

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES.**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN BASE DE
ALMIDÓN DE REMOLACHA FORRAJEARA Y CLARA DE HUEVO
DESHIDRATADO EN EL LEVANTE DE TERNERAS EN LA
PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE
COTOPAXI”.**

AUTOR: Toaquiza Quinatoa William Patricio

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Gutiérrez Reinoso Miguel Ángel

LATACUNGA 2015

CARTA DE APROBACION DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de la Tesis con el Tema **“EVALUACIÓN DE TRES DOSIS DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN BASE DE ALMIDÓN DE REMOLACHA FORRAJEARA Y CLARA DE HUEVO EN EL LEVANTE DE TERNERAS EN LA PARROQUIA MULALO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, propuesto por el Egresado William Patricio Toaquiza Quinatoa. Ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los meritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Reinoso
Director de Tesis

CARTA DE APROBACION DEL TRIBUNAL DE TESIS

En calidad de miembros del tribunal de grado aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y CAREN por cuanto, el postulante William Patricio Toaquiza Quinatoa con el tema de tesis **“EVALUACIÓN DE TRES DOSIS DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO EN BASE DE ALMIDÓN DE REMOLACHA FORRAJEARA Y CLARA DE HUEVO EN EL LEVANTE DE TERNERAS EN LA PARROQUIA MULALO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los meritos suficientes para ser sometido al acto de defensa de tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

.....
Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendosa
PRESIDENTE

.....
Dr. Edwin Orlando Pino Panchi
OPOSITOR

.....
Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

MIEMBRO

AUTORIA

La responsabilidad de la investigación, ideas expuestas, resultados y conclusiones de la presente tesis pertenecen única y exclusivamente a su autor.

William Patricio ToaquizaQuinatoa.

C.I. 050310164-4

Latacunga a, 21 de Abril del 2015

AGRADECIMIENTO

- A Dios por la salud y vida que me ha otorgado y llegar a ser un profesional de éxito y útil a la sociedad.
- A mis Padres Cesar Toaquiza y María Quinatoa por ser el pilar fundamental e inculcar valores fundamentales para alcanzar las metas trazadas.
- A mi esposa Guadalupe Moposita por el apoyo incondicional brindado en cada momento de felicidad y tristeza.
- A la Universidad Técnica de Cotopaxi en especial a la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la que llevo los más preciados recuerdos y las mejores enseñanzas, y a todos los docentes que facilitaron sus conocimientos en los diferentes ciclos.

William Patricio

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a los seres que más amo en este mundo mi esposa, mis hijos y mis padres por ser la fuente de inspiración, motivación y su apoyo incondicional, ellos hicieron posible la culminación de una etapa más de mi vida profesional, pues me han brindado el estímulo suficiente y necesario para superar todos los obstáculos.

De igual manera a mis hermanos que han sido el eje principal de mi vida y toda mi familia que directa o indirectamente han estado junto a mí.

A todos mis amigos por el apoyo brindado durante mi vida estudiantil.

William Patricio.

ÌNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Página
PORTADA	i
AUTORÍA	ii
CARTA DE APROBACION DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
CARTA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
RESUMEN	xiv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCION	1
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
HIPÓTESIS	4
CAPITULO I	
Revisión bibliográfica	
1.1. Descripción de la raza Holstein Friesian	5
1.2. Origen	5
1.3. Características físicas	5
1.4. Características funcionales	6
1.5. Aspectos básicos de la nutrición	6
1.6. Alimentación de terneras	7
1.7. Crianza y manejo de terneras de remplazo	8
1.8. Terneras en Crecimiento	9
1.9. Fisiología digestiva de los rumiantes	13
1.10. Estructura del estómago de los rumiantes	13
1.11. Hidratos de carbono o carbohidratos	15
	vii

1.11.1. Clasificación de los carbohidratos	15
1.11.2. Metabolismo de los hidratos de carbono	15
1.11.3. Digestión de carbohidratos en poligástricos	16
1.11.4. Digestión de carbohidratos simples en el rumen (azúcares y almidones)	16
1.12. Proteínas	17
1.12.1. Clasificación de las proteínas	17
1.12.2. Metabolismo de las proteínas en rumiantes	18
1.12.3. Funciones de las proteínas	18
1.12.4. Digestión de las proteínas en los poligástricos.	19
1.12.5. Absorción de las proteínas	19
1.13. Clasificación de los aminoácidos	20
1.14. Energía	21
1.15. Forraje	22
1.16. Huevo de gallina	22
1.16.1. La cascara	23
1.16.2. La clara o albumen	24
1.16.3. La yema o vitelo	25
1.16.4. Digestibilidad del huevo	28
1.17. Remolacha forrajera	28
1.17.1. La remolacha forrajera en la alimentación del ganado	29
1.17.2. Valor alimenticio de la remolacha forrajera	29
1.17.3. La remolacha como alimento	30
1.18. Definición de términos básicos	32
CAPITULO II	
2. Materiales y Métodos	34
2.1. Características del lugar del experimento	34
2.1.1. Ubicación Política	34
2.1.2. Condiciones climáticas	34
2.2. Materiales	35
2.2.1. Material, equipos y herramientas.	35
2.2.2. Material unidad experimental e insumos.	36
2.2.3. Materiales de oficina.	36
2.3. Método	36
2.4. Diseño estadístico	37

2.4.1. Variables evaluadas.	38
2.4.2. Peso inicial (kg)	38
2.4.3. Ganancia de peso (kg)	38
2.4.4. Ganancia de talla	39
2.4.5. Consumo de alimento (kg)	39
2.4.6. Conversión alimenticia.	39
2.4.7. Costo-beneficio	40
2.4.8. Duración de la investigación	40
2.5. Desarrollo	40
2.5.1. Unidad de estudio	40
2.5.2. Alojamiento	41
2.5.3. Alimentación	41
2.6. Suplemento en estudio	41
2.6.1. Procedimiento para la obtención de la remolacha forrajera deshidratada	41
2.6.2. Procedimiento para la obtención de la clara de huevo deshidratado	42
2.6.3. Determinación de la dosis	43
2.7. Operación de las variables	48

CAPITULO III

3. Resultados y discusión	49
3.1. Peso inicial (kg).	49
3.2. Ganancia de peso (kg)	51
3.3. Talla inicial (cm)	54
3.4. Ganancia de talla (cm)	56
3.5. Consumo de alimento ms (kg)	58
3.6. Conversión alimenticia	61
3.7. Análisis costo beneficio	64
Conclusiones	65
Recomendaciones	66
Bibliografía	66

Anexos

ÍNDICE DE CUADROS

Tema	Página
CAPÍTULO I	
Cuadro 1. Requerimiento diario de EM y PDA de terneras alimentadas con dietas correspondientes a cada fase fisiológica.	9
Cuadro 2. Crecimiento normal de becerras holstein-frisian	11
Cuadro 3. Contenido nutricional del balanceado ternera inicial	12
Cuadro 4. Valor nutritivo de los principales pastos alfalfa, rye grass, trébol	22
Cuadro 5. Proteínas más importantes de la clara de huevo o albumen	24
Cuadro 6. Composición nutricional del huevo entero, clara y yema, por 100g	26
Cuadro 7. Composición promedio de los productos del huevo	27
Cuadro 8. Contenido de Materia Seca Por kilogramo de Remolacha Forrajera	30
Cuadro 9. Valor nutritivo de la remolacha forrajera	31
Cuadro 10. Valores nutritivos característicos de alimentos comunes utilizado en dietas para animales	31
CAPÍTULO II	
Cuadro 11. Tratamientos	37
Cuadro 12. Aporte de proteína de la clara de huevo y la remolacha forrajera deshidratada mediante el análisis bromatológico	43
Cuadro 13. Cuadrado de Pearson para determinar la cantidad a suplementar la remolacha forrajera y la clara de huevo ajustando a los niveles por tratamiento (20, 40, 60 gr)	44
Cuadro 14. Cálculo de energía proporcionado por los dos ingredientes en diferentes gramos	45

Cuadro 15. Aplicación de la regla de tres simple para determinar la cantidad a suplementar la RF y CLH deshidratado ajustado a 20 gr	46
Cuadro 16. Aplicación de la regla de tres simple para determinar la cantidad a suplementar la RF y CLH deshidratado ajustado a 40 gr	47
Cuadro 17. Aplicación de la regla de tres simple para determinar la cantidad a suplementar la RF y CLH deshidratado ajustado a 60 gr	48
CAPÍTULO III	
Cuadro 18. Registro de pesos para el ensayo con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado.	49
Cuadro 19. Análisis de varianza del peso inicial del ensayo	50
Cuadro 20. Registro de Pesos (Kg) cada 7 días	51
Cuadro 21. Ganancia de peso (kg) cada 7 días	52
Cuadro 22. Registro de talla para el ensayo	54
Cuadro 23. Análisis de varianza de la estatura inicial del ensayo	55
Cuadro 24. Registro de Talla (cm) cada 7 días	56
Cuadro 25. Ganancia de talla (cm) cada 7 días y total	56
Cuadro 26. Registro del consumo de alimento MS (kg) con	58
Cuadro 27. Consumo de alimento ms (kg) cada 7 días y total	60
Cuadro 28. Registro de la conversión alimenticia cada 7 días	61
Cuadro 29. Conversión alimenticia de cada 7 días y total	63
Cuadro 30. Análisis económico realizado	64

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Página
ANEXOS	
Tabla 1. Tabla de Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semanas	70
Tabla 2. Test: Tukey Alfa=0, 05 DMS=11187	70
Tabla 3. Tabla de Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 2	70
Tabla 4. Tabla de Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 3	71
Tabla 5. Tabla de Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 4	71
Tabla 6. Tabla de Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11186	72
Tabla 7. Tabla de Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso Total	72
Tabla 8. Tabla de Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754	72
Tabla 9. Registro de Talla (cm) cada 7 días	73
Tabla 10. Tabla de Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la primera semana	73
Tabla 11. Tabla de Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la segunda semana	74
Tabla 12. Tabla de Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la tercera semana	74
Tabla 13. Tabla de Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la cuarta semana	74
Tabla 14. Tabla de Análisis de Varianza de Ganancia de Estatura Total	75
Tabla 15. Tabla de registro del consumo de alimento MS (kg)	75

Tabla 16. Tabla de Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la primera semana	76
Tabla 17. Tabla de registro del consumo de alimento (kg) en la segunda semana	76
Tabla 18. Tabla de Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la segunda semana	77
Tabla 19. Tabla de registro del consumo de alimento (kg) en la tercera semana	78
Tabla 21. Tabla de Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la tercera semana	94
Tabla 20. Tabla de registro del consumo de alimento (kg) en la cuarta semana	79
Tabla 21. Tabla de registro del consumo de alimento (kg) Total	79
Tabla 22. Tabla de Análisis de Varianza de consumo Total de alimento (kg)	80
Tabla 23. Tabla de registro de la conversión alimenticia cada 7 días	80
Tabla 24. Tabla de Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754	81
Tabla 25. Tabla de Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 14 días	81
Tabla 26. Tabla de Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 21 días	82
Tabla 27. Tabla de Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 28 días	82
Tabla 28. Tabla de Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754	82
Tabla 29. Tabla de Análisis de Varianza de la conversión alimenticia TOTAL	83
Tabla 30. Tabla de Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,0875	83

RESUMEN

La investigación se realizó en la hacienda San Agustín de Callo del Sr. Pedro José Arteta, ubicado en la parroquia Mulaló, durante cuatro semanas, evaluando tres dosis de RFyCLHD (almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado) en el levante de 12 terneras Holstein Friesian con un peso inicial de 151,7 kg en cantidades de 20 g (T1), 40 g (T2) y 60 g (T3) por tratamiento y un cuarto grupo como testigo (T0); los cuales se identifico de acuerdo a la cantidad de suplemento a evaluarse.

La metodología es de tipo experimental, empleando el (DCA) diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Para la comparación entre medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad ($P \leq 0.05$) analizados los datos con el programa estadístico INFOSTAT.

En el incremento de la ganancia de peso total se registró diferencias estadísticas significativas considerando al tratamiento de mayor ganancia de peso el T2 con 0,88 Kg de ganancia de peso diario y el de menor ganancia fue el T0 con 0,71 kg/día.

La ganancia de talla en los resultados expresados experimentalmente demuestra que el tratamiento de mayor incremento de talla es el T0 con 0,19 cm por día y de inferior ganancia de talla fue el T1 con 0,16 cm/animal/día.

El consumo de alimento registrado a través del ADEVA el ensayo no presenta diferencias estadísticas por tratamiento pero si numéricamente, considerando que el tratamiento de mayor consumo registró el T0 con 2,37 y de bajo consumo fue el T2 con 2,30 kg MS/a/d.

La conversión alimenticia registrada en el ensayo demostró que existe diferencia significativa por el mismo se realiza la prueba de Tukey, numéricamente el tratamiento de mejor conversión fue el T0 con 3,32 y de bajo conversión fue el T2 con 2,62 para convertir un kg de carne.

En el análisis económico se observa que en el tratamiento T0 presenta un costo por tratamiento de \$ 45,7 y el tratamiento T3 presenta un costo de \$ 20,2 demostrando que la administración de RFyCLHD en la dieta alimenticia no mejora la rentabilidad en la crianza y manejo de terneras de remplazo.

ABSTRACT

The research was conducted at the Hacienda San Agustín de Callo, of Mr. Pedro José Arteta, located on Mulaló parish, through four evaluating weeks three doses of RFyCLHD (starch fodder beet and clear of dried egg) on the 12 holstein friesian calf with an initial weight of 151.7 kg, in amounts of 20 g (T1), 40 g (T2) and 60 g (T3) and a fourth by treatment group as a control (T0); which are identified according to the evaluated amount of supplement.

The methodology is experimental, using the (DCA) completely randomized designed by four treatments and three replications. Tukey's test was used at 5% probability ($P \leq 0.05$) the analyzed data with statistical software INFOSTAT for comparison between them.

The total weight increased recorded significant differences considering the treatment of major weight taken T2 with 0.88 kg daily gain and lower gain was the T0 at 0.71 kg / day.

The height taken on the experimentally expressed results demonstrated that a larger treatment increases size is the T0 with 0.19 cm per day and lower height gain was the T1 with 0.16 cm/ animal/ day.

Food consumption recorded through the test ADEVA no statistical differences by treatment but it presents numerically, whereas treatment recorded the highest consumption with 2.37 T0 and low consumption of the T2 with 2.30 kg DM/ a / d.

Feed conversion recorded at the showed test that there were significant differences, for the same Tukey's test where it was performed and numerically better conversion treatment was 3.32 T0 and low conversion was the T2 with 2.62 kg. Ms for turning a meat kg

The economic analysis showed that in the T0 treatment had a cost per treatment of \$ 45.7 and treatment T3 had a cost of \$ 20.2 demonstrating that administration of RFyCLHD in the diet does not improve profitability in breeding and management of heifer's replacement.

