

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**SANTO DOMINGO**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE CINCO NIVELES DE UREA EN BLOQUES  
MULTINUTRICIONALES, SOBRE LA RESPUESTA ANIMAL EN LA  
CONDICIÓN CORPORAL EN NOVILLAS DE REEMPLAZO CRUZADAS**

***(Bos taurus x Bos indicus)*”**

**JULIÁN PATRICIO CÓRDOVA VERA**

**INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**2008**

III

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**SANTO DOMINGO**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE CINCO NIVELES DE UREA EN BLOQUES  
MULTINUTRICIONALES, SOBRE LA RESPUESTA ANIMAL EN LA  
CONDICIÓN CORPORAL EN NOVILLAS DE REEMPLAZO CRUZADAS  
(*Bos taurus* x *Bos indicus*)”**

**JULIÁN PATRICIO CÓRDOVA VERA**

**INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO  
DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**SANTO DOMINGO**

**ECUADOR**

**2008**



**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE CINCO NIVELES DE UREA EN BLOQUES  
MULTINUTRICIONALES, SOBRE LA RESPUESTA ANIMAL EN LA  
CONDICIÓN CORPORAL EN NOVILLAS DE REEMPLAZO CRUZADAS**

***(Bos taurus x Bos indicus)*”**

**JULIÁN PATRICIO CÓRDOVA VERA**

**REVISADO Y APROBADO**

**MAYO. ESP. ING. RENÉ GONZÁLEZ  
COORDINADOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS**

**ING. MANUEL FUENTES  
DIRECTOR**

**ING. JORGE ANCHUNDIA  
CODIRECTOR**

**ING. VINICIO UDAY  
BIOMETRISTA**

**CERTIFICO QUE ESTE TRABAJO FUE PRESENTADO EN ORIGINAL  
(EN MEDIO MAGNÉTICO) E IMPRESO EN DOS EJEMPLARES**

**AB. MÓNICA BONILLA  
UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE CINCO NIVELES DE UREA EN BLOQUES  
MULTINUTRICIONALES, SOBRE LA RESPUESTA ANIMAL EN LA  
CONDICIÓN CORPORAL EN NOVILLAS DE REEMPLAZO CRUZADAS  
(*Bos taurus* x *Bos indicus*)”**

**JULIÁN PATRICIO CÓRDOVA VERA**

**APROBADO POR LOS SEÑORES MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE  
CALIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO**

	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>FECHA</b>
<b>ING. MANUEL FUENTES DIRECTOR</b>	<b>18/20</b> _____	<b>14-Marzo-08</b> _____
<b>ING. JORGE ANCHUNDIA CODIRECTOR</b>	<b>18/20</b> _____	<b>14-Marzo-08</b> _____

**CERTIFICO QUE ESTAS CALIFICACIONES FUERON PRESENTADAS  
EN ESTA UNIDAD**

**AB. MÓNICA BONILLA  
UNIDAD DE ADMISIÓN Y REGISTRO**

**DEDICATORIA**

*A Dios, fortaleza de mi esencia, mi guía, mi naturaleza y mi espíritu.*

*A mis padres, Rafael y Janeth, por todo su apoyo, amor y comprensión.*

*A mis abuelo(a)s, Eunice, Teresa y Julio y mis hermano(a)s, Sebastián, Natalia, Doménica, María Antonella y María Camila por ser la fuente motivadora de empuje y superación.*

*A todos mis familiares, por su voto de fe y confianza.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todo poderoso, por bendecirme y guiarme a lo largo de toda mi vida.

A la Escuela Politécnica del Ejército, especialmente a la Carrera de Ciencias Agropecuarias, gestora de mis conocimientos y triunfos en mi vida profesional.

A la Hda. ESPE-San Antonio, por permitirme desarrollar este proyecto de investigación, tanto en su financiamiento como en su ejecución.

A mi Director Ing. Manuel Fuentes, y Codirector Ing. Jorge Anchundia; por su asesoramiento científico y estímulo para seguir creciendo intelectualmente.

Al Ing. Vinicio Uday, por su colaboración en la orientación para el análisis estadístico de los datos.

Al personal de la sección de lechería de la Hda. ESPE-San Antonio, que colaboran con el trabajo que involucró el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos de acolite en todo momento, o sea en las buenas y malas, los ingenieros José, Wilson, Javier, Israel, los economistas Adriana, Marcelo, Gonzalo; las doctoras Amparito y Alexandra; la verdad que son muchos y hay poco espacio, pero son ellos los que le ponen un poco de sazón, batería y reggueton.

A todas las personas que de una o de otra forma me apoyaron para cumplir mi objetivo.

### III

## CONTENIDO

	Pág.
<b>CAPÍTULO I</b>	1
INTRODUCCIÓN	2
<b>CAPITULO II</b>	4
REVISIÓN DE LITERATURA	4
A.    CRÍA DE TERNERAS DESTETADAS	4
1. <u>Consideraciones generales sobre alimentación</u>	4
B.    CONDICIÓN CORPORAL	7
C.    BLOQUES MULTINUTRICIONALES	9
D.    UREA EN BLOQUES MULTINUTRICIONALES	11
E.    CONSUMO DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES	12
F.    ANIMALES EN CRECIMIENTO	13
G.    PUBERTAD EN NOVILLAS	14
<b>CAPITULO III</b>	16
MATERIALES Y MÉTODOS	16
A.    UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	16
• <u>Ubicación política</u>	16
• <u>Ubicación geográfica</u>	16
• <u>Características agro-climáticas</u>	16
B.    MATERIALES	17
C.    MÉTODOS	18
1. <u>Selección de terneras</u>	18
2. <u>Adecuación de corrales</u>	18
3. <u>Instalación del ensayo</u>	18
4. <u>Manejo del alimento</u>	19
5. <u>Manejo sanitario</u>	20
6. <u>Registro de datos</u>	20
<b>CAPITULO IV</b>	22
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
A.    CONDICIÓN CORPORAL	22
B.    GANANCIA DE PESO	25



## IV

C.	VIVACIDAD	28
D.	CONSUMO DE BLOQUE MULTINUTRICIONAL	31
E.	CONSUMO DE PASTO	37
F.	PESO DE NOVILLAS	42
G.	ANÁLISIS ECONÓMICO	47
<b>CAPITULO V</b>		<b>50</b>
CONCLUSIONES		50
RECOMENDACIONES		52
<b>CAPITULO VI</b>		<b>54</b>
RESUMEN		54
<b>CAPITULO VII</b>		<b>55</b>
ABSTRACT		55
<b>CAPÍTULO VIII</b>		<b>56</b>
GLOSARIO		56
<b>CAPÍTULO IX</b>		<b>57</b>
BIBLIOGRAFÍA		57
<b>ANEXOS</b>		<b>59</b>
ANEXO A		60
ANEXO B		66
ANEXO C		68
ANEXO D		73
ANEXO E		78

## ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
<b>Cuadro 1.</b>	Tabla de requerimientos nutricionales para terneras de reemplazo.	<b>Cuadro 5</b>
<b>Cuadro 2.</b>	Escala de la condición corporal a diferentes edades.	.
<b>Cuadro 3.</b>	Fórmulas de bloques multinutricionales en porcentaje de ingrediente por cada tratamiento para la alimentación de terneras.	P r o m e d i o
<b>Cuadro 4.</b>	Medias (escala de 1 a 5) y coeficiente de variación en porcentaje para la condición corporal de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	o

	s por tratamientos de la condición corporal de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	
<b>Cuadro 6.</b>	Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con la condición corporal, en cada una de las evaluaciones establecidas.	26
<b>Cuadro 7.</b>	Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para ganancia de peso acumulado de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	27
<b>Cuadro 8.</b>	Promedios por tratamientos de la ganancia de peso de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	29
<b>Cuadro 9.</b>	Medias de la escala y coeficiente de variación para la vivacidad de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	30
<b>Cuadro 10.</b>	Promedios por tratamientos de la vivacidad de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	31
<b>Cuadro 11.</b>	Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con la vivacidad, en cada una de las evaluaciones establecidas.	33
<b>Cuadro 12.</b>	Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para el consumo semanal de bloques multinutricionales de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	34
<b>Cuadro 13.</b>	Promedios por tratamientos de el consumo semanal de bloques multinutricionales de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	
	6	
	9	
	20	
	23	
	24	
	25	
<b>Cuadro 14.</b>	Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con el consumo de dichos bloques, en cada una de las evaluaciones establecidas.	<b>Cuadro</b>
		<b>1</b>
		<b>5</b>

## VIII

	. Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para consumo de pasturas en novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	36
<b>Cuadro 16.</b>	Promedios por tratamientos para consumo de pasturas en novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ).	39
<b>Cuadro 17.</b>	Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con el consumo de pasturas, en cada una de las evaluaciones establecidas.	40
<b>Cuadro 18.</b>	Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para el peso de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	42
<b>Cuadro 19.</b>	Promedios por tratamientos del peso de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ).	44
<b>Cuadro 20.</b>	Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con el peso de novillas, en cada una de las evaluaciones establecidas.	45
<b>Cuadro 21.</b>	Consumo promedio de bloques multinutricionales y costo del consumo de bloque multinutricional por tres novillas.	46
<b>Cuadro 22.</b>	Consumo total de pasto/3 novillas y costo consumo de pasto por tres novillas.	47
<b>Cuadro 23.</b>	Costo consumo de bloque multinutricional por tres novillas, costo consumo de pasto por tres novillas y costo total por tres novillas.	47
<b>Cuadro 24.</b>	Costo consumo total/animal, incremento de peso Kg./animal y costo por Kg. de incremento de peso.	48
		49

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Grados de condición corporal. (A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78 / 1989).	8
<b>Figura 2.</b> Efecto de los niveles de urea sobre el incremento de peso acumulado total de bloque multinutricional por novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	28
<b>Figura 3.</b> Efecto de los niveles de urea sobre el consumo acumulado de bloque multinutricional por novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	35
<b>Figura 4.</b> Regresión entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales y el consumo de los mismos en las evaluaciones de la segunda, octava, décima cuarta y vigésima segunda.	37
<b>Figura 5.</b> Efecto de los niveles de urea sobre el consumo acumulado de pasto por novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	41
<b>Figura 6.</b> Efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el costo por consumo de bloque multinutricional por tres novillas, sobre el costo consumo de pasto por tres novillas y el costo total por tres novillas.	48
<b>Figura 7.</b> Efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el costo por Kg. de peso en novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus x Bos indicus</i> ).	49

## INDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo 1.</b> Análisis de varianza para la condición corporal de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo, Pichincha, 2007.	60
<b>Anexo 2.</b> Análisis de varianza para ganancia de peso acumulado de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	61
<b>Anexo 3.</b> Medias de la escala y coeficiente de variación para la vivacidad de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	62
<b>Anexo 4.</b> Análisis de varianza para el consumo semanal de bloques multinutricionales de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	63
<b>Anexo 5.</b> Análisis de varianza para consumo de pasturas en novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	64
<b>Anexo 6.</b> Análisis de varianza para el peso de novillas mestizas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	65

<b>Anexo 7.</b>	Hoja de costos para el proyecto de investigación para evaluar cinco niveles de urea sobre desarrollo de la condición corporal de novillas de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ), en la Hcda. “San Antonio”, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	66
<b>Anexo 8.</b>	Costos por bloques multinutricionales con cinco niveles de urea utilizados en la investigación sobre el desarrollo de la condición corporal en terneras de reemplazo tipo ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ), en la Hcda. “San Antonio”, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.	67
<b>Anexo 9.</b>	Análisis Bromatológico de Bloque Multinutricional con 0 % de urea.	68
<b>Anexo 10.</b>	Análisis Bromatológico de Bloque Multinutricional con 3 % de urea.	69
<b>Anexo 11.</b>	Análisis Bromatológico de Bloque Multinutricional con 6 % de urea.	70
<b>Anexo 12.</b>	Análisis Bromatológico de Bloque Multinutricional con 9 % de urea.	71
<b>Anexo 13.</b>	Análisis Bromatológico de Bloque Multinutricional con 12 % de urea.	72
<b>Anexo 14.</b>	Hoja de Registro de Condición Corporal, Ganancia de peso y Vivacidad.	73
<b>Anexo 15.</b>	Hoja de registro del consumo semanal de bloques multinutricionales.	75
<b>Anexo 16.</b>	Hoja de registro de la disponibilidad y residuo de pasto cortado.	76

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
<b>Imagen 1.</b> Corrales adecuados para semi-estabulación de las terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ).	78
<b>Imagen 2.</b> Determinación del peso y posterior selección de terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) que serán unidades experimentales en el ensayo de niveles de urea en bloques multinutricionales.	78
<b>Imagen 3.</b> Báscula utilizada para registrar los pesos semanales de las terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ).	79
<b>Imagen 4.</b> Identificación de animales por collares de colores para los diferentes tratamientos y repeticiones.	79
<b>Imagen 5.</b> Registro del peso de las terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) en la báscula ubicada en el sector de 4 esquinas.	80
<b>Imagen 6.</b> Terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) pastoreando después de la estabulación.	80
<b>Imagen 7.</b> Encierro de las terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) para la separación por grupos de tratamientos al momento de la estabulación en los corrales.	81
<b>Imagen 8.</b> Encierro en el corral de estabulación por grupos de tres unidades experimentales para cada uno de los diferentes tratamientos con sus respectivas repeticiones.	81
<b>Imagen 9.</b> Terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ) consumiendo bloques multinutricionales.	82
<b>Imagen 10.</b> Residuo del consumo de pasto en establo por parte de las terneras de reemplazo tipo leche ( <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i> ).	82

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

En la zona de Santo Domingo de los Colorados y en el trópico húmedo de la región Costa, desde aproximadamente quince años se ha venido desarrollando la ganadería tradicional de leche, con falencias tales como: adaptación, alimentación debido a que los pastos tropicales consumidos tienen una baja degradabilidad (55 % al 45 % con menos del 8 % de proteína cruda) Leng (1990) citado por Ortiz (2000), por último tenemos la falencia el manejo del ganado tipo leche en condiciones tropicales, estos problemas son controlables con la ejecución de sistemas de manejo y técnicas de mejoramiento ganadero.

