

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**EVALUACIÓN DEL INCREMENTO PROTEICO EN EL  
CONCENTRADO INICIADOR SOBRE EL CRECIMIENTO Y  
DESARROLLO DE TERNERAS LECHERAS.**

**IOMAR ARIEL ESPINOSA ARAÚZ**  
**4-757-2094**

**DAVID, CHIRIQUÍ**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2016**

**EVALUACIÓN DEL INCREMENTO PROTEICO EN EL  
CONCENTRADO INICIADOR SOBRE EL CRECIMIENTO Y  
DESARROLLO DE TERNERAS LECHERAS.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O  
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**ING. ARTURO FUENTES. MSc.**

\_\_\_\_\_  
**DIRECTOR**

**ING. VICTOR SANCHEZ. MSc.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**ING. ALEX SAMUDIO. MSc.**

\_\_\_\_\_  
**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ**

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2016**

## AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme permitido realizar este trabajo de investigación y también haberme permitido culminar mis estudios universitarios, que a pesar de los obstáculos que tuve en el camino medio las fuerzas para seguir adelante y jamás rendirme.

Le agradezco también a todos los colegas y amistades que estuvieron cursando conmigo esta hermosa carrera, por sus jocosidades por sus buenos deseos y porque también juntos luchamos para culminar nuestros estudios.

De igual manera le agradezco al señor Belisario Contreras por abrirme las puertas de su finca "*Hacienda Jujucal*" sin ningún tipo de oposición para la realización de este trabajo de investigación. Agradecido estoy también con los colaboradores de la finca ya que me brindaron en momentos importantes su apoyo y conocimiento a la Ing. Mabel y al Sr. Pedro muchas gracias.

Importante también agradecerle a los profesores asesores; el profesor Arturo Fuentes, al profesor Alex Samudio y al profesor Víctor Sánchez; los cuales me ayudaron en el desarrollo del trabajo y brindaron sus conocimientos a lo largo de la carrera los cuales supe aprovechar para mi vida profesional.

Y no puedo terminar sin antes agradecerle a mi familia, a mis padres y hermano por también estar pendiente desde el momento en que les dije que haría este trabajo de investigación, por su amor incondicional y por sacar de su tiempo para colaborarme en todo lo que pudieron, y apoyarme siempre, no me alcanzaría ni toda la fortuna del mundo para agradecerles todo lo que han hecho por mí, Los Amo gracias por ser los mejores padres.

## DEDICATORIA

Este trabajo de instigación se la dedico a Dios quien me guio siempre por el buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

También les dedico este trabajo a mis padres **Belinda** y **Bolívar** y a mi abuela Leticia por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles y por apoyarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi perseverancia, mi coraje para seguir con mis objetivos.

Incluyo en mi dedicatoria también a todas esas personas, amistades y familiares en especial a mi hermano lordy y mi tío Edgar que ha estado conmigo en las buenas y malas.

De igual manera a mis amigos incondicionales con cuales siempre pude contar, a **Eneli**, **Leydis** y **Max** muchas gracias muchachos por brindarme su amistad y su apoyo, y por hacer de mi vida universitaria un campo de diversiones y aprendizajes.

Dedicado también para mis dos amigas desde épocas colegiales, que a pesar de todas las circunstancias, tiempo y distancias no han dejado de compartir su amistad conmigo, gracias **Liz** y **Elky**.

*Iomar A. Espinosa A.*

# EVALUACIÓN DEL INCREMENTO PROTEICO EN EL CONCENTRADO INICIADOR SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE TERNERAS LECHERAS

Espinosa I. A; 2016. Evaluación del incremento proteico en el concentrado iniciador sobre el crecimiento y desarrollo de terneras lecheras.

## RESUMEN

Este estudio se realizó en una finca especializada en producción de leche grado A, llamada “*Hacienda Jujucal*”, ubicado en la comunidad de Buena Vista, Cuesta de Piedra, Distrito de Volcán, Provincia de Chiriquí. La investigación se realizó con el fin de evaluar el impacto del incremento de proteína en el concentrado iniciador sobre el crecimiento y desarrollo de las terneras lecheras, para este estudio se evaluaron dos tratamientos ( $T_1$  y  $T_2$ ), en el  $T_1$  se evaluó un nivel de proteína a 18.5% y en el  $T_2$  se evaluó el nivel de proteína a 25%. Se utilizaron 18 terneros de la raza Holstein ganado especializado en la producción de leche en edades de 0 a 8 semanas, distribuidos al azar a los tratamientos, donde se colocaron 4 machos y 5 hembras por tratamiento. Como resultado podemos decir que el punto óptimo y biológico se alcanzó al día 40 para el  $T_1$  y al día 43 para el  $T_2$ , para el parámetro consumo no presento diferencias significativas entre tratamientos ( $P>0.05$ ), y su C.V., fue de 17.86%, y con medias por tratamientos de, 548.11g/día para el  $T_1$  y de 506.81g/día para el  $T_2$ . En cuanto a peso los tratamientos presentaron diferencias significativas ( $P<0.05$ ), y su C.V. fue de 5.61% y con medias por tratamientos de 54.25kg/periodo para el  $T_1$  y de 49.02g/periodo para el  $T_2$ . La altura para los dos tratamientos mostro diferencias significativas ( $P<0.05$ ) y su C.V. fue de 1.18% con medias de 86.11cm/periodo para el  $T_1$  y de 83.47cm/periodo para el  $T_2$ . La ganancia de peso en los tratamientos no presento diferencias significativas ( $P>0.05$ ) y su C.V. fue de 28.01%, con medias de 3.82kg/sem para el  $T_1$  y de 3.35kg/semana para el  $T_2$ . La conversión alimenticia no presento una diferencia significativa ( $P>0.05$ ) y su C.V. fue de 56.12%, con medias de 1.06kg/sem para el  $T_1$  y de 1.17kg/semana para el  $T_2$ . En los parámetros mencionados resulto el  $T_1$  superior al  $T_2$ , lo que nos indica que incrementar el contenido proteico de un concentrado iniciador a 25%, no manifiesta mayores beneficios en comparación a un concentrado iniciador con 18.5% de contenido proteico cuando se utiliza leche entera como dieta líquida.

**Palabras Claves:** Incremento de Proteína, Diferencias Significativas, Consumo, Peso, Altura, Ganancia de Peso, Conversión Alimenticia.

## EVALUATION OF PROTEIN CONCENTRATE INICIADOR INCREASED ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF DAIRY CALVES.

Espinosa I. A; 2016. Evaluation of protein in the concentrate initiator increase on growth and development of dairy calves.

### ABSTRACT

This study was conducted in a specialized grade A milk production farm, called "Hacienda Jujucal" located in the community of Buena Vista, Cuesta de Piedra, District of Volcan, Chiriqui Province. The research was conducted in order to evaluate the impact of increased protein in the concentrate initiator on the growth and development of dairy calves, for this study two treatments ( $T_1$  and  $T_2$ ) were evaluated in the  $T_1$  level was evaluated protein 18.5% and  $T_2$  protein level was assessed at 25%. 18 calves of the Holstein breed cattle specialized in milk production aged 0-8 weeks randomized to treatment, where 4 males and 5 females were placed per treatment were used. As a result we can say that the optimal and biological point was reached at 40 days for  $T_1$  and  $T_2$  for 43 day, for consumption parameter showed no significant difference between treatments ( $P > 0.05$ ), and C.V. It was 17.86%, and with means for treatments, 548.11g / day for  $T_1$  and 506.81g / day for  $T_2$ . As for weight treatments showed significant differences ( $P < 0.05$ ), and C.V. was 5.61% and stockings treatments 54.25kg / period for  $T_1$  and 49.02g / period for  $T_2$ . The height for both treatments showed significant differences ( $P < 0.05$ ) and C.V. It was 1.18% with an average of 86.11cm / period for  $T_1$  and 83.47cm / period for  $T_2$ . Weight gain treatments showed no significant difference ( $P > 0.05$ ) and C.V. It was 28.01%, with an average of 3.82kg / wk for  $T_1$  and 3.35kg / week for  $T_2$ . FCR not show a significant difference ( $P > 0.05$ ) and C.V. It was 56.12%, with an average of 1.06kg / wk for  $T_1$  and 1.17kg / week for  $T_2$ . In the mentioned parameters turned out the  $T_1$  above  $T_2$ , which indicates that increasing the protein content of a concentrated starter to 25%, shows no greater benefits compared to a concentrate initiator with 18.5% protein content when whole milk is used as liquid diet.

**Keywords:** Increased protein, Significant Differences, Consumption, Weight, Height, Weight Gain, FCR

# INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2. ANTECEDENTES.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4. OBJETIVOS.....	7
1.4.1. General.....	7
1.4.2. Específicos.....	7
1.5. HIPÓTESIS.....	8
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	9
1.6.1. Alcances.....	9
1.6.2. Limitaciones del Estudio.....	9
2. REVISION LITERARIA.....	10
2.1. METAS DE UNA CRÍA EFICIENTE DE TERNERAS.....	10
2.2. MANEJO DE TERNERAS LACTANTES.....	11
2.2.1. CONSIDERACIÓN GENERAL.....	11
2.2.2. FUNDAMENTOS BASICOS EN LA NUTRICION DE UNA TERNERA LACTANTE.....	12
2.3. CRIANZA CONVENCIONAL Y CRIANZA INTENSIVA.....	13
2.4. EFECTO DE LA DIETA LÍQUIDA EN EL CONSUMO DE DIETA SÓLIDA.....	14
2.5. ALIMENTACION DE TERNERAS LACTANTES CON LECHE DE DESCARTE.....	15
2.6. CARACTERÍSTICAS DE UN CONCENTRADO DE INICIO.....	17
2.6.1. Alimento Peletizado.....	18
2.6.2. Alimento Texturizado.....	19
2.7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.....	20
2.8. LA PROTEÍNA.....	21
2.9. DIGESTION DE LAS PROTEINAS.....	23
2.9.1. DIGESTION DE LA PROTEÍNA LACTEA.....	23
2.9.2. DIGESTION DE LAS PROTEINAS EN ALIMENTOS SOLIDOS.....	24
2.10. METABOLISMO DEL EXCESO DE PROTEÍNA EN EL ORGANISMO.....	25

2.11. EFECTO DEL EXCESO DE PROTEÍNA SOBRE EL ORGANISMO DEL ANIMAL.....	26
2.12. BALANCE ENTRE CARBOHIDRATOS Y PROTEINAS.....	27
2.13. NIVEL ÓPTIMO DE PROTEÍNA EN TERNEROS .....	28
2.14. CURVA DE CRECIMIENTO .....	28
3. MATERIALES Y MÈTODO .....	30
3.1. LOCALIZACIÓN REGIONAL .....	30
3.2. DESCRIPCION DE LA FINCA .....	31
3.3. UNIDADES EXPERIMENTALES .....	31
3.4. ANIMALES UTILIZADOS Y MANEJO .....	31
3.5. PARÁMETROS A EVALUAR .....	32
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	33
3.7. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	34
3.8. COMPOSICIÓN BROMATOLOGICA DE LOS CONCENTRADOS Y LA LECHE.....	35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	36
4.1. BALANCES NUTRICIONALES REALES DEL ESTUDIO.....	36
4.2. CONSUMO DE CONCENTRADO POR DÍA (gr/día). .....	38
4.3. PESO CORPORAL (Kg). .....	45
4.4. ALTURA (cm). .....	41
4.5. GANANCIA DE PESO (Kg/sem). .....	48
4.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (Kg/sem).....	51
4.7. ANÁLISIS ECONOMICO.....	54
5. CONCLUSIONES.....	57
6. RECOMENDACIONES.....	58
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	59
8. ANEXOS .....	68

## INDICE DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAG</b>
I	Estándares de peso y talla esperados para terneras, vaquillas y vaquillonas según raza.	10
II	Valores recomendados de incremento de peso y condición corporal para animales de reemplazo de razas especializadas.	11
III	Rango de pH óptimo e inactividad de las bacterias patógenas en leche.	16
IV	Valores nutricionales recomendado concentrado iniciador.	18
V	Requerimientos de las terneras de lechería con ganancia de 600g/día.	20
VI	Programa de destete precoz (60 días)	32
VII	Composición bromatológica de los concentrados y leche entera.	35
VIII	Ingredientes de los concentrados iniciadores utilizados.	35
IX	Balance nutricional real del consumo de leche entera más concentrado de 18.5% de PB.	36
X	Balance nutricional real del consumo de leche entera más concentrado de 25% de PB.	37
XI	Análisis de varianza para la variable consumo de concentrado por día en las terneras lecheras	38

XII	Análisis de varianza para la variable altura en las terneras lecheras	42
XIII	Análisis de varianza para la variable peso en las terneras lecheras	45
XIV	Análisis de varianza para la variable ganancia de peso en las terneras lecheras.	48
XV	Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia en las terneras lecheras.	52
XVI	Costo de los insumos.	54
XVII	Costo total de los tratamientos.	55
XVIII	Beneficio neto de los tratamientos.	55
XIX	Tasa de retorno marginal de los tratamientos.	55

## INDICE DE GRAFICAS

<b>Nº</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAG</b>
I	Población bacteriana presente en la leche mezclada con ácido acético.	17
II	Pruebas de medias para la variable consumo de concentrado	39
III	Consumo de concentrado por día.	40
IV	Pruebas de medias para la variable altura de las terneras lecheras.	42
V	Altura en cm de los terneros en los tratamientos.	44
VI	Prueba de medias para la variable peso corporal.	46
VII	Peso en kg de los terneros en los tratamientos.	47
VIII	Prueba de medias para la variable ganancia de peso en terneras lecheras.	49
IX	Ganancia de peso de los terneros en los tratamientos.	50
X	Prueba de medias para la variable conversion alimenticia en terneras lecheras.	52
XI	Conversión alimenticia de los terneros en los tratamientos.	53

## 1. INTRODUCCIÓN

Las terneras que nacen en cualquier explotación lechera, representan una oportunidad para incrementar el tamaño del hato, para mejorarlo genéticamente y para aumentar el ingreso económico de los productores. Por lo tanto, el objetivo de cualquier programa de reemplazos debe ser criar y desarrollar animales que alcancen un tamaño y peso óptimo tempranamente para que alcance la pubertad, se pueda establecer la preñez y que ese animal pueda parir fácilmente a una edad adecuada y al menor costo posible

En un explotación lechera, normalmente, más del 90% de los ingresos provienen de la venta de leche (ERS, 2009). Así mismo, los costos de alimentación pueden representar más del 40 al 60% de los costos variables totales (Ishler et al., 2009).

La baja nutrición y la poca atención que se le da al manejo de las terneras, se refleja en una serie de problemas que pasan desapercibidos hasta que los animales comienzan a producir leche, sin embargo la mayoría de productores no establecen la relación entre el desempeño productivo del animal adulto y manejo nutricional en la época de crianza de la ternera.

Martínez, (2003). Menciona que en la mayoría de los casos, la baja producción de una vaca se atribuye a factores genéticos o de alimentación y raras veces a problemas ocurridos durante la etapa de crianza y desarrollo.

En este sentido, establecer y satisfacer los requerimientos de los animales de la mejor forma posible, repercutirá significativamente sobre el bienestar y productividad de los mismos. El primer requerimiento de un animal es por agua, luego la energía es el segundo requerimiento y la proteína es el tercer componente nutricional más importante de la dieta y que regularmente recibe la mayor atención y no se debe olvidar el requerimiento de minerales y vitaminas.

Tener terneras saludables, con tasas de crecimiento sostenidas para obtener tamaños adecuados y pesos meta, son dos factores importantes que debe buscar cualquier sistema de crianza y desarrollo de terneras. Durante los últimos años diversas investigaciones han mostrado mayores tasas de crecimiento y una mejor eficiencia alimenticia cuando se brindan cantidades mayores a las ofrecidas con el sistema convencional.