INTRODUCCION

Una vez que la ternera es destetada la mayoría de los problemas de salud se han terminado. Es entonces necesario decidir la tasa de crecimiento requerida y alimentar con las fuentes más económicas de energía, proteína, minerales y vitaminas para satisfacer esos requerimientos. Típicamente, de los 3 a 6 meses de edad, la ración de la ternera debe de contener de 40% a 80% de forraje conforme las novillas van creciendo, la concentración de proteína en la dieta puede ser reducida y la concentración de fibra detergente neutra (FND) puede ser incrementada. Los forrajes de mala calidad deben de evitarse en las raciones de las terneras de 3 a 6 meses de edad. Forrajes de mala calidad administrados a novillas más grandes deben ser complementados adecuadamente con concentrados y minerales. (1)

El éxito de los programas de alimentación y manejo para terneras, no debe medir únicamente en términos de crecimiento y desarrollo corporal, sino predecir de manera objetiva el potencial futuro de producir leche a través de un desarrollo mamario. Desde este punto de vista el estado nutricional antes de la pubertad hasta el inicio de la lactación es crítico para un adecuado desarrollo mamario, es decir, es de extrema importancia no subalimentar ni sobrealimentar a las terneras. Impulsar el crecimiento acelerado de terneras, vaquillas y vaquillonas a través de una ganancia de peso eficiente haciendo uso de la aplicación correcta de programas de manejo, alimentación y sanidad es suficiente. (2)

Está comprobado que niveles altos de alimentación antes de la pubertad hasta el parto puede afectar negativamente el crecimiento del tejido secretor de la glándula mamaria. Es recomendable un programa adecuado de alimentación que permita ganancias de peso de 600 g/día como indicador óptimo para la recria de terneras. La producción de leche dependerá también de sistema nutricional de las terneras antes de la pubertad: la alimentación restringida, o sea alternada bajo un sistema semiintensivo o estabulado favorece un mayor desarrollo del parénquima mamario. (3)

El NRC, 1989 recomienda una ganancia de peso diaria en promedio (GDP) de 700g/d para razas grandes de vaquillas en crecimiento. Para lograr que las vaquillas Holstein vayan al parto entre los 22 y 24 meses de edad, debe alcanzarse una GDP mínima de 820 g/d desde el nacimiento hasta el parto.

Kertzet, 1987 encontró que la GDP de las vaquillas Holstein, 3 a 12 meses de edad, podían acelerarse hasta 1,000 g/d sin exceso de grasa.

Daccarettet, 1993 obtuvo resultados similares en los que vaquillas Holstein podían alimentarse al 115% de las recomendaciones del NRC (1989) sin ningún efecto adverso. Keownet (1986) y Van Amburghet (1998) han demostrado que el rendimiento de leche de la primera lactación se optimiza con un peso corporal vivo (PC) pos-parto de 550 Kg. De manera que es posible obtener vaquillas Holstein al parto a edades tempranas sin una gran disminución en el rendimiento de leche de la primera lactación si las vaquillas tienen un adecuado PC.

La alimentación y las tasas de crecimiento deben de ser observadas cuidadosamente ya que una ganancia excesiva de peso corporal durante este período puede dañar la habilidad futura para producción de leche. En contraste, una ganancia de peso corporal insuficiente retrasará la edad a la pubertad, el servicio y el primer parto. El observar la altura de las novillas, el peso y la calificación de condición corporal es muy útil en esta etapa para evaluar las prácticas de alimentación. (3)

El presente proyecto de investigación pretendió incrementar la ganancia de peso de terneras para de esta forma lleguen a ser una vaca en producción en menor tiempo posible alcanzando sus parámetros reproductivos. Las terneras de remplazo seleccionadas por su genética deben alimentarse adecuadamente para lograr una buena conversión alimenticia.

La remolacha forrajera deshidratada como fuente de energía utilizada en la alimentación de terneras, conjuntamente con una proteína de origen animal como lo es la clara de huevo deshidratado como suplemento alimenticio es otra de las

alternativas para alimentar al ganado bovino en especial en la etapa de crecimiento y de esta forma alcanzar los parámetros zootécnicos de ganancia de peso, altura a la cruz y conversión alimenticia.

OBJETIVO GENERAL

- ⊙ Evaluar la eficiencia del suplemento alimenticio en base de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado en el levante de terneras.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⊙ Evaluar el contenido de proteína y energía que aporta el suplemento nutricional deshidratado para mejorar la ganancia de peso diario.
- ⊙ Evaluar la conversión alimenticia, ganancia de peso, altura a la cruz de las terneras en la etapa de cría II para alcanzar el peso adecuado para el primer servicio de las vaquillas.
- ⊙ Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio para recomendar su aplicación y mejorar la nutrición de las terneras.

HIPÓTESIS

Ho: La administración de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado como suplemento alimenticio no influye en el desarrollo de los animales.

Ha: La administración de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado como suplemento alimenticio si influye en el desarrollo de los animales.

CAPITULO I

En el presente capítulo se recopiló la información bibliográfica de la raza Holstein Friesian, alimentación de terneras, requerimientos nutricionales, parámetros zootécnicos de crianza, fisiología digestiva, valor nutritivo de los huevos, albumina de huevo, remolacha forrajera y su valor nutricional.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Descripción de la raza bovina Holstein Friesian

3.1.1. Origen

Holstein Friesian (*Bos Taurus*). Es un mamífero rumiante, cuadrúpedo, ungulado, especializado en la producción lechera. La vaca frisona, es una raza procedente de la región frisosajona (Frisia y Holanda del Norte, en los Países Bajos y Alemania), que destaca por su alta producción de leche, carne y su buena adaptabilidad. Estas características hicieron que fuera adoptada en ganaderías de numerosos países, siendo actualmente la raza más común en todo el mundo en granjas para la producción vacuna de leche. Este animal nace con un peso aproximado de 40 kg. La ganancia de peso oscila entre 454 y 681 gramos por día. (4)

3.1.2. Características físicas

Los Holstein son animales elegantes, grandes con modelos de color de negro y blanco o rojo y blanco. Peso al nacimiento machos 38-45 y hembras 36-38 kg. Una vaca madura llega a pesar unos 680-720 kg, toros 1100-1300 kg. Con una altura a la cruz de unos 150 cm. (5)

Las vaquillas pueden cruzarse a los 13 meses de edad, cuando llegan a pesar unos 350 Kg. Es deseable tener hembras Holstein que "paran" por primera vez entre los 23 y 26 meses de edad. La gestación es aproximadamente de nueve meses. Algunas vacas pueden vivir muchos años, sin embargo, la vida productiva promedio de una Holstein es de 4 a 6 años. Si de alguna forma se define al típico animal lechero, es a través de las siguientes características:

- Cuerpo anguloso, amplio, descarnado, considerando el periodo de lactancia.
- Cuello largo descarnado, bien implantado.
- Capacidad corporal relativamente grande en proporción al tamaño, barril profundo y medianamente ancho, cinchera grande.
- Ubre de gran capacidad y buena forma, fuertemente adherida, pezones medianos y colocación en cuadro y bien aplomada e irrigada. (6)

3.1.3. Características funcionales

La raza holandesa, Holstein o Frisona, es la más productiva de todas las razas lecheras. El promedio de producción de la raza en Holanda es de 6000 kg y en los EE.UU se estima entre 7500 y 9000 kg, encontrándose fácilmente hatos con promedio en el rango de los 10 a 12000 kg/lactancia/vaca. (5)

3.2. ASPECTOS BÁSICOS DE LA NUTRICIÓN

La nutrición animal es la parte de la Zootecnia que estudia la utilización de los distintos alimentos para que el animal pueda expresar todo su potencial genético en términos de eficiencia reproductiva, peso al destete, crecimiento y engorde, altos índices de conversión y buen rendimiento al mercado. Es importante resaltar la condición del ganado bovino y su capacidad de utilizar alimentos altos en fibra como los pastos, forrajes y residuos agrícolas. El reto de criar terneras está en el logro de animales que vayan a ser servidas por primera vez a los 14 meses, con una talla por encima de 125 cm y un peso por encima de 350 Kg para ganado Holstein. La mayoría de los ganaderos lo están logrando con el ajuste de raciones y los programas preventivos empleados en el manejo rutinario de sus terneras. Una ternera nacida y bien criada es sinónimo de una vaca dentro de 2 años y hacia esto se debe orientar cualquier programa de crianza de animales para reemplazo. (7)

3.2.1. Alimentación de las terneras

La hembra que se reserva para remplazo se alimenta con calostro y leche (10 – 12% de su peso corporal), concentrado (a libertad) y forraje.

Según sean las características de la explotación pueden emplearse las siguientes combinaciones de alimentos:

- Dieta líquida y concentrado (18 -20 - 22 % de proteína) cuando no es factible el uso de forrajes. Con este sistema se desteta a las ocho semanas aproximadamente.
- Dieta líquida, forraje de corte y concentrado (18 % de proteína)
- Dieta líquida, pastoreo y concentrado (16 % de proteína). (8)

Para destetar a las terneras deberán consumir forraje y concentrado por lo menos de 0.8 a 1 % del peso vivo y posteriormente se hará la siguiente relación para pastos tropicales 2 kg de MS por cada 100 kg de peso vivo, pastos de zonas lecheras frías 2.5 a 4 kg por cada 100 kg de peso vivo, uno de los forrajes conservados que se puede administrar en esta etapa es el ensilaje en una proporción para terneras de levante entre 9 y 11 kg, el consumo de concentrado varía de 1,5 y 3,5 kg por día, el consumo de agua está estimado de 4 a 5 litros por kg de materia seca consumida. (9)

3.2.2. Crianza y manejo de terneras de remplazo

La cría es un término de antaño, denominación que se le da a la hija de una vaca hasta que se desteta, alrededor de los 5 a 6 meses de edad, y se aplica hoy, más en el ganado de carne. En los tambos familiares, de pocas vacas, donde aún se hace el ordeño manual, la cría cumple la importante misión de estimular la bajada de la leche y mantiene la lactancia. Esta práctica que aún se realiza en pequeños tambos familiares, se considera ineficiente, la cría está al pie de la madre toda la lactancia y se estima que la ternera consume alrededor de 600 litros de leche. (10)

- a) **La Cría I** es la etapa lactante, comprendida desde el nacimiento hasta el destete que puede durar entre 21 y 90 días, es un mono gástrico obligado, requiere todos los nutrientes incluidos las vitaminas y los aminoácidos esenciales. (11)
- b) **La Cría II** comienza luego del desleche hasta los 4 ó 5 meses de edad. Tanto en el sistema convencional como en el intensivo, el desleche se recomienda alrededor de los 42 días de vida. (12)

Los terneros deberían ser destetados cuando son capaces de crecer con una dieta no láctea. Deberían comer al menos 750 g/d de alimento seco básicamente pienso de iniciación. El suministro de 3.6 litros de leche una vez al día, destete a los 28 días, pienso de iniciación desde el nacimiento a los 56 días y una dieta completa desde el día 57 hasta 180 días, permite alcanzar a los terneros un peso vivo que excede a los valores medios considerados aceptables a los 6 meses de edad. (11)

- c) **Recría.-** La recría, como categoría, llega hasta vaquillonas para servicio. Tradicionalmente esto puede ser alrededor de los 14 a 15 meses de edad lo que se ha denominado entore precoz, para parir a los 24 meses de edad. Según Chase (1994) Las vaquillonas debían recibir servicio a los 13 a 16 meses de edad, con 120 cm de altura en la cruz, con 65 % del PV adulto. Llegar al parto con 90 % del PV adulto, con una altura de 142 cm en la cruz. (12)

3.2.3. Terneras en crecimiento

En los últimos años se han publicado varios artículos sobre la intensificación de la crianza y recría de las hembras, que seguramente serán para reposición o crecimiento del rodeo. Este interés en la cría de la vaquillona está en aumento ya que los costos se han incrementado principalmente por la adición necesaria de proteína y el valor de la misma, así como el impacto del costo de la vaquillona sobre la producción de leche de su vida. Por ello, la importancia de la exactitud de la predicción de los requerimientos de nutrientes. (10)

Cuadro 1. Requerimiento diario de EM y PDA de terneras alimentadas con dietas correspondientes a cada fase fisiológica.

PV Kg	APV g/d	CMS kg/d	EM Mcal/d	PDA g/d	PB g/d
<i>Fase líquida, alimentadas con leche o sustituto lácteo</i>					
30	400	0,47	2,22	115	124
40	400	0,55	2,63	120	129
45	400	0,59	2,82	123	132
50	400	0,63	3,00	125	135
	600	0,78	3,70	173	185
<i>Fase de transición, líquido + concentrado</i>					
45	400	0,71	2,96	130	151
50	400	0,76	3,15	133	154
	600	0,94	3,89	183	212
55	600	0,99	4,1	185	215
	800	1,18	4,93	236	273
60	600	1,04	4,31	188	217
	800	1,24	5,16	238	275
<i>Fase de rumiante, alimento concentrado solo (deslechados)</i>					
60	600	1,56	4,83	213	284
	700	1,71	5,31	241	322
70	700	1,86	5,77	247	330
	800	2,03	6,29	275	367
80	700	2,10	6,21	253	337
	800	2,20	6,75	281	375
90	800	2,48	7,19	288	385
	900	2,68	7,78	317	423
100	800	2,63	7,62	294	392
	900	2,84	8,22	323	430

Fuente: (13)

El desarrollo de las papilas ruminales depende en cambio de la concentración de AGV, como mecanismo adaptativo para aumentar la superficie para su absorción. En la hembra bovina la pubertad ocurre alrededor de los 9 meses de edad. A partir del desarrollo ovárico, los estrógenos y la progesterona actúan sobre las células del

tejido mamario y producen un crecimiento alométrico. Esto significa que estos tejidos crecen tres veces más que otros. En forma sinérgica actúan también las hormonas prolactina y somatotrofina. Con ganancias superiores a 1,2 kg diarios, con dietas pobres en proteínas y muy energéticas, el organismo disminuye la producción de somatotrofina y el resultado es menor tejido mamario y más depósitos de grasa. En los 90 esto se superaba dando inyecciones de somatotrofina cada 15 días. Hoy, con la técnica de crecimiento acelerado, con dietas muy altas en proteínas, se logra ganancias superiores 1,4 kg/día, con tejido magro y se evita ese efecto negativo del engrase. El Dr. Corbett (2009) señaló que las terneras al año, son de gran tamaño y la cabeza es más chica por el tiempo de desarrollo. El uso de balanceados especiales con 28 % de PB, los ensayos de Drackley (2005) y las experiencias del Dr. Corbett auguran esta una técnica para mejorar el crecimiento y desarrollo de vaquillonas lecheras. (12)

Dentro de los primeros 14 meses la tasa de crecimiento promedio de una vaquilla Holstein debe bordear los 770 gr por día, lo que nos permitirá llegar a esta edad con un peso vivo de 360 kg y por lo tanto estar apta para su primer servicio. La sobrealimentación de vaquillas no es recomendable, pues ganancias diarias de peso sobre 1 kg por día presentan reducción en la producción de leche y la longevidad de la vaca, además de incrementar el riesgo de sufrir enfermedades metabólicas al momento del parto. Dietas con altos tenores energéticos en vaquillas pre púberes exacerbaban el depósito graso en la glándula mamaria, remplazando células alveolares productoras de leche, por lo que el potencial productivo de la vaquilla se ve deteriorado sin posibilidades de recuperación. Para la formulación de raciones en vaquillas es recomendable asumir un consumo medio de 1.6% del peso vivo en materia seca y un tenor proteico entre 16% y 18%. (11)

Cuadro 2. Crecimiento normal de becerras Holstein Friesian

Edad Meses	Rango de peso Kilogramos	Rango de estatura Centímetros
0	40 a 46	75.0 a 78.0

