

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“EVALUACION DE PROTEINAS SERICAS TOTALES Y UREA EN SANGRE Y LECHE DE VACAS ALIMENTADAS CON RACIONES DE DIFERENTE RELACION FORRAJE – CONCENTRADO EN SANTA RITA DE SIGUAS-AREQUIPA 2013”

“EVALUATION OF PROTEINS TOTAL SERICS AND UREA IN BLOOD AND MILK OF COWS FED ON SHARES OF DIFFERENT RELATION FORAGE - CONCENTRATE IN SANTA RITA OF SIGUAS-AREQUIPA 2013”

Tesis presentada por el Bachiller:

IRWIN EDSON BEJAR CHOQUE

Para optar el Título Profesional de:


Médico Veterinario y Zootecnista

AREQUIPA – PERÚ

2014

DEDICATORIA

*A mis amados padres Victor Hugo
Bejar Granda y Kattia Choque
Montoya, por su apoyo y comprensión.*



*Con mucho amor a mi esposa Maria
Fernanda y a mi hijo Thiago por ser la
alegría y motivo en cada día de mi vida.*

*A mi hermana Renata por estar
conmigo y demostrarme su apoyo en
todo momento.*

AGRADECIMIENTOS

- ✚ A Dios, por darme la vida y permitir que mis sueños se hagan realidad.

- ✚ A mis padres, por confiar en mí y darme aliento en cada instante del trabajo realizado.

- ✚ A la Universidad Católica de Santa María, Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por todos estos años de formación profesional.

- ✚ A mi asesor, Doctor Fernando Fernández Fernández por su apoyo incondicional y desinteresado.

- ✚ A mis jurados, Dr. Ovidio Velasco Alvarado, Dr. Juan Reátegui Ordoñez y Dr. Jorge Zegarra Paredes.

- ✚ A los amigos que desinteresadamente me ofrecieron su apoyo y ayuda incondicional.

- ✚ A los productores del distrito de Santa Rita de Sigvas por su ayuda en el trabajo realizado.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar las proteínas séricas totales, el nitrógeno ureico en sangre y el nitrógeno ureico en leche en bovinos lecheros en el distrito de Santa Rita de Siguan, departamento de Arequipa.

Para determinar estos perfiles metabólicos en los bovinos lecheros del distrito de Santa Rita de Siguan se procedió a examinar 54 animales de los establos más representativos de la zona.

Se recolectó un total de 108 muestras, 54 de suero sanguíneo y 54 de leche y se obtuvieron un total de 162 resultados entre proteínas séricas totales, nitrógeno ureico en sangre y nitrógeno ureico en leche.

Para un mejor estudio se distribuyeron los animales en tres tratamientos basados en el sistema de alimentación, T1: 50 % forraje + 50 % concentrado, T2: 60 % forraje + 40 % concentrado y T3: 80 % forraje + 20 % concentrado, y también se distribuyeron en tres grupos basados en el número de lactancias, < 2 lactancias, 2-3 lactancias y > 3 lactancias, para hacer un total de 18 animales por tratamiento y 18 animales por número de lactancias para formar un DBCA.

En el análisis estadístico se realizó el análisis de varianza con un Diseño Bloque Completamente al Azar usando la prueba de Tukey con un nivel de significancia de $p = >0.05$, los resultados obtenidos fueron:

Los valores promedios de proteínas séricas totales según el tratamiento fueron para T1 de 7.07 g/dl, para T2 de 7.01 g/dl y para T3 de 6.74 g/dl; y los valores promedios según el número de lactancias fueron para <2 lactancias de 7.07 g/dl, para 2-3 lactancias de 6.97 g/dl y para >3 lactancias de 6.78 g/dl; no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los tratamientos.

Los valores promedios de nitrógeno ureico en sangre según el tratamiento fueron para T1 de 14.33 mg/dl, para T2 de 13.69 mg/dl y para T3 de 12.83 mg/dl; y los valores promedios según el número de lactancias fueron para <2 lactancias de 13.99 mg/dl, para 2-3 lactancias de 13.72 mg/dl y para >3 lactancias de 13.14 mg/dl; no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los tratamientos.

Los valores promedios de nitrógeno ureico en leche según el tratamiento fueron para T1 de 68.66 mg/dl, para T2 de 69.70 mg/dl y para T3 de 70.83 mg/dl; y los valores promedios según el número de lactancias fueron para <2 lactancias de 68.14 mg/dl, para 2-3 lactancias de 69.35 mg/dl y para >3 lactancias de 71.70 mg/dl; no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los tratamientos.

También se determinó el grado de correlación entre el nivel de nitrógeno ureico en sangre y el nivel de nitrógeno ureico en leche, dando como resultado un bajo grado de correlación entre los mismos.

SUMMARY

The present work was realized by the aim to determine the proteins serics total, the nitrogen ureic in blood and the nitrogen ureic in milk in bovine milkmen in the district of Sigwas's Santa Rita, Arequipa's department.

To determine these metabolic profiles in the bovine milkmen of the district of Sigwas's Santa Rita one proceeded to examine 54 animals of the most representative stables of the zone.

There was gathered a total of 108 samples, 54 of blood whey and 54 of milk and obtained a total of 162 results between proteins serics total, nitrogen ureic in blood and nitrogen ureic in milk.

For a better study the animals were distributed in three treatments based on the system of supply, T1: 50 % forage + 50 % concentrated, T2: 60 % forage + 40 % concentrated and T3: 80 % forage + 20 % concentrated, and also they were distributed in three groups based on the number of lactations, <2 lactations, 2-3 lactations y > 3 lactations, to do a total of 18 animals for treatment and 18 animals for number of lactations to form a DBCA.

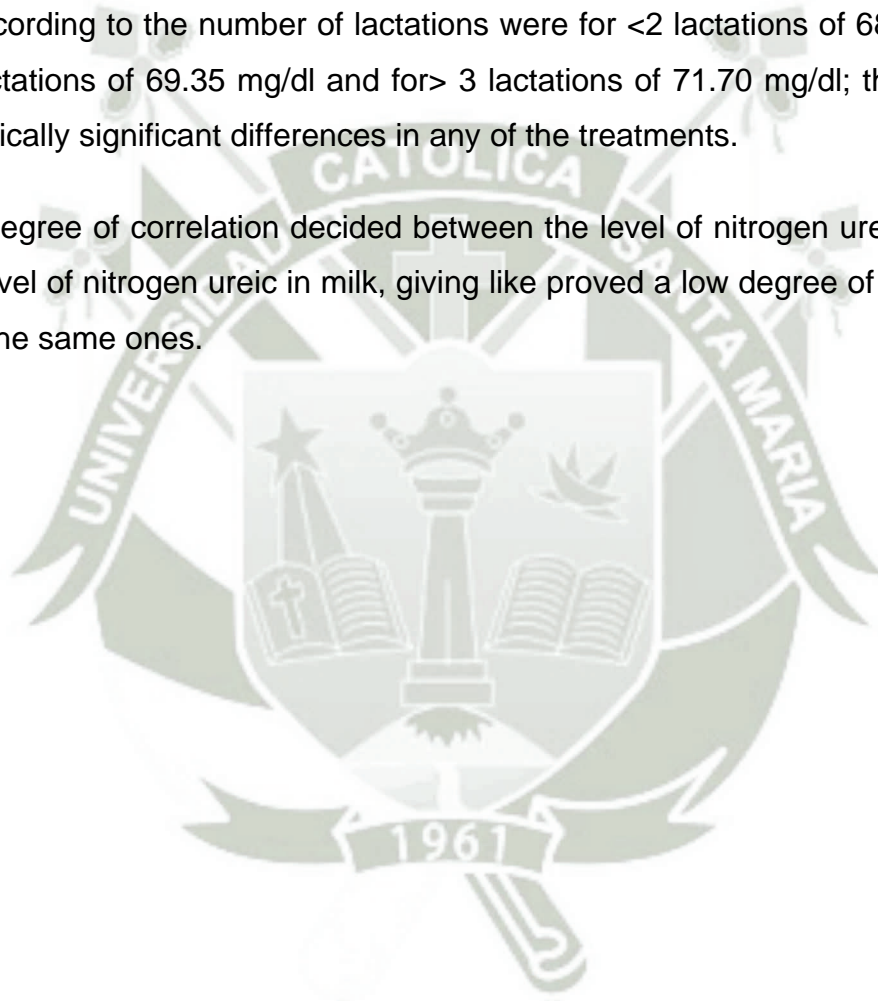
In the statistical analysis the analysis of variance realized with a Design Block completely at random using Tukey's test with a level of significance of $p \Rightarrow 0.05$, the obtained results were:

The average values of proteins serics total according to the treatment were for T1 of 7.07 g/dl, for T2 of 7.01 g/dl and for T3 of 6.74 g/dl; and the average values according to the number of lactations were for <2 lactations of 7.07 g/dl, for 2-3 lactations of 6.97 g/dl and for > 3 lactations of 6.78 g/dl; they did not find statistically significant differences in any of the treatments.