Díaz et al. (2001). Hace mención a que dicho sistema de alimentación se le ha denominado de distintas maneras: programa acelerado de crecimiento, programa de nutrición mejorada, programa de nutrición intensificada o programa temprano de nutrición acelerada.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Lograr la más alta tasa de crecimiento los primeros meses de vida y cumplir las metas de peso, edad al primer servicio y primer parto, es fundamental para hacer la explotación rentable, ahorrando una enorme cantidad de dinero.

La crianza intensiva o crecimiento acelerado surge como una nueva propuesta, que toma como base el comportamiento natural, aplicando los principios del bienestar animal, suministrando una cantidad de leche relacionada a su peso vivo., variando las composiciones del concentrado iniciador aumentando la cantidad de proteína y energía para que el organismo de la becerro logre suplir sus requerimientos nutricional y disponga una mayor cantidad para su crecimiento y desarrollo corporal, de este modo se lograría un crecimiento acelerado.

En este sentido podemos decir que en las lecherías especializadas de Panamá se ha invertido en alta genética, pero ha descuidado su nutrición, teniendo en cuenta que estos animales debido a este aspecto tienen unos requerimientos nutricionales mayores, trayendo un desarrollo deficiente en los primeros 60 días de vida.

Como consecuencia las plantas de alimentos en Panamá se han dejado influenciar por información literaria y tecnología adaptada en otros países, bajo otras condiciones. Donde han adaptado el uso de concentrado iniciador con alto nivel proteico, sin embargo desconoce bajo las condiciones de nuestro país, si la utilización de estos concentrados favorece el desarrollo y crecimiento de ternera.

## 1.2. ANTECEDENTES

En épocas modernas el rápido crecimiento poblacional del mundial ha exigido más alimento y de buena calidad, llevando al desarrollo industrial en las empresas que se dedicaban a producción de alimento, siendo la producción lechera un punto importante a industrializar para proveer alimento de origen animal, garantizando que sean sanos y de buena calidad para la humanidad; previendo el futuro países con alto poder tecnológico, tomaron como iniciativa la incorporación de alimentos no convencionales a la dieta de las vacas lecheras para aumentar y optimizar la productividad del animal obteniendo mucho más beneficios y ganancias económicas. Siendo estos alimentos no convencionales residuos de la industria agroalimentaria y la incorporación de alimentos balanceados.

La debido a la incorporación de la máquina de ordeñar el objetivo de la crianza artificial ha sido económico, debido a que se hizo imposible la crianza de las terneras al pie de la madre, la necesidad entonces llevo a realizar estudios para conocer los requerimientos nutricionales de las terneras lecheras. Tratando acelerar el pasaje de lactante a rumiante pero garantizando una buena tasa de crecimiento y ganancia de peso suministrándole cantidades adecuadas de leche entera o sustitutos lácteos, pero tratando que la misma no sean superior a los sesenta días de vida de la ternera debido a que son los insumos más caros, pero siempre priorizando que estos insumos sean de buena calidad para lograr terneras saludables.

De estos estudios surgió entonces la idea de utilizar alimentos concentrados energéticos/proteicos que rondaban valores de proteínas entre 17 a 20 % de proteína y valores energéticos entre 2.50 a 3.00 Mcal/kg.

La necesidad de incrementar los parámetros zootecnimétricos llevo a la incorporación de nuevas tecnologías en la alimentación de las terneras, debido a que en las lecherías especializadas de nuestro país el manejo alimenticio de las terneras no cumplen con muchos de los requerimientos nutricionales establecidos para esta categoría, siendo este punto crítico a la hora de evaluar el desarrollo eficiente del animal; Es por ello que plantas de alimentos concentrados de nuestro país han recurrido a la incorporación de alimentos concentrados con alto valor proteico buscando tener mayores tasas de crecimiento y ganancias de peso adecuada para la edad de la ternera, garantizando así el desarrollo óptimo del animal.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Medina (2004). Indica que en Panamá muchas de las lecherías que utilizan los programas de alimentación de terneras no consideran los requerimientos nutricionales debido a la poca información que tiene el productor y es poco probable que una ternera que no gana peso en las primeras semanas de vida pueda recuperarlo e igualar el desempeño de animales bien alimentados

Gran parte de las lecherías de la provincia de Chiriquí cuentan con animales de alto valor genético, sin embargo, no todo ese valor genético presente en el animal es expresado de forma cualitativa y cuantitativa debido al mal perfil nutricional.

Este estudio se realizó con la finalidad de conocer cómo impacta en los primeros sesenta días de vida de las terneras un nivel de proteína de 25% en el crecimiento y desarrollo. No solo aumentando el peso del animal si no también la talla. Conocimiento que el uso de concentrados iniciadores no todos actúan de la misma forma para crecimiento y peso del animal de forma directa, entonces estaríamos buscando una uniformidad entre peso y talla, tratando de lograr el peso óptimo a los 60 días.

En la investigación se utilizó los requerimientos diarios de proteína extraídos a partir de los requerimientos nutricionales para ganado de leche (NRC, 2001), por consecuente el estudio se quiso enfocar en la probabilidad de que entre mayor sea el aporte de nutriente al animal, más rápido responderá con una mayor ganancia de peso, rápido crecimiento.

Y si es así, buscaremos cuantificar con pruebas de campo si realmente cuando se incrementa el nivel de proteína en el concentrado iniciador de 18.5 a 25 % beneficia el desarrollo óptimo del animal y económicamente al productor implementar este programa de crecimiento acelerado en su empresa ganadera (Análisis Costo/Beneficio).

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. General**

- Evaluar el impacto del concentrado iniciador con 25% de proteína en el crecimiento y desarrollo de terneras lecheras.

### **1.4.2. Específicos**

- Determinar el consumo de los animales con una dieta con alto valor proteico en contraste a los animales con una dieta de contenido proteico estándar.
- Evaluar el peso corporal, altura, ganancia de peso y conversión alimenticia de los animales en ambos tratamientos.
- Comparar la curva de crecimiento de los animales en los que se implementó un nivel de proteína estándar (18.5 % PB) en contraste los animales en los que se implementó una dieta con alto nivel proteico (25% PB).
- Análisis costo beneficio marginal de los tratamientos durante la curva de crecimiento.

### 1.5. HIPÓTESIS.

- **Ha:** El uso de concentrados con 25% de proteína beneficia el crecimiento y desarrollo de terneras lecheras.

**Ho:** El uso de concentrados con 25% de proteína no beneficia el crecimiento y desarrollo de terneras lecheras.

- **Ha:** El incremento en el porcentaje de proteína en el concentrado iniciador mejora el consumo, peso, altura, conversión alimenticia de las terneras lecheras

**Ho:** El incremento en el porcentaje de proteína en el concentrado iniciador no mejora el consumo, peso, altura, conversión alimenticia de las terneras lecheras

- **Ha:** La curva de crecimiento de los animales sometidos al consumo de concentrado de alto nivel de proteína 25 % de proteína es similar a la curva de crecimiento de los animales sometidos al consumo de concentrado con 18.5% de proteína.

**Ho:** La curva de crecimiento de los animales sometidos al consumo de concentrado de alto nivel de proteína 25 % de proteína no es similar a la curva de crecimiento de los animales sometidos al consumo de concentrado con 18.5% de proteína.

- **Ha:** Al utilizar concentrado con 25% de proteína tiene beneficio económico superior a utilizar concentrado con 18.5% de proteína.

**Ho:** Al utilizar concentrado con 25% de proteína no tiene un beneficio económico superior a utilizar concentrado con 18.5% de proteína.

## **1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO.**

### **1.6.1. Alcances**

- Con la realización de esta investigación se pretende conocer el efecto de implementar en el programa de crecimiento acelerado la utilizando concentrados con alto valor proteico en terneras lecheras.
- Con esta investigación se generara información útil sobre los distintos parámetros zootecnimétricos (Ganancia de peso, conversión alimenticia, Crecimiento, Comparación de las curvas de crecimiento) con referencia al incremento proteico del concentrado iniciador.
- Brindar información real de la situación actual en el que anda el sistema de alimentación tradicional en general y como pueden influir las decisiones del ganadero con respecto a la nutrición de sus terneras.

### **1.6.2. Limitaciones del Estudio**

- La limitante de esta investigación está en que se realizó en una sola finca y la poca información literaria sobre este tema.

## 2. REVISION LITERARIA

### 2.1. METAS DE UNA CRÍA EFICIENTE DE TERNERAS.

Las metas a alcanzar en la cría de terneras dependerá del objetivo que se plante el productor alcanzar, Berlanga et al (1995), nos da algunos parámetros a evaluar para la cría eficiente de terneras. En el cuadro I se muestra los parámetros esperados de peso y talla a lograr al nacimiento, destete de la ternera, primer servicio y primer parto de las novillas para garantizar el óptimo crecimiento y desarrollo corporal de los animales.

**CUADRO I: ESTÁNDARES DE PESO Y TALLA ESPERADO PARA TERNERAS, VAQUILLAS Y VAQUILLONAS SEGÚN RAZA.**

<b>Holstein y Pardo Suizo Americano</b>			
<b>Edad (meses)</b>	<b>Perímetro del Tórax (Cm)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>Altura a la cruz (cm)</b>
<b>Nacimiento</b>	75.5	42.5	72.5
<b>2</b>	90.0	72.7	85.0
<b>6</b>	125.0	177.3	105.0
<b>12</b>	155.0	318.2	120.0
<b>14</b>	161.0	354.5	122.5
<b>16</b>	166.2	386.4	126.0
<b>18</b>	170.0	413.6	127.5
<b>24</b>	183.7	513.6	136.0

*Fuente: Berlanga, 1995.*

En el cuadro II muestra los valores recomendados de ganancia de peso y de condición corporal que deben alcanzar los animales a diferentes edades para garantizar un adecuado grado de desarrollo de la glándula mamaria como complemento al desarrollo corporal así como para prever problemas de partos distócicos en las novillas.

**CUADRO II. VALORES RECOMENDADOS DE INCREMENTO DE PESO Y CONDICIÓN CORPORAL PARA ANIMALES DE REEMPLAZO DE RAZAS ESPECIALIZADAS.**

<b>Edad (Meses)</b>	<b>Peso Vivo (kg)</b>	<b>Inc. Peso (kg/día)</b>	<b>Cond. Corp. (cc)</b>
<b>Nacimiento</b>	42	-	-
<b>2</b>	73	0.5-0.7	2.25
<b>6</b>	177	0.77	2.25
<b>12</b>	318	0.78	2.75
<b>15</b>	370	0.78	3.00
<b>24</b>	514	0.66	3.50

*Fuente: Berlanga, 1996.*

## **2.2. MANEJO DE TERNERAS LACTANTES**

### **2.2.1. CONSIDERACIÓN GENERAL**

Las terneras recién nacidas son animales altamente susceptibles a diversas infecciones y a enfermedades, siendo el punto más crítico el consumo de cantidades adecuadas de calostro de alta calidad para garantizar su inmunidad pasiva debido a que el calostro provee los anticuerpos a las terneras que las protegen contra infecciones.

Bajo este argumento Simón, (1978); menciona que siendo este el punto más crítico, y a pesar que desde hace muchos años se conoce la importancia del calostro, existe todavía un porcentaje significativo de productores que no lo valoran.

Álzate, (1993). Incida que es de suma importancia que el ternero reciba el calostro; ya que esta es la primera fuente alimenticia de la cría, y que permitirá el desarrollo de la fase inmunitaria del ternero. Y menciona que el ternero debe pararse a los 30 minutos posteriores al nacimiento, para que tome de la ubre o dada en biberón de 2 a 3 litros para después de 8 a 12 horas tomar el segundo suministro en la misma cantidad anterior, pero dada en biberón.

### **2.2.2. FUNDAMENTOS BASICOS EN LA NUTRICION DE UNA TERNERA LACTANTE**

La nutrición de la ternera lactante es crítica durante los primeros 30 a 60 días de vida, la fisiología digestiva de la ternera es como la de un animal monogástrico, por tal razón su estómago no está en capacidad de digerir alimentos fibrosos como los pastos y forrajes.

Bajo estos argumentos Maya y Topete (2010), manifiestan que el propósito fundamental de la alimentación de terneras lactantes tiene dos objetivos: nutrir adecuadamente a la ternera y promover un desarrollo anticipado de la capacidad fermentativa del rumen-retículo que permita que el estómago de la ternera pase lo más pronto posible de un proceso enzimático hacia un proceso fermentativo.

FAO, (2010), indica la importancia reconocer que un sistema de alimentación de terneras lactantes basado solamente en leche y por períodos muy prolongados (mayores a 60 días), es más costoso si se compara a otros sistemas que realizan un destete precoz. Y que este último presentan mayores beneficios a la hora del destete del animal debido al mayor desarrollo ruminal del ternero.

### **2.3. CRIANZA CONVENCIONAL Y CRIANZA INTENSIVA**

Podemos decir que la cría artificial de terneras debe brindar los aportes de nutrientes para que el animal presente una condición física y un buen estado de salud en las primeras semanas, que son las más críticas de su vida tal. Es por ello que con el fin de realizar un mejor sistema de cría de terneras se ha intentado mejorar las técnicas de crianza y se han innovado en tecnologías que permiten estos logros.

Stamey, (2006). Indica que la crianza convencional consiste en suministrar del 8 al 10 % del PV en leche en forma limitada durante la etapa lactante, más un balanceado iniciador ad libitum, que la ternera consume en el orden del 2 al 2,5 % de PV. La idea de restringir la leche, minimizar los costos, reemplazar la leche con el iniciador (cereales). Este sistema permite cubrir los requerimientos de todos los nutrientes diarios.

Arancibia, (2010). Indica que el programa acelerado o crianza intensiva, se suministra leche,  $10 \pm 1,5$  % del PV leche en la primera semana y el  $10 \pm 2 - 4$  % en la segunda semana hasta el destete. Simultáneamente se suministra el concentrado iniciador y se desteta cuando consumen 1 kg de balanceado durante tres días.

#### **2.4. EFECTO DE LA DIETA LÍQUIDA EN EL CONSUMO DE DIETA SÓLIDA**

El principio básico del destete temprano, es lograr máximos consumos de alimento sólido desde el inicio de la crianza. Se ha demostrado que un consumo alto de materia seca de la dieta líquida influye negativamente en el consumo de dieta sólida. Es claro, que si la materia seca consumida en la dieta líquida supera el 1,6% del peso del animal, el consumo de alimento sólido se reduce considerablemente.

Según Jasper y Weary (2002), Davis et al. (2011). Es importante destacar que conforme se alimenta más cantidad de dieta líquida, el consumo de alimento balanceado decrece y un bajo consumo de éste se ha asociado con una disminución en la tasa de desarrollo y funcionalidad del rumen, lo que podría contribuir con el deterioro en la condición corporal de los animales cuando son destetados y alimentados con algún tipo de forraje.

García (1980), hace referencia a que se han establecido ciertas relaciones que permiten controlar este efecto desfavorable. Y nos indica que si se alimenta a un ternero de 40 Kg en base al 10% de su peso vivo con una dieta líquida con 15% de sólidos totales. Con ello se logra un consumo de 600 gr de materia seca, que equivale al 1,5% del peso vivo. A este nivel, se produciría una depresión del consumo de dieta sólida con el consiguiente efecto perjudicial en relación al desarrollo ruminal. Entonces suministrar una dieta líquida por debajo del 12% de materia seca es beneficioso para favorecer el consumo de una dieta sólida.

## **2.5. ALIMENTACION DE TERNERAS LACTANTES CON LECHE DE DESCARTE.**

La leche es el alimento fundamental para la crianza en la etapa lactante de una ternera lechera, sin embargo el suministro del mismo puede variar siendo; sustituto lácteo, leche entera sana o leche entera de descarte. Esta última se puede usar pero en primera instancia es necesario señalar que se entiende como leche de descarte aquella que cumpla con alguna de las siguientes condiciones: calostro con sangre, la cual proviene de los primeros días de ordeño posterior al parto; leche con alto recuento de células somáticas pero sin antibiótico; leche con alto recuento de células somáticas proveniente de vacas en tratamiento con antibiótico, leche con bajo recuento de células somáticas proveniente de vacas en tratamiento con antibióticos por alguna patología (cojera, problemas digestivos, etc.).