0.5	50 a 58	77.5 a 80.8
1.0	60 a 70	80.0 a 83.5
1.5	70 a 82	82.4 a 86.2
2.0	81 a 94	84.7 a 88.7
2.5	91 a 107	86.9 a 91.1
3.0	102 a 119	89.1 a 93.4
3.5	113 a 132	91.2 a 95.7
4.0	123 a 144	93.2 a 97.9
4.5	134 a 157	95.2 a 99.9
5.0	145 a 149	97.0 a 101.9
5.5	156 a 182	98.9 a 103.9
6.0	167 a 195	100.6 a 105.7

Fuente: Gasque R., Blanco M. SPA: Bovinos, vol. 1 (1). SUA-FMVZ, 2000

Cuadro 3. Contenido nutricional de balanceado ternera inicial

021	PROTEINA T	%	19.00
028	BYPASS	%	43.385
035	GRASA	%	4.000
029	FIBRA	%	7.500
038	CENIZAS	%	7.757
031	FIBRA NEUTRO DIG	%	23.187
045	CALCIO	%	1.100
043	FOSFORO TOTAL	%	0.704
051	LISINA TOTAL	%	0.884
052	METIONINA	%	0.282
053	MET+CIS	%	0.583
050	ARGININA	%	1.330
054	TRIPTOFANO	%	0.268
055	TREONINA	%	0.696
108	POTASIO	%	0.896
109	SODIO	%	0.392
111	SAL	%	1.060

112	AZUFRE	%	0.190
015	E.N.MANT	MC/KG	1.300
016	E.N.LACT	MC/KG	1.500
049	GLUTEN	%	4.051
048	ALMIDON	%	31.419
018	TDN RUMIANTE	%	70.563

Fuente: AGRIPAC 2012

3.3. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DE LOS RUMIANTES

En los seres unicelulares (bacterias y ciertos protozoarios) la absorción de las sustancias alimenticias se realiza a través de toda la superficie del cuerpo ya que la relación superficie/peso es muy amplia. Si se trata de alimentos fibrosos o de moléculas grandes, estas son atacadas por enzimas que segrega la célula y son posteriormente absorbidas. Como los mamíferos carecen de enzimas capaces de atacar la celulosa los herbívoros poseen partes ensanchadas en su tracto digestivo donde las condiciones son favorables para el mantenimiento de una población bacteriana, esta si es capaz de atacar la celulosa. En los rumiantes esta porción se halla en la primera parte del tracto digestivo, antes del estómago, permitiendo que los productos de la acción bacteriana sean completamente absorbidos por el animal. (14)

3.3.1. Estructura del estómago de los rumiantes

El estómago de los rumiantes (en este caso: bovinos, ovinos y caprinos) se caracteriza por poseer cuatro divisiones, dadas estas características, a diferencia de los no rumiantes, son capaces de aprovechar los carbohidratos estructurales presentes en las plantas (Celulosa, Hemicelulosa y Pectina, las dos primeras constituyentes de la fibra) teniendo así una fuente de energía adicional y basando su alimentación en el consumo de forraje. (15)

El estómago de los animales es muy voluminoso y ocupa las $\frac{3}{4}$ partes de la cavidad abdominal, dividido en cuatro compartimientos como son: retículo, rumen, omaso y abomaso. (14)

- Retículo.- Toma su nombre de la disposición en forma de red de los pliegues de su mucosa y está situado cranealmente y en contacto con el diafragma, comunicándose con el rumen a través del pliegue retículo-ruminal que los convierte en una sola unidad funcional (retículo-rumen). (14)
- El rumen.- es el compartimiento más voluminoso con una capacidad que puede llegar a más de 200 litros, el epitelio del rumen está formado por papilas en forma de lengüeta modo de proyecciones digitiformes visibles a siempre vista y cornificadas, cuya misión es incrementar la superficie de absorción, el tamaño y forma de esta papila es muy variable y depende fundamentalmente del tipo de dieta que el animal ingiere. (15)
- El omaso.- Se comunica con la red por el esfínter retículo-omasal y con el abomaso por el esfínter omaso-abomasal, presenta dos partes claramente diferenciadas: el cuerpo o el canal o masa. El cuerpo es ocupado por un número variables de hojas o láminas, que insertadas en la curvatura mayor del omaso dirigen su borde libre hacia el canal del omaso, que se encuentra en su curvatura menor y comunica ambos esfínteres. (14)
- El abomaso.- Aquí sí se realiza la digestión química, es decir, la transformación de los nutrientes. Los microbios no pueden llegar aquí por los potentes jugos gástricos. el interior del abomaso posee en la región fúndica un revestimiento constituido por una verdadera mucosa de tipo glandular que a su vez está dispuesta formando varios pliegues para incrementar su superficie, la inervación extrínseca del estómago de los rumiantes se produce principalmente a partir del nervio vago. (14)

3.4. HIDRATOS DE CARBONO O CARBOHIDRATOS

Están constituidos por carbono, hidrogeno y oxígeno, comprenden azucares, almidón, celulosa, gomas y sustancias afines, representan cerca de las tres cuartas

partes de la materia seca de las plantas. Constituye la armazón leñosa de las plantas y también la principal reserva de alimento de semillas, raíces y tubérculos. Al ser consumido por los animales sirve como fuente de calor y energía y todo exceso se almacena en el cuerpo como grasa. (16)

Los carbohidratos son sustancias sólidas, incoloras e inodoras. (17)

3.4.1. Clasificación de los carbohidratos

- **Monosacáridos.** La glucosa sería el azúcar más importante en el metabolismo de los carbohidratos.
- **Disacáridos.** Son azúcares constituidos por dos monosacáridos. La celobiosa y la maltosa contienen dos moléculas de glucosa
- **Trisacáridos.** Rafinosa y melecitosa, La rafinosa que existe en grandes concentraciones en la remolacha azucarera, consiste en glucosa, fructosa y galactosa.
- **Polisacáridos.** Son grandes complejos hidrocarbonados que contienen secuencias repetidas de azúcares simples. Sirven de depósitos de hidratos de carbono o sostén estructural. (16)

3.4.2. Metabolismo de los hidratos de carbono

El principal destino de los carbohidratos es producir energía. En presencia de oxígeno, la glucosa desprende como máximo 686kcal/mol (peso molecular). Al absorberse y entrar en el torrente sanguíneo, la glucosa viaja al hígado, donde se incorpora en glucógeno, que es un polímero de glucosa de cadena larga. Con posterioridad a medida que se necesita de energía, este glucógeno se enciende y libera glucosa. (16)

3.4.3. Digestión de carbohidratos en poligástricos

Los poligástricos se caracterizan por su capacidad para consumir y aprovechar grandes volúmenes de alimentos fibrosos, ya que su estómago posee cuatro compartimentos, los mismos que poseen una variada flora microbiana y por el

mismo acto de la rumia. Aquí erróneamente se piensa que en la boca se produce la digestión de carbohidratos gracias a la saliva que contiene la amilasa salival o pialina, pero estudios han demostrado que en la boca de los rumiantes salvo la masticación que es muy breve, no ocurre ningún otro proceso degradativo de los carbohidratos. (16)

3.4.4. Digestión de los carbohidratos simples en el rumen (azúcares y almidones)

Debido a que el rumen posee condiciones óptimas de temperatura y falta de oxígeno, los azúcares y almidones son rápidamente degradados por las enzimas biológicas producidas por las bacterias amilolíticas, en el rumen, lo que produce una fermentación y cuyos productos finales son los ácidos grasos volátiles (AGV), dióxido de carbono (CO₂) y gas metano (CH₄). Los AGV como el acético, propiónico y butírico son importantes por la función que desempeñan en el metabolismo, aunque puede producir otras como el Láctico y sobre todo si la dieta es rico en almidones. El butírico; estimula el desarrollo de las papilas ruminales aumentando la superficie metabólica de absorción. El propiónico; vía sanguínea va al hígado que es precursor de la glucosa. Los AGV son rápidamente absorbidos por las papilas ruminales y se incorporan rápidamente al torrente sanguíneo y posteriormente al metabolismo (16)

3.5. PROTEÍNAS

Son compuestos orgánicos que se diferencian de las grasa y los carbohidratos en que además de Carbono, Hidrogeno y Oxigeno tienen Nitrógeno en su molécula y están formados estructuralmente por cadenas de aminoácidos. (18)

Muchas también tiene azufre y en algunas se encuentran hierro y fósforo (17)

Las proteínas plasmáticas perfilan reflejos de ingestión de dietas de proteínas y sustancias productoras de energía, al reducir la concentración de un alimento hasta un 30% la proporción de aminoácidos en la sangre aumenta lo que indica un aumento de gluconeogénesis a partir de aminoácidos y una pérdida de peso

corporal. La concentración plasmática de la mayor parte de los aminoácidos esenciales son más bajos cuando la urea es la única fuente de nitrógeno. (16)

3.5.1. Clasificación de las proteínas

SIMPLES

- **Globulares**
 - Albuminas
 - Globulinas
 - Prolaminas
 - Glutelinas
 - Proteínas básicas
- **Fibrosas**
 - Colágenos
 - Elastinas
 - Queratinas

CONJUGADAS

- Nucleoproteínas
- Cromoproteínas
- Glicoproteínas
- Fosfoproteínas
- Lipoproteínas

DERIVADAS

- Proteínas ligeramente alteradas
- Metaproteínas ligeramente alteradas
- Proteínas coaguladas
- Proteosas
- Peptonas
- Péptidos (18)

3.5.2. Metabolismo de las proteínas en rumiantes

Aquí se destacan los procesos anabólicos ya que en ellos se fundamentan la principal función de estas sustancias nutritivas como formadores y restauradores de tejido. Los procesos anabólicos están caracterizados por la síntesis o formación de sustancias complejas a partir de otras más simples en el caso de las proteínas tienen un valor trascendental para la vida, pues garantiza que no haya un gasto prematuro del organismo vivo, ya que las células muertas son sustituidas por células nuevas. (19)

Las hormonas que intervienen en el metabolismo de las proteínas son: hormona de crecimiento, insulina, glucocorticoides, hormonas anabólicas y tiroideas. (16)

3.5.3. Funciones de las proteínas

- La formación de tejidos nuevos para atender el crecimiento del animal
- Restauración de las proteínas desgastadas
- Transmisión de caracteres (nucleoproteínas)
- El transporte de oxígeno desde los pulmones hasta las células de los diferentes tejidos del organismo (hemoglobina)
- La formación de las enzimas y hormonas que se encuentran en todos los tejidos del organismo. (19)

3.5.4. Digestión de las proteínas en los poligástricos.

En el rumen se encuentran las bacterias proteolíticas que realizan una gran acción degradativa sobre los sustratos proteicos y nitrogenados en general. Estas bacterias producen enzimas que al actuar sobre las moléculas de proteínas las hidrolizan, transformándolas en polipéptidos y aminoácidos. Algunos de estos aminoácidos los absorbe la mucosa papilar del rumen, pero la mayoría continúa bajo la acción degradativa de los microorganismos que los llevan a cabo el proceso de desaminación, la cual consiste en la liberación del grupo amino (NH_2) de la molécula de aminoácidos para después hidrogenarlo y transformarlo en amoníaco (NH_3) forma definitiva en el que los microorganismos toman el nitrógeno para su metabolismo. Las proteínas vegetales son más solubles por lo cual este proceso es más rápido. (19)

3.5.5. Absorción de las proteínas

Los aminoácidos que son liberados durante la digestión de las proteínas en el intestino son absorbidos por las vellosidades intestinales, alcanzan las vías linfáticas y posteriormente el torrente sanguíneo para su incorporación al metabolismo, del 80 a 90% de las proteínas alimenticias se degrada en el rumen con la liberación de aminoácidos. (19)

3.6. CLASIFICACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS

1. Aminoácidos neutros

a. Alifáticos:

- Glicina
- Alanina
- Serina
- Treonina*
- Valina*
- Leucina*
- Isoleucina

b. Aromáticos:

- Fenilalanina*
- Tirosina

c. Sulfurados:

- Cistina
- Metionina*

d. Heterocíclicos:

- Triptófano*
- Prolina
- Hidroxiprolina

2. Aminoácidos ácidos

- Acido aspártico
- Acido glutámico

3. Aminoácidos básicos

- Lisina*
- Arginina
- Histidina

*Aminoácidos esenciales son los que el organismo no es capaz de sintetizar y que, por consiguiente, deben ser aportados por la alimentación. (18)

3.7. ENERGIA

Todos los procesos de la vida requieren energía para generar calor, mantener la presión sanguínea y el tono muscular, transmitir los impulsos nerviosos, transportar iones a través de las membranas, cumplir la reabsorción en los riñones, sintetizar proteínas y grasas, secretar leche y producir huevos, lana y trabajo. Toda ración debe contener hidratos de carbono, grasas y proteínas. (16)

La energía es útil para todos los procesos bioquímicos vitales como crecimiento, producción y reproducción y las actividades como caminar, masticar, la digestión, el mantenimiento de la temperatura corporal, el mantenimiento de los gradientes de iones, la síntesis hepática de glucosa, la absorción en el conducto gastrointestinal, el almacenamiento de glucógeno o grasa, o las síntesis de proteínas. (20)

Según la edad y la especie animal de que se trate, entre 70 y 85% del total de materia seca ingerida se usa para generar la energía necesarias para estas funciones. La deficiencia energética produce retardos o fallas en el crecimiento, en la pubertad, pérdida de peso, depresión de la producción lechera, emaciación y eventualmente la muerte si la deficiencia es severa y prolongada. Excesivo consumo de energía (mayor a 140% del requerimiento) antes del servicio causa infiltración de grasa en la glándula mamaria y reduce el número de células alveolares disponibles para síntesis de leche. De los 3 a 10 meses de edad la glándula mamaria inmadura está en pleno proceso de desarrollo 3 veces más acelerado que la ganancia de peso del animal. (21)

3.8. FORRAJE

Cuadro 4. Valor nutritivo de los principales pastos alfalfa, rye grass, trébol.