The average values of nitrogen ureic in blood according to the treatment were for T1 of 14.33 mg/dl, for T2 of 13.69 mg/dl and for T3 of 12.83 mg/dl; and the average values according to the number of lactations were for <2 lactations of 13.99 mg/dl, for 2-3 lactations of 13.72 mg/dl and for > 3 lactations of 13.14 mg/dl; they did not find statistically significant differences in any of the treatments.

The average values of nitrogen ureic in milk according to the treatment were for T1 of 68.66 mg/dl, for T2 of 69.70 mg/dl and for T3 of 70.83 mg/dl; and the average values according to the number of lactations were for <2 lactations of 68.14 mg/dl, for 2-3 lactations of 69.35 mg/dl and for > 3 lactations of 71.70 mg/dl; they did not find statistically significant differences in any of the treatments.

Also the degree of correlation decided between the level of nitrogen ureic in blood and the level of nitrogen ureic in milk, giving like proved a low degree of correlation between the same ones.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN	III
SUMMARY	IV
I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	10
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.3.1. Aspecto General	11
1.3.2. Aspecto tecnológico.....	12
1.3.3. Aspecto Social	12
1.3.4. Aspecto Económico	12
1.3.5. Importancia del trabajo	13
1.4. OBJETIVOS.....	13
1.4.1. Objetivo General	13
1.4.2. Objetivos Específicos.....	13
1.5. HIPÓTESIS	14
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO.....	15
2.1.1. Perfiles Metabólicos	15
2.1.2. Proteínas.....	23
2.1.3. Aminoácidos	29
2.1.4. Urea	30
2.1.5. Alimentación del ganado vacuno.....	31
2.1.6. Métodos para la cuantificación de proteínas totales.....	34
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	37
2.2.1. Revisión de trabajos de investigación.	37
2.2.2. Análisis de Tesis Universitarias.....	38

III. MATERIALES Y METODOS	41
3.1. MATERIALES	41
3.1.1 LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO	41
3.1.2. MATERIAL BIOLÓGICO.....	41
3.1.3. MATERIALES DE LABORATORIO.....	42
3.1.4 MATERIALES DE CAMPO	42
3.1.5 EQUIPOS Y MAQUINARIA.....	43
3.2. MÉTODOS	43
3.2.1. Muestreo	43
3.2.2 Formación De Unidades Experimentales de Estudio	44
3.2.3 Métodos de evaluación	44
3.2.4. Variables de Respuesta	48
3.3. EVALUACION ESTADISTICA	49
3.3.1. Diseño experimental.....	49
3.3.2. Diseño de tratamientos	49
3.3.3. Distribución de tratamientos	49
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	49
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52
V. CONCLUSIONES	80
VI. RECOMENDACIONES	81
VII. BIBLIOGRAFIA	82
VIII. ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE CUADROS

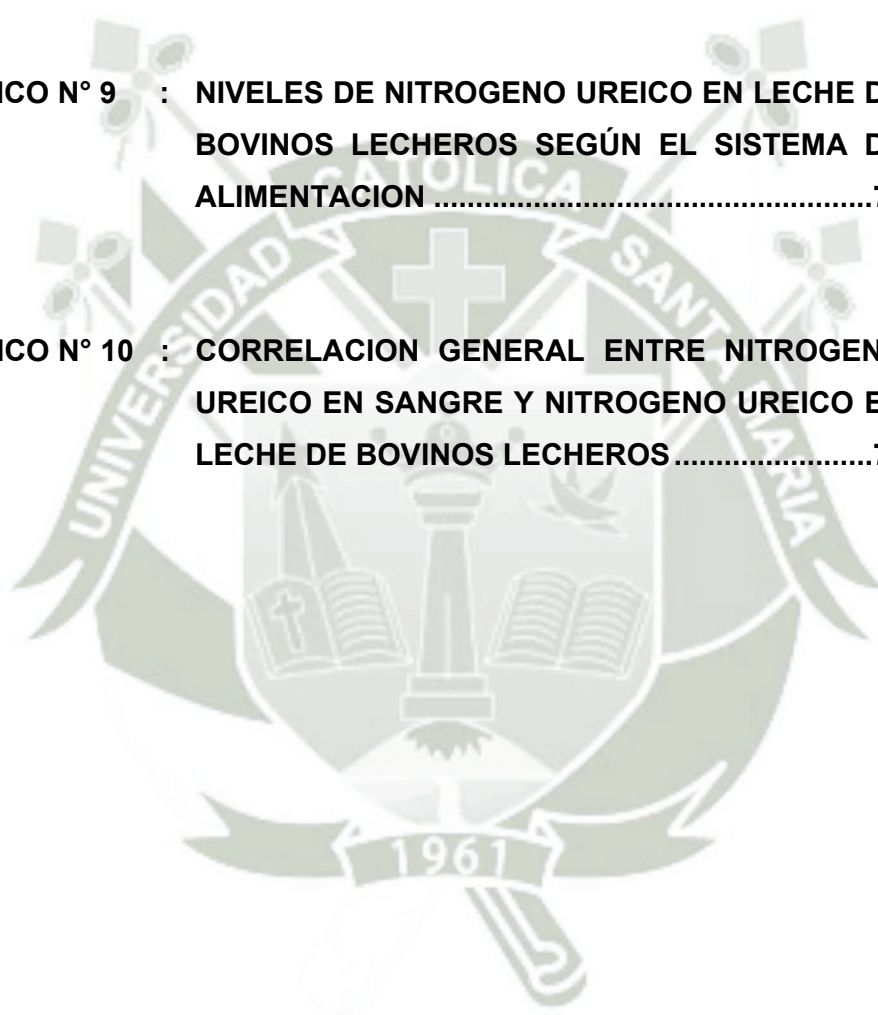
CUADRO N° 1	: DISEÑO DE TRATAMIENTOS	50
CUADRO N° 2	: DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS	51
CUADRO N° 3	: DISEÑO BLOQUE COMPLETAMENTE AL AZAR	52
CUADRO N° 4	: NIVELES DE PROTEINAS SERICAS TOTALES DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	53
CUADRO N° 5	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	56
CUADRO N° 6	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	59
CUADRO N° 7	: NIVELES DE PROTEINAS SERICAS TOTALES EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS.....	62
CUADRO N° 8	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE	

	LACTANCIAS.....	65
CUADRO N° 9	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS.....	68
CUADRO N° 10	: NIVELES DE PROTEINAS SERICAS TOTALES EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL SISTEMA DE ALIMENTACION	71
CUADRO N° 11	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL SISTEMA DE ALIMENTACION	73
CUADRO N° 12	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL SISTEMA DE ALIMENTACION	76