Romero (), explica que la ganadería lechera organizada requiere de la reposición anual del 30 % del hato, de acuerdo al criterio de selección y descarte, utilizando los mejores reemplazos generados por el mismo hato.

De igual forma, menciona que al estudiar las causas de esta problemática se considera la posibilidad que todo criador produzca suficientes reemplazos, con buenas características fenotípicas y de producción con la aplicación de prácticas y principios



### III

básicos de manejo que a la vez permitan obtener animales rentables de acuerdo al objetivo planteado.

Por otra parte, el Sistema de Información del Censo Agropecuario (SICA,2000) reportó que en Ecuador la producción de leche promedia los 4.4 l por vaca/día, y la producción que supera el promedio nacional se localiza en las provincias de la región Sierra como Carchi (7.1 l/día), Pichincha (6.9 l/día), Cotopaxi (5.9 l/día), Tungurahua (5.8 l/día), Imbabura (5.5 l/día) y Chimborazo (4.9 l/día) lo que indica que el país requiere adaptar tecnologías idóneas que permitan cambiar esa producción, con manejo nutricional y de adaptación de los animales, sobre todo cuando los pequeños productores tienen dificultades para poder asimilar y desarrollar las nuevas tecnologías como henolajes, silos amonificados y mezclas de pollinaza-melaza ó urea-melaza.

Fuentes (2002), destaca que en la zona de Santo Domingo de los Colorados, existen empresas ganaderas pioneras de la producción lechera como la hacienda “Agrícola Ganadera Reysahiwal A.G.R.” con promedio de 9.0 l/vaca/día/lactancia, logrado por mejoramiento genético con adaptación de cruces para el incremento de la producción, definiéndose como una unidad lechera, con prácticas de manejo en: ordeño, cría de terneros, pastos entre otros.

Wattiaux (1996), expresa que el rubro terneras, novillas o vaconas en una empresa de ganadería lechera se convierte en la inversión más alta para el futuro del negocio como pie de cría, sin embargo estos animales son considerados no productivos, ya que requieren de gastos nutricionales, servicios veterinarios, mano de obra, entre otros. Se considera que esta inversión es rentable después del primer parto.

Barret y Larkin (1979), manifiestan que la manera adecuada para la crianza de novillas es el sistema de pastoreo rotativo, donde no sufren mayor estrés alcanzando una mejor adaptación al medio, teniendo un normal desarrollo y crecimiento, por lo que se convierte en una primera prioridad, una vez nacida la ternera el objetivo de todo programa de reemplazos lecheros es garantizar que se desarrolle apropiadamente con un mínimo costo y exprese su potencial de lactación en su vida. Caso contrario ocurre que después de haber permanecido en estabulación por un periodo extenso de tiempo y al cambiar al sistema de pastoreo rotacional se inician los problemas productivos como la pérdida de peso y fiebre de garrapatas (disminución del apetito, anemia, pérdida de condición corporal y muerte) principalmente, estos inconvenientes provocan retrasos y pérdidas del potencial de producción en el futuro, crecimiento lento, periodo de crianza más largo, lo que incrementa los costos de producción.

Para el desarrollo de esta investigación se planteo el siguiente objetivo general,

Evaluar el efecto de 5 niveles de urea en bloques multinutricionales (BM's) sobre la respuesta animal en la condición corporal y la ganancia diaria de peso de novillas de reemplazo para producción de leche.

Los objetivos específicos planteados fueron,

Establecer el nivel de inclusión de urea más apropiado para el normal desarrollo de la condición corporal de las novillas.

Analizar la condición corporal, ganancia diaria de peso y vivacidad de las novillas con relación en los tratamientos evaluados en el experimento.

Realizar el análisis económico de los tratamientos de la investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **A. CRÍA DE TERNERAS DESTETADAS.**

##### **1. Consideraciones generales sobre la alimentación.**

Según Barret y Larkin (1979), las terneras criadas en los pastos o alimentadas con sistemas que ofrezcan aproximadamente el mismo tipo de alimentos, comienzan a rumiar a las cuatro semanas de edad. Antes de eso, no se les puede considerar como animales rumiantes y no tienen capacidad para digerir alimentos voluminosos en grandes cantidades. Si van a criarse como productoras de leche, hay pruebas de que el darles forrajes de calidad desde el principio de la rumia les ayuda a adquirir la capacidad del rumen.

Los mismos autores, indican que las terneras tienen potencial de crecimiento rápido y, en consecuencia, tienen una demanda alta de proteínas, insuficiente con los forrajes disponibles en los trópicos durante la mayor parte del año. Los problemas para asegurar una ingestión equilibrada de elementos nutritivos tienen menos probabilidades de presentarse en el caso de las terneras amamantadas con la madre al pie,

que cuando se utilizan otros sistemas, suponiendo que la madre tenga cantidades adecuadas de leche y que haya pastos abundantes, aunque sean de baja calidad.

Sea cual fuere la edad de las terneras, será preciso introducirlas a los pastos gradualmente, dándoles tiempo para que adapten sus hábitos de ingestión y la flora del rumen a los distintos tipos de alimentos. Las terneras amamantadas reciben una atención más intensa que las destetadas, sobre todo en la parte nutricional. Es importante el plano nutricional de los animales jóvenes, o sea, su condición corporal, sea constante. El cuerpo se encuentra en un estado de equilibrio dinámico en lo que se refiere al consumo de alimentos, el crecimiento y las necesidades de energía.

Barret y Larkin (1979) indican mediante pruebas que es mejor lograr un índice de crecimiento constante y lento, mediante un racionamiento cuidadoso de las novillas lecheras desde el destete hasta el parto, que el concentrar los alimentos y la atención en la producción de animales destetados bien desarrollados y que posteriormente se mantengan por sí mismos.

Wattiaux (1996), manifiesta que una vez que la ternera es destetada los riesgos sanitarios son mínimos. Es el momento de decidir la tasa de crecimiento requerida, buscar alternativas de alimentar con fuentes económicas de energía, proteína, minerales y vitaminas para satisfacer

## VII

esos requerimientos. Los requerimientos nutricionales y la capacidad de consumo cambian de acuerdo a la edad y por ende al peso. Ventura y Barrios (2002) presentan los requerimientos de los nutrientes de mayor consideración en animales en crecimiento, tomado de la NRC (1978).

**Cuadro 1. Tabla de requerimientos nutricionales para terneras de reemplazo.**

Peso Vivo Kg.	Ganancia (g/día)	EM (Mcal)	ED (Mcal)	NDT (Kg.)	PC (g)	Ca (g)	P (g)
<b>RACIONES MIXTAS</b>							
50	300	3.91	4.45	1.01	150	9	6
50	500	4.82	5.42	1.23	198	10	6
50	700	5.36	5.95	1.35	243	12	7
75	300	5.17	6.05	1.37	232	11	7
75	500	5.96	6.94	1.55	275	13	7
75	700	6.71	7.67	1.72	318	15	8
100	300	6.27	7.45	1.69	317	14	7
100	500	7.17	8.35	1.89	360	16	8
100	700	8.09	9.26	2.10	402	18	9
150	300	8.44	10.14	2.30	433	16	10
150	500	9.42	11.11	2.52	474	17	11
150	700	10.49	12.17	2.76	510	19	12
200	400	10.44	12.57	2.85	533	18	12
200	500	11.86	14.06	3.19	586	20	13
200	700	13.01	15.20	3.45	620	21	14
250	400	12.05	14.55	3.30	610	20	15
250	500	13.81	16.49	3.74	678	22	16
250	700	15.20	17.86	4.05	704	23	17
300	400	13.64	16.47	3.74	671	20	15
300	500	15.69	18.74	4.25	746	23	17
300	700	17.07	20.11	4.56	771	24	18
350	400	15.27	18.34	4.16	701	22	16
350	500	17.42	20.81	4.72	804	25	18
350	700	18.88	22.26	5.05	826	25	19

Fuente: Ventura Max, Barrios Alirio. Manejo Nutricional de Hembras de Reemplazo en Ganado Bovino de Doble Propósito. NRC, 1978. III Curso Internacional de Ganadería Doble Propósito. Elaborado por Córdova, 2006.

Ventura y Barrios (2002), explican que estos valores incluidos deben tomarse como estimaciones debido a que son varios los factores que inciden sobre ellos, genética y ambiente principalmente. Se ha utilizado una versión de 1978 debido a que en las recientes publicaciones se reportan requerimientos para tasas de crecimiento bastante altas,

## VIII

obtenidos con animales altamente especializados que distan mucho de las condiciones del trópico.

Ventura y Barrios (2002) citan a Bracho, Rincón y Barreto *et. al.* y concuerdan que después de tener los animales preparados para el pastoreo, es imprescindible establecer un manejo organizado de pastizales, de tal manera que garantice tanto la cantidad como la calidad requerida de pastos para obtener aumentos de 500-600 g/día. Por supuesto, esta meta debe tratar de lograrse en la época de lluvias, de tal manera que en la época seca (menor oferta forrajera tanto en calidad como en cantidad) se pueda trabajar con un plan de suplementación moderado que permita mantener una ganancia de peso 200 a 300 g/animal/día. El plan exige necesariamente la existencia de suficiente forraje (heno y/o silaje) y el uso de alternativas que mejoren la utilización (bloques multinutricionales, yacija-melaza, melaza-urea, alimento concentrado y/o amonificado). El logro de estas metas en promedio resultaría en una ganancia anual de 160 Kg./animal (440 g/día), lo cual permitiría tener la hembra de reemplazo lista para servicio (320 Kg.) entre 20 y 22 meses de edad.

Para Isea y Rincón citados por Ventura y Barrios (2002), esta edad contrasta con las edades comúnmente reportadas, tanto a nivel de campo como en la literatura, de 30 a 36 meses, lo cual es debido al manejo inapropiado del plan alimenticio de las hembras de reemplazo desde la fase de ternero hasta llegar al peso de servicio.

## B. CONDICIÓN CORPORAL.

Para Wattiaux (1996), la condición corporal es la cantidad de reservas que una vaca posee al momento del parto tiene una influencia muy fuerte en potenciales complicaciones al momento del parto o inmediatamente después del mismo, en la producción de leche, y en la eficiencia reproductiva para la próxima lactancia. Las vacas que se encuentran demasiado delgadas poseen:

- Una producción de leche reducida debido a una falta de reservas corporales adecuadas para ser utilizadas en el comienzo de la lactancia;
- Una mayor incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (quetosis, desplazamiento abomasal, etc.);
- Una reiniciación demorada del ciclo estral luego del parto.

Grado de condición corporal	Vértebra en la espalda	Aspecto posterior del hueso pélvico	Aspecto lateral de la línea entre las caderas	Cavidad entre cola y la tuberosidad isquiática	
				Aspecto posterior	Aspecto lateral
1 Subcondicionamiento severo					
2 Esqueleto obvio					
3 Buen balance de esqueleto y tejidos superficiales					
4 Esqueleto no tan obvio como tejidos superficiales					
5 Sobrecondicionamiento severo					

**Figura 1. Grados de condición corporal. (A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78 / 1989)**

Soto-Camargo (1999) cita a Patton, Bucholtz, Schmidt y Hall, e indican que la suplementación alimenticia afecta directamente la condición corporal de las hembras que llegarán a una etapa crítica de la vida productiva, como lo es el primer servicio en vaquillas. Estos mismos autores consideran como deseable una calificación de 3 (escala 0 a 5) en vaquillas que serán servidas por primera ocasión.

Para Salvador (2002), la calificación de condición corporal, también puede ser utilizada para evaluar los programas de alimentación (manejo) de la novilla. Esta medida evalúa la cantidad de reservas corporales de tejido adiposo. Por lo que cuando esto es utilizado en conjunto con el peso corporal y la altura a la cruz, la calificación de condición corporal ayuda a caracterizar el crecimiento, ya sea esquelético, muscular o adiposo. El cuadro 2 indica las calificaciones de condición corporal deseadas en las diferentes edades en una escala de 1 (emaciada) a 5 (obesa). La calificación de la condición corporal de los animales no es definida y cambia según el observador, la cual puede tener valores decimales dentro de los rangos definidos, tal como se muestra a continuación.

**Cuadro 2. Escala de la condición corporal a diferentes edades.**

<b>Edad (meses)</b>	3	6	9	12	15	18	21	24
<b>Condición Corporal</b>	2.2	2.3	2.4	2.8	2.9	3.2	3.4	3.5

Fuente: Salvador Alejandro. M.V. Midiendo el Crecimiento para la Crianza de las Novillas. Elaborado por Córdova 2006.

### **C. BLOQUES MULTINUTRICIONALES.**



Para Araujo-Febres (1997), los BM's son mezclas de melaza, urea, minerales y un agente solidificante como constituyentes básicos y cualquier otra materia prima disponible localmente, tales como bagazo de caña, tortas de oleaginosas, hojas de leguminosas arbóreas, etc. Estos resultan muy palatables, el animal puede lamer casi constantemente, y hacer los ingredientes disponibles para los microorganismos ruminales de una manera casi continua. Numerosos estudios han tratado de establecer las bases para la preparación de los bloques multinutricionales y han señalado que no hay limitaciones al empleo de materias primas y diferentes niveles de cada componente. Su sencilla elaboración lo hace de fácil introducción a sistemas artesanales. Está práctica es útil a nivel campesino para mejorar la nutrición de los animales.