Pastos de la Sierra	Materia Seca g/kg	Proteína Cruda g/kg MS.	Proteína Digestible g/kg MS.	Energía Metabolizable Mcal/kg MS.
ALFALFA				
Antes de la floración	284	241	194	2.38
Iniciación de la floración	246	223	173	2.19
Después de la floración	276	229	165	2.29
REY GRASS INGLES				
Antes de la floración	172	195	146	2.45
Iniciación de la floración	235	175	131	2.36
REY GRASS ITALIANO				
Antes de la floración	213	147	110	2.48
Iniciación de la floración	250	113	104	2.35
TREBOL BLANCO				
Antes de la floración	205	255	211	2.92
Iniciación de la floración	188	248	198	2.70
TREBOL ROJO				
Antes de la floración	212	249	207	2.79
Iniciación de la floración	214	221	183	2.57

Fuente: (22)

3.9. HUEVO DE GALLINA

El huevo es uno de los alimentos más completos por la equilibrada proporción de proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales y vitaminas que contiene, sus cualidades nutricionales son excepcionales, pues contienen nutrientes en forma

concentrada y fácilmente absorbible por el organismo. El contenido de nutrientes no es siempre constante, ya que varía según el peso del huevo entero (cuanto mayor sea el peso, menor será el extracto seco) y las condiciones de manipulación y almacenamiento. El peso medio de los huevos oscila entre 55 y 60 g, incluido la cáscara y el aporte calórico es moderado, unas 80 kcal, por lo que resulta de utilidad en las dietas hipocalóricas. Las proporciones en peso son aproximadamente:

10% para la cáscara (5-6 gramos)

58-60% para la clara (32-36 gramos)

30-32% para la yema (16-19 gramos) (19)

3.9.1. La cáscara

Es una cubierta calcárea, de carácter poroso, revestida en su interior por dos membranas. En el polo superior del huevo, ambas membranas se separan para formar la cámara de aire. La altura de esta cámara es un criterio empleado para determinar la calidad del huevo; así, por ejemplo, la cámara de aire en un huevo fresco mide aproximadamente 5 mm, valor que va incrementándose a medida que aumenta su edad. (19)

Constituye el 10% de su peso, sus poros permiten el intercambio gaseoso. El cascarón del huevo de gallina o de pato contiene aproximadamente el 3.5% de proteína, 1.5% de agua y 95% de material inorgánico. Se compone, en su mayor parte, de carbonato cálcico y fibras proteicas (complejo proteína-mucopolisacárido), y en menor medida de fosfatos y carbonato magnésico. En la cara externa hay una cutícula proteica muy delgada que cubre toda la superficie; a continuación, existe una capa proteico-mineral esponjosa, que acaba en unas protuberancias a las que se fijan las membranas interiores de la cáscara. (23)

3.9.2. La clara o albumen

Disolución acuosa al 10% de diversas proteínas:

Cuadro 5. Proteínas más importantes de la clara de huevo o albumen

	% RESPECTO AL TOTAL.	OBSERVACIONES
Ovoalbumina	58	Fija iones metálicos
Conoalbumina	13	Inhibidores de microorganismos
Ovoglobulina	11	Inhibidor de la tripsina del vacuno pero no de
Ovoglobulinas	8	la humana
Lisozima	3.5	Formadores de la espuma
Ovomucina	1.5	Hidroliza la pared de bacterias (G+)
Flavoproteína	0.8	Inhibe la hemoaglutinación vírica
Ovoinhibidor	0.1	Fija la riboflavina
Avidina	0.05	Inhibidor de las proteinasas Fija la biotina

Fuente: (24)

Las membranas testáceas son estructuras proteicas que rodean la clara y en un extremo forman la cámara de aire, cuanto mayor sea ésta más viejo es el huevo. Representa un 57-60% del peso total del huevo, es una disolución acuosa al 10% de diversas proteínas, representa un alto contenido en agua (86-88%) y el resto es extracto seco (13%). Los componentes del extracto seco son, en un 11% proteínas de elevada calidad siendo la principal la ovoalbúmina, que representa el 54 por ciento del total proteico dentro de estas hay unas que poseen un factor negativo porque, bien hidrolizan tejidos del organismo humano, o bien, evitan la absorción de otros componentes nutritivos. El factor negativo tiene como proteínas: - avidina (se compleja con la biotina. (25)

Las proteínas de la clara fundamentalmente son albúminas, por eso a los derivados de la clara se les llama clara seca o albúmina seca. Esta se utiliza fundamentalmente para estabilizar espumas. Además de proteínas también contiene glúcidos (0'7%) del 13% total de proteínas, estos glúcidos se encuentran fundamentalmente como glucosa libre. Estos glúcidos también se encuentran asociados a proteínas, pero en

menor proporción porque todas las proteínas de la clara son glicoproteínas. Existe un 0'7% de minerales, sobretodo Na, K y S. También hay Mg. El S se debe a que muchas de las proteínas están compuestas por aminoácidos azufrados. También existen cantidades traza de grasas (" 0'3%). En cuanto a las vitaminas, van a estar bien representadas la vitamina C y las vitaminas del grupo B. Las vitaminas liposolubles no van a estar en la clara fundamentalmente, sino en la yema. (26)

3.9.3. La yema o vitelo

Emulsión de grasa en agua, con un extracto seco aproximado del 50 %. Es en esta parte del huevo donde se concentran casi la totalidad de los lípidos y el colesterol que contiene. La composición nutricional de la yema es de un tercio de proteínas y dos tercios de grasas, destacando en esta fracción su contenido en ácido oleico (proporciona la cuarta parte de la energía), lecitinas y fosfátidos. Entre los minerales son evaluables el calcio, el hierro (su absorción parece encontrarse limitada por la cono albúmina) y el fosforo. La yema se aproxima al 60% de su peso, emulsión de grasa en agua, con extracto seco aproximado del 50%, es rica en lípidos predominando los ácidos grasos saturados y el colesterol (unos 250-360 mg por unidad de 50-60 g), tiene también proteínas, vitaminas liposolubles (A y D), fósforo y algo de hierro. (27)

Contiene proteínas simples (livetinas) y fosfoproteínas (vitelina y vitelenina) La mayoría de las fosfoproteínas están presentes en una combinación débil, con fosfolípidos, formando lipoproteínas. Los lípidos de la yema de huevo incluye aproximadamente un 62% de triglicéridos, 21% de lecitina, 7% de cefalina, 4% de colesterol y 0.5% de ácidos grasos libres. (25)

Cuadro 6. Composición nutricional del huevo entero, clara y yema, por 100g

	Huevo entero	Clara	Yema
Porción comestible	88	100	100
Energía (Kcal)	167	55	377

Agua (g)	74.1	87.3	50
Proteínas (g)	12.9	11.1	16.1
Hidratos de carbono (g)	0.5	0.7	0.3
Lípidos (g)	11.2	0.2	31.9
Acido palmítico (g)	2.3	-	6.5
Acido esteárico (g)	0.8	-	2.2
Ácido oleico (g)	4.2	-	11.7
Ácidolinoleico (g)	1.35	-	3.8
Ácidolinolénico (g)	0.07	-	0.21
Acido araquidónico (g)	0.07	-	0.21
AGP1 (g)	1.2	-	4.5
AGM2 (g)	4.4	-	13
AGS3 (g)	3.5	-	3.8
Colesterol (g)	400	0	1170
Minerales			
Calcio (mg)	56	11	140
Fosforo (mg)	210	21	590
Magnesio (mg)	13	12	16
Hierro (mg)	2.1	0.2	7.2
Cinc (mg)	1.4	0.02	3.8
Yodo (ug)	6.9	6.8	7
Selenio (ug)	10.4	7	30
Vitaminas			
Vitamina A (ug)	0.22	Tr	0.3
Vitamina D (ug)	1.8	Tr	2.5
Vitamina E (mg)	1.1	-	3.1
Vitamina B1 (mg)	0.1	0.022	0.3
Vitamina B2 (mg)	0.3	0.3	0.4
Vitamina B6 (mg)	0.12	0.012	0.3
Vitamina B12 (mg)	1.2	0.1	2
Ácido fólico (ug)	65	16	150
Vitamina C (mg)	-	0.3	0
Biotina (ug)	25	7	50

Nicotinamida (ug)	83	65	90
Ácidopantoténico (mg)	1.6	0.14	3.72

1 AGP=Ácidos grasos poli insaturados 2 AGM=Ácidos grasos mono insaturados.

3 AGS=Ácidos grasos saturados. Fuente: (27)

Cuadro 7. Composición promedio de los productos del huevo

	Huevo entero (%)	Yema (%)	Albumen (%)
Sólidos	30.3	55.0	12.8
Proteína	13.9	17.0	11.0
Lípidos	14.4	35.7	0.05
Cenizas	1.0	1.2	0.7
Carbohidratos	1.2	1.1	1.0

Fuentes: (26)

3.9.4. Digestibilidad del huevo

La coagulación de la clara y de la yema. La clara coagulada se digiere mejor que la cruda o líquida, porque al desnaturalizarse sus proteínas, pueden ser atacadas muy fácilmente por las enzimas gástricas. La digestibilidad de la clara coagulada es del 92 % aproximadamente, mientras que en un estado crudo se utiliza tan solo en un 50 %. A diferencia de la clara, la yema coagulada resulta muy indigesta porque los glóbulos de la gras que contiene se agregan, dificultando la acción posterior de las sales biliares y de las lipasas pancreáticas. El batido del huevo. Esta técnica aumenta la digestibilidad del huevo, porque al introducir burbujas de aire del alimento, aumenta la superficie total, lo que facilita la acción de los jugos gástricos sobre las proteínas. En resumen, se puede decir que los huevos crudos son poco digeribles porque su clara esta sin coagular. (19)

3.10. REMOLACHA FORRAJERA

La remolacha forrajera (*Beta vulgaris L.*) constituye un excelente alimento, ya que es rico en azúcares, por lo tanto energético; es rico en fibras; es un alimento fresco

en la época en la que se consume, (invierno) por tanto rico en vitaminas y otras sustancias naturales que se degradan en cualquier tipo de alimento desecado. La remolacha es un alimento reconocido por tener el poder de estimular la producción de leche. El cultivo de la remolacha forrajera es apreciado por la enorme cantidad de materia seca producida por unidad de superficie. (28)

3.10.1. La remolacha forrajera en la alimentación del ganado

Las producciones de la remolacha forrajera por unidad de superficie son muy elevadas, ya que muchas veces se superan los 100.000 kilos por hectárea en los buenos terrenos de regadío. Como, por otra parte, esta producción se aprovecha en invierno, cuando no hay forrajes verdes, y es muy bien aceptada por los animales, el agricultor la ha cultivado y utilizado tradicionalmente en la alimentación del ganado. Las cantidades de materia seca que produce el cultivo de la remolacha son muy considerables, pero pueden ser sobrepasadas por otros cultivos, como el maíz forrajero; sin embargo, si consideramos la concentración nutritiva de esa materia seca, es decir, el número de unidades alimenticias por kilo de materia seca, vemos que la remolacha se coloca a la cabeza de los cultivos forrajeros, ya que es, de todos ellos, el que tiene la concentración nutritiva más alta: 0,8 - 1 U. A./Kg. m. s., lo que le permite alcanzar rendimientos de unidades alimenticias por hectárea que ningún otro cultivo forrajero puede conseguir. La materia seca de la remolacha es, pues, casi tan rica como la de los cereales, pudiéndose utilizar en sustitución de los mismos como luego veremos; esto ha hecho que algunos técnicos definan a la remolacha como "alimento concentrado diluido en agua", lo que da una idea bastante clara de sus cualidades. (29)

3.10.2. Valor alimenticio de la remolacha

Un kilo de materia seca de una remolacha del 9 por 100 es semejante, en lo que a valor nutritivo se refiere, a un kilo de materia seca de una remolacha del 18 por 100; la diferencia estriba en que bastan cinco kilos de semiazucarera para conseguir el kilo de materia seca, mientras que de la forrajera son necesarios 10. Sabiendo que

un kilo de materia seca de la remolacha tiene casi 1 U. A., podemos calcular fácilmente el valor alimenticio en función de la materia seca. (28)

Cuadro 8. Contenido de Materia Seca Por kilogramo de Remolacha Forrajera

Materia Seca	U. A. por kilo
10%	0,1
15%	0,15
20%	-0,2
25%	0,25

Fuente: (29)

Si queremos afinar más, rebajaremos en un 10 por 100 los valores indicados. Esta riqueza extraordinaria de la materia seca de la remolacha se debe a que la cantidad de fibra celulósica es mínima y la mitad de la materia seca está constituida por azúcar. En cambio, el contenido en proteína es bajo en proporción a su riqueza energética, e igualmente es pobre su composición mineral y vitamínica. La remolacha es, pues, esencialmente un alimento energético, de composición desequilibrada, que exige sea utilizado con alimentos ricos en proteína y con un corrector mineral y vitamínico apropiado. Resumiendo, la remolacha es un buen alimento de cebo y un mal alimento para el crecimiento. El desequilibrio de la composición alimenticia de la remolacha se agrava en las remolachas azucareras, siendo menos pronunciado en las forrajeras y menor aun cuando usamos únicamente los cuellos y hojas, más pobres en energía y más ricos en proteínas y sales minerales. (29)

1. 13. 3. La remolacha como alimento

Al utilizar la remolacha en la alimentación de los animales hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- La remolacha es un alimento muy acuoso, y, por tanto, muy voluminoso y poco concentrado, apto para animales de gran capacidad digestiva.

- Su materia seca es muy rica en energía, tanto como la de los cereales, por lo que, eliminada el agua, puede considerarse como un alimento concentrado.
- Su riqueza en proteínas es, en cambio, muy pequeña, completamente insuficiente para las necesidades productivas de los animales.
- Es pobre en minerales útiles, como el calcio y el fósforo, pero tiene exceso de potasio y ácido oxálico, especialmente en las hojas, lo que le da propiedades descalcificantes y laxantes.
- Es muy pobre en vitaminas. (29)

Cuadro 9. Valor nutritivo de la remolacha forrajera

INGREDIENTE	kg.	Proteína Bruta kg.	Energía Metabolizable Mcal.
Remolacha forrajera	175	16	400

Fuente: (29)

Cuadro 10. Valores nutritivos característicos de alimentos comunes utilizado en dietas para animales

Remolacha forrajera	
Contenido de materia seca g/kg	230
Energía metabolizable M J/kg de materia seca	13.7
Proteína cruda g/kg de materia seca	48
Proteína degradable del rumen g/kg de materia seca	38
Proteína no degradable g/kg de materia seca	10
Extracto de éter g/kg de materia seca	4
Fibra cruda g/kg de materia seca	48
Calcio g/kg de materia seca	1.6
Fosforo g/kg de materia seca	1.9

Magnesio g/kg de materia seca	1.0
Sodio g/kg de materia seca	2.0

Fuente: (30)

1.13. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Metabolismo.- Conjunto de transformaciones materiales o de procesos químicos desarrollado en todo organismo vivo.

Digestión.- Se define como la preparación de los alimentos para la absorción.

Absorción.- La absorción incluyen los procesos que resultan en el paso de moléculas pequeñas desde la luz del tubo digestivo a través de las células de la mucosa que recubre la superficie de dicha luz a los vasos sanguíneos y linfáticos.

Aminoácidos.- Compuesto nitrogenados que forman las proteínas.

Nutrición.- Es la serie de transformaciones de naturaleza química que sufren los alimentos con el propósito de reemplazar tejidos gastados y promover el crecimiento y la producción ya sea de lana, huevos, leche y carne.

Alimentación a voluntad.- Sistema de alimentación mediante el cual los animales tienen acceso libre y continuo a los componentes tanto individuales como mezclados de una ración.

Forraje.- Materia vegetal compuesto principalmente por pastos y leguminosas con un contenido mayor del 18% de fibra cruda en base seca y destinado para la alimentación animal

Almidón.- Carbohidrato polisacárido que es la principal materia de reserva de las plantas.

Nutriente.- Se define como cualquier elemento o compuesto químico que forma parte de la alimentación y mantiene la reproducción, el crecimiento y la lactancia normales o proporciona la energía necesaria para que se efectúen los procesos vitales.

Deshidratación.- Es el proceso de eliminación del agua de los alimentos y así conservar de mejor manera por más tiempo.

Suplemento alimenticio.- El término suplemento alimenticio se refiere a los productos cuya finalidad de uso sea incrementar la ingesta dietética total, complementaria o suplir algunos de sus componentes a base de hierbas, extractos vegetales, alimentos tradicionales, alimentos deshidratados, sustancias de vitaminas o minerales, que se puedan presentar en forma farmacéutica.