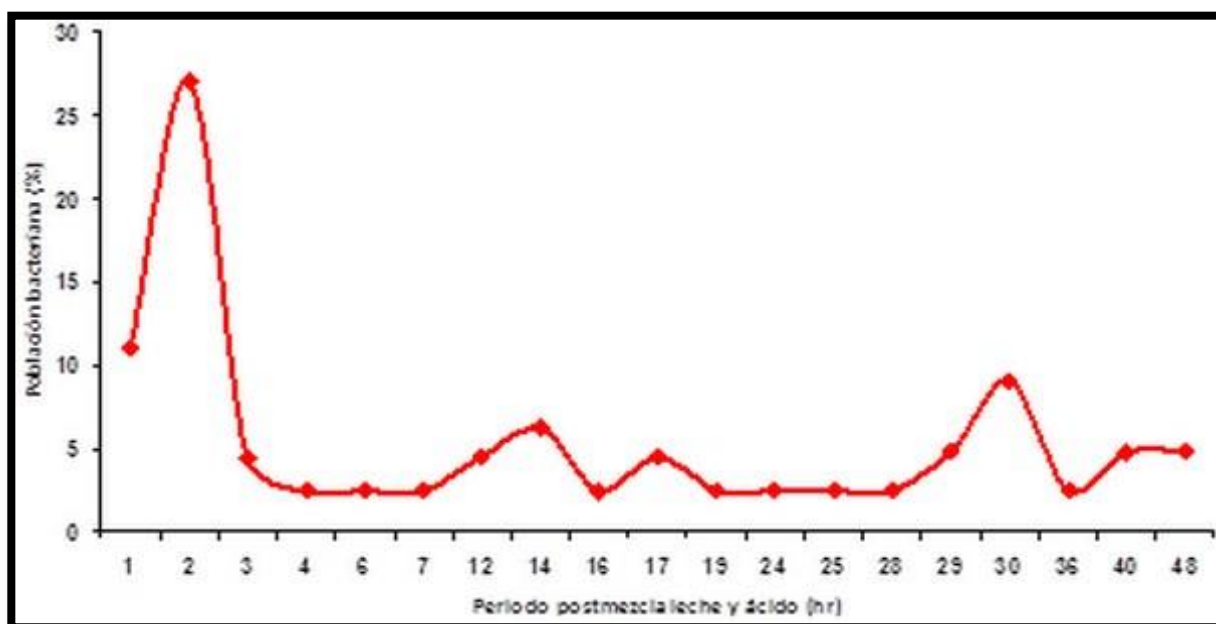
Iraira, 2016, dice que utilizar la leche con alta carga de patógenos se recomienda no suministrarla a terneras por la posible transmisión de patógenos, sin embargo es un alimento que puede ser ofrecido a terneros machos luego de un tratamiento que permita reducir la carga bacteriana. Como indica el cuadro III, existen bacterias que se inactivan cuando el sustrato en que se encuentran presenta un pH inferior a 5,0 y otras bajo 4,4. Por lo tanto, la opción de utilizar la leche de descarte como un alimento higiénicamente seguro es viable, siempre y cuando la leche presente un pH inferior a 4.5, lo cual se puede lograr mediante la aplicación de ácido fórmico o ácido acético.

**CUADRO III. RANGO DE pH ÓPTIMO E INACTIVIDAD DE LAS BACTERIAS PATOGENAS EN LECHE.**

BACTERIA	pH Optimo	Rango	Inactividad
<b>Bacillus cereus</b>	-	4.3-9.3	<4.3 y >9.3
<b>Clostridium perfringes</b>	6.0-7.0	5.5-9.0	<5.0 y >8.3
<b>Clostridium botulinum</b>	-	4.6-9.0	<4.6 y >9.0
<b>E. coli (STEC)</b>	6.0-7.0	4.4-9.0	<4.4
<b>E. coli 0157:H7</b>	6.0-7.0	4.4-9.0	<4.4
<b>Lactobacillus acidophilus</b>	5.8-6.6	4.0-6.8	<4.4*
<b>Mycobacterium avium TB</b>	6.0-7.0	5.0-7.0	<5 no crec.
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	6.6-7.0	5.6-8.0	<5.6
<b>Salmonella</b>	7.0-7.5	3.8-9.5	<4.4
<b>Staph. aureus</b>	7.0-7.5	4.2-9.3	<4.2
<b>Strep. pneumoniae</b>	7.8	6.5-8.3	<4.5

*Fuente: Iraira, 2016.*

## GRAFICA I. POBLACION BACTERIANA PRESENTES EN LA LECHE MEZCLADA CON ACIDO FORMICO.



*Fuente: INIA, 2016.*

### 2.6. CARACTERÍSTICAS DE UN CONCENTRADO DE INICIO

El concentrado iniciador debe cumplir con los requerimientos de acuerdo a la categoría asignada, debe tener el porcentaje de utilización de los ingredientes de acuerdo a la especie, debe ser palatable, con ingredientes de buena calidad y con precios accesibles a los consumidores.

Alonso; (2008), manifiesta que el consumo temprano de un alimento iniciador altamente palatable es importante para asegurar el desarrollo ruminal y una buena transición al momento del destete. Cumple una función importante en la evolución de monogástrico a rumiante. El iniciador se proporciona del día 4 al 60, empezando con 150 g de concentrado que contenga 18% de proteína cruda, adicionado con un coccidiostato.

Maya y Topete; (2010). Indican que si la becerro consume el total de la ración, se procede a alimentar diariamente ad libitum hasta alcanzar un consumo mínimo de 1.0 kg diario en razas grandes y en razas pequeñas de 0.75 kg diario al destete.

En el cuadro IV se indica los valores nutricionales más importantes de un concentrado iniciador para terneras lactantes.

**CUADRO IV. VALORES NUTRICIONALES RECOMENDADO  
CONCENTRADO INICIADOR**

<b>Nutriente</b>	<b>Nivel</b>
<b>Proteína (%)</b>	18
<b>EM (Mcal/kg)</b>	2.80
<b>EN<sub>gan</sub> (Mcal/kg)</b>	1.75
<b>TDN (%)</b>	78-80
<b>Calcio (%)</b>	0.80
<b>Fosforo (%)</b>	0.60

*Fuente: Almeyda, 2005.*

**2.6.1. Alimento Peletizado**

El Pellet es un alimento concentrado densificado o aglomerado, llevado a la forma de pequeñas barras cilíndricas, dadas por una operación realizado en un equipo de peletizado. Los pellets poseen beneficios superiores a los presentados por alimentos sin peletizar.

Martínez y Reyes, (2009). Expresan que este tipo de alimentos tiene un sinnúmero de ventajas como lo son: evita el consumo selectiva de ciertos ingredientes por los animales, evita la segregación de las partículas del alimento, uniformiza la densidad del alimento, aun mas si contiene ingredientes fibrosos o voluminosos, facilita el manejo y además mejora la conversión alimenticia de los animales en comparación a alimentos sueltos o molidos.

### **2.6.2. Alimento Texturizado**

El alimento texturizado es una mezcla entre alimento peletizado o de alimentos sueltos con hojuelas de cereales, esta técnica de elaboración de alimentos balanceados para animales es relativamente nueva, aunque mantiene las características nutricionales para cada especie y categoría animal. Este tipo de alimentos es mayormente utilizado en la ganadería lo que cobra un rol fundamental en la nutrición de esta especie.

Sin embargo Zhou y Machinery, 2013, comentan que esta nueva tecnología de formulación de alimentos balanceados presentan algunas desventajas comparado a alimentos peletizado o sueltos; ya que al momento del consumo los animales pueden seleccionar mayormente las hojuelas de cereales y dejar el pellet o el alimento suelto, además que la fabricación de estas hojuelas para incorporarlas alimento balanceado sube considerablemente el costo de producción de un saco de este tipo alimento.

## 2.7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.

Los requerimientos nutricionales de cada individuo dependen en gran parte de sus características genéticas zonas agroecológicas, manejo y metabólicas particulares. Sin embargo en forma general se puede considerar que los becerros requieren los nutrientes necesarios para alcanzar un crecimiento satisfactorio, evitar estados de deficiencia y tener reservas adecuadas para situaciones de estrés. Una nutrición adecuada permite al becerro alcanzar su potencial de desarrollo físico. La NRC ha establecido los requerimientos nutricionales para terneras lecheras tanto de proteína como de energía tal como se puede observar en el cuadro V.

**Cuadro V. REQUERIMIENTOS DE LAS TERNERAS DE LECHERÍA CON GANANCIA DE 600G/DÍA.**

Peso(kg)	Pc(g)	EM <sub>m</sub> (Mcal)	EM <sub>g</sub> (Mcal)	EM <sub>t</sub> (Mcal)
40	190.32	1.59	1.69	3.28
45	192.47	1.62	1.70	3.32
50	196.77	1.88	1.82	3.7
55	198.92	1.91	1.83	3.74
60	205.38	2.16	1.95	4.11
65	207.53	2.19	1.96	4.15
70	212.90	2.42	2.06	4.48
75	215.05	2.45	2.07	4.52

*Fuente: NRC, 2001.*

Pc: proteína cruda.

EM<sub>m</sub>: energía metabolizable de mantenimiento.

EM<sub>g</sub>: energía metabolizable de ganancia.

EM<sub>t</sub>: energía metabolizable total.

Mcal: mega caloría.

Los requerimientos de proteínas y energía de las becerras alimentadas con leche y alimento iniciador aparecen en el cuadro anterior nos sirve como un indicador para determinar en cuanto suplimos sus necesidades nutricionales, la proteína proporciona los aminoácidos que utilizan para construir los tejidos corporales, mientras que la energía sirve para apoyar las funciones corporales y permitir el uso de las proteína de la dieta en la en la construcción de los tejidos.

NRC, (2001), indican las cantidades de proteína y energía que requiere la becerro se dividen en dos categorías, con base en su uso, para mantenimiento y crecimiento.

## **2.8. LA PROTEÍNA**

Nelson y Cox, 2000, indican que las proteínas son las macromoléculas biológicas más abundantes. Se encuentran en todas las células y todos sus componentes.

Las proteínas se encuentran en gran variedad de formas y tamaños, variando desde pequeños péptidos hasta inmensos polímeros, exhibiendo también una enorme diversidad de funciones biológicas. Monómeros relativamente simples proveen la clave para la estructura básica de miles de proteínas diferentes.

Kellems y Church, (1998). Afirman que todas las proteínas están constituidas a partir de 20 aminoácidos, unidos covalentemente en secuencias lineales. De estos 20 aminoácidos, diferentes organismos pueden producir una diversa

gama de productos como enzimas, hormonas, anticuerpos, tejido muscular, cuernos, pezuñas, proteínas de la leche y otras sustancias con distintas actividades biológicas.

Determinar en las terneras el requerimiento de proteína y satisfacerlo, permitirá mejorar el desempeño productivo de los animales. Los requerimientos de proteína de las terneras, al igual que para otros animales, se pueden subdividir en aquella para mantenimiento y aquella para crecimiento.

De acuerdo con Davis y Drackley (1998); Los requerimientos de mantenimiento constituyen pérdidas obligatorias de nitrógeno, mientras que los de crecimiento se refieren al nitrógeno retenido en los tejidos.

NRC, (2001); indica que los requerimientos de proteína para mantenimiento de la ternera es una función de dos factores: Pérdidas por N metabólico fecal y Pérdidas N urinario.

El N metabólico fecal es aquel que se encuentra en las heces pero que no es de origen dietético. Este N proviene de tejido que se desprende del tracto gastrointestinal con el paso de alimento, de residuos bacteriales, y de secreciones digestivas. Y la pérdida de N urinario se basa en el metabolismo y excreción de las proteínas.

## **2.9. DIGESTION DE LAS PROTEINAS.**

La proteína dietética generalmente se refiere a la proteína cruda, que para los alimentos, se define como el contenido de nitrógeno multiplicado por 6,25. La definición se basa en la asunción de que el contenido promedio de nitrógeno (N) en los alimentos es igual a 16 gramos por cada 100 gramos de proteína.

Agrobit, (2015); La mayoría de los aminoácidos ingeridos en la dieta de los animales, se hallan principalmente en forma de proteínas. Los aminoácidos sólo pueden incorporarse a las rutas metabólicas en forma libre es por ello que la digestión de las proteínas toma un rol importante en el metabolismo de las mismas.

Según Vázquez, 2003, las proteínas y péptidos ingeridos en la dieta, son hidrolizados primeramente por enzimas proteolíticas en el TGI. Estas enzimas son secretadas por el estómago, páncreas e intestino delgado.

### **2.9.1. DIGESTION DE LA PROTEÍNA LACTEA.**

La digestión de las proteínas láctea en los terneros jóvenes es llevada a cabo por las enzimas renina y pepsina, las cuales son secretadas por las glándulas fúndicas de la mucosa gástrica como precursores inactivos, pero son rápidamente activadas por las condiciones acidez del abomaso. La secreción de HCl por las células parietales del abomaso es baja en el recién nacido, pero se incrementa rápidamente. La coagulación ocurre pronto después de la

entrada al abomaso, primariamente por la acción de la renina, aunque la pepsina tiene también una importante actividad coaguladora.

Smith, (2004). Hace referencia a que el contenido de pepsina y renina procedentes del abomaso de los terneros alimentados con leche o proteínas del suero han sido comparados. Parece ser que la alimentación de las proteínas del suero reduce la secreción de renina, mientras que la secreción de la pepsina no es afectada.

Roy, (1980), plantea que el ternero joven puede secretar renina o pepsina o ambos a la vez y que el patrón de secreción no es predecible por la edad del ternero o la naturaleza de la dieta, pero que en animales adultos solo se secreta pepsina.

### **2.9.2. DIGESTION DE LAS PROTEINAS EN ALIMENTOS SOLIDOS.**

Maynard y Looslie, (1979). Se refieren a la digestión de las proteínas en los rumiantes como un proceso de alta demanda, debido a los procesos que pasa para ser poder digerida y absorbida por el animal a nivel intestinal.

La proteína dietética es particularmente vulnerable a la fermentación ruminal, Los microorganismos del rumen son capaces de sintetizar todos los aminoácidos, incluyendo los esenciales para el hospedero. Por lo tanto los rumiantes son casi totalmente independientes de la calidad de las proteínas ingeridas.

En el rumen, cierta cantidad de proteína dietética puede escapar a la digestión ruminal y pasar al intestino sin modificarse en el rumen, a esta se le denomina proteína sobrepasante.

Díaz, (2001), Las proteínas de la ración que no fueron modificadas por la microflora ruminal a través del rumen retículo omaso, pasan al abomaso donde es atacada por enzimas y al intestino delgado en donde son digeridas por acción de las enzimas pepsina, tripsina, quimiotripsina, carboxipeptidasa y aminopeptidasa en forma similar a la digestión proteica en los monogástricos.

## **2.10. METABOLISMO DEL EXCESO DE PROTEÍNA EN EL ORGANISMO**

Cuando la proteína en la dieta es excesiva o cuando hay falta de energía para la fermentación, no todo el amoníaco producido en el rumen los microorganismos lo pueden utilizar, teniendo entonces que tomar otra vía para ser metabolizado o excretado

Díaz, (2001) indica que un exceso de amoníaco pasa la pared del rumen y es transportado al hígado. El hígado lo convierte en urea que se libera en la sangre. La urea en la sangre puede seguir dos caminos: Volver al rumen vía la saliva o a través de la pared del rumen, Excreción en la orina por los riñones.

Ureña, (2015), indica que cuando la urea vuelve al rumen reconvertida en amoníaco puede servir como una fuente de nitrógeno para el crecimiento bacteriano. La urea excretada en la orina se pierde. Cuando las raciones son bajas en proteína, la mayoría de la urea se recicla y se pierde poco en la orina. Sin embargo, cuando se incrementa el contenido de proteína de la ración, se recicla menos urea y se excreta más cantidad por la orina.