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1	: NIVELES DE PROTEINAS SERICAS TOTALES DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	54
GRAFICO N° 2	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	57
GRAFICO N° 3	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	60
GRAFICO N° 4	: NIVELES DE PROTEINAS SERICAS TOTALES EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS.....	63
GRAFICO N° 5	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS	66
GRAFICO N° 6	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS.....	69

GRAFICO N° 7	: NIVELES DE PROTEINAS SERICAS TOTALES EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL SISTEMA DE ALIMENTACION	72
GRAFICO N° 8	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL SISTEMA DE ALIMENTACION	74
GRAFICO N° 9	: NIVELES DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL SISTEMA DE ALIMENTACION	77
GRAFICO N° 10	: CORRELACION GENERAL ENTRE NITROGENO UREICO EN SANGRE Y NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS	79



INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1	: MAPA DEL DISTRITO DE SANTA RITA DE SIGUAS	90
ANEXO N° 2	: FOTO EXTRACCION DE SUERO SANGUINEO ...	91
ANEXO N° 3	: FOTO EXTRACCION DE LECHE	92
ANEXO N° 4	: FOTO MATERIALES DE LABORATORIO	93
ANEXO N° 5	: FOTO CENTRIFUGACION DE MUESTRAS	94
ANEXO N° 6	: FOTO LECTURA EN ESPECTROFOTOMETRO.....	95
ANEXO N° 7	: FOTO RESULTADOS EN ESPECTROFOTOMETRO	96
ANEXO N° 8	: FOTOS RESULTADOS EN GENERAL.....	97
ANEXO N° 9	: ANALISIS DE VARIANZA DEL NIVEL PROMEDIO DE PROTEINAS TOTALES EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3	99

ANEXO N° 10 : ANALISIS DE VARIANZA DEL NIVEL PROMEDIO DE NITROGENO UREICO EN SANGRE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T399

ANEXO N° 11 : ANALISIS DE VARIANZA DEL NIVEL PROMEDIO DE NITROGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL NUMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACION T1, T2 Y T3 100



I. INTRODUCCIÓN

Arequipa, departamento ubicado en el sur del Perú, cuenta con una ganadería vacuna orientada a la producción lechera desde principios del siglo XIX, cuando se importaron las primeras vacas suizas de la raza Durham hacia la costa y Brown Swiss y Normandos para la sierra. Esta producción cobró un incremento significativo durante la primera guerra mundial, con la fundación de la Asociación de ganaderos del Perú (1915). Antes de 1918 ya se importaban grandes cantidades de vacunos de raza Holstein desde Estados Unidos, Chile y Argentina; y Brown Swiss desde Estados Unidos.

Con el pasar del tiempo, la producción de leche en la región Arequipa se incrementó en 20% aproximadamente, al registrarse la producción de un millón de litros de leche al día. La producción de leche actualmente es de significativa importancia en la economía del país pues se ubica entre los cinco primeros lugares en aporte al valor de la producción pecuaria, hasta el 2012 por año se contaba con 409 mil TM de leche cruda (MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, 2013). A nivel departamental, Arequipa es el principal productor de leche fresca con el 22% del volumen nacional; seguido de Lima que produce más del 14% y luego viene Cajamarca con el 12%, según los registros de los últimos cinco años (MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, 2013).

La zona con mayor producción lechera es la irrigación Majes con 500 mil litros al día, pero la campiña arequipeña, como Characato, Zamácola, El Cural y otras zonas producen el mejor lácteo de la región. Se cuenta con 120 mil cabezas de ganado, de las cuales 90 mil son productoras de leche con lo cual Arequipa sigue siendo la cuenca lechera del sur del país, ofertando el litro entre 1.20 y 1.40 soles (MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, 2013).

La irrigación Majes es la zona con mayor concentración de producción lechera de la región, con gran cantidad de ganado Holstein. En esta zona se diferencian dos tipos de productores: una de agricultores que además se dedican a la producción pecuaria, con 5 o 6 vacas; otros, que se dedican únicamente a la producción lechera tienen entre 10 y 13 vacas, produciendo,

en promedio 13 litros por vaca diarios.

Para lograr el posicionamiento de Arequipa, como la principal cuenca lechera del país, es necesario un manejo adecuado y sostenible del ganado bovino, en tal sentido, la tendencia mundial en la actualidad es a producir una leche más concentrada, especialmente en la fracción proteica y de minerales y menos en la fracción lipídica.

En la actualidad, muchos rebaños de alta producción han tendido a incrementar la concentración proteica de la dieta a valores de entre 18,5 y 19,5 por ciento de proteína cruda base materia seca. Esto ha resultado en grandes pérdidas de amonio a través de la excreción vía urinaria y fecal, lo que ha determinado grandes implicancias ambientales.

La información anterior ha motivado la realización del presente estudio, el mismo que tuvo como propósito, evaluar el nivel de proteínas séricas totales y urea en sangre y leche de vacas alimentadas con tres diferentes relaciones forraje – concentrado, con lo cual, se podrán determinar cuáles son los parámetros bioquímicos de estas sustancias, así como también determinar el mejor sistema de alimentación.

1.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“Evaluación de proteínas séricas totales y urea en sangre y leche de vacas alimentadas con raciones de diferente relación forraje-concentrado en Santa Rita de Sigwas-Arequipa 2013”

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los establos en el distrito Santa Rita de Sigwas tienen un sistema de crianza intensiva con niveles medios de tecnología y con índices productivos que los hacen vulnerables a factores tales como estrés, clima y enfermedades metabólicas. Las enfermedades metabólicas surgen a partir de una mala alimentación de las vacas de alto rendimiento lechero generando un riesgo para el desarrollo de problemas en el sistema digestivo, locomotor, reproductivo y mamario. Además alteran la respuesta inmunológica,

incrementando la gravedad o duración de cuadros infecciosos, especialmente del sistema mamario y reproductivo.

En consecuencia, conociendo el impacto que tienen las alteraciones metabólicas en el estado de salud o la productividad de los sistemas ganaderos, especialmente el sistema productivo de leche, deben ejecutarse las acciones de medicina preventiva y curativa que permitan minimizar sus efectos. El control de este tipo de enfermedades debe ser permanente durante todo el ciclo productivo de las vacas; sin embargo se conoce que los puntos críticos se sitúan en el postparto. En estas semanas de transición, es crucial el manejo alimentario, referido a los aportes de insumos, teniendo en cuenta que deben ser de una buena calidad y de un buen aporte nutritivo.

Otros de los problemas que causa una mala alimentación en el ganado vacuno son los problemas reproductivos, ya que existen vacas repetidoras, es decir que no preñan y uno de los factores que influyen en este problema es la calidad de alimento suministrado al animal después del parto y durante toda su vida productiva.

A pesar de los constantes esfuerzos que se realiza para poder disminuir los problemas a nivel productivo y reproductivo en la mayoría de los establos no se realiza la cuantificación de proteína y urea en sangre para poder saber realmente el nivel de estos que se está aprovechando del alimento suministrado a los animales; es por ello que se plantea la realización de este trabajo que tiene por objetivo cuantificar el nivel de proteínas totales y urea en la sangre y en la leche de vacas lecheras teniendo en cuenta cada una de las variables que se plantean.

1.3. JUSTIFICACIÓN

1.3.1. Aspecto General

Se conoce que el nivel de urea en la sangre es una referencia para obtener una mayor eficiencia en el aspecto de producción y reproducción que se maneja en los hatos lecheros; es por ello que se realiza este trabajo, para

determinar el nivel de proteínas y urea en sangre y leche de tal manera que permitirá mejorar la eficiencia en cuanto a la alimentación que se brinda al ganado, evitando enfermedades metabólicas en los vacunos que pueda afectar a la producción adecuada de leche y a la reproducción de estos mismos.

1.3.2. Aspecto tecnológico

El conocimiento de los niveles de proteína y urea en sangre y leche nos permitirá ajustar la formulación alimenticia en cada una de las explotaciones lecheras, generando así una mejora con la ayuda de la tecnología, realizando modificaciones en la ración destinada a los vacunos y estudiando más detalladamente los niveles de proteína en los alimentos usando métodos de laboratorio.