CAPITULO II

Se describe la ubicación geográfica del lugar donde se desarrolló el presente estudio, los materiales utilizados en el ensayo, también contiene la metodología, diseño experimental de la investigación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Características del lugar del experimento

La investigación se la realizo en la Hacienda Callo San Agustín propiedad del Sr, Pedro José Arteta ubicado en la provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga.

2.1.1. Ubicación política.

- **Hacienda.-** Callo San Agustín
- **Provincia.-** Cotopaxi
- **Cantón.-** Latacunga
- **Parroquia.-** Mulaló
- **Sector.-** San Agustín

2.1.2. Condiciones Climáticas.

- **Temperatura.-** 15.5-7 °C
- **Viento.-** NE a 12 km/h
- **Humedad.-** 55%
- **Altitud.-** 3100 s.n.m

Fuente: Tomadas con un GPS

2.2. MATERIALES

Para el desarrollo del experimento se utilizaron los siguientes materiales e insumos.

2.2.1. Material, equipos y herramientas.

- ❖ Cuchillo
- ❖ Guantes de caucho
- ❖ Botas de caucho
- ❖ Mandil
- ❖ Cofia
- ❖ Bandejas de malla
- ❖ Cámara deshidratadora
- ❖ Balanza analítica
- ❖ Balanza electrónica
- ❖ Cámara fotográfica
- ❖ Molino
- ❖ Fundas de plástico
- ❖ Recipientes de plástico
- ❖ Bandejas
- ❖ Mortero
- ❖ Alicata
- ❖ Alambre galvanizado
- ❖ Postes de hierro
- ❖ Pomas de plástico
- ❖ Cubetas
- ❖ Manguera
- ❖ Hoz
- ❖ Cinta Métrica
- ❖ Carretilla

2.2.2. Material Unidad Experimental e insumos.

- 12 animales
- Balanceado comercial (terneras inicial, Agripac) a 19% de PC
- Clara de huevo deshidratado
- Remolacha Forrajera Deshidratado

2.2.3 Materiales de oficina.

- ✓ Computador.
- ✓ Resma de hojas.
- ✓ Libreta de apuntes.
- ✓ Esferográficos.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Hojas de campo
- ✓ Flash Memory

2.3 MÉTODO

El método que se utiliza en esta investigación es inductivo –explicativo y deductivo – experimental.

Iniciamos explicando la forma de deshidratar la clara de huevo y la remolacha forrajera y continuamos con la aplicación en el levante de terneras o etapa de cría II.

Los resultados obtenidos después del estudio permitirán determinar la influencia del suplemento alimenticio en el crecimiento y desarrollo de las terneras en crecimiento. (deductivo-experimental) y a su vez explicar la función de este como suplemento nutricional. (inductivo-explicativo)

El análisis del experimento se lo realiza en base a la operación de las variables: dependiente que constituyen el peso y talla, así como la conversión alimenticia de los animales y la independiente constituida por el suplemento nutricional.

2.4. DISEÑO ESTADÍSTICO

El diseño a utilizar en esta investigación es el Factor Completamente al Azar (DCA)

Para el procesamiento y análisis de información se emplearon el análisis genérico computacional o Microsoft Excel. Todas las variables evaluadas fueron sometidas

al análisis de varianza (ADEVA) y para establecer las diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos se emplearon el programa de Infostat, y se aplicó la prueba de Rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad ($P \leq 0.05$) para ver cuál tratamiento fue el mejor.

Para el análisis de resultados del experimento se utilizará la prueba de significación de la diferencia mínima significativa (DMS), cuya fórmula es:

$$DMS = t \sqrt{2CME / n}.$$

Cuadro 11. Tratamientos

<u>Tratamiento</u>	<u>Simbología</u>
T0= Forraje + balanceado	F0
T1= Almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratada 20 g	F1
T2= Almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratada 40 g	F3
T3=Almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratada 60 g	F4

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

2.4.1. Variables evaluadas.

2.4.1.1. Peso inicial (kg)

El grupo de animales entró en experimentación con un peso de 132.5 kg a 188.5 Kg de peso vivo. Se trasladaron a las terneras al establo, se peso a los semovientes

al azar identificándose cada animal con un collar de diferentes colores de acuerdo al número de tratamientos, el peso promedio después de los siete días de adaptación fue de 151,7

2.4.1.2. *Ganancia de peso (kg)*

El peso se registró cada 7 días a las 7:30 AM antes de administrar el suplemento con la ración del balanceado comercial esto se realizó hasta el final del experimento.

Para calcular se utilizó la siguiente fórmula:

$$GP = PF - PI$$

Interpretación:

GP: Ganancia de peso.

PF: Peso final

PI: Peso inicial.

2.4.1.3. *Ganancia de talla*

Para evaluar la ganancia de talla se midió la altura a la cruz con una regla simple y ajustable (Bovinómetro)

2.4.1.4. *Consumo de alimento (kg)*

El consumo de alimento fue a voluntad con una mezcla forrajera de alfalfa, rey grass, trébol, pasto azul y kikuyo en un sistema de pastoreo controlado rotativo. El balanceado fue proporcionado 1 kg por ternera día. Para registrar estos datos se tomó en cuenta los siguientes parámetros, un animal consume del 10-12% del peso vivo con un porcentaje de desperdicio bajo pastoreo de 15 % se registró y se obtuvo el consumo diario total

2.4.1.5. *Conversión alimenticia.*

Se obtendrá al dividir el consumo promedio diario, para el aumento promedio diario de peso vivo.

La conversión alimenticia fue calculada cada 14 días aplicando la siguiente fórmula:

$$CA = AC/GP.$$

Interpretación.

CA: Conversión alimenticia.

AC: Alimento consumido.

GP: Ganancia de peso.

2.4.1.6. Costo-beneficio

Al finalizar el experimento se realizó el análisis económico en donde se evaluó el total de ingresos durante el experimento menos el total de egresos obtenidos en el experimento.

3.5. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló durante 4 semanas.

3.6. DESARROLLO

3.6.1. Unidad de estudio

La presente investigación tiene una gran importancia dentro del ámbito pecuario, debido a que podría constituirse una alternativa para mejorar el crecimiento y ganancia de peso diario de las terneras de levante con el uso de proteínas y energía de origen animal y accesible.

El total de animales en experimento fueron en un número de doce distribuidos en cuatro unidades experimentales; el T1, T2, T3 fueron sometidas a diversas dosis de aplicación del suplemento nutricional el T4testigo no se aplicó el suplemento. Cada unidad experimental consto de tres animales.

Los semovientes estuvieron distribuidos en edades de 90 días de edad post-destete con características fenotípicas similares de raza Holstein, abalizados por sus respectivos registros de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador.

3.6.2. Alojamiento

Se realizó por pastoreo controlado rotativo mediante cerca eléctrica con el fin de mantener un control estricto de la dieta alimentaria y la aplicación del suplemento en evaluación.

3.6.3. Alimentación

Se proporcionó mezclas forrajeras de raigrás, trébol, kikuyo y pasto azul, el consumo de balanceado fue de un kilo por animal el cual se aplicó en las mañanas a las 7:00 am.

El agua estuvo a disposición de los animales todo el tiempo, y su consumo fue a voluntad.

3.6.4. Suplemento en estudio

Los ingredientes del suplemento en estudio fueron clara de huevo y remolacha forrajera, a continuación se detallara el proceso de deshidratación de estos dos ingredientes muy importantes en el aporte de proteína y energía respectivamente, el cual se realizó en la planta artesanal de polvo de cebolla blanca de Segovia, Guambaló.

3.6.4.1. Procedimiento para la obtención de la remolacha forrajera deshidratada

- Lavado de la remolacha forrajera
- Rallado de la remolacha (-3mm)

- Pesaje
- Colocación en las bandejas de forma uniforme
- Ingreso a la cámara de deshidratación
- Salida de la remolacha deshidratada
- Molido de la remolacha deshidratada
- Colocación en fundas de sellado hermético.

El periodo de deshidratación se lo realizo por 24 horas con un diámetro de rallado de 3 mm de la remolacha forrajera, la temperatura a la cual llega la cámara deshidratadora es de 70 grados centígrados. Se debe observar tres veces con periodo de ocho horas con el fin de cambiar de lugar las bandejas que están al contorno de los ventiladores.

3.6.4.2. Procedimiento para la obtención de la clara de huevo deshidratado

- Lavado de los huevos para retirar las impurezas de la cascara
- Separación de la clara y yema
- Colocación de la albumina en las bandejas
- Ingreso a la cámara de deshidratación
- Salida
- Reducción a partículas más pequeñas con la ayuda de un mortero
- Colocación y sellado en fundas herméticas

Se debe tener mucho cuidado en la separación de albumina y yema con el fin de no contaminar, el diámetro de la albumina en liquido debe ser le menos de 2 mm con el fin de la reducción rápida del agua. La obtención fue de 6 gramos de albumina deshidratada de dos huevos. Los huevos pesaron en promedio de 55-60 gramos. Un huevo posee de 23-27 ml de albumina o clara de huevo.

3.7. Determinación de la dosis

La dosis a evaluar fue de 20, 40 y 60 gramos del suplemento alimenticio, respectivamente de acuerdo al número de tratamientos. Para determinar el porcentaje de mezcla de los dos suplementos en estudio se basó en un requerimiento de 25 % de proteína por parte de las terneras en experimento.

Cuadro 12. Aporte de proteína de la clara de huevo y la remolacha forrajera deshidratada mediante el análisis bromatológico

Ingredientes	% de proteína
Clara de huevo deshidratada (CL H)	90,71
Remolacha forrajera deshidratada (RF)	4,44

se reajustara al 25% de proteína requerida para las terneras en evaluación con los dos ingredientes

Fuente: Instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias (INIAP), 2011

Cuadro 13. Cuadrado de Pearson para determinar la cantidad a suplementar la remolacha forrajera y la clara de huevo ajustando a los niveles por tratamiento (20, 40, 60 gr)

--

Ingredientes	% de proteína	valor deseado	Relación	% de ingrediente.
CL H	90,71		20,56	23,83
		25%		
RF	4,44		65,71	76,16
			86,27	100%

% de ingrediente.

CL H= 24

RF=76

Ajustes de acuerdo al % a evaluar vs diferentes cantidades(20,40,60 gramos)

	CL H		RF	
	20 gr	100%	20gr	100%
	?	24%	?	76%
20 gramos	x= 4,8 gr		x= 15,2 gr	

	CL H		RF	
	40 gr	100%	40gr	100%
	?	24%	?	76%
40 gramos	x= 9,6 gr		x= 30,4 gr	

	CL H		RF	
	60 gr	100%	60gr	100%
60 gramos	?	24%	?	76%

x= 14,4 gr

x= 45,6 gr

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Cuadro 14. Cálculo de energía proporcionado por los dos ingredientes en diferentes gramos

Aporte de energía calculado por el método de WEENDE

CL H= 14,64 Joules/kg de CL H
RF=13,80 Joules/kg de RF

Ajustes de acuerdo al % a evaluar vs diferentes cantidades(20,40,60 gramos)

	CL H		RF	
	14,64 Joules	1000 gr	13,80 Joules	1000 gr
	?	20 gr	?	20 gr
20 gramos	x= 0,29 Joules		x= 0,276 Joules	
	CL H		RF	
	14,64 Joules	1000 gr	13,80 Joules	1000 gr
	?	40 gr	?	40 gr
40 gramos	x= 0,58 Joules		x= 0,55 Joules	
	CL H		RF	
	14,64 Joules	1000 gr	13,80 Joules	1000 gr
	?	60 gr	?	60 gr
60 gramos	x= 0,87 Joules		x= 0,82 Joules	

Fuente: Directa.
Elaborado: TOAQUIZA, William

El cuadro 13, 14 y 15 se realizó para determinar la cantidad a suplementar de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado ajustando a 20, 40 y 60 gramos por tratamiento.

De acuerdo a los cálculos realizados la cantidad a adicionar para obtener la mezcla del suplemento alimenticio en base de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratada son las siguientes:

Cuadro 15. Aplicación de la regla de tres simple para determinar la cantidad a suplementar la RF y CLH deshidratado ajustado a 20 gr

T1		
	CL. H	R.F
20 gr	5 gr	15 gr
	X	X
	3	3
	15 gr	45gr

Fuente: Directa.
Elaborado: TOAQUIZA, William

En el tratamiento uno (T1) se aplicara 5 gramos de clara de huevo y 15 gramos de remolacha forrajera por animal dando un total de 15 y 45 gramos respectivamente para tres animales por tratamiento.

Cuadro 16. Aplicación de la regla de tres simple para determinar la cantidad a suplementar la RF y CLH deshidratado ajustado a 40 gr

T2		
	CL. H	R.F

40 gr	10 gr	30 gr
	X	X
	3	3
	30 gr	90 gr

Fuente: Directa.
Elaborado: TOAQUIZA, William

En el tratamiento dos (T2) se aplicaran 10 gramos de clara de huevo y 30 gramos de remolacha forrajera por animal dando un total de 30 y 90 gramos respectivamente para tres animales por tratamiento.

Cuadro 17. Aplicación de la regla de tres simple para determinar la cantidad a suplementar la RF y CLH deshidratado ajustado a 60 gr

		T3
	CL. H	R. F.
60 gr	14 gr	36 gr
	X	X
	3	3
	42 gr	108 gr

Fuente: Directa.
Elaborado: TOAQUIZA, William

En el tratamiento tres (T3) se aplicara 14 gramos de clara de huevo y 36 gramos de remolacha forrajera por animal dando un total de 42 y 108 gramos respectivamente para tres animales por tratamiento.

El Grupo testigo (T0) no recibirá ninguna cantidad de suplemento

3.8. Operación de las Variables

Se identificó a los animales con collares de diferentes colores de acuerdo al número de tratamientos a evaluar.

La aplicación del suplemento nutricional (clara de huevo y remolacha forrajera deshidratada), se lo realizo en comederos conjuntamente con 1 kg de alimento balanceado por ternera, la frecuencia de aplicación se lo realizo cada día por un mes en el horario de 7:00 am. Se midió y registró el peso y talla de los animales cada 7 días, mediante una báscula y una regla métrica. Los datos fueron registrados y ordenados para ser analizados.

CAPITULO III

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos en la fase de experimentación, mismos que fueron tabulados y descritos en cuadros y tablas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. PESO INICIAL (KG).

De acuerdo a la análisis de varianza realizado en peso inicial demostró que no existe diferencia estadística significativa, es decir todos los tratamientos fueron homogéneos, T0= 0g (RF+CLHD) (Remolacha Forrajera y Clara de Huevo Deshidratada) 162, T1= 20g (RF+CLHD) 153,33, T2= 40g (RF+CLHD) 142,83 y T3= 60g (RF+CLHD) 148,67 Kg. siendo un promedio de peso total a la entrada del ensayo con 151.7 kg **Cuadro 19 y 20**

Cuadro 18. Registro de pesos para el ensayo con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado.