Para Araque y Cortes (1998), el uso de BM's como estrategia alimenticia, constituye una tecnología económica y práctica que permite a los productores utilizar integralmente los recursos disponibles en el área. Los resultados de diversas investigaciones señalan que su utilización aumenta la concentración de amoníaco ruminal, la ganancia diaria de peso y adelanta la pubertad en hembras a pastoreo, tanto en peso como en edad.

Para Dean *et. al.* (2003), los BM's constituyen una alternativa viable en el trópico para tratar de cubrir, principalmente, las deficiencias de nitrógeno durante la época seca, debido a que las fórmulas tradicionales para elaborarlos incluyen niveles relativamente altos de nitrógeno no proteico (urea, gallinaza o pollinaza). Sin embargo, la utilización de ingredientes

energéticos (harinas de maíz, yuca, trigo, etc.), palatabilizadores (melaza), fuentes de minerales (fosfatos, mezclas comerciales), aglutinantes (cal, cemento) y elementos fibrosos (afrechillos, heno), garantizan la ingestión de elementos nutritivos que promueven un mayor crecimiento de la población microbiana, lo cual permite aprovechar en forma más eficiente los forrajes de baja calidad, al aumentar la tasa de degradabilidad y de pasaje de éstos últimos desde el retículo rumen hasta el intestino delgado, lo cual se traduce en mejoras en el comportamiento productivo y reproductivo del rebaño.

Ortiz y Camacho citados por Dean *et. al.* (2003), indican que la utilización de bloques multinutricionales en la alimentación animal mejora la digestión ruminal, debido a que provee a la microflora de dos componentes (nitrógeno y azúcares) altamente solubles y necesarios para el metabolismo del rumiante. Sin embargo Ventura y Osuna citados por Dean *et. al.* (2003) reportaron que el uso de cantidades relativamente altas de harinas (salvado de arroz, harinas de maíz, carne y hueso) y relativamente bajas de urea (5 %) arrojaron las mejores respuestas productivas, considerando que en este sentido se conjugan factores de palatabilidad, dureza, proteína y energía sobrepasante, así como la relación N fermentable/energía disponible en bloque.

#### **D. UREA EN BLOQUES MULTINUTRICIONALES.**

Lindsay, Mason y Toleman citados por Araujo-Febres (1997), indican que la suplementación con proteína sobrepasante incrementa el consumo

### XIII

voluntario de alimentos bajos en contenido proteico y mejora la digestibilidad de los componentes. Araujo-Febres (1997) citando a Garmendia señalan que el suministro de nitrógeno aumenta la eficiencia de fermentación del rumen, lo cual genera un incremento en el consumo voluntario del forraje disponible. Las fuentes de nitrógeno fermentable más apropiadas para este propósito son la gallinaza o pollinaza, el amoníaco y la urea.

En las condiciones de nuestro país la utilización de la gallinaza y pollinaza está limitada, fundamentalmente, a las zonas donde esta concentrada la industria avícola, lo cual hace que su uso fuera de estas zonas sea restringido por los altos costos del transporte. La utilización del amoníaco es desconocida, por lo complejo de su manipulación. Sin embargo, el empleo de la urea es común como fertilizante, añade a su bajo costo relativo, que es de fácil transporte, almacenamiento y manejo; su principal limitante como fuente de nitrógeno fermentable en rumiantes ha sido el manejo inadecuado de la preparación de la mezcla melaza-urea, lo cual ha reportado numerosos casos de intoxicación y muertes. Otra desventaja en el uso de la urea en suplementos líquidos, es que los niveles de amoníaco en rumen aumentan significativamente por un periodo corto después de la ingestión y luego cae a niveles por debajo de los óptimos para mantener una buena actividad microbiana. Araque y Cortes (1998), indica que una forma de suministrar urea a una tasa dosificada y continua es con la fabricación de bloques multinutricionales.

#### **E. CONSUMO DE LOS BLOQUES MULTINUTRICIONALES.**

Araujo-Febres (1997), manifiesta que el consumo de BM's depende de muchos factores y se han reportado muy variados de acuerdo a las condiciones particulares de cada ensayo. Araujo-Febres cita a Pirela *et. al.* que encontraron un consumo promedio de 115 g/animal/día, siendo máximo la primera semana (417 g/animal/día) y disminuyendo semana a semana hasta un mínimo de 11 g/animal/día a las doce semanas. Los animales suplementados con nitrógeno fermentable logran una mayor tasa de rendimiento microbial, un aumento en la materia orgánica escapada del rumen, lo cual se traduce en un aumento del consumo.

En comunicación personal de Fuentes M. (2006), sobre ensayos no reportados en la hacienda "San Antonio", se probaron dos BM's con distinto contenido de urea en su fórmula. Los BM's se distribuyeron en dos grupos de cinco animales cada uno, el primero con 12 % de urea y 15 % cemento y un peso por bloque de 6 Kg. obteniendo un consumo promedio por bloque de 150 g/animal/día, el consumo promedio de urea fue de 15g/animal/día; el segundo bloque con un contenido de 10 % de urea, 10 % de yuca ratón (*Gliricidia sepium*) y 10 % cemento, el consumo promedio por bloque fue de 200 g/animal/día, el consumo promedio de urea fue de 24 g/animal/día y en ambos casos los animales no mostraron síntomas de toxicidad aún después de darles maní forrajero cortado después de acabados los bloques, este preensayo se realizó para reformular los BM's para esta investigación.

#### **F. ANIMALES EN CRECIMIENTO.**

Araujo-Febres (1997), manifiesta que el suministro de bloques multinutricionales durante la época seca, en condiciones de pastoreo, ha permitido establecer una respuesta positiva. Así, Araujo-Febres cita a Pirela *et. al.* y reportan que cuando se suministraron BM's a novillas de 194 +- 10 Kg. de peso vivo promedio, las ganancias diarias fueron significativamente superiores ( $P < 0.05$ ) a las de las novillas que no consumían BM's. También cita a Barboza *et. al.* que indican que encontraron que las novillas a pastoreo suplementadas con BM's ganaron más peso ( $P < 0.05$ ) que las no suplementadas (333 vs. 274 g/d). Estos resultados fueron corroborados posteriormente, en confinamiento, por Araujo-Febres y Romero quienes encontraron que las novillas suplementadas con BM's ganaron 261, 443 y 404 g/d mientras que las no suplementadas sólo alcanzaron 38 g/d; y por Gadea *et. al.* indicando ganancias de 373 g/d en los toretes suplementados con BM's.

Shimada (2003), expone que las novillas a partir de los 6 meses deben recibir un buen forraje a libre consumo, no necesitan recibir complemento; espera una ganancia tal que finalicen esta etapa de crecimiento con un peso de 350 Kg., el adecuado para cubrirlas. La velocidad de crecimiento en la novilla joven se relaciona tanto con su vida productiva o su longevidad. En otras palabras, se busca que el animal comience a producir cuanto antes, pero que también sea longevo.

## **G. PUBERTAD EN NOVILLAS.**

Araujo-Febres (1997), indica que la alimentación juega un papel decisivo y desencadenante en el crecimiento y madurez fisiológica de los animales, y consecuentemente, en la edad y peso a la cual alcanzan la pubertad. Los resultados de un ensayo realizado por Araujo-Febres y Romero en Venezuela en época seca y en condiciones de pastoreo indican que las novillas suplementadas con BM's alcanzaron la pubertad con un peso y edad ligeramente inferiores (281 vs. 294 Kg.; 20.72 vs. 22.01 meses) lo cual puede ser un indicativo de que los animales estaban en mejores condiciones fisiológicas. La pubertad representa el punto de partida para la vida productiva de las novillas.

Salvador (2002), manifiesta que la pubertad y producción de leche en la primera lactancia esta más asociado con el peso corporal que con cualquier otro simple factor en la vida de las novillas. Es por eso que manejar la rata de crecimiento es muy importante en términos de producción, edad al parto y sobretodo potencial productivo. Muchos aspectos del manejo diario afectan el crecimiento de las novillas. Problemas crónicos de sub-nutrición, de alimentación, de medicina preventiva, se traducen en edad al parto por encima de los 24 meses, lo cual ha demostrado que afecta la cantidad de leche total en la vida productiva de la vaca, disminuye el número de partos y por ende menos becerros destetados, tan importantes económicamente para la empresa ganadera sea esta de doble propósito o netamente lechera.

### **CAPITULO III**

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

## A. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

- **Ubicación política.**

El predio de la hacienda “ESPE-San Antonio”, está ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Santo Domingo de los Colorados, parroquia Luz de América; en la vía a Quevedo, Km. 39.

- **Ubicación geográfica.**

La hacienda “ESPE-San Antonio”, esta posicionada geográficamente a 0°33’ latitud sur y a 79°21’ longitud oeste.

- **Características agro-climáticas.**

Las características agro-climáticas medias anuales para la zona son, temperatura 24.6 °C, precipitación 3458.6 mm, humedad relativa 88 %, heliofanía 340 horas luz/año, velocidad de viento 22.3 Km./h, evaporación 68.05 mm/año, clasificación climatológica para la zona es trópico muy húmedo.

Fuente: INAMI, estación Patricia Pilar, Puerto Ila, Km. 32, vía a Quevedo.

## B. MATERIALES.

- 58 Terneras de cruces mejorados (Gir, Holstein, Brown swiss, Jersey).
- 5 sacos de UreaS (40 % N, 5.6 % S).

## XVIII

- 40 sacos Palmiste.
- 950 Kg. Melaza.
- 10 sacos de Cal.
- 38 sacos de Sal Mineral.
- 15 sacos de Pollinaza.
- 250 l de agua.
- 8.8 ha. pasto Saboya.
- 20 corrales de crianza de 10m<sup>2</sup> con comedero y abrevadero cada uno.
- 1 Báscula.
- Bodega.
- 60 Baldes.
- 1 Balanza tipo péndulo.
- 2 Palas cuadradas.
- Desparasitante Ivermectina.
- Desparasitante Doramectina.
- Medicamentos menores.
- 1 Cámara fotográfica.
- Equipo de computación.
- Material de papelería.



## C. MÉTODOS.

### 1) Selección de terneras.

La selección de los animales hembras destetadas cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*), se realizó en base al peso que fluctuó entre los rangos de 90 Kg. y 160 Kg.

Los animales fueron identificados con su arete codificado (año del nacimiento y número del animal).

### 2) Adecuación de corrales.

Se adecuaron 20 corrales de 9 m<sup>2</sup> c/u, para grupos de 3 animales, manteniendo la igualdad de condiciones e infraestructura; los corrales fueron de fabricación mixta en madera, cemento y techo de eternit. Los animales pasaban alrededor de 18 horas diarias en los corrales donde se les suministraba los bloques multinutricionales, pasto picado y agua.

### 3) Instalación del ensayo.

Se realizó un diseño de bloques completos al azar con submuestras. El sorteo de los tratamientos se los hizo al azar y a cada uno le correspondió un corral.

Se trabajó con 58 terneras (unidades experimentales) en grupos de tres, en iguales las condiciones de manejo, de infraestructura y medioambientales, por un periodo de tiempo de 24 semanas.

Para diferenciar a los animales de cada tratamiento y repetición fue necesario identificarlos con collares de diferentes colores.

4) **Manejo del alimento.**

Los animales dentro de los corrales durante la fase de adaptación se les suministraron pasto cortado *ad libitum* y los bloques multinutricionales con su respectiva dosis de urea entre las 13:00 horas hasta las 7:00 horas; a partir de esta hora se las trasladaba a los pastizales donde permanecían desde las 7:00 horas hasta las 13:00 horas. Durante la toma de datos el pasto cortado se les suministró en base al peso.

Los bloques se los preparó de forma artesanal mezclando los ingredientes sólidos y luego añadiendo la melaza disuelta previamente en el agua, después de homogenizada la mezcla se la ubicaba dentro de los baldes. La cantidad de fórmula dentro de cada balde corresponde a 10 Kg.

**Cuadro 3. Fórmulas de bloques multinutricionales en porcentaje de ingrediente por cada tratamiento para la alimentación de terneras.**

<b>Ingredientes</b>	<b>T0 (%)</b>	<b>T1 (%)</b>	<b>T2 (%)</b>	<b>T3 (%)</b>	<b>T4 (%)</b>
<b>Palmiste</b>	35	32	29	26	23
<b>Sales minerales</b>	12	12	12	12	12
<b>Pollinaza</b>	10	10	10	10	10
<b>Melaza</b>	30	30	30	30	30
<b>UreaS</b>	0	3	6	9	12
<b>Cal</b>	8	8	8	8	8
<b>Agua</b>	4	4	4	4	4

5) **Manejo sanitario.**

Para iniciar el experimento se procedió a una desparasitación y vitaminización general de todas las unidades experimentales con Ivermectina y Vitamina AD<sub>3</sub>E para igualar las condiciones sanitarias de los animales. Al mes y medio de iniciado el experimento se realizó a una desparasitación oral de los animales de experimento con Albendazol. En la semana 12 de experimento se realizó nuevamente la desparasitación general con Ivermectina y se vitaminizó a los animales con vitamina AD<sub>3</sub>E.

