



Por un desarrollo Agrario,
Integral y Sostenible

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO SISTEMAS INTEGRALES DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Trabajo de Graduación

**Evaluación de la curva de crecimiento en terneros menores de
un año de la raza criolla Reyna en la finca Santa Rosa,
Managua**

Autor:

Br. Jorge Luis Castillo Henríquez

Asesor

Norlan Caldera Navarrete MSc.

Rosario Rodríguez Pérez MSc.

Managua, Nicaragua, Diciembre, 2014

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Ciencia Animal, como requisito para optar al título profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:

Ing. Marcos Jiménez Campos
Presidente

Ing. Norman Andino Ruíz
Secretario

Ing. Jannin Hernández Blandón
Vocal

Sustentante:

Br. Jorge Luis Castillo Henríquez

Managua, Nicaragua, 12 de Diciembre del 2014

INDICE DE CONTENIDO

	Contenido	Páginas
	Índice	
	Dedicatoria	i
	Agradecimiento	ii
	Índice de Cuadros	iii
	Índice de Gráfica	iv
	Índice de Figuras	v
	Resumen	vi
	Abstract	vii
I.	Introducción	1
II.	Objetivos	2
2.1.	Objetivo General	2
2.2.	Objetivos Específicos	2
III.	Materiales y Métodos	3
3.1.	Ubicación del estudio	3
3.2.	Tipo de Estudio	3
3.3.	Manejo de los terneros	3
3.4.	Base de datos de los terneros	4
3.5.	Mediciones Zoométricas	4
3.5.1.	Perímetro torácico (PT)	4
3.5.2.	Largo corporal (LC)	4
3.5.3.	Altura del animal (AA)	4
3.5.4.	Altura del sacro (AS)	5
3.6.	Diseño experimental o métodos estadísticos	5
IV.	Resultados y discusión	6
4.1.	Ecuación de la curva de crecimiento de terneros	6
4.2.	Ecuación de la curva de crecimiento de terneras	7
4.3.	Peso promedio al nacimiento	9
4.4.	Ganancia diaria de peso	10
4.5.	Correlación de la altura al sacro con el peso y edad de los terneros	11
V.	Conclusiones	12
VI.	Literatura citada	13

Dedicatoria

Dedico este éxito a mi familia, maestros y Dios, por apoyarme durante mis estudios.

A mis tutores por brindarme su amistad y apoyo durante todo el trayecto de este trabajo de tesis.

Gracias a mis padres por el apoyo incondicional hasta el último instante de mi carrera, a mis hermanos por acompañarme en este trayecto.

A mis amigos por regalarme ánimos en esta etapa de mi vida.

Jorge Luis Castillo Henríquez

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme salud y la sabiduría necesaria para concluir con éxito mis estudios.

A todas las personas que de una u otra forma hicieron posible que se llevara a cabo este trabajo de tesis para culminar mis estudios y en especial a mis maestros y tutores.

Jorge Luis Castillo Henríquez

INDICE DE CUADROS

Cuadros		PAGINA
Cuadro 1.	Caracterización del peso al nacimiento en terneros de la raza Reyna	9
Cuadro 2.	Correlación de altura al sacro con peso y edad	11

INDICE DE GRAFICAS

	CONTENIDO	PAGINA
Grafica		
Grafica 1.	Ganancia diaria de peso pre-destete de terneros de la raza Reyna	10

INDICE DE FIGURAS

Figura		PAGINA
Figura 1.	Medición de altura al sacro	5
Figura 2.	Curva de crecimiento de terneros de la raza Reyna	7
Figura 3.	Curva de crecimiento de terneras de la raza Reyna	8
Figura 4.	Curvas de crecimiento de terneros (as) de la raza Reyna	8

RESUMEN

Para determinar la curva de crecimiento pre-destete en terneros de la raza criolla Reyna, se analizaron los registros de terneros nacidos entre los años 2005 a 2009, se censuraron los registros incompletos sin fecha o peso de nacimiento y que tuvieran al menos cuatro registros de pesajes mensuales y mediciones zoométricas. Se consideraron los registros de peso al nacimiento (PN), pesos intermedios, así como medidas zoométricas como altura al sacro (AS), Perímetro torácico (PT), Altura del animal (AA), Largo del animal (L). El PN de machos fue de 25.66 (3.804) con un coeficiente de variación (CV) de 14.83% y en hembras de 24.91 (4.11) con un CV de 16.51%. En relación a la ganancia diaria de peso (GDP) se obtuvo 251 g d⁻¹ para los machos y 280 g d⁻¹ para hembras. Las ecuaciones de regresión lineal fueron $Y = 25.06 + 0.251X$, $r^2 = 0.84.96$ y $Y = 24.81 + 0.2801X$, $r^2 = 0.84.45$ para machos y hembras respectivamente. La correlación entre AS y peso fueron altas y positivas para machos y hembras (0.92252 y 0.81679 respectivamente), de igual forma para AS y edad fueron y 0.61775 y 0.75424.