Rep.	Trat.	P.I
1	0	147
2	0	188,5
3	0	150,5
$\Sigma= T1$		486
X=		162
1	1	186
2	1	141,5
3	1	132,5
$\Sigma= T1$		460
X=		153,3

1	2	139,5
2	2	142,5
3	2	146,5
$\Sigma = T1$		428,5
X=		142,8
1	3	143,5
2	3	147,5
3	3	155
$\Sigma = T1$		446
X=		148,7
$\Sigma = Total$		<u>606,8</u>
X=		<u>151,7</u>

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Cuadro 19. Análisis de varianza del peso inicial del ensayo

3.2. GANANCIA DE PESO (KG)

Tratamientos	Peso inicial (kg)
0 0 g RF+CLHD	162,00 A
1 20 g RF+CLHD	153,33 A
2 40 g RF+CLHD	142,83 A
3 60 g RF+CLHD	148,67 A
CV (%)	13,73

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

RFyCLHD = Remolacha Forrajera y Calara de huevo Deshidratado

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Cuadro 20. Registro de Pesos (Kg) cada 7 días con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Rep.	Trat.	P.I	P. S 1	G.P	X=d	P. S2	G.P	X=d	P. S3	G.P	X=d	P. S4	G.P	X=d	Σ=G.P	X=d
1	0	147	152	5	0,71	156	4	0,57	161	5	0,71	166	5	0,71	19	0,68
2	0	188,5	193,5	5	0,71	199	5,5	0,79	204	5	0,71	210	6	0,86	21,5	0,77
3	0	150,5	155	4,5	0,64	160,5	5,5	0,79	165	4,5	0,64	170	5	0,71	19,5	0,70
Σ= T1		486	500,5	15	2,07	515,5	15	2,14	530	15	2,07	546	16	2,29	60	2,143
X=		162	166,8	4,8	0,69	171,8	5	0,71	177	4,8	0,69	182	5,333	0,76	20	0,714
1	1	186	192	6	0,86	197,5	5,5	0,79	203	5,5	0,79	208	5	0,71	22	0,79
2	1	141,5	147	5,5	0,79	152	5	0,71	157	5	0,71	162	5	0,71	20,5	0,73
3	1	132,5	138	5,5	0,79	143,5	5,5	0,79	148	4,5	0,64	153	5	0,71	20,5	0,73
Σ= T1		460	477	17	2,43	493	16	2,29	508	15	2,14	523	15	2,14	63	2,25
X=		153,3	159	5,7	0,81	164,3	5,3	0,76	169	5	0,71	174,3	5	0,71	21	0,75
1	2	139,5	146	6,5	0,93	152	6	0,86	158	6	0,86	164,5	6,5	0,93	25	0,89
2	2	142,5	148,5	6	0,86	154	5,5	0,79	161	6,5	0,93	167	6,5	0,93	24,5	0,88
3	2	146,5	153	6,5	0,93	159	6	0,86	165	6	0,86	171	6	0,86	24,5	0,88
Σ= T1		428,5	447,5	19	2,71	465	18	2,5	484	19	2,64	502,5	19	2,71	74	2,643
X=		142,8	149,2	6,3	0,9	155	5,8	0,83	161	6,2	0,88	167,5	6,333	0,9	24,67	0,881
1	3	143,5	148,5	5	0,71	154	5,5	0,79	159	5	0,71	164	5	0,71	20,5	0,73
2	3	147,5	152	4,5	0,64	158,5	6,5	0,93	163	4,5	0,64	168,5	5,5	0,79	21	0,75
3	3	155	159	4	0,57	164	5	0,71	170	6	0,86	175	5	0,71	20	0,71
Σ= T1		446	459,5	14	1,93	476,5	17	2,43	492	16	2,21	507,5	15,5	2,21	61,5	2,196
X=		148,7	153,2	4,5	0,64	158,8	5,7	0,81	164	5,2	0,74	169,2	5,167	0,74	20,5	0,732

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

En el parámetro de ganancia de peso en la primera semana se determinó en el ADEVA 0,007 p-valor donde demuestra que existe diferencias estadísticas significativas, para ello se realizó la prueba de Tukey al 5%; obteniendo a los 7 días la mayor ganancia de peso el tratamiento T2 (40g RF+CLHD) con 0,91 y la menor ganancia de peso en el T3 (60g RF+CLHD) con 0,64 Kilogramos/animal/día

En la segunda semana el tratamiento de mayor ganancia de peso represento el T2 (40g RF+CLHD) con 0,83 y la menor ganancia de peso fue en el T0 (0g RF+CLHD) con 0,71Kg/a/d, sin presentar diferencia estadística significativa.

En la tercera semana referente a la ganancia de peso no existe diferencia estadística significativa, el ADEVA determina (0,9393 p-valor), pero numéricamente el mayor peso fue T2 (40g RF+CLHD) con 0,88 y la menor ganancia de peso obtuvo el T0 (0g RF+CLHD) con 0,69Kg/a/d

En la última semana los datos del ADEVA (0,0040 p-valor) demuestra que existe diferencia estadística significativa, la prueba tukey demuestra que hay mayor ganancia de peso en el T2 (40g RF+CLHD) con 0,91 y la menor ganancia de peso

fue en el T1 (20g RF+CLHD) con 0,71Kg/a/d siendo similares estadísticamente con el T0 y T3

En el incremento de la ganancia de peso total de los tratamientos se registró diferencias estadísticas significativas, la mayor ganancia de peso registro el T2 (40g RF+CLHD) con 0,88 y mientras que el T1, T3 y T0 son similares estadísticamente siendo el de menor incremento final T0 (40g RF+CLHD) con 0,71 Kg/a/d

Cuadro 21. Ganancia de peso (kg) cada 7 días con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado.

Tratamientos	Ganancia de peso (kg)				
	7	14	21	28	Total
0 g RFyCLHD	0,69 B	0,71 B	0,69 B	0,76 B	0,71 B
20 g RFyCLHD	0,81 A	0,76 B	0,71 B	0,71 B	0,75 B
40 g RFyCLHD	0,91 A	0,83 B	0,88 B	0,91 A	0,88 A
60 g RFyCLHD	0,64 B	0,81 B	0,74 B	0,74 B	0,73 B
CV (%)	5,19	12,34	10,80	5,08	4,03

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

RFyCLHD = Remolacha Forrajera y Calara de huevo Deshidratado

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

En la variable de ganancia de peso no existe diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey al 5%, a los 7, 14, 21 y 28 días; la mayor ganancia de peso se presentó en el tratamiento T2 (40g RF+CLHD) con 0,91, 0,83, 0,88, 0,91 kg. La menor ganancia de peso fue en el tratamiento T3 (60 g RFyCLHD) con 0,64; T0 (0 g RFyCLHD) con 0,71, 0,69 y T1 (20 g RFyCLHD) con 0,71 kg, respectivamente representándose diferencias estadísticas a 7 y 28 días.

Según los resultados y posteriormente analizados en esta investigación el tratamiento de mayor ganancia de peso interpreta el T2 con 0,88 Kg de ganancia de peso diario, el mismo que expresado en gramos esta alrededor de 880g días y el de menor ganancia fue el T0 con 0,71 kg que va en una ganancia diaria de 710 g por día.

Shimada (2003), expresa que al proporcionar forraje de buena calidad en cantidades libres de 1 a 2 Kg diarios de un concentrado con 16% de proteína. De un peso inicial de 90 kg, se espera que alcance 150 kg, lo que significa una ganancia promedio de diaria de 750 gramos.

Los estudios anteriores demuestran que una ternera de remplazo con ganancia diaria en gramos promedio de 750 a 865 es muy beneficiosa para obtener una vaca con un peso y altura adecuada al primer servicio.

3.3. TALLA INICIAL (CM)

Cuadro 22. Registro de talla para el ensayo de niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado.

Rep.	Trat.	P.I
1	0	100
2	0	101
3	0	93
Σ= T1		294
X=		98
1	1	102
2	1	100
3	1	97
Σ= T1		299
X=		96
1	2	96
2	2	94
3	2	102
Σ= T1		292
X=		97,3
1	3	99
2	3	97
3	3	99
Σ= T1		295

X=	98
Σ= Total	<u>393</u>
X=	<u>98.25</u>

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Cuadro 23 Análisis de varianza de la estatura inicial del ensayo

Tratamientos	Estatura inicial (cm)
0 0 g RF+CLHD	98 A
1 20 g RF+CLHD	99 A
2 40 g RF+CLHD	97 A
3 60 g RF+CLHD	98 A
CV (%)	3,78

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

RFyCLHD = Remolacha Forrajera y Calara de huevo Deshidratado

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

El análisis estadístico efectuado para analizar este parámetro demostró que no existe diferencia estadística significativa, es decir todos los tratamientos fueron homogéneos, T0= 0g (RF+CLHD) 98, T1= 20g (RF+CLHD) 100, T2= 40g (RF+CLHD) 97 y T3= 60g (RF+CLHD) 98cm. Siendo un promedio de talla total a la entrada del ensayo con 98cm

3.3.1. GANANCIA DE TALLA (CM)

Cuadro 24. Registro de Talla (cm) cada 7 días con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratad

Rep.	Trat.	E. I.	E. S 1	G.E.	X=d	E. S 2	G.E.	X=d	E. S3	G.E.	X=d	E. S4	G.E.	X=d	Σ=G.E.	X=d
1	0	100	101	1	0,143	101	0	0	103	2	0,29	105	2	0,29	5	0,179
2	0	101	102	1	0,143	104	2	0,286	105	1	0,14	105	0	0	4	0,143
3	0	93	94	1	0,143	96	2	0,286	98	2	0,29	100	2	0,29	7	0,25
Σ= T1		294	297	3	0,429	301	4	0,571	306	5	0,71	310	4	0,57	16	0,571
X=		98	99	1	0,143	100,3	1,3	0,19	102	1,7	0,24	103	1,3	0,19	5,333	0,19
1	1	102	105	3	0,429	105	0	0	105	0	0	105	0	0	3	0,107
2	1	100	102	2	0,286	104	2	0,286	105	1	0,14	105	0	0	5	0,179
3	1	97	97	0	0	98	1	0,143	99	1	0,14	102	3	0,43	5	0,179
Σ= T1		299	304	5	0,714	307	3	0,429	309	2	0,29	312	3	0,43	13	0,464
X=		100	101,3	1,7	0,238	102,3	1	0,143	103	0,7	0,1	104	1	0,14	4,333	0,155
1	2	96	99	3	0,429	100	1	0,143	100	0	0	102	2	0,29	6	0,214
2	2	94	96	2	0,286	96	0	0	96	0	0	98	2	0,29	4	0,143
3	2	102	102	0	0	103	1	0,143	105	2	0,29	105	0	0	3	0,107
Σ= T1		292	297	5	0,714	299	2	0,286	301	2	0,29	305	4	0,57	13	0,464
X=		97	99	1,7	0,238	99,67	0,7	0,095	100	0,7	0,1	102	1,3	0,19	4,333	0,155
1	3	99	100	1	0,143	100	0	0	100	0	0	103	3	0,43	4	0,143
2	3	97	97	0	0	98	1	0,143	100	2	0,29	103	3	0,43	6	0,214
3	3	99	101	2	0,286	102	1	0,143	103	1	0,14	104	1	0,14	5	0,179
Σ= T1		295	298	3	0,429	300	2	0,286	303	3	0,43	310	7	1	15	0,536
X=		98	99,33	1	0,143	100	0,7	0,095	101	1	0,14	103	2,3	0,33	5	0,179

De acuerdo al análisis estadístico en la primera semana no registro diferencia mínima estadística en cuanto a la altura a la cruz, el tratamiento de mayor altura a la cruz T1 (20g RF+CLHD) y T2 (40g RF+CLHD) con 0,24 y el de menor ganancia de talla fueron el T0 (0g RF+CLHD) y T3 (40g RF+CLHD) con 0,14 centímetros/animal/día.

En la ganancia de talla de la segunda semana no existe diferencia significativa, el ADEVA demostró un (p-valor 0,6402) el mismo que no hay diferencia entre los tratamientos en estudio. Numéricamente el de mayor ganancia de talla es el T0 (0g RF+CLHD) con 0,19y el de menor ganancia fue el T2 y T3 con 0,09 cm/animal/día.

En la tercera semana no existe diferencia estadística significativa el ADEVA determino (0,4611 p-valor), pero numéricamente de mayor talla fue T0 (0g RF+CLHD) con 0,24 y la menor ganancia de altura a la cruz el T1 (20g RF+CLHD) con 0,09cm/animal/día.

En la última semana el ADEVA (0,7399 p-valor) indica que no existe diferencia estadística significativa, la mayor ganancia de talla represento el T3 (60g RF+CLHD) con 0,33 y la menor ganancia de peso fue en el T1 (20g RF+CLHD) con 0,14cm/animal/día siendo similares estadísticamente con el T0 y T2

En el incremento de la ganancia de talla total de los tratamientos no se registró diferencias estadísticas significativas donde el mayor ganancia de talla registro el T0 (0g RF+CLHD) con 0,19 y mientras que el T1, T2 y T3 son similares estadísticamente siendo el de menor incremento final T2 (40g RF+CLHD) con 0,15 cm/animal/día

Cuadro 25. Ganancia de talla (cm) cada 7 días y total con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado.

Tratamientos	Ganancia de talla (cm)				
	7	14	21	28	Total
0 g RFyCLHD	0,14 A	0,19 A	0,24 A	0,19 A	0,19 A
20 g RFyCLHD	0,24 A	0,14 A	0,09 A	0,14 A	0,16 A
40 g RFyCLHD	0,24 A	0,09 A	0,10 A	0,19 A	0,17 A
60 g RFyCLHD	0,14 A	0,09 A	0,14 A	0,33 A	0,18 A
CV (%)	88,40	82,05	83,32	100,26	30,89

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

RFyCLHD = Remolacha Forrajera y Calara de huevo Deshidratado

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

En la variable de ganancia de talla o altura a la cruz no existen diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey al 5%, a los 7, 14,21 y 28 días, pero numéricamente difieren la ganancia de talla por tratamiento siendo diferentes.

Los resultados expresados experimentalmente demuestran que el de mayor incremento de talla durante el experimento demostró el tratamiento T0 (0g RFyCLHD) con 0,19 cm por día y de inferior ganancia de talla fue el T1 (20g RFyCLHD) con 0,16 cm/animal/día.

Henrichs y otros 1987 demuestra que una ternera Holstein- Friesia de tres meses están un rango de estatura de 89.1 a 93.4 centímetros.

3.4. CONSUMO DE ALIMENTO MS (KG)

Cuadro 26. Registro del consumo de alimento MS (kg) con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado.

Rep.	Trat.	CB	%MS	CBMS	C F	%MS	C F MS	CA.T.MS/d
1	0	1,9	88.0	1,672	2,74	22.17	0,606	2,278
2	0	1,9	88.0	1,672	3,48	22.17	0,772	2,444
3	0	1,9	88.0	1,672	2,79	22.17	0,619	2,291
Σ= T1					9,01		1,997	7,013
X=					3,00		0,666	2,34
1	1	1,9	88.0	1,672	3,46	22.27	0,766	2,438
2	1	1,9	88.0	1,672	2,65	22.17	0,587	2,259
3	1	1,9	88.0	1,672	2,48	22.17	0,551	2,223
Σ= T1					8,59		1,904	6,920
X=					2,86		0,635	2,31
1	2	1,9	88.0	1,672	2,63	22.17	0,583	2,255
2	2	1,9	88.0	1,672	2,67	22.17	0,593	2,265
3	2	1,9	88.0	1,672	2,75	22.17	0,611	2,283
Σ= T1					8,06		1,786	6,802

X=					2,69		0,595	2,267
1	3	1,9	88.0	1,672	2,67	22.17	0,593	2,265
2	3	1,9	88.0	1,672	2,74	22.17	0,607	2,279
3	3	1,9	88.0	1,672	2,86	22.17	0,635	2,307
Σ= T1					8,27		1,834	6,850
X=					2,757		0,611	2,283

En la ingestión de alimento de la primera semana registro en el análisis de varianza del p-valor fue superior a 0,05 donde estadísticamente no presenta diferencias significativas, pero numéricamente presento de mayor consumo T0 (0g RF+CLHD) con 2,34 y de menor consumo fue T2 (40g RF+CLHD) con 2,26 kilogramos/animal/día.