### **2.11. EFECTO NEGATIVOS DEL EXCESO DE PROTEÍNA SOBRE EL ORGANISMO DEL ANIMAL.**

El efecto negativo que presentan los animales cuando consumen un exceso de proteína por periodos largos son diversos, desde irritabilidad de los órganos internos hasta bajas en la condición corporal, y este efecto negativo en el animal puede llevar hasta la pérdida de la vida.

Salas, 2011. Fidalgo et al, 2003. Los efectos negativos del exceso de proteína en el organismo debe ser tomado en consideración debido a que un alto nivel de amonía en el organismo, expone al hígado y a los riñones a un largo y extenuante trabajo para desintoxicar el cuerpo, aumentan la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria en el animal, causa depresión el sistema inmunológico y predisponiéndolo a enfermedades de tipo virales o bacterianas, además irrita el sistema digestivo causan diarreas frecuentes, aumento en los eructos, flatulencias y timpanismo, afectando directamente el consumo de alimento, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el desarrollo en si del animal.

## 2.12. BALANCE ENTRE CARBOHIDRATOS Y PROTEINAS

Fernández, 2011. Expresa la importancia entre carbohidratos y proteína, para no causar trastornos en aparato digestivo ni en el metabolismo del animal. y existe una relación directa entre el contenido proteico y el energético de una ración para alcanzar un máximo aprovechamiento de ambos componentes.

Navas y Díaz, (2001); indican que cuando el abastecimiento de energía por parte de la dieta es inadecuado, el animal recurre a la fermentación de la proteína verdadera para generar energía, incrementándose la producción de amoníaco. Esta situación viene ligada una disminución en la utilización de este compuesto y con él, una ineficiencia en el uso de la proteína verdadera al aumentar las pérdidas de nitrógeno vía urinaria.

Ramírez y Buntinx, (2011), afirman que en un proceso inverso ocurre en dietas con alta densidad energética, como los granos o concentrados. Si no se corrige esta deficiencia de proteína respecto a los carbohidratos, puede afectar la síntesis de proteína microbiana al generar un ambiente inapropiado, con exceso de acetatos y butiratos. Estos ácidos grasos volátiles pueden perderse, en gran parte, como calor en el ciclo de Krebs, a nivel de las células microbianas.

### **2.13. NIVEL ÓPTIMO DE PROTEÍNA EN TERNEROS**

Peres J.R. (2002), hace referencia al nivel ideal de proteína que debe estar en un concentrado iniciador basándose en distintos estudios realizados por la Universidad de Minnesota y la NRC en sus distintas versiones, donde reflejan que un concentrado iniciador debe tener un 18 a 19% de proteína cruda el cual debe cumplir con todas las necesidades de esta categoría. El estudio en Minnesota llego a la conclusión de que el problema del déficit de PB es el bajo consumo de concentrado fue debido a distintas causas, no su contenido de proteína.

De igual manera Gómez y Fernández, (2003); indican que un concentrado iniciador para terneros debe tener un 18% de proteína bruta, ya que el incremento o disminución de este porcentaje no representa mayores beneficios biológicos para el animal, ni económicos para la empresa ganadera. De lo contrario la sub alimentación o sobre alimentación del animal repercutiría directamente con el desarrollo del mismo, trayendo como consecuencias fugas económicas.

### **2.14. CURVA DE CRECIMIENTO**

Las curvas de crecimiento reflejan la relación a lo largo de la vida entre el impulso inherente de los individuos a crecer y madurar en todas las partes del cuerpo, y el ambiente en que se expresan estos impulsos. Este también está

formado por el nivel individual de productividad, la cantidad y calidad del alimento consumido y el esfuerzo necesario para localizarlo, consumirlo y digerirlo. Reflejan, por lo tanto, la información necesaria para entender el fenómeno biológico del crecimiento que es un componente muy importante en los sistemas de producción.

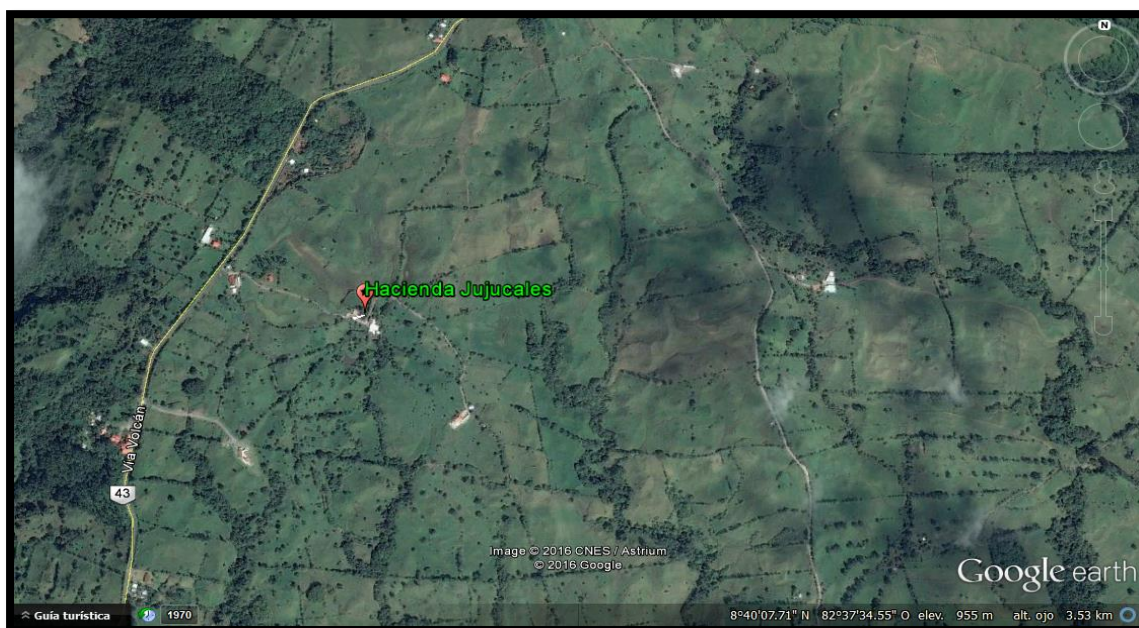
Fonseca et al., 2001. Expresa que desde la publicación en 1945 de *Bioenergetics y Growth* se han hecho numerosos esfuerzos para refinar y extender esta teoría, dando lugar a la definición de numerosas curvas de creciente complejidad que sean capaces de definir el crecimiento desde el nacimiento hasta la madurez e incluso desde el momento de la concepción.; Así el interés por el estudio de las curvas de crecimiento con los sistemas de producción intensivas que relacionan un peso de un animal con su edad ha aumentado mucho en los últimos años como consecuencia de la aparición de nuevas técnicas de alimentación alternativas a becerros.

### 3. MATERIALES Y MÉTODO

#### 3.1. LOCALIZACIÓN REGIONAL

Este estudio fue realizado en Finca Jujuales, Propiedad del Productor Belisario Contreras, Ubicada en la comunidad de Buena Vista, del Corregimiento de Cuesta de Piedra, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí. Localizado a los  $8^{\circ}40'07.71''$  de latitud norte y  $82^{\circ}37'34.55''$  de longitud Oeste, con una elevación de 955 msnm. Dicha finca se encuentra ubicada en zona de clima tropical húmedo premontano, con una temperatura máxima de  $28^{\circ}\text{C}$  por el día y  $16^{\circ}\text{C}$  mínimo por la noche, con una precipitación pluvial anual de 2340 mm y una humedad relativa promedio de 65%.

**Imagen 1:** Vista satelital de la Hacienda Jujuales; Comunidad de Buena Vista.



*Fuente: Google Earth, 2016.*

### **3.2. DESCRIPCION DE LA FINCA**

La Hacienda Jujucal es una finca especializada en la producción de leche grado A, cuenta con 1200 Ha y 3 galeras de ordeño con 325 animales en producción, es proveedora de la industria láctea Nevada con alrededor de 3800 Lts/día. Cuenta con una sala de levante de terneras con 80 jaulas suspendidas. Cuenta mangas y galeras de alimentación para las distintas categorías después del destete hasta los 14 meses.

### **3.3. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Las unidades experimentales fueron 18 terneras de la raza Holstein, divididos en 2 grupos con cantidades iguales. Un grupo será manejado como testigo y el otro grupo el tratamiento a evaluar, los cuales tendrán edades desde 0-2 meses de edad. Y serán asignados aleatoriamente a los tratamientos.

### **3.4. TRATAMIENTO A EVALUAR Y MANEJO ALIMENTARIO**

En el estudio se evaluaron dos tratamientos, el T<sub>1</sub> (el testigo) con 18.5% de PB y T<sub>2</sub> (el tratamiento) con 25% de PB, ofrecido diariamente a las terneras de acuerdo a su peso vivo, según Almeyda 2005. A ambos grupos se le ofreció la dieta líquida la cual consistía en leche entera, cuyo suministro fue de 4 litros por animal por día. El concentrado y leche fue ofrecido dos veces al día (6:00am y 4:00pm). Los datos peso y altura se tomaron semanalmente y el consumo se tomó diariamente.

## CUADRO VI. PROGRAMA DE DESTETE PRECOZ (60DÍAS).

Peso (kg)	Edad (Semanas)	Días 1-56	Cantidad de concentrado iniciador para Terneras	
			kg/día	gr/día
40	1	1-7	-	-
45	2	8-14	0.15	150
50	3	15-21	0.35	350
55	4	22-28	0.50	500
60	5	29-35	0.75	750
65	6	36-42	1.00	1000
70	7	43-49	1.25	1250
75	8	50-56	1.50	1500

*Fuente: Almeyda, 2005.*

### 3.5. PARÁMETROS A EVALUAR

Parámetros Zootecnimétricos.

3.5.1. **Peso corporal:** se pesaron los 18 terneras al momento de iniciar la investigación y luego semanalmente durante los (60 días).

3.5.2. **Altura (cm):** Se tomaron las medidas al inicio de la investigación, luego se realizaron las mediciones semanalmente a la altura de la cruz.

3.5.3. **Ganancia de Peso:** Se pesaron las 18 terneros para conocer el peso promedio diario al inicio de esta investigación, tomando en cuenta los registros de pesos semanales, empleando las siguientes fórmulas:

Ganancia promedio de peso total (GPPT) = Peso final – Peso inicial

Ganancia promedio de peso diario (GPPD) = 
$$\frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Número de días}}$$

3.5.4. **Conversión Alimenticia:** La conversión alimenticia (18 terneros) se determinó considerando el consumo total de materia seca de la leche entera + la materia seca en el concentrado y la ganancia promedio de peso, mediante la fórmula:

$$CA = \frac{\text{Total de Materia Seca Consumida}}{\text{Incremento de peso}}$$

### 3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de pesos, consumo de alimento y conversión alimenticia se utilizó el análisis de varianza mediante el Diseño Split Plot Animal (Parcela Dividida Animal en Tiempo).

$Y_{ijk} = \mu + T_i + T_i (A_j) + P_k + T_i P_k + E_{(ijk)}$  Donde:

$Y_{ijk}$ : Variables a evaluar (consumo, parámetros Zootecnimétricos, ganancia de peso y conversión alimenticia).

$\mu$ : Media.

$T_i$ : Efecto de tratamiento

$T_i (A_j)$ : Efecto de animales anidados en el tratamiento (error)

$P_k$ : Efecto del periodo de consumo 0-60 días y del peso cada 7 días.

$T_i P_k$ : Si hay o no interacción de 0-60 días

$E_{(ijk)}$ : Error.

### 3.7. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realizó bajo la metodología establecida; análisis de retorno marginal de tratamiento **CIMMYT (1988)**.

TMR:  $Bt_1 - Bt_2 / Ct_1 - Ct_2$

Bt: beneficio de los tratamientos, Ct: costos de los tratamientos.

Se considerando el valor de una novilla de 450 Kg preñada. Cuyo valor en el mercado es de Bl/. 2200 y su costo por Kg es de Bl/. 4.88

### 3.8. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LOS CONCENTRADOS Y LA LECHE.

CUADRO VII. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LOS CONCENTRADOS Y LA LECHE ENTERA.

		<b>Como Ofrecido</b>			
<b>Concentrado 18,5% PB</b>		<b>Concentrado 25% PB</b>		<b>Leche Entera</b>	
MS	91,00	MS	91,00	MS	12,00
PB	18,50	PB	25,00	PB	3,50
Grasa	3,50	Grasa	4,71	EM	0,54
F. Cruda	5,81	F. Cruda	2,55	Ca	1,23
TDN	74,66	TDN	80,00	P	0,94
EM	2,78	EM	2,82		
Ca	1,00	Ca	1,15		
P	0,60	P	0,65		

CUADRO VIII. INGREDIENTES DE LOS CONCENTRADOS INICIADORES UTILIZADOS.

<b>Ingredientes</b>	
<b>Concentrado 18,5% PB</b>	<b>Concentrado 25% PB</b>
Maíz	Maíz Roleado
Harina de Soya	Harina de Soya
Avena	A. Trigo
A. Trigo	Leche Polvo
A. de Maíz	Melaza
P. Arroz	Aceite Vegetal
Aceite Vegetal	Sal común
Melaza	Px. Vit. y Min.
Sal Común	Aminoácidos
Px. Vit. y Min.	Coccidiostato
Coccidiostato	Aditivos
Aditivos	Levaduras
Sec. Mico Tox.	Sec. Mico Tox

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en el desarrollo de trabajo pasaremos a describirlos y explicar el comportamiento de los mismos, según los parámetros evaluados.

### 4.1. BALANCES NUTRICIONALES REALES DEL ESTUDIO

#### CUADRO IX. BALANCE NUTRICIONAL DEL CONSUMO DE LECHE ENTERA MAS CONCENTRADO DE 18.5% DE PB.

	<i>Leche</i>		<i>Concentrado</i>		<i>Aporte</i>		<i>Requerimiento</i>		<i>Balance</i>	
	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/Kg	P.B. gr
<b>Sem 1</b>	2,16	140,00	0,00	0,00	2,16	140,00	3.28	190.32	-1,12	-50,32
<b>Sem 2</b>	2,16	140,00	0,43	29,27	2,60	169,27	3.32	192.47	-0,72	-23,20
<b>Sem 3</b>	2,16	140,00	0,94	62,38	3,10	202,38	3.70	196.47	-0,60	5,61
<b>Sem 4</b>	2,16	140,00	1,46	97,63	3,62	237,64	3.74	198.92	-0,12	233,90
<b>Sem 5</b>	2,16	140,00	2,14	142,72	4,30	282,72	4.11	205.38	0,19	77,34
<b>Sem 6</b>	2,16	140,00	2,97	198,13	5,13	338,13	4.15	207.53	0,98	130,60
<b>Sem 7</b>	2,16	140,00	3,75	249,87	5,91	389,87	4.48	212.90	1,43	176,97

En este tratamiento el balance nutricional indico que la energía, tuvo un déficit hasta la cuarta semana y la proteína hasta la segunda semana sin embargo para las tres semanas siguientes los datos mostraron un comportamiento positivo y creciente, alcanzando en la séptima semana un valor positivo de 1.43 Mcal y 176.97 gr sobre los requerimientos de energía y proteína respectivamente, tal como se muestra en el cuadro IX.