Palabras claves: Curva de crecimiento pre-destete, Ganado Reyna, peso al nacer, altura al sacro.

ABSTRACT

To evaluate the curve of pre-weaning growth in calves of creole Reyna breed, records of calves born between the years 2005-2009 were analyzed, incomplete records without date or birth weight were censored and they had at least four records zoometric monthly weighing and measurements. Records of birth weight (BW), intermediate weights and measures as height zoometric the sacrum (HS), thoracic perimeter (TP) Height animal (HA), length animal (L) were considered. The birth weight of males was 25.66 (3,804) with a coefficient of variation (CV) of 14.83% and females 24.91 (4.11) with a CV of 16.51%. Regarding the average daily gain (ADG) 251 g d-1 for males and 280 g d-1 for females was obtained. The linear regression equations were $Y = 25.06 + 0.251X$, $r^2 = 0.84.96$ and $Y = 24.81 + 0.2801X$, $r^2 = 0.84.45$ for males and females respectively. The correlation between AS and weight were high and positive for males and females (0.92252 and 0.81679 respectively), similarly for AS and age were 0.75424 and 0.61775.

Keywords: Growth curve pre-weaning, creole cattle Reyna, birth weight, height at sacrum.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento es un proceso fisiológico común a todos los seres vivos por medio del cual se produce aumento del tamaño y del peso, cambios de forma y composición corporal, mediante la toma y utilización de elementos nutritivos del medio exterior. Conocer el modelo de cómo se da el crecimiento en los terneros en los sistemas de cría tiene un valor importante para el ganadero, ya que la forma como el animal crece y se desarrolla determinan el aspecto final y la calidad de la canal. Sin embargo, todavía tenemos que solucionar aspectos como el conocimiento de los mecanismos subyacentes que causan variación en el tamaño del cuerpo (Berlanga *et al.*, 1995). La variación del tamaño corporal normalmente se describe mediante el ajuste de una función arbitraria, tales como lineales, polinómica, Gompertz, o la ecuación Bertalanffy (Cook, 1966).

Las curvas de crecimiento y desarrollo se establecen mediante la relación entre el peso vivo y las medidas corporales, representando la interacción permanente entre la capacidad intrínseca que posee el animal para crecer y el ambiente donde el animal manifiesta esta propiedad (Cook, 1966). La curva de crecimiento se puede definir como la descripción matemática del comportamiento en el crecimiento y en el desarrollo de los animales. Existen muchos factores y características particulares del crecimiento que deben ser tomadas en cuenta para establecer una curva que se adapte fielmente al crecimiento del animal, tales como; el ambiente que ha influido, características cronológicas, modificaciones genéticas y nutritivas que se hayan producido, etc. (Berlanga *et al.*, 1995).

El crecimiento del becerro es de vital importancia para la eficiencia de los sistemas de producción tradicional, ya que afecta la probabilidad de sobrevivencia de la cría, la producción de leche de la madre y el comportamiento posterior de los becerros reflejado en kilogramos y por los terneros destetados y la productividad de la hembra.

En la actualidad existen pocos estudios sobre las curvas de crecimiento en razas criollas, incluyendo el ganado Reyna. Esta información no solo tiene importancia desde el punto de vista de investigación, sino para poder determinar la forma en que se da el desarrollo de terneros de razas criollas. Para ser comparados estos indicadores con los de otros grupos raciales, y motivar a los ganaderos a introducir en su sistema de producción las razas criollas.

Por lo anterior el objetivo del presente estudio es evaluar la curva de crecimiento de terneros criollos de la raza Reyna y resaltar la importancia de esta raza para los productores, considerando su grado de adaptabilidad a condiciones tropicales.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general

- Evaluar la curva de crecimiento en terneros menores de un año de la raza criollo Reyna en la finca Santa Rosa.