1.3.3. Aspecto Social

La información obtenida del nivel de proteínas y urea en sangre y leche permitirá implementar una nueva ración que mejore la producción, de tal manera que se obtendrá una mejora en la clase de los alimentos suministrados, generando una mayor cantidad y calidad de leche, obteniendo una mayor conformidad y demanda por los consumidores; considerando que la producción de leche en el distrito de Santa Rita de Siguan es una de las principales actividades socio-económicas, la implementación de estrategias nutricionales que conduzcan a optimizar esta actividad, favorecerá un incremento en el nivel de ingresos del productor, contribuyendo a mejorar el nivel de vida del mismo.

1.3.4. Aspecto Económico

Teniendo en cuenta el nivel de proteínas y urea en sangre y leche, se tomarán medidas correctivas en el suministro de los alimentos, evitando enfermedades metabólicas que puedan afectar a los vacunos y por consiguiente a la producción de la leche, también se utilizarán insumos de mejor calidad que a la larga generarán menores pérdidas económicas en la explotación lechera.

1.3.5. Importancia del trabajo

Muchos de los problemas nutricionales que afectan a los bovinos se ven reflejados en la cantidad de leche que se produce diariamente, también afecta en el aspecto reproductivo como por ejemplo el caso de las vacas que son inseminadas una y otra vez, que no presentan signos de preñez y regresan al celo constantemente. Eso, sin duda afecta en la explotación lechera y es una pérdida en la economía de la producción, en este estudio se compararan los resultados de los niveles que existen de proteínas séricas y de nitrógeno ureico en sangre y en leche, con el resultado de estos análisis se podrá saber si se utiliza de manera óptima la proteína del alimento en el organismo del animal, también se sabrá qué tipo de muestra da resultados más confiables; con esto se podrá ayudar a los ganaderos de la zona, a que utilicen una mejor fuente de proteína en el alimento y a que tengan mayor confiabilidad en los resultados del tipo de muestra que utilicen según los resultados de este estudio.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Cuantificar el nivel de proteínas séricas totales y urea en suero sanguíneo y en leche de bovinos lecheros con tres tipos de alimentación en Santa Rita de Sigwas – Arequipa.

1.4.2. Objetivos Específicos

Evaluar el nivel de proteínas séricas totales y urea en suero sanguíneo y en leche de bovinos lecheros según el número de lactancias.

Calcular el nivel de proteínas séricas totales y urea en suero sanguíneo y en leche de bovinos lecheros según el tipo de alimentación.

Establecer el grado de relación entre nitrógeno ureico sanguíneo y nitrógeno ureico en leche.

1.5. HIPÓTESIS

Dado que los niveles de proteína sérica total y urea en sangre y en leche serán evaluados en tres tipos de ración de relación forraje – concentrado, con tres diferentes rangos de número de lactancias es probable que se puedan encontrar niveles diferentes de proteína sérica total y urea en sangre y leche.



II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO

2.1.1. Perfiles Metabólicos

a. Concepto

Los índices metabólicos, hoy denominados perfiles metabólicos son parámetros relacionados al metabolismo mineral, proteico y energético de estrecha relación con la productividad en los bovinos lecheros.

Los perfiles metabólicos son exámenes que permiten establecer por medio de análisis sanguíneo de grupos representativos de animales de un rebaño, el grado de adecuación de las principales vías metabólicas, así como la funcionalidad de órganos vitales para la producción de leche como es el caso del hígado (OBLITAS, 2009).

b. Estudios de los perfiles metabólicos

Para la medición de los perfiles metabólicos es necesario contar con:

- a) Un programa de computación, de fácil interpretación, para el procesamiento de los datos.
- b) Los valores de referencia y su variabilidad, mediante el estudio de la bioquímica sanguínea de la mayor cantidad de rebaños.
- c) Una metodología estadística para el análisis de los resultados y un procedimiento de muestreo del rebaño de vacas en estudio sobre sus dietas, en términos de energía, minerales, proteínas y elementos traza. (OBLITAS, 2009).

c. Campos de aplicación de los perfiles metabólicos

Los perfiles metabólicos se usan principalmente en bovinos, pero su utilización se ha extendido a otras especies en las cuales se ha obtenido excelentes resultados y ahora es una herramienta de

ayuda diagnóstica que permite enfrentar a los diferentes tipos de alteraciones producidas por explotación extensiva e intensiva, medidas de selección o manejo de animales (carne, leche, lana, etc.).

d. Condiciones en que el perfil metabólico puede ser empleado

Un perfil metabólico no es un examen nutricional, los metabolitos no son indicadores de condición nutricional de los individuos, pero si señalan cuando ha sido alterada la capacidad de homeostasis, siendo por tanto indicadores del balance metabólico de los animales.

Por esto un perfil metabólico constituye un complemento de indicaciones para el nutricionista y para orientar al médico veterinario y zootecnista en sus decisiones.

Las condiciones para ser empleado un perfil metabólico son definidas por:

- Problemas en el volumen o en la calidad de producción de leche.
- Elevada incidencia de trastornos metabólicos.
- Control del balance metabólico de energía-proteína.
- Diagnostico o evaluación de deficiencias minerales.
- Seguimientos de problemas de fertilidad. (OBLITAS, 2009).

e. Clasificación de los perfiles metabólicos

Clasificación general y sencilla de los perfiles metabólicos:

- Minerales: Calcio, Fosforo, Magnesio, Zinc, Cobre.
- Proteicos: Proteína total, albumina, globulina, relación albumina/globulina, urea.
- Energéticos: Glucosa (glucemia), betahidroxibutírico, triglicéridos, colesterol.

- Perfil hepático: Transaminasa glutámico oxalacética (GOT), Gamma glutamiltranspeptidasa (GGT), Bilirrubina total. (CHURCH y POND,1978).

f. Perfiles metabólicos proteicos

El grupo de perfiles metabólicos proteicos lo conforman la proteína total, albumina, globulina, relación albumina/globulina, urea.

- **Proteínas Totales**

Concepto

Las proteínas totales son complejas sustancias orgánicas nitrogenadas y tienen un papel fundamental en la estructura y función de las células tanto animales como vegetales.

Cada especie tiene proteínas características, lo que le confiere su carácter específico, tanto genético como inmunológico. (WATTIAUX, 2005).

Funciones

El principal papel de las proteínas de la dieta es servir como fuente principal de aminoácidos, los cuales son utilizados para la síntesis de proteínas nuevas en el organismo para el mantenimiento de las funciones vitales tales como reproducción, crecimiento y lactancia.

También:

- Son parte estructural de las células.
- Participan en la movilidad celular.
- Muchas hormonas son de naturaleza proteica.
- La mayoría de las enzimas son proteínas.
- Son indispensables para la acción que realizan las vitaminas.

- Forman parte de los receptores hormonales.
- Algunas son segundos mensajeros para la acción hormonal.
- Forman complejos con glucósidos y lípidos. Ej. Glicoproteínas, lipoproteínas.
- Participan en la defensa inmunológica. Ej. Inmunoglobulinas y sistema de complemento.
- Participan en la contracción muscular.
- Proteínas asociadas a sistemas buffer.
- Proteínas transportadoras. Ej. Albumina, hemoglobina y transferina.
- Proteínas de coagulación.
- Proteínas reguladoras. Ej. Citoquinas.
- Proteínas de sostén. Ej. Colágeno. (WATTIAUX, 2005).

Metabolismo

Los animales no rumiantes necesitan aminoácidos preformados en su dieta, pero los rumiantes pueden utilizar otras fuentes de nitrógeno porque tienen la habilidad especial de sintetizar aminoácidos y de formar proteína desde nitrógeno no proteico (NNP).