En el consumo de alimento de la segunda semana no encontré diferencias estadísticas significativas según el análisis de varianza donde el p-valor fue 0,8222 por lo que no es necesario calcular con la prueba de tukey; donde numéricamente registro de mayor consumo T0 (0g RF+CLHD) con 2,36 y de inferior indico el T2 (40g RF+CLHD) con 2,29 kg/a/d

En la tercera semana de consumo de alimento, según el ADVA no detecto diferencia estadística significativa donde el p-valor fue superior a 0,05 la misma que no es necesario calcular la prueba de tukey, además numéricamente el de mayor consumo fue T0 (0g RF+CLHD) con 2,38 y el de menor consumo fue el T2 (40g RF+CLHD) con 2,31 kg/a/d

En la cuarta semana el consumo de alimento en relación a los tratamientos, demuestra que no existe diferencia mínima significativa estadísticamente pero numéricamente son similares, el ADEVA indico un p-valor (0,8494) con el tratamiento de mayor consumo que fue el T0 (0g RF+CLHD) con 2,40 y el de menor consumo fue el T2 (40g RF+CLHD) con 0,34 kg/a/d cuadro

Cuadro 27. Consumo de alimento ms (kg) cada 7 días y total con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo

1.3. Consumo de alimento MS (Kg)					
Tratamientos	7	14	21	28	Total
0 g RFyCLHD	2,34 A	2,36 A	2,38 A	2,40 A	2,37 A
20 g RFyCLHD	2,31 A	2,33 A	2,35 A	2,37 A	2,34 A
40 g RFyCLHD	2,26 A	2,29 A	2,31 A	2,34 A	2,30 A
60 g RFyCLHD	2,28 A	2,31 A	2,33 A	2,35 A	2,32 A
CV (%)	3,65	3,73	3,70	3,63	3,65

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

RFyCLHD = Remolacha Forrajera y Calara de huevo Deshidratado

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

En el consumo total de los tratamientos en estudio según el análisis estadístico, no presento diferencia significativa el ADEVA demostró un p-valor de 0,7924 entre los tratamientos, numéricamente son similares donde el mayor consumo fue el T0 (0g RF+CLHD) con 2,40 y la menor consumo fue en el T2 (40g RF+CLHD) con 2,26 kg Ms/a/d

Maiztegui, 2014 manifiesta que una ternera a la edad de tres meses en adelante con un peso promedio de 150 kg PV consume la cantidad de 2,84 kg/MS/día

El consumo de alimento se encuentra dentro de los parámetros normales con diferencia de que no hay variabilidad en los porcentajes del suplemento en estudio analizado, y por ende se rechaza la hipótesis alternativa donde el suplemento alimenticio en base de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo no influye en el consumo de alimento en la etapa de levante de terneras.

3.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Cuadro 28. Registro de la conversión alimenticia cada 7 días con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Rep.	Trat.	C.Ali.7d	C.Ali14d	C.Ali21d	C.Ali28d	C.AliTotal
1	0	3,19	4,02	3,24	3,27	3,43

2	0	3,42	3,14	3,48	2,93	3,24
3	0	3,56	2,94	3,63	3,29	3,36
Σ= T1		10,17	10,10	10,35	9,49	10,03
X=		3,39	3,37	3,45	3,16	3,34
1	1	2,84	3,13	3,16	3,50	3,16
2	1	2,87	3,19	3,22	3,25	3,13
3	1	2,83	2,86	3,52	3,20	3,10
Σ= T1		8,55	9,18	9,90	9,94	9,39
X=		2,85	3,06	3,30	3,31	3,13
1	2	2,43	2,66	2,69	2,51	2,57
2	2	2,64	2,91	2,49	2,52	2,64
3	2	2,46	2,69	2,72	2,75	2,65
Σ= T1		7,53	8,26	7,90	7,77	7,86
X=		2,51	2,75	2,63	2,59	2,62
1	3	3,17	2,91	3,23	3,26	3,14
2	3	3,54	2,48	3,61	2,98	3,16
3	3	4,04	3,26	2,74	3,32	3,34
Σ= T1		10,75	8,65	9,58	9,56	9,64
X=		3,58	2,88	3,19	3,19	3,21

Fuente: Directa.
Elaborado: TOAQUIZA, William

La conversión alimenticia en la primera semana registro diferencia estadística significativa en donde el p-valor fue de 0,00028 y los valores más eficientes para la conversión alimenticia fueron las que presentaron en el T3 (60g RF+CLHD) con 3,58 y el de menor conversión fue el T0 (0g RF+CLHD) con 3,39.

En la segunda semana de conversión alimenticia estadísticamente no registro diferencia mínima significativa, pero numéricamente son similares por tratamiento, el de mejor resultado fue el T0 (0g RF+CLHD) con 3,37 y el de bajo conversión fue et T2 (40g RF+CLHD) con 2,75.

En la tercera semana, según el análisis estadístico no presento diferencia significativa entre tratamientos dados que el p-valor fue de (0.0616), El más

eficiente en conversión durante esta semana fue el T0 (0g RF+CLHD) con 3,45 y el de menor fue el T2 (40g RF+CLHD) con 2, 63.

El análisis estadístico efectuado en conversión alimenticia durante la cuarta semana presento diferencia estadística mínima significativa, presentando un p-valor (0.0025) en donde el tratamiento de mayor eficiencia fue el T1 (20g RF+CLHD) con 3,32y el de inferior conversión fue el T2 (40g RF+CLHD) con 2,59.

La conversión alimenticia total efectuada durante el experimento registro diferencia mínima significativa cuyo p-valor fue (0,0001) en donde el tratamiento de mayor conversión fue elT0 (0g RF+CLHD) con 3,32 y de baja eficiencia fue el T2 (40g RF+CLHD) con 2, 62.

Cuadro 29. Conversión alimenticia de cada 7 días y total con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Tratamientos	Conversión alimenticia				
	7	14	21	28	Total
0 g RFyCLHD	3,39 Ba	3,37 A	3,45 A	3,16 A	3,32 A
20 g RFyCLHD	2,85 Cb	3,06 A	3,30 A	3,32 A	3,12 B
40 g RFyCLHD	2,51 C	2,75 A	2,63 A	2,59 B	2,62 B-A
60 g RFyCLHD	3,58 A	2,88 A	3,19 A	3,19 A	3,16 A
CV (%)	6,91	12,86	9,49	4,42	2,32

Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey

RFyCLHD = Remolacha Forrajera y Calara de huevo Deshidratado

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

El parámetro de conversión alimenticia registrado en el ensayo demostró que existe diferencia significativa donde el p-v (0,0001), por el mismo se realiza la prueba de Tukey, numéricamente el tratamiento de mejor conversión fue el T0 (0g RFyCLHD)con 3,32 y de bajo conversión fue el T2 (40g RFyCLHD) con 2,62 para convertir un kg de carne.

El análisis de conversión alimenticia expresa que no hay mayor conversión alimenticia entre los tratamientos en estudio al 20, 40, 60 g de RFyCLHD versus el

tratamiento testigo en donde hay mayor conversión alimenticia. En el análisis de esta variable se rechaza la hipótesis alternativa. El suplemento no influye en la conversión alimenticia en la etapa de levante de terneras.

3.6. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Cuadro 30. Análisis económico realizado con almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Costos	T0	T1	T2	T3
	0 g RFyCLD	20 g RFyCLHD	40 g RFyCLHD	60 g RFyCLHD
Terneras	324	306,67	285,67	297,33
Alojamiento	1,5	1,5	1,5	1,5
Balanceados	45,15	45,15	45,15	45,15
RFyCLHD	0	8,4	16,8	21,84
Periodo de estudio	8,5	8,5	8,5	8,5
Balanza electrónica	3,5	3,5	3,5	3,5
servicio básicos	2,5	2,5	2,5	2,5
Tanques de plástico	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	385,65	376,72	364,12	380,82
Ingresos				
Peso Final	182	174,3	167,5	169,2
Valor x animal	2,37	2,37	2,37	2,37
Valor total	431,3	413,1	397,0	401,0
Utilidad	45,7	36,4	32,9	20,2
R-B/C	0,12	0,10	0,09	0,05

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Una vez detallado los costos de producción total del ensayo; en ésta se detallan únicamente los valores correspondientes a costo por Tratamiento.

En el análisis económico se observa que en el tratamiento T0 al 0g de RFyCLHD la rentabilidad por tratamiento es de 45,7 \$, y la menor rentabilidad fue en T3 al 60g de RFyCLHD con 20,2 \$, demostrando que la administración de RFyCLHD en la dieta alimenticia no mejora la rentabilidad en la crianza y manejo de terneras de remplazo.

Con la alimentación de RFyCLHD no reducen los costos de producción en la crianza de terneras de remplazo, razón por la cual se rechaza la hipótesis alternativa.

CONCLUSIONES

El mayor incremento de peso total lo obtuvo el tratamiento T2 que fue evaluado con 40 g de RFyCLHD, significando que la mayor ganancia de peso fue 880 g animal día frente al testigo que representó de 710g animal día.

El tratamiento T0 con 0 g de RFyCLHD fue el de mayor ganancia de talla registrada con 0,19 cm animal día versus el T1 con 20g de RFyCLHD que alcanzó 0,16 cm animal día expresando que el suplemento en estudio no da resultado en ganancia de altura a la cruz.

La conversión alimenticia más eficiente registró el T0 o testigo en donde no se aplicó ningún suplemento con 3,3 versus el T2 (40g RFyCLHD) con 2,62 para convertir un kg de carne. El suplemento no influye en la conversión alimenticia en la etapa de levante de terneras.

El costo de aplicación de la remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado en función de mejorar el levante y desarrollo en las terneras en la etapa de recría, no tiene diferencia significativa, y no se justifica su aplicación, en función de que no se genera efecto alguno en función de ganancia de peso, talla, y conversión alimenticia.

RECOMENDACIONES

Evaluar con otros niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado en la etapa de levante de terneras para mejorar los parámetros zootécnicos de ganancia de peso y altura a la cruz.

Evaluar la ganancia de peso, talla y conversión alimenticia con la administración de huevo entero debido a que el proceso de deshidratación afecta considerablemente a la proteína de la albumina bajando su valor nutricional.

Evaluar el suplemento nutricional por doce semanas en la alimentación de terneras para mejorar los índices de conversión alimenticia.

Determinar otros métodos de deshidratación para no desnaturalizar en mayor porcentaje la proteína de huevo y obtener mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Wattiaux, Michel A.** Crianza de novillas del destete al parto 34) Terneras de crecimiento. s.l. : Universidad de Wisconsin-Madison, 2000.
2. Manual de manejo y alimentacion de vacuno- Parte I Recria de animales de remplazo. **Almeida, José.** Lima : Agrovvetmarket animalhealth, 2013.
<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/nutricion/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t4664/141-p0.htm>.
3. **Caballa León, Raul Roberto.** Produccion de Ganado Vacuno Lechero. Perú : s.n., 2012.
4. **Preston, T. R.** Cria y alojamiento de terneros. España : Acribia Zaragoza, 1969.
5. **Gasque, Ramón.** Razas Lecheras. 2002.
<http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Razas%20lecheras/cap2d.pdf>.
6. **Ecuared.** Holstein Friesian. s.l. : Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2015.
<http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCUQIDAB&url=http%3A%2F%2Fwebcache.googleusercontent.com%2Fsearch%3Fq%3Dcache%3APWkxEVxI4JoJ%3Awww.ecured.cu%2Findex.php%2FHolstein%2B%26cd%3D2%26hl%3Des%26ct%3Dclnk%26gl%3Dec&ei=FoY-V>.
7. Manejo de Terneraje. **Delgado C, Alberto.** 2, Perú : Revista Investigativa Veterinaria, 2001, Vol. 12.
<http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200007&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1609-9117..
8. **Kirk, Ronald.** Composicion y analisis de alimentos de Pearson. Mexixo : Continetal, 2002.
9. **Aldana, Hector.** Produccion Pecuaria. Colombia : Terranova, 2001.

10. **Benitez, Ruby.** Evaluación del crecimiento y del desempeño reproductivo y productivo de novillas Holstein. El Salvador : Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronomicas Departamento de zootecnia, 2011.
<http://ri.ues.edu.sv/982/1/13101235.pdf>.
11. **Almeida, José.** Manejo Integrado de Ganado Vacuno. Perú : Universidad Nacional Agraria La Molina, 2011.
http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/GanadoLechero/Manejo_integrado_de_ganado_vacuno.pdf.
12. **Lagger, J.** Crianza y Manejo de Terneras. Chile : Universidad de Chile, 2010.
http://www.agronomia.uchile.cl/extension/circular_extensio_panimal/circular%20de%20extension/n_34/circular%20extensi%f3n%20n%b0%2034/recria%20vaquilas.pdf.
13. **Maiztegui, José.** Necesidades Nutritivas del Ganado Vacuno Lechero Resumen del NCR 2001. s.l. : Universidad Nacional del Litoral, 2014.
<http://www.fcv.unl.edu.ar/archivos/grado/catedras/nutricionrumiantes/informacion/material/Necesidadesnutritivasdelganadovacunolechero.pdf>.
14. **Garcia, Sacristan.** Fisiologia Veterinaria. Madrid : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 1995.
15. Sistema Digestivo de Rumiantes y Aves. **Sarmiento, Joé.** s.l. : 19970344[at arroba]lamolina.edu.pe, 2009.
<http://www.monografias.com/trabajos10/ruav/ruav.shtml>.
16. **Esminger, M. E.** Alimentos y nutricion de los animales. Buenos Aires : El Ateneo, 2001.
17. **Ivonee, Blanaca.** Nutricion Animal. Colombia : Universidad Santo Tomas, 2001.
18. **Leyva, Claudina.** Nutricion animal para tecnicos y medios en zootecnia. s.l. : Pueblo y Educacion, 1990.
19. **Iciar, Astiazaran.** Alimentos composicion y propiedades. España : McGraw-Hill-interamericana de España, 2000.