2.2.Objetivos específicos

- Determinar la tendencia de la curva de crecimiento en terneros criollos con su respectiva ecuación.
- Cuantificar la ganancia media diaria de peso (GMD); en terneros criollos de la raza Reyna en la fase de crianza.
- Estimar si existe asociación entre la variable altura al sacro con el peso y la edad en animales de la raza Reyna en la fase de crianza.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del estudio

El estudio se realizó en la finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria, la cual se encuentra ubicada de Zona Franca Industria Las Mercedes 4 Km sur, del desvío a Sabana Grande 200 m norte, 100 m oeste. Con coordenadas geográficas de 12° 08' 33" latitud norte, y 86° 10' 31" longitud oeste, con temperatura media anual de 26.9°C, precipitación de 1,119.8 mm anuales y humedad relativa del 72%, con una marcada época seca de noviembre a mayo. Con una elevación de 56 msnm y que cuenta con una extensión de 146 Mz (INETER, 2010).

3.2. Tipo de Estudio

Se realizó un estudio retrospectivo, para el cual se utilizaron los registros productivos y de nacimiento del hato bovino de los años 2005 al 2009, de los cuales se extrajo la información de nacimientos, registros de pesos mensuales, peso y edad al destete y medidas zoométricas de los animales.

3.3. Manejo de los terneros

En la finca Santa Rosa el hato se ha dividido por categoría para facilitar el manejo de los animales. Los terneros al nacer son inmediatamente pesados e identificados por medio de una tatuadora en la oreja derecha, registrándose todo nacimiento en el libro de registro de nacimientos donde además de la identificación del ternero se registra la fecha de nacimiento, identificación de la madre y el padre, fecha de destete y peso al destete.

A los terneros al momento de su nacimiento se le realizan las prácticas de atención al recién nacido que consisten en la curación de ombligo, suministro del calostro, y aplicación de hierro. Posterior a la etapa calostrual, los terneros son separado de la madre, son descornados con sosa caustica en forma de pasta y son trasladados a un cobertizo con acceso a agua y heno que consumen ad libitum. El amamantamiento de los terneros se realiza de forma dirigida en dos momentos después del ordeño 5:00 am (dejándole la leche residual en las cuatros tetras de la madre) y a las 12:00 m (donde maman por un periodo de 15 minutos).

Cabe señalar que el ordeño siempre se realiza con presencia del ternero hasta que estos son destetado. Cuando el ternero alcanza los tres meses de edad estos son herrados (con fierro candente). y a partir de esta edad son llevados por la mañana a pastoreo en áreas que cuentan con pasto estrella (*Cynodon nemfluencis*) o bien *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, una vez de regreso del pastoreo se les brindo agua, sales mineralizadas de forma

libre. Durante la época seca se les brinda pasto picado, ensilaje y bloques multinutricionales.

El manejo sanitario que se les brinda a los terneros consiste en la aplicación de vitamina AD₃E y son desparasitados periódicas previo análisis coprológico, además se les aplican las vacunas correspondientes (pierna negra y ántrax) según la edad (después de los 6 m de edad) y época del año.

3.4. Base de datos utilizada

Para crear la base de datos de los terneros se consideraron todos los registros del libro de nacimientos desde el año 2005 al 2009, consistente en 305 registros, se censuraron aquellos registros con datos incompletos que no presentaran fecha de nacimiento o peso al nacimiento. Se tomaron en cuenta aquellos registros de terneros que además de la fecha y peso al nacimiento tengan al menos cuatro registros de pesajes mensuales consecutivos y de mediciones zoométricas.

3.5. Mediciones Zoométricas

Las medidas zoométricas que se correlacionaron con el peso y edad fueron:

- Perímetro Torácico (PT)
- Largo del Cuerpo (LC)
- Altura del Animal (AA)
- Altura al Sacro (AS)
- Peso Vivo(PV)

3.5.1. Perímetro torácico (PT)

Contorno del animal medido con cinta pesadora o bovinométrica alrededor del tórax, cuyos puntos de referencia o extremos pasan por el área posterior de las axilas del animal.

3.5.2. Largo corporal (LC)

Esta medición se realizó desde el encuentro hasta la inserción de la cola utilizando una cinta métrica convencional.

3.5.3. Altura del animal (AA)

Es una medida que va desde el piso hasta la cruz, se tuvo cuidado que el animal estuviera bien parado y sobre una superficie plana.

3.5.4. Altura al sacro(AS)

Se tomó del suelo a la parte superior de la cadera o punto de inserción de la cola, para esto el animal no debía estar encorvado ni sentado, apoyando las extremidades sobre el suelo de manera normal, para tomar las medidas el piso debe ser plano (Navarro, 2006).