6) **Registro de datos.**

## XXII

Todos los datos se los inició a registrar a partir de la cuarta semana de instalado el ensayo, el tiempo previo al inicio del registro de datos se consideró como periodo de adecuación de los animales al sistema de manejo, y se inició con el registro del peso, condición corporal y vivacidad en conjunto, actividad que se realizaba todos los lunes a las 7:00 de la mañana y para tal efecto se los trasladaba a la báscula situada en la sección de 4 esquinas; el registro de la condición corporal se la realizaba al momento en que salían de la báscula de acuerdo a la tabla que indicaba los grados de la calificación entre 1 (emaciada) y 5 (obesa); la vivacidad se la registraba mientras se las trasladaba del establo al área de pesaje y después cuando se las trasladaba al área de pastoreo. Las eventualidades con respecto a la situación anímica de los animales se las registraba en las observaciones de cada hoja de registro.

El registro del consumo de bloques multinutricionales se lo hacía todos los lunes después de dejar a los animales en área de pastoreo, se procedía a sumar las cantidades de veces que se ubicaba los baldes durante la semana y por diferencia se obtenía el total de la cantidad que se consumía cada repetición y cada tratamiento.

El registro del consumo de pasto en establo se lo hacía en base al peso, es decir, se pesaba a los animales y en base a esto se determinaba la cantidad de pasto a suministrarles durante la estabulación, con la consideración del diez por ciento del peso vivo dividido entre dos más diez kilogramos de forraje verde.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### A. CONDICIÓN CORPORAL.

Al establecer los análisis de variancia para la condición corporal de las novillas de reemplazo cruzadas bajo el consumo de bloques multinutricionales con diferentes niveles de urea, no presento diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos en cada una de las evaluaciones, a excepción de repeticiones en la décima octava evaluación que presentó diferencias estadísticas al nivel del 5 % (cuadro 4).

Los promedios generales para la condición corporal se encuentran entre 3.10 hasta 4.11 y los coeficientes de variación entre 10.70 % a 28.94 %, es decir, que las novillas tienen buen balance de esqueleto y tejidos superficiales; se esperaría que estos animales presenten una producción de leche inicial adecuada a su cruce, no haya complicaciones en el parto y la reiniciación cíclica del estro no sea muy extensa de acuerdo a lo manifestado por Wattiaux (1996).

Si bien no se detectó diferencias estadísticas entre las dosis de urea suministradas a las novillas mestizas de reemplazo tipo leche se puede apreciar en términos generales que la mejor condición corporal correspondió a la utilización del bloque multinutricional con el 9 % de urea que corresponde a la escala de 4 (cuadro 5). Vale manifestar que los animales

correspondientes a este tratamiento fueron aquellos de mayor peso y tamaño inicial.

Se podría manifestar que todos los tratamientos presentaron una condición corporal adecuada para llegar al primer servicio, pues Patton, Bucholtz, Schmidt y Hall, citados por Soto-Camargo (1999), consideran como deseable una calificación de 3 (escala 0 a 5) en vaquillas que serán servidas por primera ocasión.

**Cuadro 4. Medias (escala de 1 a 5) y coeficiente de variación en porcentaje para la condición corporal de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus x Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.**

EVALUACIONES	FUENTE DE VARIACIÓN	
	X (ESCALA)	C.V. (%)
Instalación	3.10	10.70
Semana 2	3.10	10.70
Semana 3	3.27	18.09
Semana 4	3.48	20.52
Semana 5	3.58	19.15
Semana 6	3.65	16.89
Semana 7	3.74	16.92
Semana 8	4.11	17.03
Semana 9	3.82	17.56
Semana 10	3.82	26.44
Semana 11	3.72	26.33
Semana 12	3.68	28.76
Semana 13	3.85	25.05
Semana 14	3.88	21.56
Semana 15	3.59	25.38
Semana 16	3.59	28.94
Semana 17	3.64	25.91
Semana 18	3.70	14.17
Semana 19	3.65	23.48
Semana 20	3.82	22.67
Semana 21	3.87	18.45
Semana 22	3.77	23.57

A continuación se presenta el cuadro 5 de condición corporal referente a los resultados de los promedios por tratamientos de la investigación de niveles de urea en BM's.

**Cuadro 5. Promedios por tratamientos de la condición corporal de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

EVALUACIONES	TRATAMIENTOS (%)				
	T0 Urea 0	T1 Urea 3	T2 Urea 6	T3 Urea 9	T4 Urea 12
<b>Instalación</b>	3.25	3.00	3.08	3.08	3.08
<b>Semana 2</b>	3.25	3.00	3.08	3.08	3.08
<b>Semana 3</b>	3.42	3.08	3.33	3.17	3.33
<b>Semana 4</b>	3.67	3.08	3.42	3.67	3.58
<b>Semana 5</b>	3.67	3.38	3.50	3.75	3.58
<b>Semana 6</b>	3.67	3.54	3.67	3.71	3.67
<b>Semana 7</b>	4.00	3.63	3.58	3.83	3.67
<b>Semana 8</b>	4.08	3.92	4.00	4.38	4.17
<b>Semana 9</b>	3.92	3.71	3.92	3.88	3.67
<b>Semana 10</b>	3.92	3.46	3.83	4.13	3.75
<b>Semana 11</b>	3.67	3.54	3.58	4.04	3.75
<b>Semana 12</b>	3.50	3.25	3.75	4.13	3.75
<b>Semana 13</b>	3.83	3.46	3.83	4.29	3.83
<b>Semana 14</b>	4.17	3.79	3.67	4.13	3.67
<b>Semana 15</b>	3.50	3.42	3.50	3.96	3.58
<b>Semana 16</b>	3.50	3.17	3.75	3.96	3.58
<b>Semana 17</b>	3.75	3.17	3.50	4.13	3.67
<b>Semana 18</b>	3.83	3.71	3.42	4.04	3.50
<b>Semana 19</b>	3.75	3.38	3.42	4.04	3.67
<b>Semana 20</b>	4.00	3.46	3.67	4.21	3.75
<b>Semana 21</b>	3.92	3.63	4.00	4.13	3.67
<b>Semana 22</b>	3.83	3.54	4.00	3.96	3.50

Al analizar los resultados de la ecuación de regresión y coeficiente de determinación (cuadro 6) se puede apreciar la ausencia del efecto de los niveles de urea sobre la condición corporal ya que los coeficientes de determinación fueron muy bajos pues únicamente en la evaluación décimo

segunda logro alcanzar el 44 %, en 9 de las 22 semanas el coeficiente de determinación no alcanzó el 10 %.

**Cuadro 6. Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con la condición corporal, en cada una de las evaluaciones establecidas.**

CONDICION COPORAL	ECUACION DE REGRESION	COEFICIENTE DETERMINACION
INSTALACIÓN	$Y=3.15 - 0.01X$	$r^2= 0.20$
SEMANA 2	$Y= 3.15 - 0.01X$	$r^2= 0.20$
SEMANA 3	$Y= 3.28 + 0.02X$	$r^2= 0.01$
SEMANA 4	$Y= 3.40 + 0.01X$	$r^2= 0.07$
SEMANA 5	$Y= 3.54 + 0.01X$	$r^2= 0.04$
SEMANA 6	$Y= 3.62 + 0.01X$	$r^2= 0.17$
SEMANA 7	$Y= 3.83 - 0.02X$	$r^2= 0.18$
SEMANA 8	$Y= 3.98 +0.02X$	$r^2= 0.33$
SEMANA 9	$Y= 3.89 - 0.01X$	$r^2= 0.19$
SEMANA 10	$Y= 3.75 + 0.01X$	$r^2= 0.05$
SEMANA 11	$Y= 3.58 + 0.02X$	$r^2= 0.28$
SEMANA 12	$Y= 3.40 + 0.05X$	$r^2= 0.44$
SEMANA 13	$Y= 3.68 + 0.03X$	$r^2= 0.20$
SEMANA 14	$Y= 4.02 - 0.02X$	$r^2= 0.18$
SEMANA 15	$Y= 3.45 + 0.02X$	$r^2= 0.27$
SEMANA 16	$Y= 3.40 + 0.03X$	$r^2= 0.26$
SEMANA 17	$Y= 3.48 + 0.03X$	$r^2= 0.13$
SEMANA 18	$Y= 3.77 - 0.01X$	$r^2= 0.04$
SEMANA 19	$Y= 3.55 + 0.02X$	$r^2= 0.09$
SEMANA 20	$Y= 3.77 + 0.26X$	$r^2= 0.02$
SEMANA 21	$Y= 3.87 + 0.00X$	$r^2= 0.00$
SEMANA 22	$Y= 3.81 - 0.01X$	$r^2= 0.03$

## B. GANANCIA DE PESO.

Al establecer los análisis de variancia para el incremento de peso de novillas bajo los niveles de urea en los bloques multinutricionales se detectó diferencias estadísticas al nivel del 1 % para repeticiones en cada una de las evaluaciones, mientras que los tratamientos no presentaron diferencias



estadísticas. En todas las evaluaciones el error experimental fue mayor que el error de muestreo (cuadro 7).

Los incrementos acumulativos semanales de peso de las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus x Bos indicus*) fue incrementándose de 4.06 Kg./novilla a 58.20 Kg./novilla, con coeficientes de variación entre 33.32 y 175.11, anotando que a medida que se incrementa el tiempo de evaluación disminuye el coeficiente de variación.

**Cuadro 7. Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para ganancia de peso acumulado de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus x Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.**

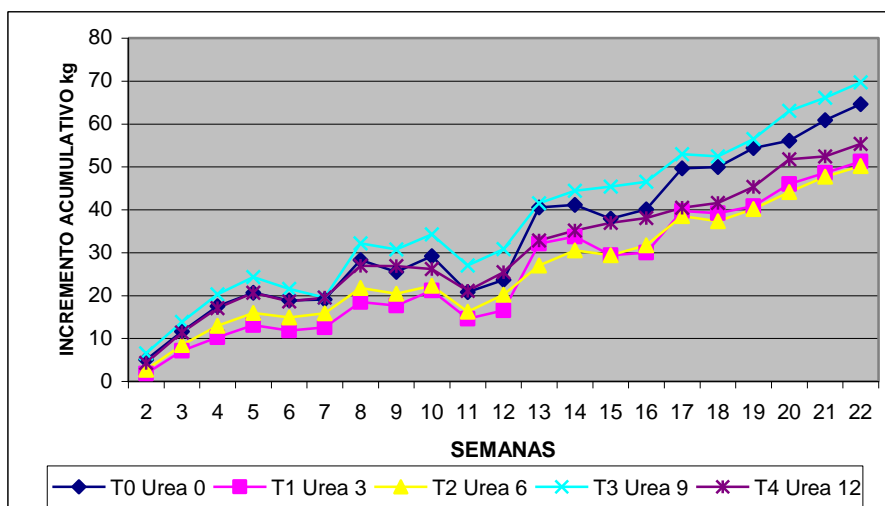
EVALUACIONES	FUENTE DE VARIACIÓN	
	X (Kg.)	C. V. (%)
Semana 2	4.06	175.11
Semana 3	10.46	82.44
Semana 4	15.58	55.98
Semana 5	18.91	49.37
Semana 6	17.13	57.54
Semana 7	17.31	64.14
Semana 8	25.51	46.56
Semana 9	24.21	48.00
Semana 10	26.59	49.52
Semana 11	19.93	65.48
Semana 12	23.31	59.76
Semana 13	34.78	43.99
Semana 14	36.98	44.08
Semana 15	35.81	44.42
Semana 16	37.26	43.23
Semana 17	44.25	38.92
Semana 18	44.08	39.17
Semana 19	47.41	36.78
Semana 20	52.18	36.16
Semana 21	55.13	34.71
Semana 22	58.20	33.32

Al analizar las ganancias de peso de las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) para cada uno de los niveles de urea de los bloques multinutricionales se puede manifestar la falta de una tendencia sobre el incremento de peso (cuadro 8).

**Cuadro 8. Promedios por tratamientos de la ganancia de peso de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

EVALUACIONES (Kg.)	TRATAMIENTOS				
	T0 Urea 0	T1 Urea 3	T2 Urea 6	T3 Urea 9	T4 Urea 12
Semana 2	5.00	1.83	2.67	6.50	4.29
Semana 3	11.58	7.10	8.42	13.83	11.38
Semana 4	17.46	10.21	12.92	20.25	17.05
Semana 5	20.63	13.08	15.92	24.31	20.63
Semana 6	18.83	11.83	14.88	21.54	18.58
Semana 7	19.08	12.58	15.83	19.54	19.50
Semana 8	28.25	18.46	21.75	32.17	26.92
Semana 9	25.46	17.65	20.38	30.75	26.83
Semana 10	29.17	21.15	22.25	34.21	26.17
Semana 11	20.75	14.56	16.25	27.00	21.08
Semana 12	23.63	16.52	20.21	30.79	25.42
Semana 13	40.50	32.10	26.96	41.52	32.79
Semana 14	41.13	33.69	30.50	44.44	35.17
Semana 15	37.92	29.40	29.42	45.35	36.96
Semana 16	40.08	29.98	31.67	46.52	38.04
Semana 17	49.63	39.73	38.50	52.96	40.46
Semana 18	49.96	39.19	37.33	52.38	41.54
Semana 19	54.38	40.81	40.13	56.44	45.29
Semana 20	56.04	45.98	44.08	63.06	51.71
Semana 21	60.88	48.63	47.67	66.08	52.38
Semana 22	64.63	51.19	50.17	69.71	55.29

A continuación se presenta la figura 2, en la que se muestra la tendencia del incremento acumulado de peso de las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*), se observa que no hay una tendencia uniforme del incremento de peso dada por la variabilidad propia de los animales en experimento.