20. **Church, D. C.** Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Mexico : Limusa S.A. de CV, 2002.
21. **Maynard, Leonard A.** Nutrición Animal. Mexico : s.n., 1979.
22. **Iniap.** Producción y utilización de Pastizales en la Región Interandina del Ecuador. Quito : s.n., 1995.
23. **Ville, Clauded.** Biología. Mexico : Mc-Graw-Hill/Interamerica, 2002.
24. Proteínas del Huevo. **al, Robinson et.** Chile : Biblioteca digital de la Universidad de Chile, 1992.
http://mazinge.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/pnacchiotti01/capitulo03/03.html.
25. ¿Qué es la albumina de huevo? **Bartz, Carol.** s.l. : QuimiNet, 2006.
<http://www.quiminet.com/articulos/que-es-la-albumina-de-huevo-5281.htm>.
26. Proteína de Huevo. **Norton, Layne.** s.l. : Featured Product, 2012.
<http://www.bodybuilding.com/fun/proteina-de-huevo.html>.
27. **Barroeta, A.C.** El huevo y sus componentes como alimento nutricional. Barcelona : Departament de Ciència Animal i dels Aliments Universidad Autònoma de Barcelona., 2005.
http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana_barroeta._el_huevo_alimento_funcional08_13135328.pdf.
28. Remolacha. **GR., Oetzel.** s.l. : Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Herds, 2007. <http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/2nutr/sara1aabp.pdf> (Obtenido el 26/12/2012).
29. **García, Yarza.** La remolacha forrajera en la alimentación del ganado. Madrid : GRÁFICAS ARAGÓN, S. A.-NARTIN D8 VARGAS. 21.-MADRID-S, 1970.
http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1970_11.pdf.
30. **Jhon, Owen.** Alimentación del ganado vacuno. Buenos Aires : Librería el Ateneo, 1983.
31. **Villee, Clauded.** Biología. Mexico : Mc-Graw-Hill/Interamerica, 2002.

32. **León, Ramiro.** Pastos y Forrajes Produccion y Manejo. Quito : Agustin Alvarez, 2003.

ANEXOS

TABLAS

Tabla 1. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 1 con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,13	3	0,04	26.88	0,0007
Error	0.01	6	1,6- 03		
Total.	0,15	11			
C.V. (%)			5,19		

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Tabla 2. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11187

Trat.	Medias	N	E.E	
0	0,69	3	0,02	B
1	0,81	3	0,02	A
2	0,91	3	0,02	A
3	0,64	3	0,02	B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes de ($p \leq 0,05$)

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Tabla 3. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 2 con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,03	3	0,01	0,90	0,4931
Error	0,06	6	0,01		
Total.	0,09	11			
C.V. (%)			12,34		

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Tabla 4. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 3 con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,07	3	0,02	3,30	0,0993
Error	0,04	6	0,01		
Total.	0,11	11			
C.V. (%)			10.80		

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Tabla 5. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso en semana 4 con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,07	3	0,02	14,10	0,0040
Error	0,01	6	1,6-03		
Total.	0,09	11			
C.V. (%)			5,08		

Fuente: Directa.

Elaborado: TOAQUIZA, William

Tabla 6. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11186

Trat.	Medias	N	E.E	
0	0,76	3	0,02	B
1	0,71	3	0,02	B
2	0,91	3	0,02	A
3	0,74	3	0,02	B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes de ($p \leq 0,05$)

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 7. Análisis de Varianza de la Ganancia de Peso Total con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,05	3	0,02	18,00	0,0021
Error	0,01	6	9,6-04		
Total.	0,06	11			
C.V. (%)	4,03				

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 8. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754

Trat.	Medias	N	E.E	
0	0,71	3	0,02	B
1	0,88	3	0,02	A
2	0,88	3	0,02	A
3	0,73	3	0,02	B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes de ($p \leq 0,05$)

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 9. Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la primera semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,03	3	0,01	0,34	0,7978
Error	0,17	6	0,03		
Total.	0,26	11			
C.V. (%)	88,40				

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 10. Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la segunda semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,02	3	0,01	0,60	0,6402
Error	0,07	6	0,01		
Total.	0,14	11			
C.V. (%)		82,05			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 11. Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la tercera semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,04	3	0,01	0,98	0,4611
Error	0,09	6	0,01		
Total.	0,17	11			
C.V. (%)		83,32			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 12. Análisis de Varianza de ganancia de Estatura en la cuarta semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	0,01	2	0,01	0,11	0,8956
Trat.	0,06	3	0,02	0,43	0,7399
Error	0,28	6	0,05		
Total.	0,35	11			
C.V. (%)		100,26			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 13. Análisis de Varianza de Ganancia de Estatura Total con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	2,7-03	3	9,0-04	0,33	0,8054

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Error	0,02	6	2,7-03
Total.	0,02	11	
C.V. (%)	30,89		

Tabla 14. Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la primera semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	0,01	3	3,0-03	0,42	0,7427
Error	0,04	6	0,01		
Total.	0,05	11			
C.V. (%)	3,65				

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 15. Registro del consumo de alimento (kg) en la segunda semana con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Rep.	Trat.	CB	%MS	CBMS	C F	%MS	C F MS	CA.T.MS/d
1	0	1,9	88.0	1,672	2,81	22.17	0,623	2,295
2	0	1,9	88.0	1,672	3,58	22.17	0,794	2,466
3	0	1,9	88.0	1,672	2,89	22.17	0,640	2,312
Σ= T1					9,28		2,057	7,073
X=					3,09		0,686	2,36
1	1	1,9	88.0	1,672	3,56	22.27	0,788	2,460
2	1	1,9	88.0	1,672	2,74	22.17	0,607	2,279
3	1	1,9	88.0	1,672	2,58	22.17	0,573	2,245
Σ= T1					8,87		1,967	6,983
X=					2,96		0,656	2,33
1	2	1,9	88.0	1,672	2,74	22.17	0,607	2,279
2	2	1,9	88.0	1,672	2,77	22.17	0,615	2,287
3	2	1,9	88.0	1,672	2,86	22.17	0,635	2,307
Σ= T1					8,37		1,856	6,872
X=					2,79		0,619	2,29

1	3	1,9	88.0	1,672	2,77	22.17	0,615	2,287
2	3	1,9	88.0	1,672	2,85	22.17	0,633	2,305
3	3	1,9	88.0	1,672	2,95	22.17	0,654	2,326
Σ= T1					8,58		1,902	6,918
X=					2,859		0,634	2,31

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 16. Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la segunda semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado.

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	3,3E-03	2	1,7E-03	0,22	0,8077
Trat.	0,01	3	2,3E-03	0,30	0,8222
Error	0,04	6	0,01		
Total.	0,06	11			
C.V. (%)		3,73			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 17. Registro del consumo de alimento (kg) en la tercera semana con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Rep.	Trat.	CB	%MS	CBMS	C F	%MS	C F MS	CA.T.MS/d
1	0	1,9	88.0	1,672	5,55	22.17	1,23	2,903
2	0	1,9	88.0	1,672	7,04	22.17	1,56	3,232
3	0	1,9	88.0	1,672	5,69	22.17	1,26	2,934
Σ= T1					18,29		4,054	9,070
X=					6,10		1,351	3,023
1	1	1,9	88.0	1,672	7,00	22.27	1,55	3,225

2	1	1,9	88.0	1,672	5,42	22.17	1,20	2,873
3	1	1,9	88.0	1,672	5,11	22.17	1,13	2,804
Σ= T1					17,53		3,886	8,902
X=					5,84		1,295	2,967
1	2	1,9	88.0	1,672	5,45	22.17	1,21	2,880
2	2	1,9	88.0	1,672	5,54	22.17	1,23	2,900
3	2	1,9	88.0	1,672	5,69	22.17	1,26	2,934
Σ= T1					16,68		3,698	8,714
X=					5,56		1,233	2,905
1	3	1,9	88.0	1,672	5,49	22.17	1,22	2,888
2	3	1,9	88.0	1,672	5,62	22.17	1,25	2,919
3	3	1,9	88.0	1,672	5,87	22.17	1,30	2,972
Σ= T1					16,97		3,763	8,779
X=					5,658		1,254	2,926

Tabla 18. Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la tercera semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	3,0E-03	2	1,7E-03	0,22	0,8077
Trat.	0,01	3	2,3E-03	0,30	0,8222
Error	0,04	6	0,01		
Total.	0,06	11			
C.V. (%)		3,70			

Elaborado por: William Toaquiza

Tabla 19. Registro del consumo de alimento (kg) en la cuarta semana con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Rep.	Trat.	CB	%MS	CBMS	C F	%MS	C F MS	CA.T.MS/d
1	0	1,9	88.0	1,672	2,99	22.17	0,66	2,334
2	0	1,9	88.0	1,672	3,78	22.17	0,84	2,510
3	0	1,9	88.0	1,672	3,06	22.17	0,68	2,350
Σ= T1					9,83		2,179	7,195
X=					3,28		0,726	2,398
1	1	1,9	88.0	1,672	3,74	22.27	0,83	2,502
2	1	1,9	88.0	1,672	2,92	22.17	0,65	2,318
3	1	1,9	88.0	1,672	2,75	22.17	0,61	2,283
Σ= T1					9,41		2,087	7,103
X=					3,14		0,696	2,368
1	2	1,9	88.0	1,672	2,96	22.17	0,66	2,328
2	2	1,9	88.0	1,672	3,01	22.17	0,67	2,338
3	2	1,9	88.0	1,672	3,08	22.17	0,68	2,354
Σ= T1					9,05		2,005	7,021
X=					3,02		0,668	2,340
1	3	1,9	88.0	1,672	2,95	22.17	0,65	2,326
2	3	1,9	88.0	1,672	3,03	22.17	0,67	2,344
3	3	1,9	88.0	1,672	3,15	22.17	0,70	2,370
Σ= T1					9,14		2,025	7,041
X=					3,045		0,675	2,347

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 20. Análisis de Varianza de consumo de alimento (kg) en la cuarta semana con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	3,8E-03	2	1,9E-03	0,26	0,7808
Trat.	0,01	3	1,9E-03	0,26	0,8494
Error	0,04	6	0,01		
Total.	0,05	11			
C.V. (%)			3,63		

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 21. Registro del consumo de alimento (kg) Total con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado.

Rep.	Trat.	1era Semana	2da Semana	3ra Semana	4ta Semana	Consumo Total
1	0	2,28	2,30	2,90	2,33	2,45
2	0	2,44	2,47	3,23	2,51	2,66
3	0	2,99	2,31	2,93	2,35	2,65
Σ= T1		7,71	7,07	9,07	7,19	7,76
X=		2,57	2,36	3,02	2,40	2,59
1	1	2,44	2,46	3,23	2,50	2,66
2	1	2,26	2,28	2,87	2,32	2,43
3	1	2,22	2,25	2,80	2,28	2,39
Σ= T1		6,92	6,98	8,90	7,10	7,48
X=		2,31	2,33	2,97	2,37	2,49
1	2	2,26	2,28	2,88	2,33	2,44
2	2	2,27	2,29	2,90	2,34	2,45
3	2	2,28	2,31	2,93	2,35	2,47
Σ= T1		6,80	6,87	8,71	7,02	7,35
X=		2,27	2,29	2,90	2,34	2,45
1	3	2,27	2,29	2,89	2,33	2,44
2	3	2,28	2,31	2,92	2,33	2,46
3	3	2,31	2,33	2,97	2,37	2,49
Σ= T1		6,85	6,92	8,78	7,03	7,39
X=		2,28	2,31	2,93	2,34	2,46

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 22. Análisis de Varianza de consumo Total de alimento (kg) con niveles de almidón de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	GI	CM	F	p-valor
-----	----	----	----	---	---------

Trat.	0,01	3	2,5-03	0,35	0,7924
Error	0,04	6	0,01		
Total.	0,05	11			
C.V. (%)		3,65			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 23. Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 7 días con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Trat.	2,19	3	0,73	16,08	0,0028
Error	0,04	6	0,05		
Total.	0,05	11			
C.V. (%)		6,91			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 24. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754

Trat.	Medias	N	E.E	
0	3,39	3	0,12	B C
1	2,85	3	0,12	A B
2	2,51	3	0,12	A
3	3,58	3	0,12	C

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes de ($p \leq 0,05$)

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 25. Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 14 días con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	0,16	2	0,08	0,54	0,6098
Trat.	2,63	3	0,21	1,41	0,3298
Error	0,90	6	0,15		

Total.	1,70	11
C.V. (%)	12,86	

Elaborado por: William Toaquiza

Tabla 26. Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 21 días con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	0,03	2	0,01	0,16	0,6524
Trat.	1,14	3	0,38	4,28	0,0616
Error	0,53	6	0,09		
Total.	1,71	11			
C.V. (%)	9,49				

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 27. Análisis de Varianza de la conversión alimenticia en 28 días con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	0,13	2	0,06	3,44	0,1011
Trat.	0,93	3	0,31	16,91	0,0025
Error	0,11	6	0,02		
Total.	1,17	11			
C.V. (%)	4,42				

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 28. Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754

Trat.	Medias	N	E.E	
0	3,16	3	0,08	B
1	3,32	3	0,08	B
2	2,59	3	0,08	A
3	3,19	3	0,08	B

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes de ($p \leq 0,05$)

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 29. Análisis de Varianza de la conversión alimenticia TOTAL con niveles de almidón de remolacha forrajera clara de huevo deshidratado

Fuente Directa

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Rep.	0,01	2	4,4E-03	0,88	0,4613
Trat.	0,83	3	0,28	55,33	0,0001
Error	0,08	6	0,01		
Total.	0,87	11			
C.V. (%)		2,32			

Elaborado por: TOAQUIZA, William

Tabla 30 Tabla de Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08754

Trat.	Medias	N	E.E	
0	3,32	3	0,04	C
1	3,12	3	0,04	B
2	2,62	3	0,04	A
3	3,16	3	0,04	B C

Promedios con una letra común no son significativamente diferentes de ($p \leq 0,05$)

Fuente Directa

Elaborado por: TOAQUIZA, William

1. FOTOGRAFÍAS

1.1. DESHIDRATACIÓN DE REMOLACHA FORRAJERA



Cuarto de deshidratación.



Rayado de remolacha forrajera (RF)



Colocación de RF en bandejas



Obtención de RF deshidratada



Molido de RF deshidratada

Obtención del producto



Enfundado del producto

1.2. Deshidratación de clara de huevo



Lavado de los huevos



Separación de la albumina y yema de
huevo





Colocación en bandejas

Obtención de Clara de huevo deshidratado



Enfundado y sellado de clara de huevo deshidratado

1.3. Área de experimentación



Medición del sitio para determinar la carga animal



Terneras en estudio

Determinación de la producción forrajera para la UBA



Alimentación de terneras



Identificación de tratamientos



Descanso para el pesaje y medición de terneras



Balanza y regla de pesaje y medición



Pesaje y medición de terneras

Análisis bromatológico de remolacha forrajera y clara de huevo deshidratado

MC-LSAIA-2201-03



INiAP

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
 Panamericana Sur Km. 1, Cutugagua Tfs. 2690691-3007134, Fax 3007134
 Casilla postal 17-01-340



LSAIA/INCEESC

INFORME DE ENSAYO No: 11-469

<p>NOMBRE PETICIONARIO: SR. WILLIAM TOAQUIZA DIRECCION: Latacunga FECHA DE EMISION: 07 de noviembre de 2011 FECHA DE ANALISIS: 31 de octubre y 01 de noviembre de 2011</p>	<p>Particular Sr. William Toaquiza 24 de octubre de 2011 14h00 PROTEINA</p>
<p>INSTITUCION: ATENCION: FECHA DE RECEPCION: HORA DE RECEPCION: ANALISIS SOLICITADO</p>	

ANALISIS	HUMEDAD	PROTEINA ¹	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.04	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	
11-1456	77.83	14.58	MEZCLA FORRAJERA

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME
LABORATORIO LSAIA
I.N.I.S.P.
EST. EXP. SANTA CATALINA

[Signature]
Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE TECNICO

[Signature]
Dra. Susana Espin
RESPONSABLE DE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.