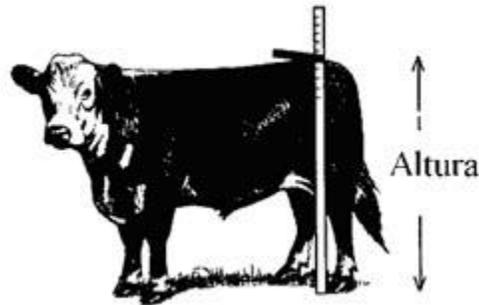


Figura 1. Medición de altura al sacro (Navarro, 2006)

3.6. Diseño experimental o métodos estadísticos

Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico S.A.S[®] (Statistical Analysis System). Se utilizó el PROC REG y PROC CORR (regresión lineal y correlación), con la finalidad de encontrar las ecuaciones correspondientes para estimar el peso en función del tiempo, teniendo en cuenta el r^2 de cada una de las ecuaciones obtenidas en donde el peso recibirá la denominación de variable dependiente y el tiempo de variable independiente. El peso y la edad del animal serán correlacionados con las mediciones zoometrías.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Ecuación de la curva de crecimiento de terneros

La ecuación de regresión lineal para la curva de crecimiento que caracteriza la dinámica del crecimiento en los terneros machos de la raza Reyna, nacidos entre los años 2008-2009, en la etapa desde el nacimiento hasta el destete; la ordenada en el origen (25.06 kg) equivale al primer pesaje (peso al nacer; primeras horas de vida) y la pendiente (0.251 kg) a la ganancia media diaria con un r^2 de 0.84.96.

Ecuación de regresión lineal para terneros machos raza Reyna.

Ecuación	r^2	n
$Y = 25.06 + 0.251X$	0.84.96	86

Al comparar los resultados con trabajos realizados con animales criollos de otras razas encontramos que esta ecuación es diferente a la reportada por (Ossa, Torregroza y Espitia, 1996), $Y = 32.195 + 0.677X$ con un $r^2 = 0.862$, $n = 120$, para terneros criollos costeño con cuerno manejados bajo sistema de cría libre. También difiere de la ecuación de regresión que hallaron para Costeño con Cuernos, (Orjuela y Peláez, 1993), donde $Y = 28.54 + 0.442X$ con un $r^2 = 0.998$, $n=186$ terneros, manejados bajo el sistema de producción de doble propósito.

Las diferencias en los resultados pudieron ser debidas, como lo indican diversos estudios, a que el peso de los terneros a diferentes edades se ve afectado por varios factores ambientales, como el año de nacimiento, condiciones climáticas de un año a otro y el manejo que se les brinde a los terneros dentro de la explotación ganadera (sistema de pastoreo, calidad de los pastos, presencia de malezas en los potreros, tiempo de encierre y movilización de los terneros).

La curva de crecimiento en terneros machos de la raza Reyna se muestra en la figura 2, donde se puede observar una tendencia a que la misma tenga un comportamiento lineal, posiblemente por la etapa de crecimiento de los terneros, comportamiento similar reporta Macareno (2008), al evaluar la curva de crecimiento de terneros machos de la raza Romosinuano y Costeño con cuernos.