**Figura 2. Efecto de los niveles de urea sobre el incremento de peso acumulado total de bloque multinutricional por novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus x Bos indicus*).**

### C. VIVACIDAD.

Al establecer el análisis de variancia para la vivacidad de las novillas de reemplazo cruzadas bajo el suministro de bloques multinutricionales con diferentes porcentajes de urea, no se detecto diferencias estadísticas entre repeticiones y entre los porcentajes de urea de los bloques multinutricionales en las diferentes evaluaciones, a excepción de repeticiones en la tercera y séptima semana que presentaron diferencias al 1 %, y en la décima segunda semana donde la diferencia fue al nivel del 5 %; y, en la tercera semana donde los porcentajes de urea de los bloques multinutricionales presentaron diferencias estadísticas al 5 % (cuadro 9).

Los promedios de la vivacidad de las novillas se encuentran entre 3.00 y 4.03, anotando que solo en dos evaluaciones (sexta y vigésima) sobrepasaron la escala de 4.00, los coeficientes de variación se encontraron

ente 0 % y 24.18 %, coeficientes adecuados para la evaluación de esta variable.

**Cuadro 9. Medias de la escala y coeficiente de variación para la vivacidad de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.**

EVALUACIONES	FUENTE DE VARIACIÓN	
	X (ESCALA)	C.V. (%)
Instalación	3.00	0
Semana 2	3.00	0
Semana 3	3.33	7.35
Semana 4	3.62	17.69
Semana 5	3.78	23.36
Semana 6	4.02	11.12
Semana 7	3.45	14.00
Semana 8	3.88	15.24
Semana 9	3.93	11.93
Semana 10	3.81	14.61
Semana 11	3.78	23.66
Semana 12	3.71	18.47
Semana 13	3.68	20.15
Semana 14	3.80	20.04
Semana 15	3.69	19.16
Semana 16	3.68	19.59
Semana 17	3.71	20.88
Semana 18	3.81	17.41
Semana 19	3.91	19.13
Semana 20	4.03	24.18
Semana 21	3.91	15.56
Semana 22	3.89	13.84

En términos generales se puede manifestar que no se aprecia un efecto de los diferentes niveles de urea en los bloques multinutricionales sobre la vivacidad de las novillas, es importante anotar que en la sexta evaluación semanal únicamente el tratamiento con el 9 % de urea presento una vivacidad promedio inferior a 4, de igual manera en la vigésima semana únicamente el tratamiento con el 6 % de urea presento una calificación

inferior a cuatro, a pesar de no diferenciarse estadísticamente vale indicar que en 17 de las 22 evaluaciones semanales el tratamiento sin urea logro un mayor promedio de la calificación de vivacidad tomado en base a la observación general de los animales (cuadro 10). A continuación se presenta el cuadro 10 con los promedios de vivacidad de las novillas mestizas de reemplazo tipo leche (*Bos taurus* x *Bos indicus*).

**Cuadro 10. Promedios por tratamientos de la vivacidad de novillas mestizas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

EVALUACIONES	TRATAMIENTOS				
	T0 Urea 0	T1 Urea 3	T2 Urea 6	T3 Urea 9	T4 Urea 12
<b>Instalación</b>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
<b>Semana 2</b>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
<b>Semana 3</b>	3.50	3.38	3.33	3.08	3.33
<b>Semana 4</b>	3.83	3.63	3.42	3.63	3.58
<b>Semana 5</b>	3.92	3.79	3.50	3.83	3.83
<b>Semana 6</b>	4.08	4.04	4.00	3.88	4.08
<b>Semana 7</b>	3.75	3.33	3.42	3.25	3.50
<b>Semana 8</b>	4.00	3.88	3.67	3.92	3.92
<b>Semana 9</b>	4.00	3.71	3.92	4.00	4.00
<b>Semana 10</b>	4.00	3.79	3.58	4.00	3.67
<b>Semana 11</b>	4.00	3.79	3.50	3.83	3.75
<b>Semana 12</b>	3.92	3.58	3.58	3.71	3.75
<b>Semana 13</b>	4.00	3.79	3.42	3.71	3.50
<b>Semana 14</b>	4.08	3.83	3.67	3.83	3.58
<b>Semana 15</b>	3.75	3.79	3.42	3.83	3.67
<b>Semana 16</b>	3.92	3.79	3.33	3.83	3.50
<b>Semana 17</b>	3.92	3.79	3.50	3.83	3.50
<b>Semana 18</b>	3.83	3.79	3.75	3.83	3.83
<b>Semana 19</b>	4.00	3.88	3.67	3.83	4.17
<b>Semana 20</b>	4.08	4.08	3.75	4.17	4.08
<b>Semana 21</b>	4.08	3.96	3.67	3.83	4.00
<b>Semana 22</b>	4.08	3.88	3.75	3.83	3.92

En el cuadro 11, se puede apreciar claramente el ningún efecto de las dosis de urea de los bloques multinutricionales sobre la vivacidad de las novillas, y es así que en 15 de las evaluaciones manifiestan un decremento

en la ecuación de regresión, en el resto son incrementos, por otro lado únicamente en dos de las evaluaciones semanales la 13 y 14 los coeficientes de determinación superaron el 50 % y en 11 de las evaluaciones no se logro alcanzar el 10 %.

**Cuadro 11. Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con la vivacidad, en cada una de las evaluaciones establecidas.**

VIVACIDAD	ECUACION DE REGRESION	COEFICIENTE DETERMINACION
SEMANA 1	$Y = 3.00 + 0.00X$	$r^2 = 0.00$
SEMANA 2	$Y = 3.00 + 0.00X$	$r^2 = 0.00$
SEMANA 3	$Y = 3.45 - 0.02X$	$r^2 = 0.44$
SEMANA 4	$Y = 3.72 - 0.02X$	$r^2 = 0.29$
SEMANA 5	$Y = 3.80 - 0.00X$	$r^2 = 0.02$
SEMANA 6	$Y = 4.05 - 0.01X$	$r^2 = 0.09$
SEMANA 7	$Y = 3.57 - 0.02X$	$r^2 = 0.23$
SEMANA 8	$Y = 3.90 + 0.00X$	$r^2 = 0.02$
SEMANA 9	$Y = 3.87 + 0.01X$	$r^2 = 0.13$
SEMANA 10	$Y = 3.90 - 0.02X$	$r^2 = 0.14$
SEMANA 11	$Y = 3.87 - 0.02X$	$r^2 = 0.16$
SEMANA 12	$Y = 3.75 - 0.01X$	$r^2 = 0.06$
SEMANA 13	$Y = 3.90 - 0.04X$	$r^2 = 0.54$
SEMANA 14	$Y = 4.00 - 0.03X$	$r^2 = 0.69$
SEMANA 15	$Y = 3.72 - 0.00X$	$r^2 = 0.01$
SEMANA 16	$Y = 3.83 - 0.03X$	$r^2 = 0.26$
SEMANA 17	$Y = 3.87 - 0.03X$	$r^2 = 0.42$
SEMANA 18	$Y = 3.80 + 0.00X$	$r^2 = 0.03$
SEMANA 19	$Y = 3.85 + 0.01X$	$r^2 = 0.06$
SEMANA 20	$Y = 4.01 + 0.00X$	$r^2 = 0.01$
SEMANA 21	$Y = 3.97 - 0.01X$	$r^2 = 0.08$
SEMANA 22	$Y = 3.97 - 0.01X$	$r^2 = 0.23$

**D. CONSUMO DE BLOQUE MULTINUTRICIONAL**

Al establecer los análisis de variancia para el consumo de los bloques multinutricionales no se detecto diferencias estadísticas para repeticiones en cada una de las 21 evaluaciones, a excepción de la décima segunda y de la vigésima primera que presentaron diferencias estadísticas al nivel del 5 %. Los tratamientos se diferenciaron estadísticamente a nivel del 1 % en todas las evaluaciones a excepción de décima quinta, décima sexta y vigésima segunda que no presento significación estadística a los niveles prefijados del 1 % y 5 % (cuadro 12).

En cada una de las evaluaciones a medida que se incrementa las dosis de urea dentro de los bloques multinutricionales disminuye el consumo de estos y es así que la prueba de Duncan al 5 % presentó en el primer lugar del primer rango al bloque multinutricional donde no tenia urea dentro de su composición en cada una de las evaluaciones donde los tratamientos se diferenciaron estadísticamente (cuadro 14).

De este análisis se determino que las novillas mestizas de reemplazo tipo leche consumen menor cantidad de bloques multinutricionales a medida que se incrementa el contenido de urea dentro de su composición, posiblemente por una mejor asimilación y digestibilidad del alimento consumido, el animal auto regula el consumo de los bloques multinutricionales de acuerdo a sus necesidades.

**Cuadro 12. Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para el consumo semanal de bloques multinutricionales de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.**

EVALUACIONES	FUENTE DE VARIACIÓN	
	X (Kg.)	C. V. (%)
Semana 2	20.65	28.56
Semana 3	19.97	26.65
Semana 4	18.35	25.99
Semana 5	19.00	34.37
Semana 6	18.18	34.42
Semana 7	17.38	31.53
Semana 8	16.48	33.44
Semana 9	17.36	30.48
Semana 10	15.68	26.55
Semana 11	15.53	33.38
Semana 12	16.77	24.74
Semana 13	17.87	32.42
Semana 14	15.45	28.36
Semana 15	1.62	143.66
Semana 16	0.25	336.70
Semana 17	18.25	23.30
Semana 18	14.57	29.62
Semana 19	13.66	32.47
Semana 20	10.86	46.22
Semana 21	14.18	27.22
Semana 22	5.39	70.83

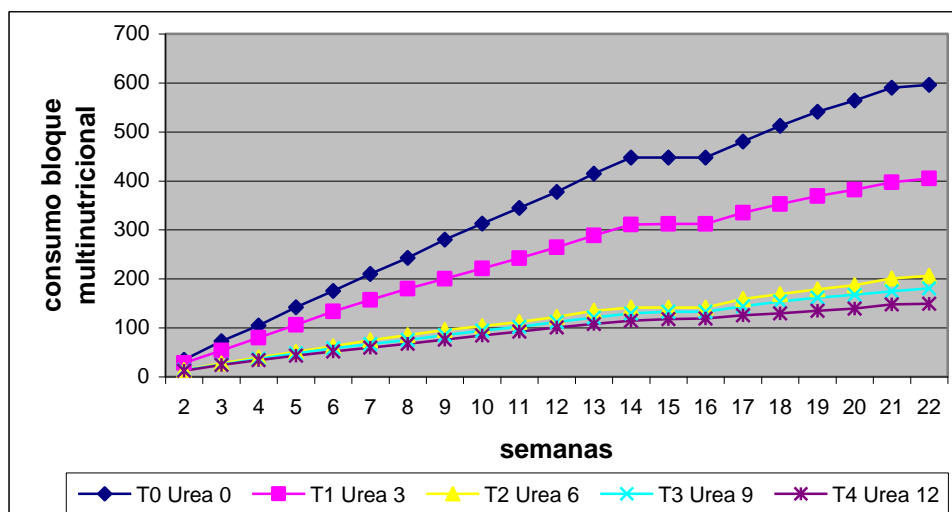
Los promedios generales de los bloques multinutricionales se encuentran dentro del rango de 0.25 Kg. a 30.37 Kg., la variación del consumo de estos se debió a la falta de disponibilidad de estos en determinadas semanas, coeficientes de variación entre 23.30 % y 70.83 %, los coeficientes altos correspondieron lógicamente a las etapas donde no existió la disposición de los bloques multinutricionales (cuadro 13).



**Cuadro 13. Promedios por tratamientos de el consumo semanal de bloques multinutricionales de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

EVALUACIONES (Kg.)	TRATAMIENTOS				
	T0 Urea 0	T1 Urea 3	T2 Urea 6	T3 Urea 9	T4 Urea 12
Semana 2	35.00 a	28.35 a	14.00 b	13.45 b	12.43 b
Semana 3	37.50 a	25.43 b	13.75 c	11.63 c	11.53 c
Semana 4	32.50 a	28.80 a	11.75 b	11.78 b	9.93 b
Semana 5	36.88 a	26.50 b	11.63 c	10.88 c	9.13 c
Semana 6	33.13 a	27.68 a	11.33 b	10.18 b	8.58 b
Semana 7	35.00 a	23.10 b	12.08 c	8.90 c	7.83 c
Semana 8	32.50 a	22.98 b	10.53 a	8.43 a	7.98 a
Semana 9	37.50 a	20.43 b	10.70 c	9.68 c	8.48 c
Semana 10	32.50 a	20.70 b	7.75 c	9.08 c	8.38 c
Semana 11	32.50 a	21.08 b	8.13 c	7.90 c	8.03 c
Semana 12	32.50 a	22.35 b	10.45 c	9.88 c	8.65 c
Semana 13	37.05 a	23.95 b	12.63 c	9.03 c	6.70 c
Semana 14	32.95 a	22.10 b	6.43 c	8.80 c	6.98 c
Semana 15	0.00	1.58	0.00	3.15	3.35
Semana 16	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23
Semana 17	32.73 a	23.23 b	17.63 bc	11.33 cd	6.33 d
Semana 18	32.28 a	17.23 b	10.03 c	9.35 c	3.95 c
Semana 19	28.63 a	16.30 b	10.03 bc	8.03 c	5.30 c
Semana 20	22.60 a	13.35 b	7.93 bc	5.70 c	4.73 c
Semana 21	26.20 a	15.25 b	13.80 bc	7.60 c	8.05 c
Semana 22	6.33	7.85	5.60	5.50	1.65

A continuación se muestra la figura 3 con el efecto de los niveles de urea sobre el consumo acumulado de bloque multinutricional por novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).