**CUADRO X. BALANCE NUTRICIONAL DEL CONSUMO DE LECHE ENTERA MAS CONCENTRADO DE 25% DE PB.**

	<i>Leche</i>		<i>Concentrado</i>		<i>Aporte</i>		<i>Requerimiento</i>		<i>Balance</i>	
	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/kg	P.B. gr	Energía Mcal/Kg	P.B. gr
<b>Sem 1</b>	2,16	140,00	0,00	0,00	2,16	140,00	3.28	190.32	-1,12	-50,32
<b>Sem 2</b>	2,16	140,00	0,43	38,28	2,59	178,28	3.32	192.47	-0,73	-14,19
<b>Sem 3</b>	2,16	140,00	0,95	84,12	3,11	224,12	3.70	196.47	-0,59	27,35
<b>Sem 4</b>	2,16	140,00	1,40	124,29	3,56	264,29	3.74	198.92	-0,18	260,55
<b>Sem 5</b>	2,16	140,00	2,07	186,16	4,23	326,16	4.11	205.38	0,12	177,78
<b>Sem 6</b>	2,16	140,00	2,67	236,88	4,83	376,88	4.15	207.53	0,68	169,35
<b>Sem 7</b>	2,16	140,00	3,36	297,80	5,52	437,80	4.48	212.90	1,04	224,90

En este tratamiento el balance nutricional indico que la energía, tuvo un déficit hasta la cuarta semana y la proteína hasta la segunda semana sin embargo para las tres semanas siguientes los datos mostraron un comportamiento positivo y creciente, alcanzando en la séptima semana un valor positivo de 1.04 Mcal y 224.90 gr sobre los requerimientos de energía y proteína respectivamente, tal como se muestra en el cuadro X. Observándose en estos terneros más susceptibilidad a enfermedades respiratorias y digestivas. Salas, 2011. Fidalgo et al, 2003. Indican que animales expuestos a altos niveles de proteínas son más vulnerables a contraer enfermedades.

#### 4.2. CONSUMO DE CONCENTRADO POR DÍA (gr/día).

El consumo de concentrado no mostro diferencias significativas ( $P>0.05$ ), como se muestra en el cuadro XI, ya que el mismo fue muy semejante para los dos tratamientos. En este sentido, Reyes (2001) en su investigación donde evaluaba el desempeño de terneros con una dieta de PB, 18% de PB y 22% de PB tampoco encontró diferencias significativas entre los tratamientos para la variable consumo ( $P>0.05$ ).

**CUADRO XI: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONSUMO DE CONCENTRADO POR DÍA EN LAS TERNERAS LECHERAS.**

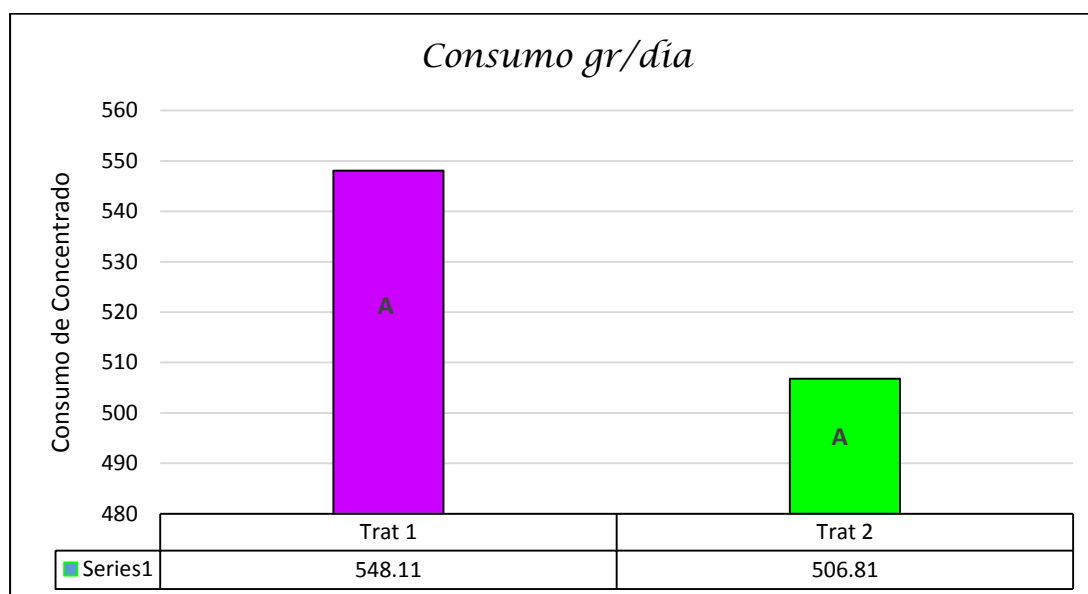
Fuente	DF	Tipo IIISS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Tratamiento</b>	1	476845.8776	476845.8776	2.15	0.1621
<b>Tratamiento ( Animal )</b>	16	3551654.9	221978.4	25.26	Error A
<b>Periodo</b>	48	132975509.7	2770323.1	315.22	<.0001
<b>Tratamiento*Periodo</b>	48	927608.2	19325.2	2.20	<.0001
<b>Error</b>	768	6749503.3	8788.4		
<b>Total Correcto</b>	881	144681122.0			

Coef. Var. : 17.86%

R-cuadrado: 0.953349

Los tratamientos tuvieron como media general para el T<sub>1</sub> de 548.11g/día y para el T<sub>2</sub> de 506.81 g/día. Con una superioridad para el T<sub>1</sub> sobre el T<sub>2</sub> de 41.30 g/día.

## GRAFICA II: PRUEBA DE MEDIAS PARA LA VARIABLE CONSUMO DE CONCENTRADO.

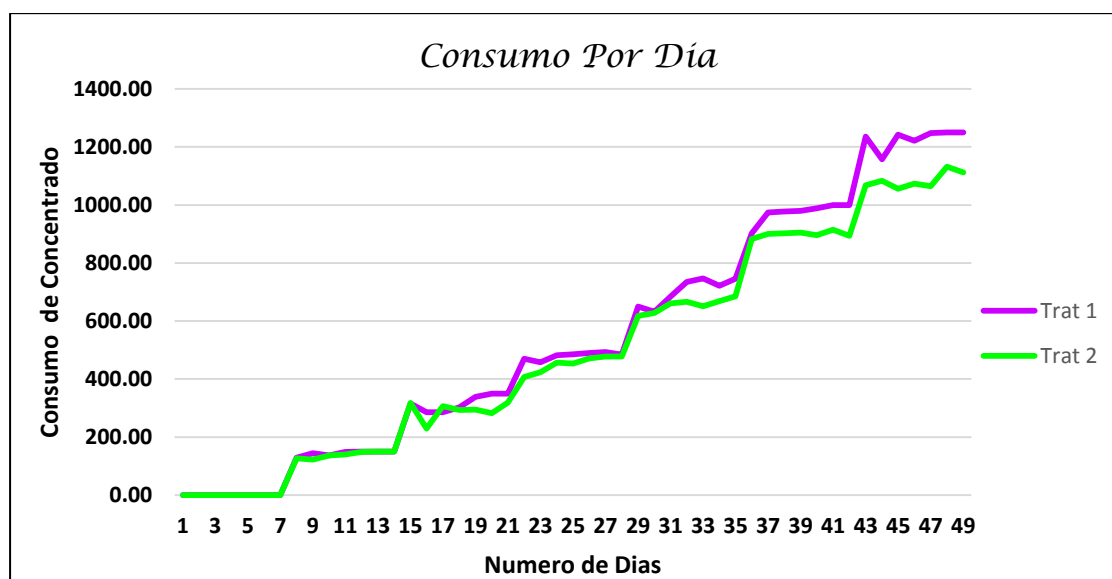


*\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.*

Otros estudios con características muy similares a los de esta investigación reportaron resultados parecidos como el de Donoso M. (2015) reporto consumos de 562.2g/día siendo este muy similar al nuestro, Hazard S. (2013) reporto consumos de 480.00g/día siendo inferior a lo encontrado en nuestro estudio y González M. (2001) reporto consumos de 643.8g/día siendo este superior al nuestro. Se puede decir entonces que el consumo de concentrado de los tratamientos fue satisfactorio ya que se asemejan a los datos reportados por otros investigadores. Teniendo en cuenta que estos estudios se realizaron en condiciones similares en regiones tropicales y en un sistema de crianza artificial de terneras lecheras.

Reyes (2001); realizo un estudio donde evaluaba el desempeño de terneros con una dieta de PB, 18% de PB y 22% de PB. Obtuvo como resultados consumos en la cuarta semana de 270.8g/día con un concentrado con 18% de PB, sin embargo con el concentrado con 22% de PB, en el cual obtuvo un consumo de 262.3 g/día, mostrando este último una leve diferencia para menor en el consumo; pero en la séptima semana para el concentrado de 18% se observó un consumo de 594g/día y para el concentrado de 22% de PB un consumo de 615.10 g/día; siendo ligeramente superior al tratamiento de 18% de PB, no mostrando diferencias significativas ( $P>0.05$ ), hecho similar al encontrado en el presente estudio. Lo que valida la hipótesis nula, donde nos dice que el incremento proteico no aumenta el consumo de concentrado.

### GRAFICA III: CONSUMO DE CONCENTRADO POR DÍA.



En cuanto al patrón de consumo de concentrado entre los tratamientos se puede observar en el grafico III, que el consumo de concentrado tuvo el mismo comportamiento las primeras semanas, variando el mismo casi al final del estudio, donde claramente se observa pequeñas diferencias pero que no resultaron significativas, lo que no justifica el incremento de proteína en el concentrado iniciador.

Un hecho importante a resaltar es el indicado por Ávila 2001, quien señala que la interacción proteína/energía en el rumen es muy importante ya que el consumo de cantidades adecuadas de proteína es indispensable para maximizar el consumo del alimento y que tenga una alta digestibilidad en el rumen. De lo contrario altos niveles de proteína reducen considerablemente el consumo por parte el animal y afecta su organismo.

#### **4.3. ALTURA (cm).**

La variable altura mostro diferencias significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), como muestra el cuadro XII; manifestando que la altura alcanzada en el  $T_1$  es superior a la altura del  $T_2$ . Salazar (2010); en su investigación donde utilizaba diferentes niveles de harina de soja en el concentrado indicador con diferentes valores de proteína (17%, 19%, 21% y 23%) donde encontró que el nivel proteico de 19% fue el mejor y mostrando también diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

**CUADRO XII: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA EN LAS TERNERAS LECHERAS.**

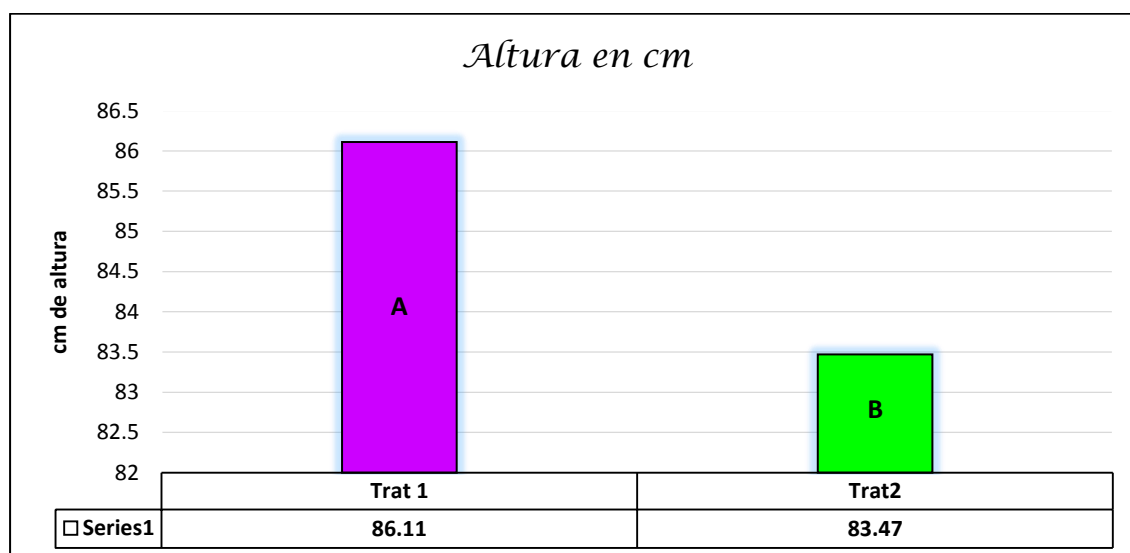
Fuente	DF	Tipo IIISS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Tratamiento</b>	1	263.5633517	263.5633517	4.57	0.0484
<b>Tratamiento ( Animal )</b>	16	923.587302	57.724206	56.88	Error A
<b>Periodo</b>	6	1243.082095	207.180349	204.15	<.0001
<b>Tratamiento*Periodo</b>	6	0.920765	0.153461	0.15	0.9884
<b>Error</b>	96	97.425712	1.014851		
<b>Total Correcto</b>	125	2533.714286			

Coef. Var. : 1.18%

R-cuadrado: 0.961548

Para este parámetro, la altura al inicio del T<sub>1</sub> fue de 79.50 cm y al final de 91.89 cm y para el T<sub>2</sub> al inicio de 78.63 cm y al final de 88.78 cm. mostraron medias generales de 86.11cm para el T<sub>1</sub> y de 83.47cm para el T<sub>2</sub>, mostrando una diferencia de 2.64cm entre los tratamientos.

**GRAFICA IV: PRUEBA DE MEDIAS PARA LA VARIABLE ALTURA EN TERNERAS LECHERAS.**



\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

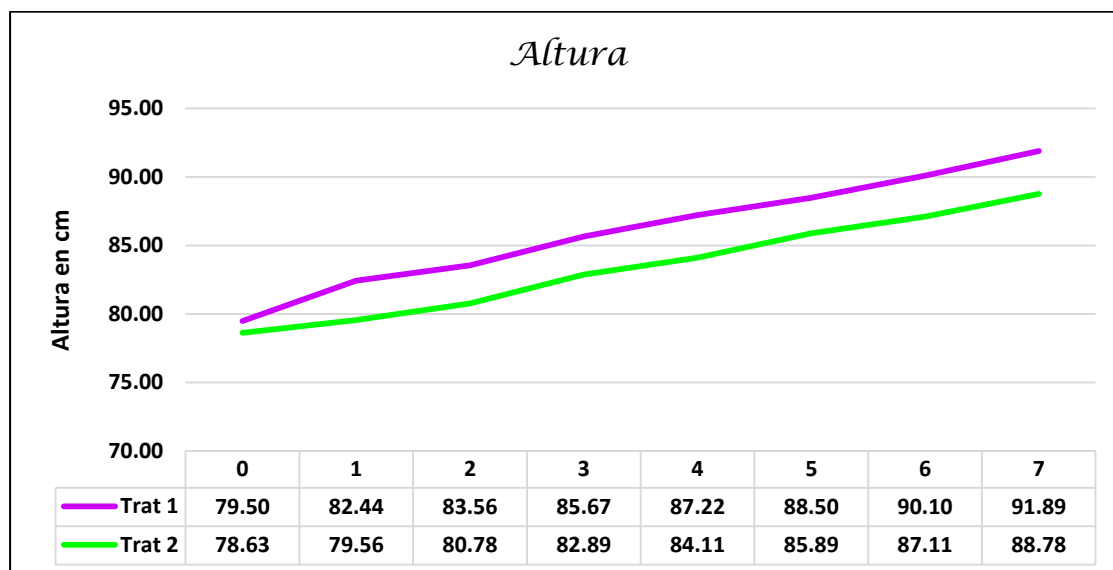
El cuadro I adaptado de Berlanga (1995), presenta los estándares de crecimiento para las terneras lecheras donde indica que a los dos meses las terneras deben alcanzar una altura de 85cm, resultado muy similar al obtenido en el presente estudio

Donoso M. (2015), registró como media general para altura de 92.20 cm, al realizar la comparación con nuestro estudio. Los resultados de Donoso son superiores al nuestro. Este resultado lo obtuvo cuando utilizó leche entera más un concentrado iniciador de 18.5% de PB.

Salgado, (2012) manifiesta que para los terneros que consumieron leche entera más concentrado iniciador de 19% PB. Reportó una media de 79.53cm, siendo estos resultados inferiores a los reportados por nuestro estudio.

Brenes (2013). En un estudio evaluando dieta líquida más dieta sólida (concentrado iniciador de 20% PB), reporta altura de 85.20cm, datos que son similares a nuestro estudio, mostrando esto una vez más que el nivel proteico en un concentrado iniciador superior a 18.5% de proteína no tiene mayor impacto en el animal.