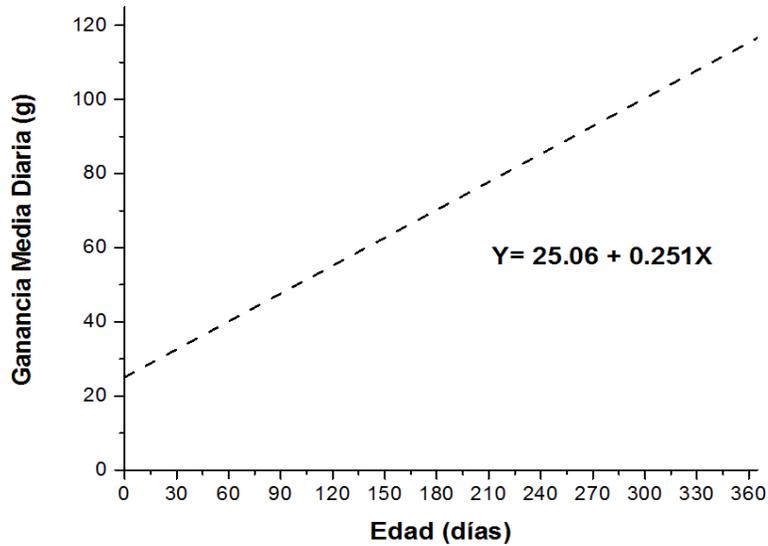


Figura 2. Curva de crecimiento de terneros de la raza Reyna

4.2. Ecuación de la curva de crecimiento de terneras

La ecuación lineal de las terneras hembras de la raza Reyna es, $Y = 24.81 + 0.2801X$ con un $r^2 = 0.86.45$, $n = 86$, al compararla con la ecuación de los machos raza Reyna, se observa un menor peso al nacimiento; de igual forma al comparar con los resultados reportados por Ossa, Torregroza y Espitia, (1996), con terneras costeños con cuerno ($Y = 32.151 + 0.606X$ con un $r^2 = 0.880$), se observa una menor ganancia de peso.

Ecuación de la curva de crecimiento para terneras hembras de la raza Reyna

Ecuación	r^2	n
$Y = 24.81 + 0.2801X$	0.84.45	86

La grafica de la curva de crecimiento en las hembras, se puede observar una tendencia lineal casi similar a la de los machos. (Figura 3).

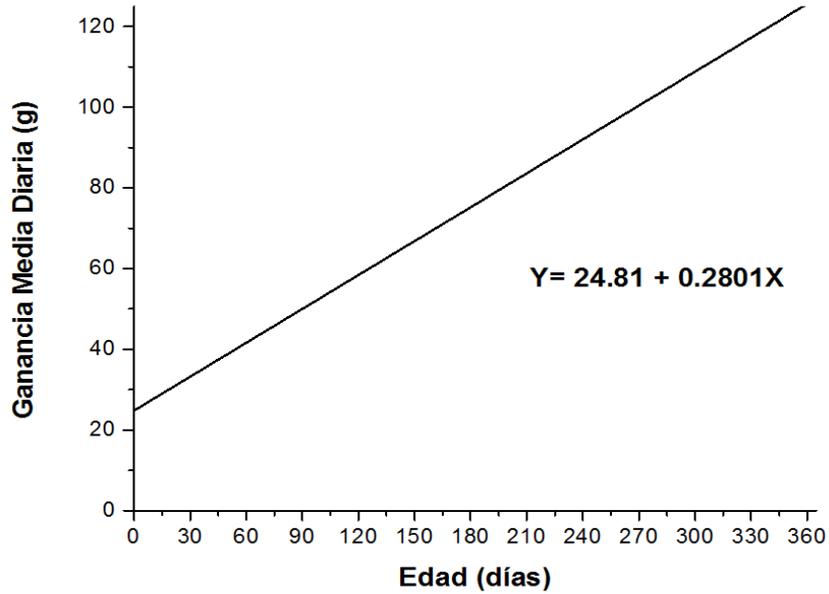


Figura 3. Curva de crecimiento de terneras de la raza Reyna

Al comparar el comportamiento de las curvas de crecimiento de terneros predestete de la raza criolla Reyna (Figura 4) se puede observar un comportamiento lineal de las mismas (machos y hembras), sin embargo la curva de las hembras es ligeramente superior a la de machos, esto se debe a que las hembras muestran una mayor ganancia de peso en relación a los machos.