**Figura 3. Efecto de los niveles de urea sobre el consumo acumulado de bloque multinutricional por novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

En la figura 3 se puede apreciar claramente el efecto de los niveles de urea dentro de los bloques multinutricionales debido a que a mayor nivel de urea, las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) consumen menor cantidad del bloque multinutricional, manifestándose un efecto contrario al consumo de pasto.

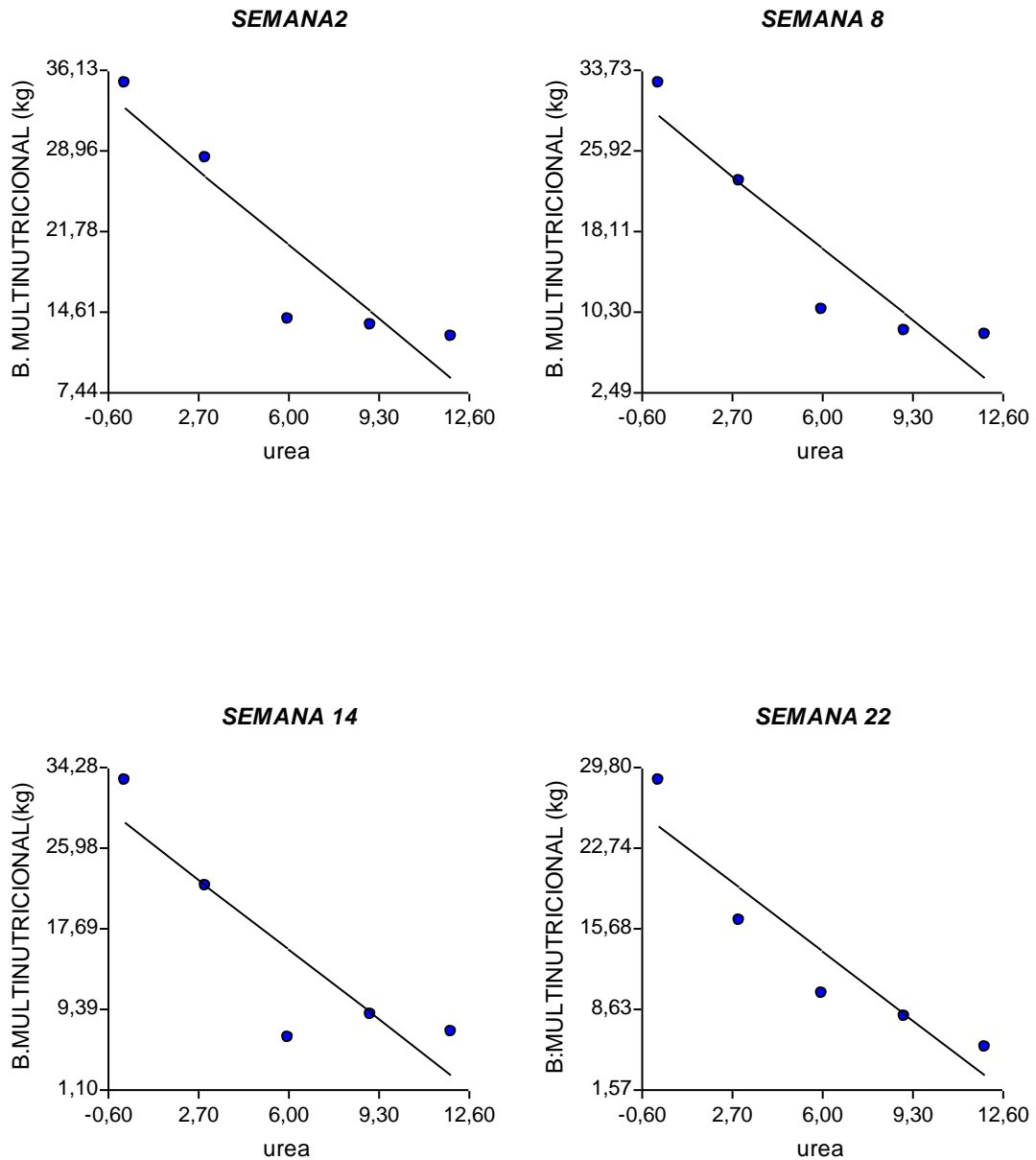
Es importante apreciar dentro de las ecuaciones de regresión entre los niveles de urea dentro de los bloques multinutricionales y el consumo del mismo, el decremento entre 1.47 Kg. y 2.52 Kg. por cada unidad de porcentaje de incremento de la urea en el bloque multinutricional del consumo de los bloques, vale anotar que en las semanas 16, 17 y 22 no manifestaron igual comportamiento debido a que como se manifestó anteriormente correspondieron a las etapas donde no se disponía de estos bloques.

Por otro lado vale manifestar que los coeficientes de determinación son altos, en 19 de las evaluaciones semanales sobrepasaron el 70 % e inclusive en la décima tercera evaluación alcanzo el 90 % de efecto de los niveles de urea sobre el consumo de los bloques multinutricionales (cuadro 14 y figura 3).

**Cuadro 14. Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con el consumo de dichos bloques, en cada una de las evaluaciones establecidas.**

CONSUMO BLOQUE MULTIMUTRACIONAL	ECUACION DE REGRESION	COEFICIENTE DETERMINACION
SEMANA 2	$Y = 32.65 - 2.00X$	$r^2 = 0.84$
SEMANA 3	$Y = 33.12 - 2.19X$	$r^2 = 0.84$
SEMANA 4	$Y = 30.18 - 1.97X$	$r^2 = 0.85$
SEMANA 5	$Y = 33.23 - 2.37X$	$r^2 = 0.85$
SEMANA 6	$Y = 31.50 - 2.22X$	$r^2 = 0.86$
SEMANA 7	$Y = 31.09 - 2.28X$	$r^2 = 0.88$
SEMANA 8	$Y = 29.20 - 2.12X$	$r^2 = 0.86$
SEMANA 9	$Y = 31.12 - 2.29X$	$r^2 = 0.79$
SEMANA 10	$Y = 27.65 - 2.00X$	$r^2 = 0.77$
SEMANA 11	$Y = 27.95 - 2.07X$	$r^2 = 0.79$
SEMANA 12	$Y = 28.80 - 2.01X$	$r^2 = 0.84$
SEMANA 13	$Y = 33.00 - 2.52X$	$r^2 = 0.90$
SEMANA 14	$Y = 28.50 - 2.17X$	$r^2 = 0.78$
SEMANA 15	$Y = -0.04 + 0.28X$	$r^2 = 0.65$
SEMANA 16	$Y = -0.25 + 0.08X$	$r^2 = 0.50$
SEMANA 17	$Y = 31.19 - 2.16X$	$r^2 = 0.99$
SEMANA 18	$Y = 27.48 - 2.15X$	$r^2 = 0.87$
SEMANA 19	$Y = 24.64 - 1.83X$	$r^2 = 0.87$
SEMANA 20	$Y = 19.54 - 1.45X$	$r^2 = 0.87$
SEMANA 21	$Y = 22.97 - 1.47X$	$r^2 = 0.85$
SEMANA 22	$Y = 7.73 - 0.39X$	$r^2 = 0.65$

A continuación se muestran las gráficas de la regresión entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales y el consumo de los mismos en las evaluaciones de la segunda, octava, décima cuarta y vigésima segunda.



**Figura 4. Regresión entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales y el consumo de los mismos en las evaluaciones de la segunda, octava, décima cuarta y vigésima segunda.**

#### **E. CONSUMO DE PASTO.**

Al establecer los análisis de variancia para el consumo de pasto de novillas de reemplazo cruzadas bajo el suministro de cinco niveles de urea

en bloques multinutricionales no se detecto diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos en cada una de las 20 evaluaciones (cuadro 15).

Los promedios generales del consumo de pasto fue muy variable a lo largo de las 20 evaluaciones y es así que el menor consumo se produjo en la quinta semana con 42.60 Kg. y el mayor consumo fue de 161.03 Kg., los coeficientes de variación se encuentran en el rango 19.91 % a 39.87 %.

Del análisis anterior se puede manifestar que el incremento de los niveles de urea en los bloques multinutricionales no afecta al consumo de pasto por las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*), por otro lado los consumos del pasto son muy variables dentro de las diferentes semanas de evaluación.

**Cuadro 15. Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para consumo de pasturas en novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.**

EVALUACIONES	FUENTE DE VARIACIÓN	
	X (Kg.)	C.V. (%)
Semana 2	137.38	26.61
Semana 3	146.35	25.01
Semana 4	71.23	19.91
Semana 5	42.60	21.69
Semana 6	85.98	20.91
Semana 7	148.91	28.24
Semana 8	89.00	21.64
Semana 9	114.53	23.01
Semana 10	59.23	22.50
Semana 11	97.15	23.85
Semana 12	38.80	39.87
Semana 13	47.08	27.25
Semana 14	56.43	20.89
Semana 15	143.25	27.17
Semana 16	67.56	32.03
Semana 17	130.28	27.02
Semana 18	89.19	23.55
Semana 19	114.16	20.59
Semana 20	91.20	29.51
Semana 21	161.03	21.92

Prácticamente no se determinó ningún efecto del consumo de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el consumo de pasto, no se definió ninguna tendencia marcada a lo largo de las 20 evaluaciones, únicamente en 7 de las 20 evaluaciones el tratamiento sin urea consumió menor cantidad de pasto, en las evaluaciones décimo quinta y décimo sexta en cambio se presentó como la de mayor consumo (cuadro 16).

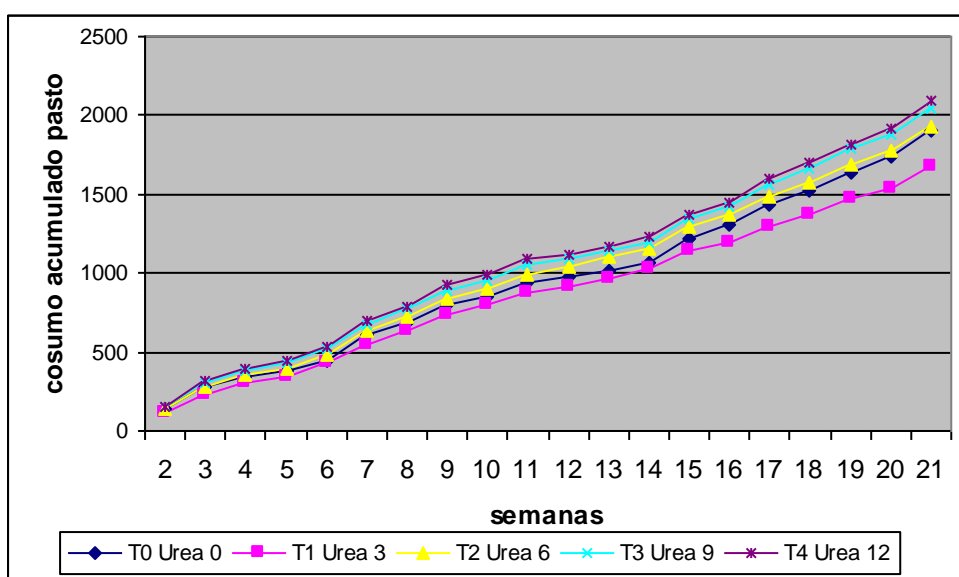
**Cuadro 16. Promedios por tratamientos para consumo de pasturas en novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

EVALUACIONES (Kg.)	TRATAMIENTOS				
	T0 Urea 0	T1 Urea 3	T2 Urea 6	T3 Urea 9	T4 Urea 12
Semana 2	137.48	111.25	135.35	149.40	153.43
Semana 3	145.43	116.55	144.10	158.80	166.88
Semana 4	58.03	73.28	72.75	73.85	78.25
Semana 5	34.18	43.70	44.78	44.80	45.55
Semana 6	69.50	89.00	89.88	89.38	92.15
Semana 7	158.55	115.93	145.30	158.38	166.38
Semana 8	79.35	88.48	92.95	94.70	89.50
Semana 9	115.63	97.08	110.73	120.45	128.75
Semana 10	50.65	60.38	62.50	59.15	63.48
Semana 11	92.20	82.95	96.33	105.78	108.50
Semana 12	40.48	38.55	50.65	38.13	26.20
Semana 13	38.55	49.05	53.18	47.00	47.60
Semana 14	46.33	60.33	54.63	57.98	62.88
Semana 15	157.23	114.88	144.73	152.78	146.65
Semana 16	77.48	47.30	66.83	71.38	74.83
Semana 17	132.63	105.80	125.85	142.33	144.78
Semana 18	93.25	74.48	83.20	94.45	100.58
Semana 19	113.38	97.75	112.30	124.33	123.03
Semana 20	97.15	71.35	90.03	94.53	102.95
Semana 21	169.93	135.25	156.33	171.38	172.28

Al analizar el consumo acumulado de pasto bajo el efecto de los niveles de urea dentro de los bloques multinutricionales (figura 5), se puede manifestar que en términos generales a un mayor porcentaje de urea dentro del bloque las novillas consumen una mayor cantidad de pasto, y es así que con los niveles de 0 % y 3 % de urea dentro del bloque multinutricional los consumos acumulados de pasto son menores, mientras que el mayor consumo correspondió cuando la urea se encontraba en un 12 % dentro del bloque multinutricional.

Por lo tanto a mayor cantidad de urea dentro del bloque multinutricional, las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) consumen una mayor cantidad de pasto.

A continuación se muestra la figura 5, el efecto de los niveles de urea sobre el consumo acumulado de pasto por novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).