**GRAFICA V: ALTURA EN CM DE LOS TERNEROS EN LOS TRATAMIENTOS.**



En el grafico V se muestra que el T<sub>1</sub> es superior al T<sub>2</sub>, mostrando ambos patron ascendente. Obteniendo un incremento de altura para el T<sub>1</sub> de 12.39cm y para el T<sub>2</sub> de 10.15cm, con una diferencia entre tratamiento de 2.24cm; lo que también demuestra que incrementar el contenido proteico para mejorar altura no ofrece influencia o beneficio.

En este sentido Salas, (2011), indica que el consumo de exceso de proteína prolongado en el animal afecta su crecimiento, debido a que un exceso alcaliniza el medio, provocando una descalcificación ósea para tratar de mantener el pH del medio y no caer en alcalosis.

#### 4.4. PESO CORPORAL (Kg).

La variable peso mostro una ligera diferencia significativa entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ) como muestra el cuadro XIII. De igual manera Zelaya (2009), quien evaluó el peso las terneras con la utilización de leche entera y concentrado iniciador con 17%; 19% y 21% de PB encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ). Entre tratamiento con resultado superior para el tratamiento con 19% de PB, inferior para el tratamiento de 17% de PB y similar para el tratamiento de 21% de PB, lo que apoya una vez más lo antes indicado de que niveles proteicos superiores a 18.5% de proteína no presentan diferencias positivas.

**CUADRO XIII: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO EN LAS TERNERAS LECHERAS.**

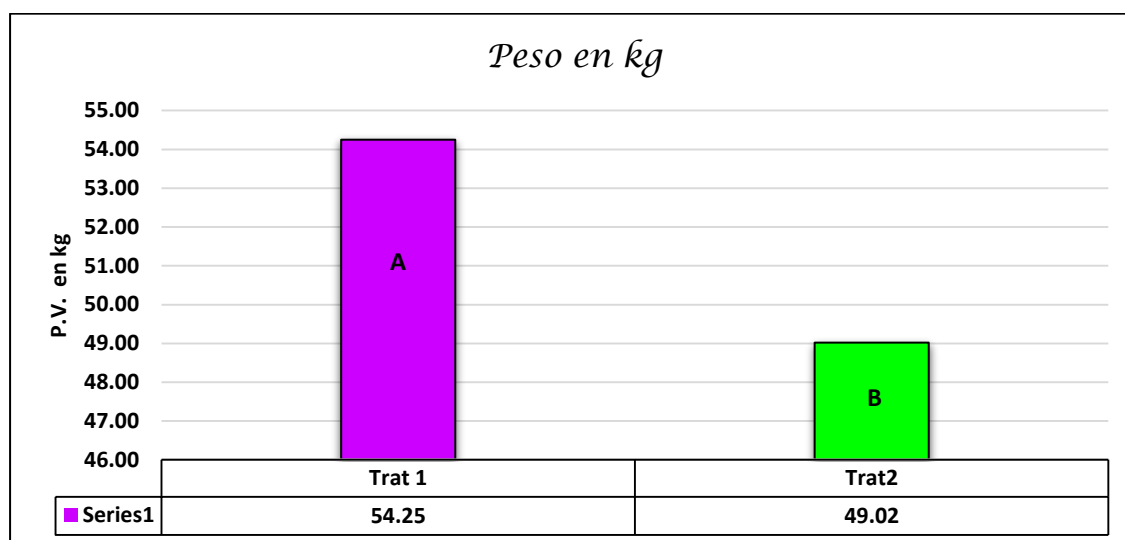
Fuente	DF	Tipo IIISS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Tratamiento</b>	1	921.2114756	921.2114756	4.41	0.0519
<b>Tratamiento ( Animal )</b>	16	3342.082773	208.880173	22.33	Error A
<b>Periodo</b>	6	9148.908392	1524.818065	163.02	<.0001
<b>Tratamiento*Periodo</b>	6	57.511566	9.585261	1.02	0.4140
<b>Error</b>	96	897.92834	9.35342		
<b>Total Correcto</b>	125	14423.46825			

Coef. Var. : 5.61%

R-cuadrado: 0.937745

Para este parámetro, El peso al inicio del T<sub>1</sub> fue de 42.11kg y al final de 68.86kg y para el T<sub>2</sub> al inicio de 38.67kg y al final de 61.92kg. Los tratamientos mostraron medias de 54.25kg/periodo para el T<sub>1</sub> y 49.02kg/periodo para el T<sub>2</sub>; Demostrando así que el T<sub>1</sub> es superior al T<sub>2</sub> con una diferencia de 5.25Kg/periodo.

**GRAFICA VI: PRUEBA DE MEDIAS PARA LA VARIABLE PESO EN TERNERAS LECHERAS.**



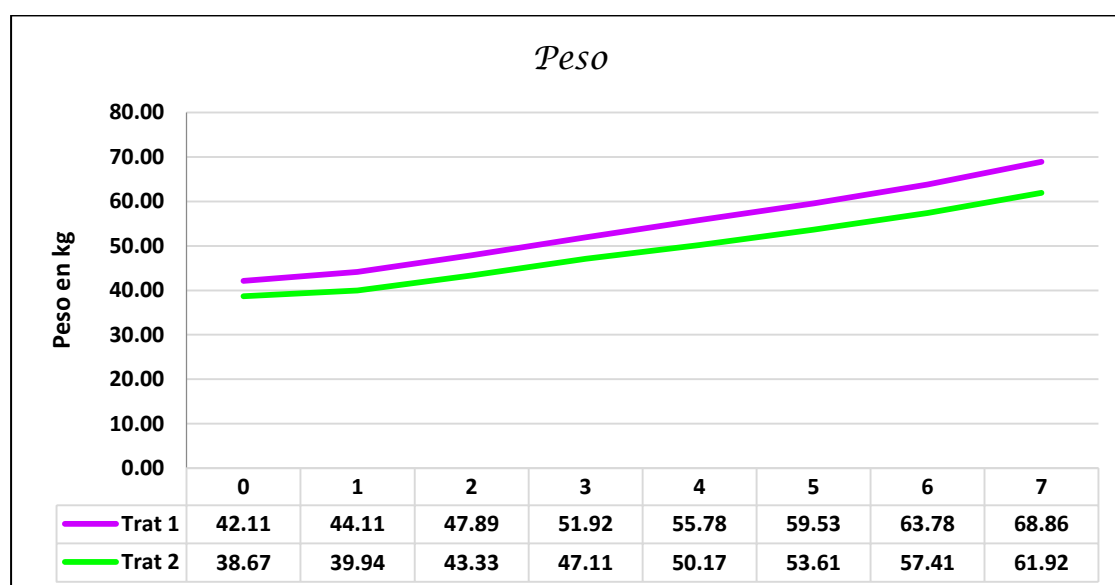
*\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.*

Comparando los datos medias pesos corporales de este estudio con los de Reyes (2001), quien evaluó dos tratamientos de 18% de PB y 22% de PB, obtuvo un promedio de peso corporal de a las siete semanas cuando utilizo cuando utilizo T<sub>1</sub> reporto 57.28kg, y T<sub>2</sub> reportando 58.12kg donde el comportamiento del tratamiento de Reyes fue superior a lo que reportamos en nuestro estudio.

Diez y Beitia (2006), En su trabajo de investigación reporto como media general para peso corporal a la séptima semana de 45.28 kg, pero comparando estos resultados con los obtenidos en este estudio estos datos fueron inferiores

De igual manera Donoso (2015); obtuvo como media general para peso corporal en la séptima semana de 50.4kg. Al realizar la comparación de la media general de peso corporal de los resultados de este estudio son similares a lo reportado por Donoso. Este resultado lo obtuvo cuando utilizo leche entera más un concentrado iniciador de 18.5% de PB.

#### GRAFICA VII: PESO EN KG DE LOS TERNEROS EN LOS TRATAMIENTOS.



En el gráfico VII muestra la superioridad del T<sub>1</sub> sobre el T<sub>2</sub>, en el parámetro peso corporal ambos muestran el mismo patrón ascendente.

#### 4.5. GANANCIA DE PESO (Kg/sem).

La variable ganancia de peso en los tratamientos no presenta diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), como se demuestra en el cuadro XIV. Salazar en 2010, si mostro diferencias significativas en cuanto a la variable ganancia de peso ( $P < 0.05$ ).

**CUADRO XIV: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN LAS TERNERAS LECHERAS.**

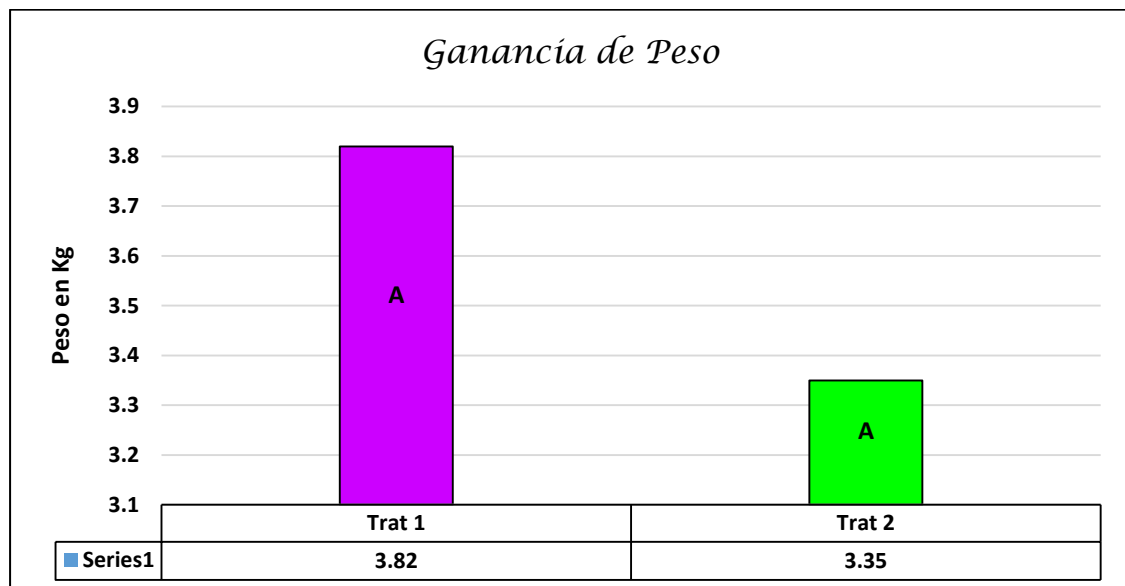
Fuente	DF	Tipo IIISS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
<b>Tratamiento</b>	1	6.22222222	6.22222222	1.01	0.0952
<b>Tratamiento ( Animal )</b>	16	98.6349206	6.1646825	1.14	Error A
<b>Periodo</b>	6	329.7777778	54.9629630	10.21	<.0001
<b>tratamiento*Periodo</b>	6	12.4444444	2.0740741	0.39	0.6869
<b>Error</b>	96	516.9206349	5.3845899		
<b>Total Correcto</b>	125	964.0000000			

Coef. Var. : 28.01%

R-cuadrado: 0.669975

Para el paramento ganancia de peso los tratamientos mostraron medias generales de, 3.82 kg/sem para el T<sub>1</sub> y 3.35kg/sem para el T<sub>2</sub>, vemos aquí que entre tratamiento hay una leve tendencia positiva para el T<sub>1</sub> de 0.47kg, sin embargo no se considera como superior debido a que las dos ganancias de peso fueron muy similares.

**GRAFICA VIII: PRUEBA DE MEDIAS PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO EN TERNERAS LECHERAS.**



*\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.*

Brenes (2013), reporta en su trabajo de investigación una ganancia de peso de 3.21 kg/sem. Siendo los resultados de este estudio superior a los resultados de Brenes.

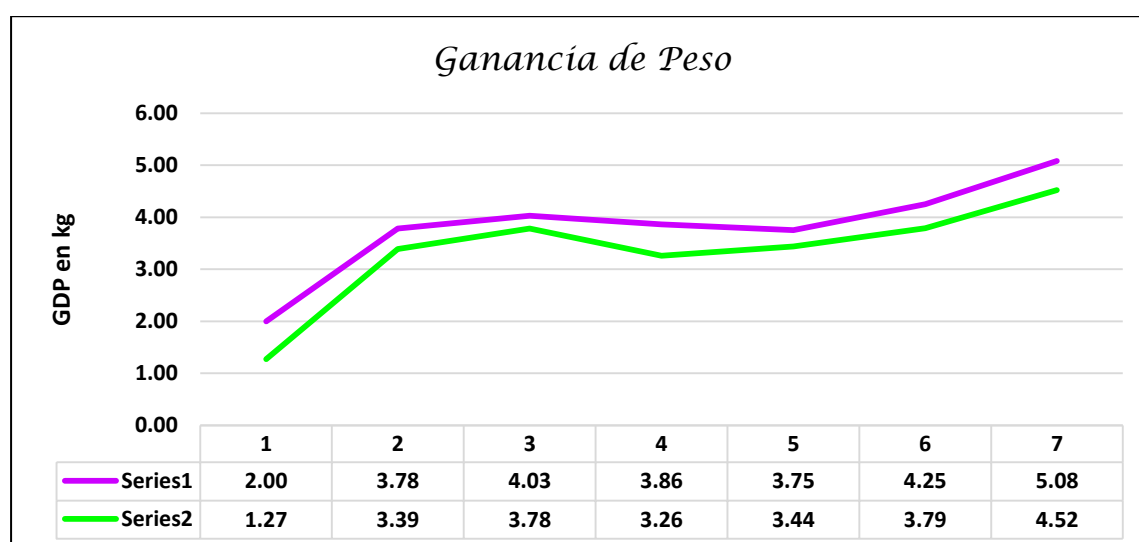
Diez y Beitia (2006), presentan una ganancia de peso de 3.59 kg/sem, al ser comparados estos resultados con los obtenidos en este estudio podemos observar que son muy similares.

González, (2010), evaluó un sistema de alimentación de las terneras de reposición obtuvo como resultado en ganancia de peso a los 49 días de 3.85 kg/sem, siendo también similares a los reportados en este estudio.

Gevawer y Mendoza (2012), en su trabajo de investigación donde evaluaban la ganancia de peso utilizando leche entera en contraste a sustituto lácteo y un concentrado iniciador de 20% PB, reportan una ganancia de 2.80 kg/sem cuando se utilizó leche entera, lo cual al compararlo con los datos de nuestro estudio resultaron inferiores.

Donoso (2015), reporto medias de ganancia de peso de 4.90 kg/sem; al realizar la comparación con nuestro estudio, resulto que estos fueron superiores a los valores alcanzados en este estudio.

#### GRAFICA IX: GANANCIA DE PESO DE LOS TERNEROS EN LOS TRATAMIENTOS.



La grafica IX muestra la superioridad del T<sub>1</sub> sobre el T<sub>2</sub> en cuanto a la ganancia de peso, lo que reafirma que incrementar el contenido proteico en un concentrado iniciador no manifiesta beneficios para esta variable.

La ganancia de peso final de los tratamientos fue de 26.75 kg para el T<sub>1</sub> y de 24.25 kg para el T<sub>2</sub> y la ganancia por día fue de 0.55 kg para el T<sub>1</sub> y de 0.49 kg para el T<sub>2</sub>.

Ávila, (2001). Expresa que un consumo con excedente de proteína tiene una relación directamente proporcional a la ganancia de peso, por consiguiente al tener animales con bajos consumos la ganancia de peso mostrara una misma tendencia.

#### **4.6. CONVERSIÓN ALIMENTICIA (Kg/sem).**

La conversión alimenticia no presento diferencias significativas ( $P>0.05$ ), como se muestra en el cuadro XV. Correspondiendo esto a lo reportado por Sessarego et al (2009), en su investigación al evaluar un concentrado para terneras a base de arroz con porcentaje de proteína 18% y 21% resultando como mejor tratamiento el concentrado de 18 %, aunque el estudio no mostro diferencias significativas ( $P>0.05$ ), entre ambos niveles proteicos.