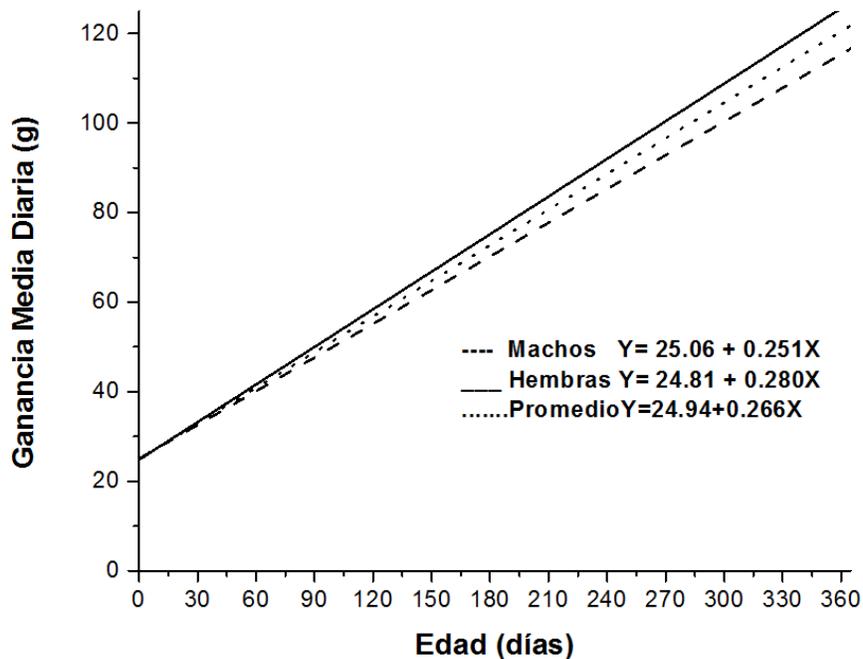


Figura 4. Curvas de crecimiento de terneros (as) de la raza Reyna.

4.3. Peso promedio al nacimiento

En el Cuadro 1 se muestran los pesos al nacimiento tanto de machos como de hembras de la raza criolla Reyna; donde los pesos de los machos superan a las hembras en 0.6829 kg, esta diferencia se puede atribuir a la capacidad genética de los machos a presentar mayores índices de crecimiento pre y post-natal, posiblemente debido a factores hormonales según expresa Ledic *et al.* (1985), citado por Martínez *et al.* (2000). Otra de las razones expuestas por Széchy *et al.* (1995), es la acción precoz de la hormona testosterona en los machos, la cual determina una tasa metabólica más acentuada en el feto durante el período de gestación.

Cuadro 1. Caracterización del peso al nacimiento en terneros de la raza Reyna

Categoría	n	Promedio (Kg)	CV%
Peso promedio General	43	25.38 (3.89)	15.33
Machos	16	25.66 (3.804)	14.83
Hembras	27	24.91 (4.11)	16.51

El peso promedio general reportado en el Cuadro 1, varía a los reportados para ganado criollo por varios autores. (Rubio, 1976) reporta para costeño con cuernos un peso al nacer promedio de: 28.3 kg, n= 1889; Alvarado (1988) reportó un peso de 28.7 kg, n= 507, para costeño con cuerno; Pérez y Moreno (2001) reportan pesos promedios de 27.9 ± 3.9 kg, C.V= 13.99%, n= 602.

De igual forma González (1999), reporta para ganado Sanmartinero pesos al nacimiento de 27.4 y 26.1 kg para machos y hembras respectivamente. Namur *et al.* (2008), reporta pesos al nacimiento de 27.9 ± 1.2 kg obtenidos en ganado criollo argentino.

Rubio (1976), reporta para costeño con cuernos pesos al nacer de 24.96 kg, n= 295, siendo este valor similar a los encontrados en el presente estudio. Con respecto a otras razas criollas, como la Sanmartinero, Martínez (2003) reportó un peso promedio al nacer de 27 kg, en condiciones de pastoreo.

De Alba (1985), reporta peso promedio al nacer para criollo lechero tropical puro de 25.5 a 26.9 kg, en cambio para criollo x Jersey el peso al nacer fue de 24.5 ± 2.8 kg, y para hembras criollas el peso al nacimiento fue de 26.4 ± 2.5 kg.

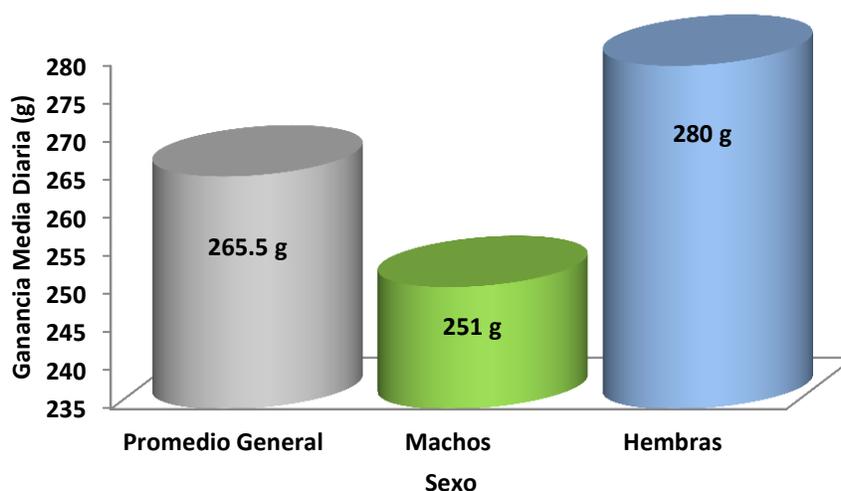
En general los terneros criollos Reyna presentan un bajo peso al nacimiento, lo cual es una característica de las razas criollas como lo sostienen varios investigadores, lo que se

convierte en una ventaja, porque pesos al nacimiento relativamente bajos facilitan el parto disminuyendo las posibilidades de distocias y retenciones placentarias posteriores, lo que repercute en una más rápida involución uterina y menor intervalo entre partos (Ossa *et al.* 2002).