**Figura 5. Efecto de los niveles de urea sobre el consumo acumulado de pasto por novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

En el cuadro 17, se puede apreciar la ecuación de regresión y el respectivo coeficiente de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales. Los incrementos dentro de la ecuación de regresión son muy variables desde 0.79 Kg. hasta 2.84 Kg., únicamente en las evaluaciones semanales 4, 11, y 16 se logro coeficientes de



determinación que sobrepasaron el 70 %, la mayoría de los coeficientes de determinación (11 evaluaciones) son muy bajos, inferiores al 50 %.

**Cuadro 17. Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con el consumo de pasturas, en cada una de las evaluaciones establecidas.**

CONSUMO PASTURAS	ECUACION DE REGRESION	COEFICIENTE DETERMINACION
SEMANA 2	$Y = 123.37 + 2.34X$	$r^2 = 0.45$
SEMANA 3	$Y = 129.32 + 2.84X$	$r^2 = 0.49$
SEMANA 4	$Y = 63.03 + 1.37X$	$r^2 = 0.71$
SEMANA 5	$Y = 37.83 + 0.79X$	$r^2 = 0.63$
SEMANA 6	$Y = 76.85 + 1.52X$	$r^2 = 0.60$
SEMANA 7	$Y = 137.29 + 1.94X$	$r^2 = 0.21$
SEMANA 8	$Y = 83.69 + 0.88X$	$r^2 = 0.50$
SEMANA 9	$Y = 104.61 + 1.65X$	$r^2 = 0.44$
SEMANA 10	$Y = 54.35 + 0.81X$	$r^2 = 0.58$
SEMANA 11	$Y = 86.07 + 1.85X$	$r^2 = 0.71$
SEMANA 12	$Y = 137.29 + 1.94X$	$r^2 = 0.21$
SEMANA 13	$Y = 83.69 + 0.88X$	$r^2 = 0.51$
SEMANA 14	$Y = 104.61 + 1.65X$	$r^2 = 0.44$
SEMANA 15	$Y = 54.35 + 0.81X$	$r^2 = 0.58$
SEMANA 16	$Y = 86.07 + 1.85X$	$r^2 = 0.71$
SEMANA 17	$Y = 118.11 + 2.03X$	$r^2 = 0.38$
SEMANA 18	$Y = 82.27 + 1.15X$	$r^2 = 0.28$
SEMANA 19	$Y = 104.98 + 1.53X$	$r^2 = 0.46$
SEMANA 20	$Y = 84.25 + 1.16X$	$r^2 = 0.21$
SEMANA 21	$Y = 152.67 + 1.36X$	$r^2 = 0.17$

#### F. PESO NOVILLAS.

En cada una de las evaluaciones establecidas el análisis de variancia del peso de las novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales, no se detectó diferencias estadísticas para repeticiones y tratamientos dentro de cada una de las evaluaciones establecidas, además es importante manifestar

que el error experimental fue mayor que el error de muestreo dentro de cada una de las evaluaciones establecidas (cuadro 18).

Los promedios de peso de las novillas se fueron incrementando de 133 Kg. obtenidos en la instalación de la investigación a 191.44 Kg. en la vigésima segunda semana, los coeficientes de variación se encuentran en el rango de 42.53 % a 49.70 %, lógicamente estos coeficientes son altos debido a la variabilidad de peso de los animales desde el inicio de la investigación.

Prácticamente, no se manifestó ningún efecto sobre los pesos de las novillas de los niveles de urea de los bloques multinutricionales.

Del análisis anterior se desprende que prácticamente no existió un efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el peso de las novillas.

**Cuadro 18. Medias en kilogramos y coeficiente de variación en porcentaje para el peso de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*) con el suministro de cinco niveles de urea en bloques multinutricionales en la hacienda San Antonio, Santo Domingo de los Colorados, Pichincha, 2007.**

EVALUACIONES	FUENTE DE VARIACIÓN	
	X (Kg.)	C.V. (%)
Instalación	133.00	42.53
Semana 2	137.30	46.38
Semana 3	143.70	45.54
Semana 4	148.80	46.94
Semana 5	152.20	46.78
Semana 6	150.40	46.69
Semana 7	150.60	45.50
Semana 8	158.80	46.54
Semana 9	157.50	47.34
Semana 10	159.83	46.69
Semana 11	153.17	48.35
Semana 12	156.55	49.70
Semana 13	168.02	44.89
Semana 14	170.23	44.53
Semana 15	169.05	46.87
Semana 16	170.50	46.41
Semana 17	177.50	45.41
Semana 18	177.32	45.74
Semana 19	180.65	44.51
Semana 20	185.42	44.31
Semana 21	188.37	43.76
Semana 22	191.44	43.68

Los promedios de peso de las novillas de reemplazo tipo leche se incrementaron de 133 Kg. en el inicio de la investigación a 191.44 Kg. en la vigésima segunda semana. Desde el inicio el mayor peso se presentó en el tratamiento con la urea al 9 %, seguido de la urea al 12 %, mientras que el menor peso correspondió al de urea 3 %, este mismo orden se mantuvo hasta llegar al peso final en la semana 22 (cuadro 19).

**Cuadro 19. Promedios por tratamientos del peso de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**

EVALUACIONES (Kg.)	TRATAMIENTOS				
	T0 Urea 0	T1 Urea 3	T2 Urea 6	T3 Urea 9	T4 Urea 12
<b>Instalación</b>	129.92	116.42	128.25	150.54	141.08
<b>Semana 2</b>	134.92	118.25	130.92	157.04	145.38
<b>Semana 3</b>	141.50	123.52	136.67	164.38	152.46
<b>Semana 4</b>	147.38	126.63	141.17	170.79	158.13
<b>Semana 5</b>	150.54	129.50	144.17	174.85	161.71
<b>Semana 6</b>	148.75	128.25	143.13	172.08	159.67
<b>Semana 7</b>	149.00	129.00	144.08	170.08	160.58
<b>Semana 8</b>	158.17	134.88	150.00	182.71	168.00
<b>Semana 9</b>	155.38	134.06	148.63	181.29	167.92
<b>Semana 10</b>	159.08	137.56	150.50	184.75	167.25
<b>Semana 11</b>	150.67	130.98	144.50	177.54	162.17
<b>Semana 12</b>	153.54	132.94	148.46	181.33	166.50
<b>Semana 13</b>	170.42	148.52	155.21	192.06	173.88
<b>Semana 14</b>	171.04	150.10	158.75	194.98	176.25
<b>Semana 15</b>	167.83	145.81	157.67	195.90	178.04
<b>Semana 16</b>	170.00	146.40	159.92	197.06	179.13
<b>Semana 17</b>	179.54	156.15	166.75	203.50	181.54
<b>Semana 18</b>	179.88	155.60	165.58	202.92	182.63
<b>Semana 19</b>	184.29	157.23	168.38	206.98	186.38
<b>Semana 20</b>	185.96	162.40	172.33	213.60	192.79
<b>Semana 21</b>	190.79	165.04	175.92	216.63	193.46
<b>Semana 22</b>	194.54	167.60	178.42	220.25	196.38

Con los resultados en base de la ecuación de regresión y el coeficiente de determinación obtenidos entre los niveles de urea con el peso de las novillas, se confirma aun mas la falta del efecto de los niveles de urea sobre el peso de las novillas, pues en ninguna de las evaluaciones llego a alcanzar el 50 % de coeficiente de determinación que corresponde a la influencia de los niveles de urea sobre el peso de los animales (cuadro 20).

**Cuadro 20. Regresión y coeficientes de determinación entre los niveles de urea de los bloques multinutricionales con el peso de novillas, en cada una de las evaluaciones establecidas.**

<b>PESO NOVILLAS</b>	<b>ECUACION DE REGRESION</b>	<b>COEFICIENTE DETERMINACION</b>
<b>INSTALACIÓN</b>	<b>Y= 121.95 + 1.88X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.47</b>
<b>SEMANA 2</b>	<b>Y= 125.36 +1.99X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.41</b>
<b>SEMANA 3</b>	<b>Y= 131.15 + 2.09X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.41</b>
<b>SEMANA 4</b>	<b>Y= 135.69 + 2.19X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.38</b>
<b>SEMANA 5</b>	<b>Y= 138.62 +2.26X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.39</b>
<b>SEMANA 6</b>	<b>Y= 137.24 + 2.19X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.39</b>
<b>SEMANA 7</b>	<b>Y= 137.70 + 2.14X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.42</b>
<b>SEMANA 8</b>	<b>Y= 145.25 + 2.25X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.35</b>
<b>SEMANA 9</b>	<b>Y= 142.99 + 2.41X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.40</b>
<b>SEMANA 10</b>	<b>Y= 147.12 + 2.12X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.32</b>
<b>SEMANA 11</b>	<b>Y= 139.26 + 2.32X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.39</b>
<b>SEMANA 12</b>	<b>Y= 141.69 + 2.48X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.41</b>
<b>SEMANA 13</b>	<b>Y= 157.93 + 1.68X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.22</b>
<b>SEMANA 14</b>	<b>Y= 159.16 + 1.84X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.26</b>
<b>SEMANA 15</b>	<b>Y= 154.95 + 2.35X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.34</b>
<b>SEMANA 16</b>	<b>Y= 156.72 + 2.30X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.32</b>
<b>SEMANA 17</b>	<b>Y= 167.23 + 1.71X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.21</b>
<b>SEMANA 18</b>	<b>Y= 166.76 + 1.76X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.21</b>
<b>SEMANA 19</b>	<b>Y= 169.87 + 1.80X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.20</b>
<b>SEMANA 20</b>	<b>Y= 172.44 +2.16X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.27</b>
<b>SEMANA 21</b>	<b>Y= 176.98 + 1.90X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.21</b>
<b>SEMANA 22</b>	<b>Y= 180.17 + 1.88X</b>	<b>r<sup>2</sup>= 0.20</b>

**G. ANÁLISIS ECONÓMICO.**

Inicialmente se procedió a obtener el costo por el consumo de bloque multinutricional/tres novillas, dividiendo el consumo promedio del bloque multinutricional por 100 y multiplicando por el valor de 100 Kg. de bloque multinutricional correspondiente a cada tratamiento en estudio (cuadro 21).

**Cuadro 21. Consumo promedio de bloques multinutricionales y costo del consumo de bloque multinutricional por tres novillas.**

TRATAMIENTOS	Consumo promedio de bloque multinutricional	Valor por 100 Kg de bloque multinutricional	Costo consumo bloque multinutricional
<b>T0</b> Urea 0	596.28	12.81	76.38
<b>T1</b> Urea 3	405.24	13.80	55.92
<b>T2</b> Urea 6	206.18	14.78	30.47
<b>T3</b> Urea 9	180.28	15.77	28.43
<b>T4</b> Urea 12	149.22	16.76	25.01

Por otro lado se obtuvo el costo del consumo de pasto por tres novillas, multiplicando el consumo total de pasto de tres novillas por el valor de 0.08 dólares correspondientes a un Kg. de pasto (cuadro 22).

**Cuadro 22. Consumo total de pasto/3 novillas y costo consumo de pasto por tres novillas.**

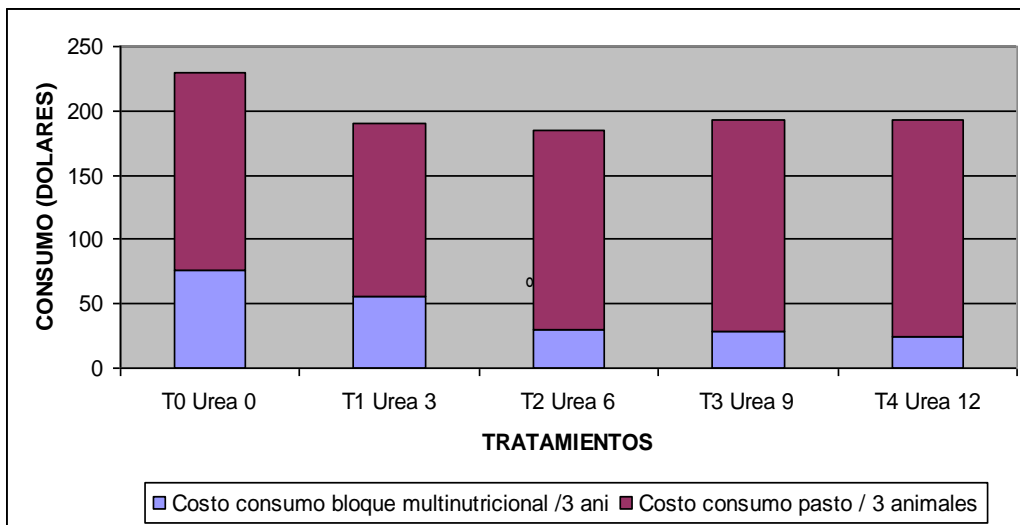
TRATAMIENTOS	Consumo total de pasto (Kg.) / 3 animales	Valor Kg. de pasto	Costo consumo pasto / 3 animales
<b>T0</b> Urea 0	1907.41	0.08	152.59
<b>T1</b> Urea 3	1673.34	0.08	133.87
<b>T2</b> Urea 6	1932.40	0.08	154.59
<b>T3</b> Urea 9	2048.98	0.08	163.92
<b>T4</b> Urea 12	2094.65	0.08	167.57

Al sumar el costo del consumo del bloque multinutricional / tres novillas mas el consumo de pasto / tres novillas se obtuvo el costo total por tratamiento / tres novillas (cuadro 23).

**Cuadro 23. Costo consumo de bloque multinutricional por tres novillas, costo consumo de pasto por tres novillas y costo total por tres novillas.**

TRATAMIENTOS	Costo consumo bloque multinutricional /3 ani	Costo consumo pasto / 3 animales	Costo total por tratamiento /3 anim.
<b>T0</b> Urea 0	76.38	152.59	228.97
<b>T1</b> Urea 3	55.92	133.87	189.79
<b>T2</b> Urea 6	30.47	154.59	185.06
<b>T3</b> Urea 9	28.43	163.92	192.35
<b>T4</b> Urea 12	25.01	167.57	192.58

A continuación se muestra la figura 6, con el efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el costo por el consumo de los mismos y sobre el costo de consumo de pasto.