Esta habilidad depende de la habilidad de los microorganismos en el rumen. Además los rumiantes poseen un mecanismo para ahorrar nitrógeno. Cuando el contenido de nitrógeno en la dieta es baja, la urea, un producto final del metabolismo de proteína en el cuerpo puede ser reciclado al rumen en cantidades grandes. En los no rumiantes, la urea siempre se pierde en la orina. Las proteínas de los alimentos son degradadas por los microorganismos del rumen vía aminoácidos para formar amoniaco y ácidos orgánicos (ácidos grasos con cadenas múltiples). (WATTIAUX, 2005).

El amoniaco también viene de las fuentes de NNP en los alimentos y de la urea reciclada de la saliva y a través de la pared

del rumen. Niveles demasiado bajos de amoníaco causan una escasez de nitrógeno para la bacteria y reduce la digestibilidad de los alimentos. Demasiado amoníaco en el rumen produce una pérdida de peso, toxicidad por amoníaco y en casos extremos muerte del animal.

El amoníaco es utilizado para el crecimiento de población de bacterias. El nivel de utilización de amoníaco para sintetizar proteína microbiana depende principalmente de la disponibilidad de energía generada por la fermentación de carbohidratos. En promedio, 20 gr de proteína bacteriana es sintetizada de 100 gr de materia orgánica fermentada en el rumen. La síntesis de proteína bacteriana puede variar entre 400 gr/día a aproximadamente 1500 gr/día según la digestibilidad de la dieta. El porcentaje de proteína en bacterias varía entre 38 y 55 %. (WATTIAUX, 2005).

En general, las bacterias del rumen contienen más proteína cuando las vacas consumen más alimentos y las bacterias pegadas a partículas de alimentos, pasan más rápidamente del rumen al abomaso.

Usualmente una porción de proteína de la dieta resiste la degradación en el rumen y pasa sin degradación al intestino delgado. La resistencia a la degradación en el rumen varía considerablemente entre fuentes de proteína y está afectada por varios factores. Usualmente las proteínas en un forraje son degradadas a un mayor nivel (60-80%) que las proteínas en concentrados o subproductos industriales (30-60%). Una porción de proteína bacteriana es destruida dentro del rumen. Pero la mayoría entra al abomaso pegada a las partículas de alimentos. Los ácidos fuertes secretados en el abomaso paran toda actividad microbiana y las enzimas digestivas comienzan a separar las proteínas para formar aminoácidos. "Aproximadamente 60% de los aminoácidos absorbidos en el

intestino delgado son derivados de proteína bacteriana, y el 40% restante es de proteína no degradada en el rumen". (WATTIAUX,2005).

La composición de los aminoácidos en la proteína bacteriana es relativamente constante, respecto de la composición de la proteína en la dieta. Todos los aminoácidos, incluyendo los esenciales, están presentes en la proteína bacteriana en una proporción que aproxima a las proporciones de aminoácidos requeridos por la glándula mamaria para la síntesis de leche. Así la conversión de proteína de los alimentos a proteína bacteriana es usualmente un proceso beneficioso. La excepción es cuando se alimenta con proteína de alta calidad y el amoníaco producido en el rumen no puede ser utilizado debido a una falta de energía fermentable.

- **Urea**

- **Concepto**

La urea es un compuesto cristalino e incoloro, conocido también como carbamida. Se encuentra abundantemente en la orina de los mamíferos. En cantidades menores, está presente en la sangre, en el hígado, en la linfa y en los fluidos serosos. La urea se forma principalmente en el hígado como un producto final del metabolismo alimentario. El nitrógeno de la urea, que constituye la mayor parte del nitrógeno de la orina, procede de la descomposición de las células del cuerpo, sobre todo de las proteínas de los alimentos, a mayor consumo de proteína, mayor concentración de urea sérica. (PUELLES y CENTENO, 1984.).

Al relacionarse los valores de urea con los de glucosa se puede determinar si se trata de un exceso absoluto de proteína (urea alta/glucosa normal) o relativa (urea alta o normal/glucosa baja).

Funciones

- Aumenta el consumo voluntario.
- Aumenta la tasa de digestión de la fibra.
- Ayuda a la movilidad del alimento a través del tracto digestivo.

Metabolismo

La base del concepto del metabolismo del nitrógeno en el rumiante se basa en tres puntos principales:

- La cantidad de amoníaco presente en el rumen depende del tipo de proteínas y carbohidratos ingerido.
- Las venas ruminales absorben directamente una cantidad considerable de amoníaco que pasa al hígado.
- Una parte del amoníaco absorbido regresa al rumen en forma de urea de la saliva. (LUCA, 2002.).

Metabolismo en el hígado y reciclaje de urea

Cuando hay una falta de energía fermentable o cuando la proteína cruda en la dieta es excesiva, no todo el amoníaco producido en el rumen puede ser convertido a proteína microbiana. Un exceso de amoníaco pasa la pared del rumen y es transportada al hígado. El hígado convierte el amoníaco a urea que es liberada en la sangre. La urea en la sangre puede retornar al rumen vía saliva o a través de la pared del rumen o eliminarse en la orina por los riñones.

Cuando la urea vuelve al rumen es reconvertida a amoníaco y puede servir como una fuente de nitrógeno para el crecimiento bacteriano. La urea excretada en la orina es perdida por el animal. Cuando las raciones son bajas en proteína cruda, la mayoría de urea es reciclada y poco se pierde en la orina. Sin embargo mientras se incrementa la proteína cruda en la ración, menos urea es reciclada y más es excretada en la orina.

(UREÑA, 2000).

Absorción

El remanente que escapa de la síntesis bacteriana es absorbido por las paredes ruminales, llega al hígado y por el ciclo de la Citrulina/Ornitina se transforma en urea. Por supuesto la proteína bacteriana y protozoaria formada pasa a los compartimientos inferiores y es digerida como cualquier proteína por las enzimas pancreáticas. (LUCA, 2002).

Excreción

La urea sintetizada en hígado sigue tres caminos:

- Una parte es reciclada al rumen vía salival.
- Otra parte es excretada por riñón, pasando nuevamente a rumen directamente por la pared según su concentración en sangre.
- A nivel hepático parte de la urea puede ser utilizada en la re síntesis de ciertos aminoácidos y así formar proteínas, pero este proceso demanda alto gasto energético. (LUCA, 2002).

Deficiencia

Su deficiencia no compromete la salud del animal, debido a que los niveles bajos de urea son raros en vacas lecheras, denotan un consumo disminuido de proteína en la dieta, pero puede presentarse en condiciones de pastoreo extensivo o por consumo disminuido de forraje. En estos casos se presenta trastornos reproductivos en forma de atrofia ovárica, anestro y retardo en la adquisición de la madurez sexual. (ESCALONA, 2007).

Toxicidad

Altera el metabolismo ácido-base con graves trastornos de alcalosis metabólica, alteraciones productivas y reproductivas, hepatitis severa, falta de crecimiento, y a veces muerte súbita. En la vaca lechera el rendimiento es satisfactorio si el NNP o UREA total de la dieta no sobrepasa de 0.45 kg (450 g) cada 1000 kilos de peso vivo. Un nivel mayor deprime la ingesta de alimentos y la producción de leche. Provoca también alteraciones renales y cardíacas. (ESCALONA, 2007).

2.1.2. Proteínas

Son compuestos orgánicos constituidos por aminoácidos y el componente fundamental de los tejidos animales, por lo que es necesario un aporte continuo a lo largo de la vida en todos los animales. Estas necesidades varían en función de la especie, edad, estado fisiológico, etc.

La importancia nutritiva de las sustancias nitrogenadas, ya sean proteicas (proteínas) o no proteicas (aminoácidos, aminas, amidas, nitratos, etc.) es ampliamente conocida; no solo son imprescindibles para el crecimiento y desarrollo de los animales, sino también para la formación de productos animales (carne, leche, etc.)