4.4. Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso pre-destete, según la ecuación de regresión lineal fue de: 265.5 g d⁻¹, n= 43, donde los machos presentaron una ganancia diaria de peso de 251 g d⁻¹, n= 16 y las hembras de 280 g d⁻¹, n= 27. (Grafica 1). Estos datos son inferiores al encontrado por (Ossa, Torregraza y Espitia, 1996), para el costeño con cuerno, donde reportan ganancias de peso de 677 g d⁻¹, obteniendo en machos 740 g d⁻¹ y en hembras 606 g d⁻¹. Orjuela y Peláez (1993), reportan ganancias 442 g d⁻¹, siendo estos valores superiores a los obtenidos en el presente estudio. Estas diferencias en ganancias de peso, pueden estar influenciadas por el efecto de la variación ambiental, especialmente por la variación en la oferta de forraje y el manejo en general a que son sometidos los terneros.

Ossa y Moreno (1994), reportan ganancias de peso en la raza criolla Blanco Orejinegro (BON), de 362 g d⁻¹ manejados bajo sistemas de doble propósito.



Grafica 1. Ganancia diaria de peso predestete de terneros de la raza Reyna

4.5. Correlación de la altura al sacro con el peso y edad de los terneros

Cuadro 2. Correlación de altura al sacro con peso y edad

Categoría	Peso	Edad	No. Observaciones
General	0.83785	0.65653	405
Machos	0.92252	0.61775	68
Hembras	0.81679	0.75424	337

La correlación general entre la altura al sacro y peso fue de 0.83785, lo que significa que es alta y positiva, esto indica que los animales más pesados tienen mayor altura al sacro, de igual manera la correlación con la edad es de 0.65653 que es alta y positiva, lo que da a entender, que a medida que los animales aumentan de edad, la altura al sacro también será mayor (Cuadro 2). Al comparar la altura al sacro entre machos y hembras los machos muestran una mejor correlación respecto a las hembras (0.92252 vs 0.81679 respectivamente), en cambio para edad la correlación es mejor en hembras (0.75424) que machos (0.61775).

En trabajo realizado por Macareno (2008), encontró una correlación positiva para peso y edad de 0.85216 y 0.61758 respectivamente en terneros de raza costeño con cuernos, para la raza Romosinuano la correlación fue de 0.90372 y 0.61578 para peso y edad respectivamente.

V. CONCLUSIONES

- La ecuación de regresión lineal encontrada para los terneros de la raza Reyna, puede ser utilizada para explicar la dinámica del crecimiento y desarrollo de terneros machos y hembras durante la etapa predestete. Las ecuaciones obtenidas pueden ser útiles para evaluar el comportamiento de futuros animales del hato y poder realizar los ajustes en el manejo de las diferentes categorías existentes en una explotación.
- El crecimiento y desarrollo de los terneros se pudo ver afectado por las condiciones ambientales, manejo del hato, factores que inciden directamente en el peso al nacimiento, la ganancia media diaria de peso y peso al destete.
- La correlación alta y positiva entre la altura al sacro con la edad y el peso de los terneros de la raza Reyna encontrada en el presente trabajo, es un indicativo de que se puede estimar el peso y la edad de los animales por medio de mediciones bovinométricas (altura al sacro).

VI. Literatura citada

Alvarado, L. 1988. El ganado Costeño con Cuernos y su contribución en la producción de Leche en la Costa Atlántica. Sn. Septiembre. p 1-17. Documento de trabajo. (en línea) consultado el 20 de nov 2014. Disponible en: <https://sites.google.com/a/ganadocriollocolombiano.com/ganadocriollocolombiano/razas-2/costeno-con-cuernos-ccc>

Berlanga G. M. E., Molina A. A., Luque M. A. J., Delgado B. J.V., Salado de la Torre F. 1995. Estimación de la curva de crecimiento en vacuno retinto desde el nacimiento hasta el destete. En: archivos de. Zootecnia. Vol. 44.N 166167 .p179-192 (en línea). Consultado 22 de nov. 2013. Disponible en http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/24_13_04_166-167_09_2.pdf