**Figura 6. Efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el costo por consumo de bloque multinutricional por tres novillas, sobre el costo consumo de pasto por tres novillas y el costo total por tres novillas.**

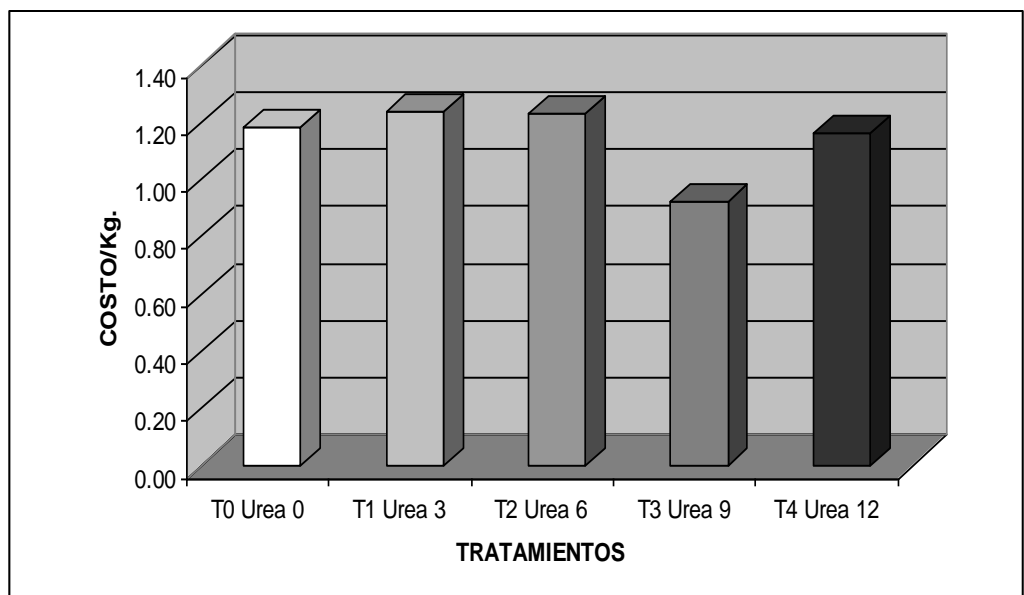
En el cuadro 24 y figura 7, se presenta el costo por incremento de Kg. de peso de las novillas para cada uno de los tratamientos en estudio,

notándose que a medida que se incrementa el contenido de urea en el bloque multinutricional disminuye el costo por Kg. de incremento de peso, encontrando que el mejor tratamiento se constituye el T3 Urea 9 % que presento el menor costo / Kg. de peso.

**Cuadro 24. Costo consumo total/animal, incremento de peso Kg./animal y costo por Kg. de incremento de peso.**

TRATAMIENTOS	Costo total por tratamiento/animal	Incremento de peso Kg./animal	Costo/Kg.
T0 Urea 0	76.32	64.63	1.18
T1 Urea 3	63.26	51.19	1.24
T2 Urea 6	61.69	50.17	1.23
T3 Urea 9	64.12	69.71	0.92
T4 Urea 12	64.19	55.29	1.16

A continuación se muestra la figura 7, con el efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el costo de peso de las novillas de reemplazo.



**Figura 7. Efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el costo por Kg. de peso en novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).**



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES

1. Los resultados de esta investigación influyeron favorablemente en la condición corporal de las novillas, la ganancia de peso, la vivacidad no fue afectada significativa por la inclusión de urea en los bloques multinutricionales.
2. Las novillas de reemplazo cruzadas, disminuyen su consumo de los bloques multinutricionales a medida que se incrementa el contenido de urea dentro de su composición, posiblemente por una mejor asimilación y digestibilidad del alimento consumido, quiere decir que el animal auto regula el consumo de los bloques de acuerdo a sus necesidades.
3. Prácticamente no existe efecto de los niveles de urea de los bloques multinutricionales sobre el consumo de pasto de las novillas de reemplazo cruzadas.
4. A medida que se incrementa el porcentaje de urea dentro del bloque multinutricional disminuye el costo por Kg. de peso ganado, manifestándose un efecto benéfico del consumo de la urea en la alimentación en novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus* x *Bos indicus*).

5. La mejor alternativa constituyó el establecimiento del bloque multinutricional con el 9 % de urea, por lograr un menor valor del costo por Kg. de peso. Después los tratamientos con el 12 % de urea y el tratamiento con el 0 % de urea resultaron ser buenas opciones de suplementación. Los tratamientos del 3 % y 6 % resultaron ser muy costosos como alternativa de suplementación para las novillas de reemplazo tipo leche (*Bos taurus* x *Bos indicus*).

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los criadores de novillas de reemplazo cruzadas (*Bos taurus x Bos indicus*) formular y elaborar bloques multinutricionales con el 9 % de urea, que corresponde al tratamiento T3, por menor costo en incremento de Kg. de peso, que logra un mejor levantamiento de novillas.
2. Se recomienda realizar investigaciones para conocer como se desarrollan y comportan productivamente las terneras de reemplazo tipo leche suplementadas con bloques multinutricionales en pastoreo absoluto ó realizar una investigación en donde se considere la estabulación en el día y el pastoreo en la noche, por el efecto que puede causar la incidencia directa del medio (calor) sobre la productividad de los animales.
3. Es recomendable asegurar la buena asistencia técnica a los interesados en producir y proporcionar bloques multinutricionales, especialmente a los pequeños productores o cooperativas ganaderas y controlar su uso, bajo un seguimiento técnico.
4. Una vez concluida la investigación, los bloques multinutricionales pueden darse en el campo sin necesidad de semiestabulación, disminuyendo costos de producción, con una esta práctica sencilla y al alcance de todos.

## CAPITULO VI

### RESUMEN

En el trópico húmedo de la región costera ecuatoriana, la ganadería tradicional de leche ha tenido un repunte en los últimos años, uno de los grandes inconvenientes es el manejo en novillas de reemplazo, problemas nutricionales, genéticos, adaptación, entre los primeros tenemos pastos de baja calidad, desconocimiento de manejo de pastizales, estos inconvenientes se pueden controlar con sistemas de manejo y técnicas de mejoramiento ganadero, eficientes, sostenibles y sustentables para el empresario de la ganadería de leche en la región costa.

Como se indicó anteriormente los pastos tropicales generalmente no reúnen las necesidades nutricionales de un animal de reemplazo, por tal razón se incrementa el tiempo de crecimiento, que básicamente se da en el periodo post-destete hasta el momento del primer parto, por este motivo en esta investigación se propone probar cinco niveles de urea en bloques multinutricionales para el desarrollo de la condición corporal de terneras de reemplazo tipo leche en un sistema de crianza semi-estabulado, para disminuir la edad a la primera monta.

Los resultados obtenidos por dicha investigación en todos sus tratamientos no mostraron diferencias significativas en el desarrollo corporal ni en la ganancia de peso de las terneras, pero económicamente el tratamiento 3 con 9 % de urea en el bloque multinutricional resultó mejor por presentar menor costo por incremento en kilogramos de peso.

## **CAPITULO VII**

### **ABSTRACT**

In the humid tropic of the Ecuadorian coastal region, the traditional cattle raising of milk has had a turnaround in the last years, one of the big inconveniences is the handling in substitution heifers, nutritional, genetic problems, adaptation, among the first ones has grasses of low quality, ignorance of grasses handling, these inconveniences can be controlled with handling systems and technical of cattle, efficient and sustainable improvement for the manager of the cattle raising of milk in the region coast.

As it was indicated the tropical grasses previously they do not generally gather the nutritional necessities of a substitution animal, for such a reason the time of growth is increased that basically is given in the period post-weaning until the moment of the first childbirth, for this reason in investigation is intends to prove five levels of urea in multinutrient blocks for the development of the corporal condition of calves of substitution type milk in a system of upbringing middle-confinement, to diminish the age to the first one it mounts.

The results obtained by this investigation in all their treatments didn't show significant differences in the corporal development neither in the gain of weight of the calves, but economically the treatment 3 with 9% of urea in the multinutrient block was better to present smaller cost for increment in kilograms of weight.

## **CAPITULO VIII**

### **GLOSARIO**

**Degradabilidad.-** Transformación de una sustancia compleja en otra de estructura más sencilla.

**Proteínas.-** Son un grupo de compuestos orgánicos (biopolímeros) constituidos por aminoácidos, los cuales se encuentran unidos entre sí por enlaces peptídicos.

**Henolaje.-** Segado (corte) de plantas forrajeras y secadas al sol con la finalidad de conservarlas como heno que servirá para la alimentación de animales.

**Silo.-** Lugar subterráneo y seco donde se guarda el trigo u otros granos, semillas u forrajes. Modernamente se construyen depósitos semejantes sobre el terreno.

**Ternera.-** Cría de la hembra de la vaca, nombre que se atribuye a los animales a partir de los seis meses de edad hasta que ocurre el primer parto.

**Pastoreo.-** Acción y efecto de pastorear el ganado. Llevar los animales al campo y cuidar de ellos mientras pacen.

**Estabulación.-** Acción y efecto de estabular. Meter y guardar el ganado en establos.

**Fiebre de garrapatas.-** Dicese de animales infestados por garrapatas, tras la cuál los animales pierden peso, apetito, sufren de anemia y puede causar la muerte.

**Condición corporal.-** Es una apreciación del estado físico de los rumiantes, con base en la inspección visual desde la parte posterior, tomando en cuenta la implantación de la cola y el área de la pelvis.

**Bloques multinutricionales.-** Son mezclas de elementos energéticos, proteicos y fibrosos. Estos resultan muy palatables, el animal puede lamer casi constantemente, y hacer los ingredientes disponibles para los microorganismos ruminales de manera casi continua.

## **CAPITULO IX**

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. ARAQUE, CA; CORTES, R. 1998. Evaluación del efecto de diferentes niveles de urea en bloques multinutricionales sobre el consumo de los bloques y

- ganancia de peso en mautes. 15(2):180-187. Maracaibo, VE. Consultado 3 mar. 2006.
2. ARAUJO-FEBRES, O. 1997. Experiencias con bloques multinutricionales en el Estado Zulia. Una revisión. Revista de la Facultad de Agronomía. 14(3):377-384. Maracaibo, VE. Consultado 3 mar. 2006.
  3. BARRET, MA; LARKIN, PJ. 1979. Producción lechera y de carne de res en los trópicos. Editorial Diana. Pp 167-169. México D.F., ME. Consultado 11 abr. 2006.
  4. DEAN, D; MIRANDA, S; MONTIEL, N; ARRIETA, D; MARTINEZ, A. 2003. Efecto de la adición de harina de carne en bloques multinutricionales sobre el consumo voluntario y la digestibilidad en ovinos alimentados con henos de baja calidad. Revista de la Facultad de Agronomía. 20(3): 352-361. Maracaibo, VE. Consultado 3 mar. 2006.
  5. FUENTES, M. 2002. Conferencia de sistemas de manejo en la crianza de terneras en la Universidad de Vicosa. Memorias. Vicosa, BR. Consultado 17 abr. 2006.
  6. ORTIZ, M. 2000. Efecto de un alimento complejo catalítico en asociaciones de forrajes y fuentes alternas de proteína en bovinos de engorda. (en línea). Colima, ME. Consultado 16 sep. 2006.
  7. ROMERO, T. (1988). Como comprar vaquillas de reemplazo. (en línea). Dpto. Producción Animal: rumiantes. México. Consultado 17 jul. 2006.
  8. SALVADOR, A. 2002. Midiendo el crecimiento para la crianza de las novillas. (en línea). Valencia, VE. Publicaciones Profesionales. Consultado 4 mar. 2006. Disponible en <http://www.venezuelabovina.org.com>

9. SANSOUCY, R. 1995. New developments in the manufacture and utilization of multinutrient blocks. *Revista de Producción Animal. División de Producción y Salud Animal (FAO)*. Roma, IT. Consultado 8 ago. 2007.
10. SHIMADA, A. 2003. *Nutrición Animal*. Editorial Trillas. Pp. 339-340. México D.F., ME. Consultado 11 abr. 2007.
11. SICA, 2001, Análisis comparativo de los resultados de los censos 1974-2000. Evolución de los rendimientos diarios de leche (litros/vaca/día). (en línea). Quito, EC. Consultado 3 mar. 2006. Disponible en <http://www.sica.gov.ec>
12. SOTO-CAMARGO, R; GALINA, CS; RUBIO, GI; CASTILLO, GE; BASURTO, CH. 1999. Efecto de la suplementación alimenticia, condición corporal y sincronización del estro sobre la actividad de monta de vaquillas Brahman en pastoreo. *Revista de la Facultad de Agronomía*. 16(6): 663-676. Maracaibo, VE. Consultado 3 mar. 2006.
13. VENTURA, M; BARRIOS, U. 2002. Manejo nutricional de hembras de reemplazo en ganado bovino de doble propósito. III Curso internacional de ganadería de doble propósito. (en línea). Memorias. XI Congreso venezolano de producción e industria animal. Valera-Trujillo. Pp. 5-8. Valera, VE. Consultado 22 jul. 2006.
14. WATTIAUX, M. 1996. Guía técnica lechera: Crianza de terneras y novillas. (en línea). El Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin. Wisconsin, US. Consultado 11 abr. 2006.