Al ser compuestos de alto peso molecular, solo pueden absorberse por las células del intestino delgado después de haber sido degradadas hasta compuestos más pequeños, principalmente aminoácidos

En rumiantes, la utilización de las sustancias nitrogenadas de la dieta depende de la actividad de los microorganismos del rumen para sintetizar proteína microbiana, obteniéndose, a partir de esta, los aminoácidos esenciales y no esenciales, sea cual sea la calidad de la fuente nitrogenada ingerida. Por ello, parte del nitrógeno de los alimentos para rumiantes puede administrarse en forma de

compuestos nitrogenados sencillos, como son las sales amoniacales o la urea. (GARCIA et al, 1995).

a. Clasificación de las proteínas

Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos, las proteínas sencillas y las proteínas conjugadas. Las proteínas sencillas al hidrolizarse producen solamente aminoácidos, mientras que, las proteínas conjugadas son combinaciones de proteínas sencillas con compuestos no proteicos, a las cuales se les denomina grupo prostético.

b. Proteínas sencillas

Las proteínas sencillas se subdividen en dos grupos, las globulares y las fibrosas:

- **Proteínas fibrosas**

Son proteínas animales insolubles, muy resistentes a las enzimas digestivas, en este grupo se encuentran:

Colágeno: Forma parte de tendones, piel, huesos y cartílagos, es la proteína más abundante en los vertebrados. La molécula contiene por lo general tres cadenas polipeptídicas muy largas, cada una formada por unos 1000 aminoácidos, trenzadas en una triple hélice siguiendo una secuencia regular que confiere a los tendones y a la piel su elevada resistencia a la tensión. Cuando las largas fibrillas de colágeno se desnaturalizan por calor, las cadenas se acortan y se convierten en gelatina.

Elastina: Se encuentra en los tejidos elásticos como tendones y arterias.

Queratina: Constituye la capa externa de la piel, el pelo y las uñas en el ser humano y las escamas, pezuñas, cuernos y plumas en los animales. La queratina protege el cuerpo del medio externo y es

por ello insoluble en agua. Sus numerosos enlaces disulfuro le confieren una gran estabilidad y le permiten resistir la acción de las enzimas proteolíticas que hidrolizan a las proteínas.

Fibrinógeno: Es la proteína plasmática de la sangre responsable de la coagulación. Bajo la acción catalítica de la trombina, el fibrinógeno se transforma en la proteína insoluble fibrina, que es el elemento estructural de los coágulos sanguíneos o trombos. (MUNDO PECUARIO, 2000).

- **Proteínas globulares**

Son proteínas esféricas y muy solubles, en este grupo se incluyen todas las enzimas, los antígenos y hormonas de naturaleza proteica y los micro túbulos, se dividen en:

Albúminas: Solubles en agua y coagulables por el calor y se encuentra en sangre, huevo, leche y muchas plantas.

Globulinas: Insolubles en agua, se encuentran en huevo, leche y sangre y forman parte principal de las semillas. (MUNDO PECUARIO, 2000).

- c. **Proteínas conjugadas**

Son compuestos que por hidrolisis además de aminoácidos liberan grupos no proteicos llamados grupos prostéticos, los grupos prostéticos son de distintos tipos entre ellos:

- **Fosfoproteínas:** Contienen ácido fosfórico como la caseína de la leche.
- **Glicoproteínas:** Poseen un carbohidrato, forman parte de las secreciones mucosas que actúan como lubricantes en muchos puntos del organismo.
- **Lipoproteínas:** Contienen lípidos tales como la lecitina y el colesterol. El colesterol bueno es una lipoproteína que sirve

como limpiador por ser pesado.

- **Cromoproteínas:** Son aquellas que poseen un pigmento como la hemoglobina. (MUNDO PECUARIO, 2000).

d. Proteínas Plasmáticas

Las proteínas plasmáticas, componentes solubles de la sangre, son la albumina, el fibrinógeno y diversas globulinas. La albumina constituye una fracción homogénea de proteína pura, es decir, no contiene ningún grupo prostético. Las globulinas son una fracción sumamente heterogénea, que suele estar compuesta de glucoproteínas, lipoproteínas y metaloproteínas.

Con ayuda de determinados métodos se puede caracterizar suficientemente cada una de las proteínas plasmáticas. Con la ayuda de la electroforesis se pueden separar las proteínas plasmáticas en función de su cociente carga-masa. (ENGHELHARDT, 2005).

Con excepción de las inmunoglobulinas (Ig) todas las proteínas plasmáticas se sintetizan en el hígado siguiendo un programa. Por el contrario, la síntesis de las inmunoglobulinas solamente se inicia tras la inducción con un antígeno. Los lugares de producción de las inmunoglobulinas son los órganos linfáticos, ganglios linfáticos y bazo. Debido a la inducción dependiente del antígeno, la síntesis de las IgG no empieza hasta después del nacimiento. Normalmente antes de eso el entorno del feto es estéril.

Entre las proteínas plasmáticas también se encuentran enzimas, de los cuales las transaminasas son los que tienen la mayor importancia diagnóstica.

Las proteínas plasmáticas en conjunto (unos 7.0 g/dL) constituyen una solución nutritiva o permanentemente disponible para el organismo, esta fuente de proteínas se utilizara sobre todo en situaciones de carencia alimentaria. En su calidad de iones

anfóteros sirven para tamponar, función que siempre realizan los pulmones y los riñones de inmediato, al contrario de lo que sucede con la regulación ácido-básica. También condicionan la viscosidad del plasma (mayor a 2 siendo 1 la del agua).

Finalmente las proteínas plasmáticas en su conjunto son las responsables de unirse a los cationes disueltos. En caso de hiperproteinemia extraen los cationes del organismo dependiendo de su concentración, lo que tiene un efecto especialmente perjudicial en el caso del Ca^{2+} . Por eso cuando se hacen análisis de los electrolitos del plasma se debe identificar la porción ionizada (ENGELHARDT, 2005).

Funciones de las proteínas plasmáticas

Las proteínas participan en el transporte (hemoglobina) y el almacenamiento de oxígeno en los músculos (mioglobina) y participan también en el transporte de otros nutrientes como pueden ser los lípidos en forma de lipoproteínas, también las proteínas sirven como enzimas ya que participan en la catálisis de muchas reacciones metabólicas. (ENGEL, 2008).

Las proteínas plasmáticas tienen una gran variedad de funciones, incluyendo el mantenimiento de la presión oncótica, ejercen de tampón sanguíneo, intervienen la coagulación y en el transporte de hormonas y fármacos.

Además de todas las funciones anteriores, las proteínas participan en la protección del organismo, ya que tienen un papel de lubricante en la selección de mucus que previene daños físicos en diversas estructuras y tejidos. También participan en los procesos inmunitarios y las defensas orgánicas. Forman parte de la piel, de las uñas, de las garras, son la estructura básica de los anticuerpos y de las reacciones inmunitarias tanto de adaptación como de defensa. (ENGEL, 2008).

Evaluación de las proteínas plasmáticas

La concentración de proteínas en el plasma suele ser cerca de 0.2 a 0.5 g/dL superior a la del suero, principalmente debido a la presencia del fibrinógeno en el plasma, que se consume durante la coagulación.

En los mamíferos domésticos la concentración total de proteínas plasmáticas es baja en el momento del nacimiento (4 a 6 g/dL) pero aumenta tras la absorción de las inmunoglobulinas del calostro. La concentración total de proteínas plasmáticas sigue incrementando con la edad de forma gradual como resultado de la producción de inmunoglobulinas en respuesta a antígenos externos. Las concentraciones normales de proteínas plasmáticas en los mamíferos adultos varían con la especie, pero generalmente se encuentran entre 6 y 8 g/dL.

Las proteínas totales se determinan fácilmente en el plasma, suero y líquidos de cavidades corporales empleando refractómetros manuales. La refracción de la luz cuando pasa por la muestra es proporcional a la cantidad total de sólidos disueltos en la solución. Las proteínas son responsables de la mayor parte de la refracción de la luz en el plasma.