Cook, A. 1966. Genetical aspects of metrical growth and form in animal. The Quarterly Review of Biology Vol. 41, No. 2, Jun., 1966. p 131-182. [En línea] Consultado 22 de noviembre 2013. Disponible en <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2818805?uid=368086211&uid=3738728&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=3&uid=5911496&uid=67&uid=62&uid=368086161&sid=21103061516313>

De Alba, J. 1985. El criollo lechero en Turrialba. Serie Técnica. Boletín Técnico No. 15. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Turrialba, CR. 59p.

González, H. F. 1999. Caracterización fenotípica de la raza Sanmartinera. Memorias Seminario Internacional: Caracterización genética y potencial productivo del ganado Criollo Sanmartinero. (en línea). Revisado el 15 de sep. 2014. Disponible en: http://www.cattlenetwork.net/docs/agri/agri27_4.pdf

INETER. 2010 Instituto de Estudios Territoriales <http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCKQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ineter.gob.ni%2F&ei=Fa6XUvGUOtS0kQepsoDADQ&usg=AFQjCNGCc0vxSQ7vOET1OcR3QPsj1OzWCA&bvm=bv.57155469,d.eW0IPCV>

Martínez, C.G. 2003. Ganado criollo Romosinuano (Romo). Razas criollas y colombianas puras. Memoria Convenio 135-01. Bogotá. Editorial Produmedios. Primera edición. Abril. p 135-144.(en línea). Revisado el 16 de oct 2014. Disponible en: http://www.cattlenetwork.net/docs/agri/agri24_1.pdf

Macareno, L. 2008. Determinación de la curva de crecimiento predestete en terneros de las razas criollas colombianas Romosinuano y Costeño con Cuernos en un hatillo del departamento de Córdoba. [en línea]. Revisado el 20 de oct 2014. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6679/T13.08%20M118d.pdf?sequence=1>

Namur, P.P.; Ferrando, C.C.; Vera, T.; Saleme, A. 2008. Ganado bovino criollo argentino doradillo capa entera. INTA EEA La Rioja. Arg. (en línea). Revisado el 12 de dic 2014. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar

Navarro, M. 2006. Escalas de tamaño en ganado de carne. Manual ganadero Rosenbusch. Capítulo 4. Parte 4. [en línea]. Revisado el 29 de Sep 2014. Disponible en: www.rosenbusch.com.ar/argentina/manual/capitulo4d.htm.

Orejuela, C. y Peláez, C. 1993. Determinación de la curva de crecimiento predestete en terneros del sistema doble propósito. Bogotá. Abril. 93 p. Trabajo de grado (Médico Veterinario). Universidad de La Salle. Facultad de Medicina Veterinaria

Ossa, G.; Moreno, F. 1994. Curvas de crecimiento predestete en terneros del sistema de doble propósito. Publicación Científica. Revista ICA. Vol. 29. No. 2. Abril-Junio. pp 165-169.

Ossa, G.; Torregroza, L.; Espitia, A. 1996. Curva de crecimiento predestete de terneros costeño con cuernos. Revista de la asociación de instituciones de educación superior Costa Atlántica. Vol. 2. No. 1. Barranquilla. Ediciones Asiesca. Septiembre. pp 50-54

Ossa, S.G.; Moreno, O. F.L.; Manrique, P.C.; Robón, Y.C.J.; Pérez, G. J.E.; Tarazona, L. G.; Onofre, R. G.; Cipagauta, H. M.; Maldonado, V. C. 2002. El mejoramiento genético como instrumento de eficiencia en una empresa de producción bovina. Manual Técnico. Corpoica. Bogotá. p 148.

Pérez, J.; Moreno, F. 2001. Caracterización de la raza bovina criolla Colombiana Romosinuano y Costeño con Cuernos en Turipaná. En: Boletín. No. 19. [en línea]. Revisado el 25 de May 2014. Disponible en: www.turipana.org.co/bovino.htm.

Rubio, R. 1976. Ganado Costeño Con Cuernos. Manual de asistencia técnica No. 21. Bogotá. p 83-105

Szechy, M.; Benevides, F. M.; Souza, M. 1995. Idade ao primeiro parto, Intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho Nelore. En: Revista Brasileira de Ciências Veterinaria. 2: (2). p 47-49.