**CUADRO XV: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CONVERSION ALIMENTICIA EN LAS TERNERAS LECHERAS.**

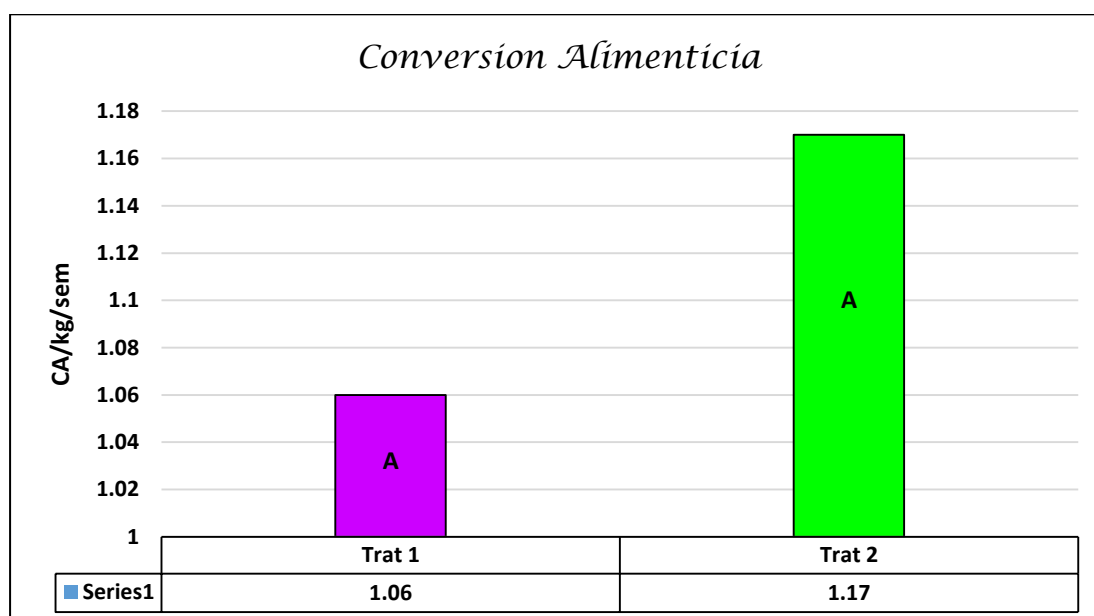
Fuente	DF	Tipo IISS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
tratamiento	1	0.54938413	0.54938413	0.84	0.2132
Tratamiento ( Animal )	16	10.47370159	0.65460635	0.38	Error A
Periodo	6	27.44232063	4.57372011	2.65	0.0203
tratamiento*Periodo	6	5.49223810	0.91537302	0.53	0.7846
Error	96	165.9404984	1.7285469		
Total Correcto	125	209.8981429			

Coef. Var. : 56.12%

R-cuadrado: 0.389424

Para el parámetro conversión alimenticia los tratamientos mostraron medias generales de, 1.06kg/sem para el T<sub>1</sub> y de 1.17 kg/sem para el T<sub>2</sub>. Sin embargo presenta leve tendencia positiva de 0.11 kg/sem en el T<sub>1</sub> pero no manifiesta superioridad entre los tratamientos.

**GRAFICA X: PRUEBA DE MEDIAS PARA LA VARIABLE CONVERSION ALIMENTICIA EN TERNERAS LECHERAS.**

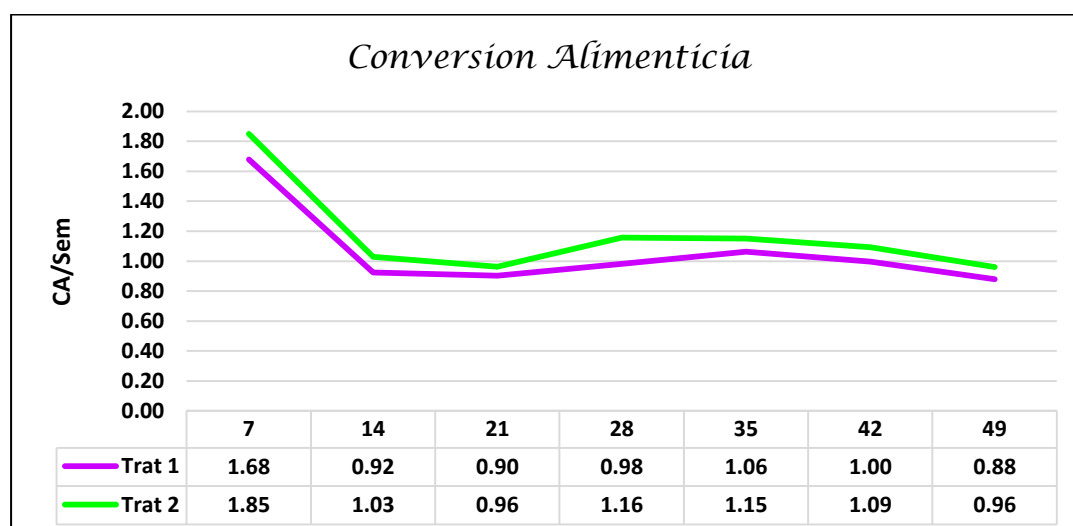


\*Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Reyes (2001), evaluaba un estudio con características similares al nuestro obtuvo, 2.2 kg/sem para los animales que se alimentaron con el concentrado iniciador de 22% de PB, y 2.06 kg/sem en los animales alimentados con el concentrado iniciador de 18% de PB. Teniendo esta última un mejor comportamiento. Sin embargo al hacer la comparación con nuestro estudio la conversión alimenticia es mayor.

Otros estudios similares al nuestro reportan conversiones alimenticias de 2.2 kg/sem, 2.02 kg/sem 2.01 kg/sem, 1.5 kg/sem; para Machado, (2008), Rodríguez, (2011), Salgado (2012) y Donoso M. (2015) respectivamente; Siendo todas estas mayores a la nuestra.

#### GRAFICA XI: CONVERSION ALIMENTICIA DE LOS TERNEROS EN LOS TRATAMIENTOS.



La grafica X muestra que para los dos tratamientos la conversión fue muy similar, pero la mejor fue la del T<sub>1</sub>, debido a que en todas las semanas fue la más baja, mostrando que tuvieron que comer menos para ganar peso, recordando que entre más baja sea mejor.

De igual forma Ávila, (2001). Menciona que si el consumo y la ganancia de peso son afectadas por el exceso de proteína; la conversión alimenticia será elevada, debido a que el animal tendría que consumir más alimento y por periodos más largos para poder ganar la misma cantidad de peso, a comparación a animales que se le suministra una relación proteína/energía correcta; Causando pérdidas económicas.

#### 4.7. ANÁLISIS ECONOMICO

Newton (1999); Indica que el análisis económico es un conjunto de técnicas utilizadas para diagnosticar la situación o perspectiva de la empresa con el fin de poder tomar decisiones adecuadas.

#### CUADRO XVI: COSTO DE LOS INSUMOS.

Trat	Animales	Concentrado Bl./qq	Costo por kg	Costo Kg leche
T <sub>1</sub>	9	Bl. 21.80	Bl. 0.48	Bl. 0.54
T <sub>2</sub>	9	Bl. 28.75	Bl. 0.63	Bl. 0.54

**CUADRO XVII: COSTO TOTAL DE LOS TRATAMIENTOS.**

Para obtener los gastos totales de los tratamientos se hizo un inventario de lo que se utilizó en los días de los tratamientos.

Trat	Medicamentos Bl.	Leche entera Bl.	Concentrado Bl.	Costo total Alimentación Bl.	Costo*Animal Bl.
T <sub>1</sub>	48.02	952.56	116.02	1068.58	118.73
T <sub>2</sub>	63.08	952.56	139.36	1091.92	121.32

**CUADRO XVIII: BENEFICIO NETO DE LOS TRATAMIENTOS.**

El beneficio bruto se sacó tomando como referencia el valor de una novilla preñada de 450kg que el mercado tiene un valor de Bl. 2200 y que por kg su costo es de B/. 4.88. Y el beneficio neto restándole el costo por animal.

Trat.	Peso en kg de las terneras a los 49 días	Precio Kg Bl.	Ben. Bruto Bl.	Ben. Neto Bl.
T <sub>1</sub>	68.86	4.88	336.65	217.92
T <sub>2</sub>	61.92	4.88	302.72	181.40

**CUADRO XIX: TASA DE RETORNO MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS.**

Tasa retorno marginal	Entre Tratamientos	Por Tratamiento	
$\frac{Bt^1 - Bt^2}{Ct^1 - Ct^2}$	Bl. 0.34	<b>Tratamiento 1</b>	
		$\frac{Bt^1}{Ct^1}$	Bl. 1.84
		<b>Tratamiento 2</b>	
		$\frac{Bt^2}{Ct^2}$	Bl. 1.50

Como se puede observar en este cuadro XIX de análisis de tasa de retorno marginal entre los tratamientos fue de Bl. 0.34, pero si la hacemos por tratamiento tenemos que para el T<sub>1</sub> recuperamos el Balboa invertido y 84 centavos más de ganancia y para el T<sub>2</sub> retorno el recuperamos el Balboa invertido y 50 centavos más de ganancia. Por consiguiente cuando se hace el beneficio/costo por tratamiento los dos tratamientos son rentables, pero si vemos la diferencia entre los dos el T<sub>1</sub> es superior al T<sub>2</sub>.

## 5. CONCLUSIONES

Derivado de los resultados obtenidos en esta investigación podemos indicar las siguientes conclusiones.

El concentrado con 25% de proteína no presenta beneficios en el crecimiento y desarrollo de las terneras al ser comparado con el concentrado de 18.5% de proteína.

El peso, altura fue superior en los animales alimentados con concentrado iniciador de 18.5% de proteína.

El consumo, la ganancia de peso y la conversión alimenticia fueron similares tanto para ambos tratamientos pero siendo el tratamiento 1 superior al tratamiento 2.

La curva de crecimiento de los animales del tratamiento 1 fue superior a los del tratamiento 2.

El tratamiento 1 (18.5% de PB), presenta mayores beneficios económicos en comparación al tratamiento 2 (25% de PB), principalmente por el costo del concentrado.

## 6. RECOMENDACIONES

Después de analizar los resultados de esta investigación podemos recomendar en base a lo realizado que:

En el desarrollo o levante de terneras, tanto como el sistema de alimentación, también es importante mantener unas instalaciones en buenas condiciones y un buen manejo de los animales. Teniendo en cuenta que debemos inducir, reclutar y capacitar a los colaboradores en la cría y desarrollo de las terneras lecheras.

Se debe implementar un calendario sanitario para lograr una salud preventiva, donde se determine la fecha exacta para los controles sanitarios.

Es recomendable repetir el estudio utilizando ambos concentrados pero ahora con el uso de sustituto lácteo para determinar si incremento de proteína utilizando sustituto lácteo presenta mayores beneficios.

Todo productor antes de introducir una nueva tecnología debería evaluarla en primera instancia bajo sus condiciones en la finca, antes de tomar una decisión económica.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- **Agrobit 2015.** Metabolismo de Proteínas en las Vacas Lecheras. En línea. Consultado el 11 de Abril de 2016. Disponible en:  
[http://www.agrobit.com/Info\\_tecnica/Ganaderia/prod\\_lechera/GA000015pr.htm](http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000015pr.htm)
- **Almeyda, J. M. 2005.** Alimentación y manejo de vacunos lecheros. UNALM. Lima – Perú. Vol. 2, pp; 5
- **Alonso N. 2008.** Alimentación del ternero. En línea. consultado el 22 de mayo de 2016. Disponible en:  
<http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/alimentacion-del-ternero-1067990.html>
- **Álzate L. 1993.** manejo de la vaca lechera y del bovino de carne. En línea. Consultado el 21 de Mayo de 2016. Disponible en:  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin\\_28\\_\\_manejo\\_de\\_la\\_vaca\\_lechera\\_y\\_del\\_bovino\\_de\\_carne.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102702/102702/leccin_28__manejo_de_la_vaca_lechera_y_del_bovino_de_carne.html)
- **Arancibia R. 2010.** Descripción de un sistema intensivo de crianza de terneras. En línea. consultado el 21 de mayo de 2016. Disponible en:  
<http://www.revistas.uchile.cl/index.php/RT/article/view/15944>
- **Ávila Salvador, 2001.** Requerimiento de los Vacunos de leche. En línea. Consultado el 15 de Mayo de 2016. Disponible en:  
[http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_agronomia/Requerimientos\\_de\\_Vacunos\\_de\\_Leche.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Requerimientos_de_Vacunos_de_Leche.pdf)
- **Azor, P. j.;H ménez, j.M.; Valera, M.; Salado, F.; Álvarez, F.; Pérez. j.A; Molina, A. 2004.** Terneros de raza retinta en cebadero: Análisis individual y por lotes. FEAGAS, Vol. 25, pp; 67-74.

- **Beltrán, J., Bults, W. T., Olson, T. A., Y Koger, M. 1992.** Growth patterns of two lines of Angus cattle selected using predicted growth parameters. *J. Anim. Sci.* 70: 734-741.
- **Berlanga, E. 1996.** "Estimación de la curva de crecimiento en vacuno: Aspectos prácticos para la tipificación de pesos". Tesis de licenciatura. Universidad de Córdoba.
- **Berlanga, E., Malina, A., Luque, A, Delgado, V; Salado, F. 1995.** Estimación de la curva de crecimiento en vacunos desde el nacimiento hasta el destete". *Archivos de Zootecnia.* vol. 44: 179-192.
- **Brenes H. 2013.** Ganancia de peso e índice de altura en terneras lecheras alimentadas con dietas líquidas y sólidas. En línea. Consultado el 22 de marzo de 2016. Disponible en:  
<http://bdigital.edu/bitstream/12548786/1045/1/T3587.pdf>
- **CIMMYT 1988.** La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México: CIMMYT.
- **Davis, C.L., Drackley, J.K. (1998).** The development, nutrition, and management of the young calf. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 339 p.
- **Davis I., Vandehaar M., Wolf C., Liesman J., Chapin L., Weber m. 2011.** Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J. Dairy Sci.* 94:3554-3567.
- **Díaz Antonio, 2001.** Introducción a la digestión ruminal. En línea. Consultado el 25 de Abril de 2016. Disponible en:  
[http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest\\_ruminal.htm](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/Ruminal/digest_ruminal.htm)

- **Diaz M., VAN Amburg M., Smith J., Kelsey J., Hutten E. 2001.** Composition of growth of Holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight. J. Dairy sci. 84:830-842. En línea, consultado el 22 de mayo de 2015. Disponible en:  
[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(01\)74541-9/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(01)74541-9/pdf)
- **Diez Roberto y Beitia Filiberto, 2006.** Evaluación de un sistema de crianza de terneras de leche. IICA, Pag 56, 61.
- **Donoso M. 2015.** Efecto del uso de sustituto lácteo y leche entera pasteurizada en el consume, crecimiento y ganancia de peso en terneras de lechería especializada. Universidad de Panamá. Tesis. Pag. 50 – 62..
- **Economic Research Service (ERS), 2009.** Agricultural resource management survey (2007). USDA Economic Research Service. En línea. Consultado el 23-Mayo-2015. Disponible en:  
<http://www.ers.usda.gov/data/arms>
- **FAO, 2010.** Alimentación animal. en línea. Consultado el 21 de Mayo de 2016. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1564s/a1564s03.pdf>
- **Fernández Aníbal 2001.** Efecto de sincronización de energía-proteína sobre el performance animal. En línea. Consultado el 11 de Abril de 2016. Disponible en:  
[http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/33-sincronizacion\\_energia\\_proteina.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/33-sincronizacion_energia_proteina.pdf)
- **Fidalgo, Rejas, Ruiz y Ramos.** Patologías Veterinarias. En línea. Consultado el 13 de Mayo de 2016. Disponible en: <https://books.google.com.pa>
- **Fonseca, F.; De Aquino, I.; Comes, A 2001.** Innuencia de factores genéticos e ambientais sobre as estimativas dos parâmetros das funções de crescimento em gado leiteiro. (j)ene. Agrotec., lavras, 25:1195- 1205.