Las concentraciones de proteínas totales plasmáticas (o séricas) pueden estar aumentadas (hiperproteinemia) por deshidratación o aumento de la síntesis de globulinas. Una concentración baja de proteínas totales plasmáticas (o séricas) (hipoproteinemia) puede ser resultado de una sobrehidratación; una reducción de la producción de albumina o inmunoglobulinas; o pérdida de proteínas asociada con una nefropatía o una enteropatía con pérdida de proteínas. El hematocrito debería también estar bajo si la hipoproteinemia es resultado de una sobrehidratación o hemorragia. Con la excepción de la hemorragia en la que la albumina y las globulinas se pierden a la vez, la albumina se

pierde de forma preferencial respecto a las globulinas en algunas alteraciones con pérdida de proteínas porque las moléculas de albumina son más pequeñas que la mayoría del resto de proteínas plasmáticas. (MEYER, 2007).

Síntesis de proteínas

El hígado es un lugar importante de síntesis de proteínas y así, su posición prioritaria para la captación de aminoácidos parece razonable. Alrededor del 20% del aporte de aminoácidos de la sangre portal se utiliza para la síntesis hepática de proteínas, aunque esta proporción varía con la cantidad de proteína ingerida en la dieta. Casi todas las proteínas séricas son sintetizadas en el hígado, incluyendo algunas de gran importancia, como la albumina y los factores de coagulación de la sangre. A pesar de que estas proteínas séricas sintetizadas en el hígado desempeñan funciones muy importantes, no sirven para el transporte de aminoácidos. El aporte directo de aminoácidos para la síntesis proteica en tejidos no hepáticos procede de los libres en sangre, no de las proteínas séricas preformadas. (CUNNIGHAM y KLEIN, 2009).

La digestión ruminal de las proteínas está relacionado con su grado de solubilidad o sea, que a menor solubilidad de las mismas, habrá una menor liberación de amonio en rumen y por lo tanto la síntesis de proteína microbiana se verá limitada. (MORA, 2007).

2.1.3. Aminoácidos

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que se caracterizan por poseer en su estructura 1 o más grupos amino y uno o más grupos carboxilo, son las unidades estructurales de las proteínas.

Los microorganismos del rumen pueden sintetizar todos los aminoácidos esenciales por lo que es difícil determinar cuando el

rendimiento de un rumiante se ve limitado por el suministro de un aminoácido específico.

En las vacas lecheras con elevados rendimientos tanto como el 40% de la proteína absorbida en el intestino delgado puede proceder de la dieta en lugar de tener un origen microbiano y presentará el mismo perfil de aminoácidos que el alimento consumido. Cualquier desequilibrio importante en el contenido de aminoácidos esenciales en los alimentos ofrecidos puede limitar por consiguiente su aporte al animal y reducir la producción. (CHAMBERLAIN y WILKINSON, 2002).

2.1.4. Urea

La concentración de urea en muestras de suero sanguíneo ha sido empleada en los perfiles metabólicos como un indicador de la actividad metabólica proteica del animal. (PAYNE y col., 1970; WITWER Y CONTRERAS, 1980).

Ello se basa en que la urea es sintetizada en el hígado en cantidades proporcionales a la concentración de amoníaco producido en el rumen (OLTNER, 1983), y su concentración sanguínea está en directa relación con el aporte proteico en la ración (MANSTON y col., 1975; TREACHER, 1978; KIRCHGESSNER Y KREUZER, 1986), y con la relación energía:proteína de ésta (KAUFMAN y col., 1982; KLEIN y col., 1987).

Los trabajos citados anteriormente señalan que valores bajos de urea en la sangre se encuentran en rebaños que utilizan dietas deficitarias de proteínas y valores altos en aquellos que utilizan dietas con excesivo aporte proteico o déficit de energía.

Una alta proteína dietaria da por resultado una alta concentración de urea en plasma, lo que se asocia con una disminución de fertilidad en el ganado; en 1993 se reportó que los niveles de urea en el plasma mayores a 20 mg/dl resultaron en una disminución de la preñez debido

a alteraciones del tracto reproductivo. (FERGUSON y col, 1993).

La urea sanguínea pasa el epitelio alveolar de la glándula mamaria difundiendo en la leche, por lo cual existiría una alta correlación entre las concentraciones de urea en la sangre y en la leche de un individuo (GFROERER y KOCH, 1985).

Otros trabajos plantean la conveniencia de emplear la determinación de urea en muestras de leche de rebaños, la cual podría ser incorporada a los exámenes de rutina realizados por las industrias lecheras para la determinación de materia grasa y proteínas. (OLTNER y WIKTORSSON, 1983; HOFFMANN y STEINHOFEL, 1990; FEDDERSEN, 1984)

2.1.5. Alimentación del ganado vacuno

La meta de la alimentación de los bovinos debe dirigirse en lo posible, a proporcionar los nutrimentos para que el animal reciba las raciones de mantenimiento y producción adecuadas. Así para predecir el mantenimiento y la producción permitida por los alimentos disponibles, es necesario conocer en los mecanismos de alimentación los siguientes puntos:

- Para cada tipo de animal, la cantidad aproximada de alimentos que puede consumir según su peso y requerimientos de producción.
- Para cada alimento o grupo de alimentos, la cantidad que aproximadamente pueden consumir. (MORALES, 1992).

Para que exista una buena producción en vacunos lecheros estos deben de contar con una alimentación óptima, es por ello que en la ración diaria se debe incluir algún tipo de forraje y para complementar las necesidades nutricionales se debe de preparar un alimento concentrado.

a. Alimentos forrajeros: Alfalfa

La alfalfa es una leguminosa con un elevado contenido en proteína (16-22%) que puede ser comercializada en forma de harina, procedente del secado al sol o de la deshidratación de la alfalfa verde.

En rumiantes la alfalfa se suele utilizar en verde o henificada, constituyendo uno de los forrajes de mayor valor proteico. (BUXADÉ, 1995).

Es un forraje bastante rico en carotenos y en vitaminas del complejo B (tiamina, riboflavina, nicotinamida, ácido pantoténico) y bien provisto de los más importantes microelementos, manganeso, cobre y cobalto. La alfalfa aporta, por lo tanto, a la ración, proteínas, calcio y vitaminas en cantidades considerables; es por ello, un alimento ideal para todos los animales en crecimiento y para las hembras en lactación. (BORGIOI, 1982).

b. Alimentos Concentrados

Los alimentos concentrados se pueden dividir en cuatro categorías: concentrado para aves, concentrado para ganado vacuno, concentrado para ganado porcino y concentrado para animales menores. Además, existen tres tipos de alimentos concentrado, según su apariencia: Seca, húmeda o peletizada. Los alimentos secos se diferencian de los húmedos en que no contienen melaza en su composición. Los alimentos peletizados son los que por medio de extrusión adquieren forma granulada. (CAMACHO, 1990).

No puede realizarse una alimentación racional del ganado dotado de destacadas aptitudes funcionales y capaz de elevadas producciones económicas, sin recurrir a una adecuada utilización de alimentos concentrados. Se puede repartir los alimentos concentrados en las siguientes categorías:

- Semillas de cereales.
- Semillas de leguminosas.
- Semillas de otras plantas.
- Residuos de la molienda de otros cereales.
- Residuos de la elaboración del arroz.
- Residuos de la extracción del aceite de semillas oleaginosas.
- Residuos de azucarería. (mezclas y pulpas secas).
- Residuos de otras industrias (cerveza, almidón, destilerías).
- Residuos de la industria lácteo-quesera.
- Residuos de las industrias de la carne y el pescado. (BORGIOLO, 1982).

c. Compuestos nitrogenados en los alimentos

En los alimentos se encuentran como compuestos nitrogenados a las proteínas y otros compuestos que no son proteínas. Al conjunto de compuestos de este último tipo se le denomina *nitrógeno no proteico* (NNP). Los ácidos nucleicos son parte del NNP que se encuentran tanto en los tejidos animales como en el de los vegetales. La urea, el ácido úrico, la creatina y el ácido hipúrico son parte del NNP en los tejidos animales y sus excretas. Los aminoácidos libres, las amidas y alcaloides son parte del NNP de productos de origen vegetal. (OBANDO, 1998).