- **Gallardo, Ramírez y Siebald, 2015.** Mejorando la crianza de vaquillas lecheras de remplazo. En línea. Consultado el 23 de abril de 2016. Disponible en:  
<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/forrajes-pasturas/articulos/inia-mejorando-crianza-vaquillas-t6436/089-p0.htm>
- **Gevawer y Mendoza.** Ganancia de peso e índice de altura en terneros alimentados con biomilk e islac ofrecidos en Balde. En línea. Consultado el 20 de abril de 2016. Disponible en:  
<http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1045/1/T3297.pdf>
- **Gómez C. y Fernández M. 2003.** Principios de la nutrición del ternero: desarrollo digestivo y estrategias para un destete precoz. En línea. consultado el 22 de mayo de 2016. Disponible en:  
<http://tarwi.lamolina.edu.pe/~cgomez/principiossobrenutriciondelternero.ppt>
- **González, F.; García F.; Valenzuela.** .Efecto del destete a diferentes edades usando igual cantidad de dieta líquida en el comportamiento de terneros neonatos. Ciencia e Investigación Agraria. 1980. En línea. Consultado el 5 de Mayo de 2016. Disponible en:  
<http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4828/4713>
- **González M. 2001.** Aspectos nutricionales y alimentarios del ternero de lechería. En línea. Consultado el 2 de Abril de 2016. Disponible en:  
<http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4887/73>
- **González S, 2010.** Alimentación de terneros para reposiciones: Fisiología Digestiva y Nutrición de los rumiantes, Editorial Acribia. Pag 147-204.
- **Hazard S.2013.** Alimentación de Terneras y vaquillas lecheras. En línea. Consultado el 2 de abril de 2016. Disponible en:  
<http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR31865.pdf>

- **INIA, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.** Control Bacteriológico con ayuda de ácidos y bases en leche, en línea. Consultado el 23 de Abril de 2016. Disponible en:  
<http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/111219240807162010.pdf>
- **Iraira Sergio, 2016.** Características del sustituto lácteo y uso de leche de descarte para la crianza de terneros. En línea. Consultado: 23 de abril de 2016. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/forrajes-pasturas/articulos/inia-caracteristicas-sustituto-lacteo-t6434/089-p0.htm>
- **Ishler, V., Cowan, E. & Beck, T., 2009.** Track your income over feed costs. Hoard's Dairyman 10: 490.
- **Jasper J., Weary D. 2002.** Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. J. Dairy Sci. 85:3054-3058. En línea. Consultado el 22 de Mayo de 2016. Disponible en:  
[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)71989-6/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)71989-6/pdf)
- **Kellems, R.O., Church, D.C. (1998).** Livestock feeds and feeding. 4 ed. Upper Saddle River, NJ, USA. Prentice-Hall, Inc. 546 p.
- **Khan M., Lee H., Lee W., Kim H., Kim K., Hur T., Suh G., Kang S., Choi Y. 2007a.** Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step down and conventional methods. J. Dairy Sci. 90:3376-3387.
- **Khan M., Lee H., Lee W., Kim H., Kim K., Ki J., Ha H., Lee G., Choi Y. 2007b.** Pre- and post-weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-downs and conventional methods. J. Dairy Sci. 90:876-885.

- **Lagger, J. 2010.** Crianza Artificial de Bovinos Lecheros. Editorial Agrovvet. en línea. Consultado el 9 de mayo de 2016. Disponible en:[http://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_bovina\\_de\\_leche/cria\\_artificial/10-Crecimiento\\_Intensivo.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/10-Crecimiento_Intensivo.pdf)
- **Lincon Avila, Claudia María** “Planta Industrial de Alimentos Balanceados para el Sector Agropecuario”, Tesis, 2010.
- **Machado E, 2008.** Alimentación y manejo de terneras lecheras sobre el crecimiento y desempeño, edición aprobada por la comisión editorial de la Universidad de Costa Rica. Pag 33-41.
- **Martínez, A. 2003.** Manual de crianza de becerras. 2da edición. Grupo Editores Agropecuarios. Estado de México, México. 144 p.
- **Martínez Pedro y Reyes María; 2009.** Alimentos Balanceados para Animales. En línea. Consultado el 9 de Mayo de 2016. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/49045728/9/GRANULADO-O-PELETIZADO>
- **Maya Ramírez Gabriel y Topete Pelayo Pedro; 2010.** Manuela de Crianza de terneras en pastoreo. En línea. Consultado el 9 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://zootecnia.chapingo.mx/assets/ftcrianza.pdf>
- **Maynard, LA., LOOSLIE, JK. (1979).** Animal nutrition. 7 ed. New York, NY, USA. McGrawHill, Inc. 602 p.
- **Medina, C. (2004).** Medicina productiva en la crianza de becerras lecheras. Editorial Limusa, S. A. México D. F. 306 p.
- **Navas C. y Díaz A, 2001.** Introducción a la digestión ruminal. En línea. consultado el 22 de Mayo de 2016. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/manejo\\_del\\_alimento/79-introduccion\\_a\\_la\\_digestion\\_ruminal.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/79-introduccion_a_la_digestion_ruminal.pdf)

- **Nelson, D.L., Cox, M. M. (2000).** Lehninger principles of biochemistry. 3 ed. New York, USA. Worth Publishers. 1200 p.
- **Newton, E(1999).**, Análisis de Estados Contables. En línea. Consultado el 8 de Marzo de 2016. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2010a/ctf.htm>
- **NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). (2001).** Nutrient requirements of Dairy Cattle. 7 th rev. ed. Washington, DC., USA. National Academy Press. 381 p. En línea. Consultado el 9 de Agosto de 2015. Disponible en: <http://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>
- **Peres José Roberto 2002.** Qual o nível ideal de proteína no concentrado de bezerros. En línea. Consultado el 25 de Mayo de 2015. Disponible en: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/nutricao/qual-o-nivel-ideal-de-proteina-no-concentrado-de-bezerros-15906n.aspx>
- **Ramírez A. y Buntinx S. 2011.** Metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas. En línea. consultado el 22 de Mayo de 2016. Disponible en: [http://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/alimenta/MET\\_CHO\\_LIP\\_PRO2.pdf](http://amaltea.fmvz.unam.mx/textos/alimenta/MET_CHO_LIP_PRO2.pdf)
- **Reyes C. 2001.** Uso de concentrado proteico en alimentación de terneras: 0 – 60 días. En línea. Consultado el 2 de Abril de 2016. Disponible en: <http://slideplayer.es/slide/1626918/>
- **Rodríguez I, 2011.** Evaluación de un saborizante en el concentrado sobre el consumo y ganancia de peso en terneras de lechería, 4ta edición, Costa Rica, Pag. 41, 65.
- **Roy, JHB. 1980.** The calf studies in the agricultural and food sciences. Butterwerths. London. Inglaterra. I Nutrición. 201 p.

- **Salas E, 2011.** Efectos negativos por el exceso de proteínas. En línea. Consultado el 14 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://proteinas-biologia.blogspot.com/2011/04/enfermedades-causadas-por-exceso-de.html>
- **Salazar 2010** Efecto del suplemento de proteína de Soja en el peso y talla de terneros de la raza Holstein (Bos taurus). Tesis Pag. 31. En línea. Consultado el 11 de Mayo de 2016. Disponible en:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/1397/1/Salazar\\_sb.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/1397/1/Salazar_sb.pdf)
- **Salgado Diomedes, 2012.** Desempeño productivo de terneros lactante al adicionar Biomin PEP en el concentrado iniciador. En línea. Consultado el 25 de Marzo de 2016. En línea. Disponible en:  
[bdigital.zamorano.edu/bitstream.com](http://bdigital.zamorano.edu/bitstream.com)
- **Simón, L. 1978.** Efecto del manejo y la alimentación en el desarrollo de los bovinos jóvenes. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en ciencias Veterinarias. ICA. La Habana.. en línea. Consultada el 22 de Mayo de 2015. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>
- **Smith, MJ. 2004.** Evaluación de un sistema de alimentación integrado de terneros neonatos en una lechería de la zona central. En línea. Consultado el 21 de Abril de 2016. Disponible en:  
[www.uc.cl/agronomia/d\\_investigacion/Proyectos/](http://www.uc.cl/agronomia/d_investigacion/Proyectos/).
- **Sessarego D.E.1,\* , Vásquez R.A.1, Essenwanger P.C.1, Torres S.S.1, Tello A.V.1, Lavalle 2009 P.G.1 1.** Evaluación de la inclusión del concentrado proteico de arroz en raciones para terneras lecheras. (en línea). Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú. consultado el 24 de Mayo de 2016. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/articulos/evaluacion-inclusion-concentrado-proteico-t6426/p0.htm>
- **STAMEY, J.A., R.L. WALLACE, K.R. GRINSTEAD, D.R. BREMMER, and J.K. DRACKLEY. 2006.** Influence of plane of nutrition on growth of dairy calves. J. Dairy Sci. 89:1871. (Abstr.)

- **Ureña Francisco, 2015.** Digestión, absorción y metabolismo de las materias nitrogenada. en línea. Consultado el 12 de Mayo de 2016. Disponible en: <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=148>
- **Vázquez Contreras E.** Digestion de las proteínas. En línea. Consultado el 22 de Abril de 2016. Disponible en: <http://laguna.fmedic.unam.mx/~evazquez/0403/generalidades%20digestion%20proteinas.html>
- **Zelaya Ana 2009,** Evaluación de parámetros cuantitativos con la utilización de leche entera a diferentes niveles de suministro de concentrado iniciador. Universidad Agraria de Colombia Tesis. Pag 64.
- **Zhou Amanda y Machinery Allance; 2013.** Nuevas Tecnologías en alimentos balanceados. En línea. Consultado el 9 de Marzo de 2016. Disponible en: [http://www.engormix.com/MA-balanceados/formulacion/articulos/tecnologia-ganaderia-lechera-t5116/800-p0.htm#\\_=\\_](http://www.engormix.com/MA-balanceados/formulacion/articulos/tecnologia-ganaderia-lechera-t5116/800-p0.htm#_=_)

## 8. ANEXOS

IMAGEN 2 y 3: INSTALACIONES DEL SISTEMA DE LEVANTE DE TERNERAS DE HACIENDA JUJUCALES.



**IMAGEN 4, 5, 6 Y 7: SISTEMA DE PESAJE Y MEDICION EN EL  
TRANSCURSO DE LA EVALUACIÓN.**



**IMAGEN 8, 9 Y 10: SUMINISTRO Y CONSUMO**

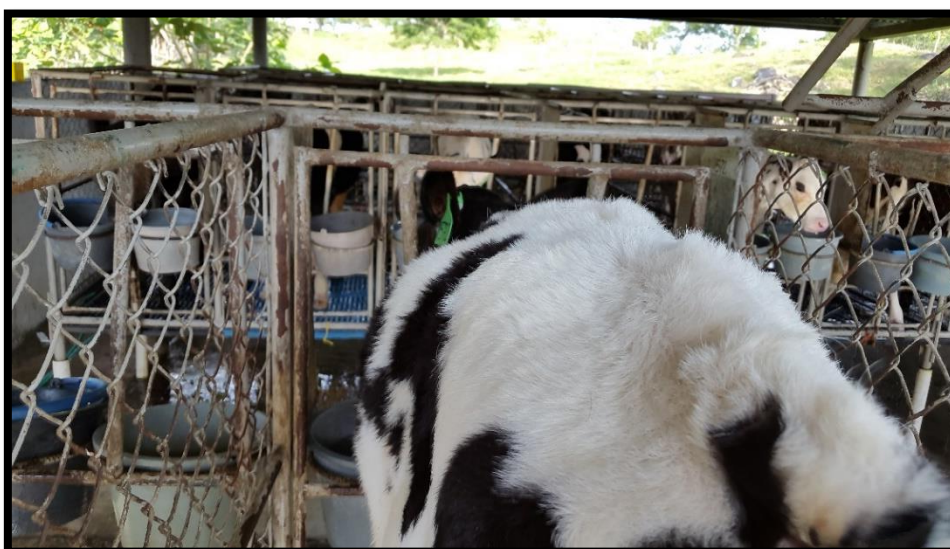
### IMAGEN 11 Y 12: SISTEMAS DE REGISTROS



Registro de Consumo Tesis - Excel

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Semana 1										Semana 8									
2	18.5% PB + Leche Entera										18.5% PB + Leche Entera									
3	Sexo	M	M	M	M	H	H	H	H	H			Sexo	M	M	M	M	H	H	
4	Nº	1562	1565	1566	1567	1505	1506	1504	1507	1502	Promedio		Nº	1562	1565	1566	1567	1505	1506	
5	Talla (Cm)	83	79	78	77	75	74	76	84	81	78.56		Talla (Cm)	97	93	92	91	89	90	
6	Peso (kg)	55	40	43	40	40	35	43	40	43	42.11		Peso (kg)	91	72	75	67	65	67	
7																				
8																				
9	Semana 2										Semana 4									
10	18.5% PB + Leche Entera										18.5% PB + Leche Entera									
11	Sexo	M	M	M	M	H	H	H	H	H			Sexo	M	M	M	M	H	H	
12	Nº	1562	1565	1566	1567	1505	1506	1504	1507	1502	Promedio		Nº	1562	1565	1566	1567	1505	1506	
13	Talla (Cm)	86	85	83	82	78	79	80	86	83	82.44		Talla (Cm)	91	87	87	85	81	86	
14	Peso (kg)	59	45	47	44	42	38	46	45	47	45.89		Peso (kg)	65	50	54	48	43	49	
15	Suministro	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150.00		Suministro	500	500	500	500	500	500	
16	Consumo	150	150	146	150	150	150	88	30	150	129.33		Consumo	500	500	500	478	320	500	
17	Consumo	150	150	150	150	147	150	138	112	150	144.11		Consumo	500	451	425	438	309	500	
18	Consumo	150	150	150	150	150	150	150	48	150	136.44		Consumo	500	500	500	444	391	500	
19	Consumo	150	150	150	150	140	150	150	148	150	148.67		Consumo	500	500	500	500	367	500	
20	Consumo	150	150	150	150	146	150	150	150	150	149.56		Consumo	500	500	500	500	408	500	
21	Consumo	150	150	150	150	148	150	150	150	150	149.78		Consumo	500	500	500	500	435	500	
22	Consumo	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150.00		Consumo	500	500	500	500	359	500	
23	Consumo	150,00	150,00	149,43	150,00	144,43	150,00	139,43	112,57	150,00	143,98		Consumo	500,00	493,00	489,29	480,00	369,86	500,00	
24	GDP	2	1	3	-1	-2	6	1	5	3			GDP	5	3	1	5	4	4	
25	Semana 3										Semana 5									
26	18.5% PB + Leche Entera										18.5% PB + Leche Entera									
27	Sexo	M	M	M	M	H	H	H	H	H			Sexo	M	M	M	M	H	H	
28	Nº	1562	1565	1566	1567	1505	1506	1504	1507	1502	Promedio		Nº	1562	1565	1566	1567	1505	1506	
29	Talla (Cm)	89	85	85	83	79	83	82	82	84	83.56		Talla (Cm)	93	89	88	86	83	87	
30	Peso (kg)	41	44	46	44	40	44	47	40	40	47.80		Peso (kg)	70	44	44	44	47	44	

**IMAGEN 13, 14 Y 15: PATOLOGIAS PRESENTADAS DURANTE EL PERIODO DE EVALUACIÓN**



**IMAGEN 16 Y 17: CULMINACION DEL ENSAYO**



**IMAGEN 18 Y 19: MEJORES HEMBRAS DEL ENSAYO**

**HEMBTRA T1**



**HEMBRA T2**



**IMAGEN 20 Y 21: MEJORES MACHOS DEL ENSAYO**

**MACHO T1**



**MACHO T2**