Los forrajes contienen cantidades apreciables de NNP, mientras que las semillas maduras y alimentos concentrados contienen cantidades reducidas de los mismos. Los forrajes verdes contienen en promedio el 15% del nitrógeno total en forma de NNP, pudiendo ser mayor en raíces y tubérculos. En el ensilado los niveles de NNP pueden llegar a constituir el 50% del nitrógeno total. (OBANDO, 1998).

Los aminoácidos libres son bien utilizados por todas las clases de animales, pero solo los rumiantes pueden utilizar el nitrógeno no proteico (NNP).

2.1.6. Métodos para la cuantificación de proteínas totales

Las proteínas totales se pueden medir mediante el método de fotolorimetría. También se puede obtener una estimación de la concentración de proteínas mediante un refractómetro que mide el total de sólido.

a. Fotolorimetría

La colorimetría y fotolorimetría no son en realidad técnicas distintas y la diferencia estriba en el tipo de instrumental empleado, de forma que se denomina colorímetro a aquellos aparatos en los que la longitud de onda con la que vamos a trabajar se selecciona por medio de filtros ópticos; en los fotolorímetros o espectrofotómetros la longitud de onda se selecciona mediante dispositivos mono-cromadores. (PANREAC, 2002.)

Toda medición fotolorimétrica consiste en la determinación de la concentración de una sustancia por la cantidad de color que posee naturalmente o que puede producir luego de una reacción cromática, convenientemente elegida. Este procedimiento está basado en el hecho que toda sustancia coloreada absorbe luz de una determinada longitud de onda.

La absorción de la energía radiante por una solución puede describirse por medio de una gráfica de absorbancia en función de la longitud de onda. Esta grafica se denomina espectro de absorción. (ESTUDIANTES DE UBA, 2001).

b. Espectroscopía de absorción

Considérese un haz de energía radiante con una intensidad inicial, lo que incide sobre una celda cuadrada y pasa a través de ella. La celda contiene una solución de un compuesto que absorbe energía radiante de una cierta longitud de onda. La intensidad de la energía radiante transmitida, I_s , será menor que I_0 . Parte de la energía

radiante será reflejada por la superficie de la celda o absorbida por la pared de la celda o el solvente. (ESTUDIANTES DE UBA, 2001).

La transmitancia de un compuesto en solución se define como la proporción de luz incidente que es transmitida:

$$\text{Transmitancia} = T = I_s/I_o$$

Usualmente esta razón se describe como un porcentaje (%T). El concepto de transmitancia es importante porque solo puede medirse la luz transmitida.

Cuando la concentración de un compuesto en solución aumenta, más luz es absorbida por la solución y menos es transmitida. El porcentaje de T varía inversamente y logarítmicamente con la concentración.

Sin embargo, es más conveniente usar la absorbancia, A, la cual es directamente proporcional a la concentración. Por lo tanto:

$$A = -\log I_s/I_o = -\log T = \log (1/T)$$

c. Ley de Lambert – Beer.

La ley de Lambert – Beer, establecida en 1852 por Beer, quien postulo que “la reducción de la energía radiante de un haz de radiación monocromática es proporcional a la intensidad del haz y a la cantidad de sustancia absorbente situada en su trayectoria”. Si la concentración de una solución es constante y la longitud del paso de luz que atraviesa una solución se duplica, el efecto sobre la absorbancia es igual a duplicar la concentración, ya que habrá dos veces más moléculas absorbentes presentes en el paso de energía radiante. De este modo la absorbancia también es directamente proporcional a la longitud de la trayectoria que atraviesa la energía radiante a través de la celda. La relación matemática entre la absorción de energía radiante, la concentración de la solución, y la

longitud del paso óptico se demuestra por la ley de Beer:

$$A = a.b.c$$

Donde A es la absorbancia o densidad óptica; a, absortividad; b, paso de luz de la solución en centímetros; y c, concentración de la sustancia de interés.

Esta ecuación forma las bases del análisis cuantitativo por fotometría de absorción o espectroscopía de absorción. Los valores de absorbancia no tienen unidades. (ESTUDIANTES DE UBA, 2001).

Los instrumentos que miden la absorbancia de soluciones contienen siete componentes básicos:

- Una fuente estable de energía radiante.
- Una hendidura de entrada para el enfoque de la luz.
- Un selector de longitud de onda.
- Una hendidura de salida para el enfoque de la luz.
- Un dispositivo para mantener el recipiente transparente (cubeta) que contiene la solución a ser medida
- Un detector de energía radiante.
- Un dispositivo para leer la señal eléctrica generada por el detector.

Si se utiliza un filtro como selector de longitud de onda, se dispone solo de luz monocromática a longitudes de onda discretas y el instrumento es llamado fotómetro.

En la fotocolorimetría se determina la cantidad de luz absorbida en un determinado intervalo espectral por una determinada concentración de sustancia. En otras palabras, en los métodos fotocolorimétricos, se comparan intensidades luminosas para un determinado intervalo de longitud de onda. (ESTUDIANTES DE UBA, 2001).

2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. Revisión de trabajos de investigación.

- Zegarra, Vélez, Díaz y Obando, (Arequipa, 2003) realizaron un estudio titulado: “Evaluación de los niveles de nitrógeno ureico en sangre de vacas en diferentes etapas de lactancia alimentadas con pastura de alfalfa en la irrigación Majes-Arequipa”. Se realizó un monitoreo semanal de los niveles de nitrógeno ureico en sangre (NUS) en el establo experimental de la Universidad Católica de Santa María ubicado en la irrigación de Majes. Se seleccionaron 12 vacas lecheras, 4 en cada etapa de lactancia, las cuales fueron asignadas al azar dentro de cada una de ellas (0 a 100 días, etapa I; 101 a 200 días, etapa II y 201 a 300 días, etapa III). Los valores de NUS fueron obtenidos durante 6 semanas de muestreo. La alimentación consistió en pastoreo intensivo de alfalfa y suplementación con ensilaje de maíz y concentrado (80, 15 y 5% de la dieta total respectivamente). Los valores individuales encontrados fluctuaron en un rango comprendido entre 14 y 24 mg/dl. Los niveles promedio de NUS hallados en la II etapa de lactancia (17.6 mg/dl) fueron significativamente menores ($p < 0.05$), en comparación a la etapa I (19.3 mg/dl) y a la etapa III (19.2 mg/dl), del mismo modo se observaron diferencias ($p < 0.05$) de los valores promedio de NUS entre los distintos periodos de muestreo, presentando al quinto muestreo, el mayor valor (20.3 mg/dl). Estos resultados nos indican niveles elevados de NUS en comparación a los valores recomendados (14-16 mg/dl), lo cual sugiere una ineficiente utilización de la proteína consumida y un desbalance energía–proteína a nivel ruminal. De otro lado valores por encima de los 19 mg/dl se han asociado con una disminución de la performance reproductiva y una excesiva contaminación con nitrógeno hacia el medio ambiente a través de las heces y la orina.
- Pacheco, Zegarra y Vásquez, (Arequipa, 2010) realizaron un estudio titulado: “Determinación de parámetros de fermentación ruminal en vacas lecheras bajo pastoreo de alfalfa, suplementadas con ensilaje y concentrados”. El estudio se llevó a cabo en un fundo de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa. Se utilizaron dos vacas Holstein

Fresian multíparas bajo pastoreo, en seca y fistuladas en el rumen. Se establecieron 03 dietas usando distintas cantidades de concentrado. Los tratamientos fueron: 2/3 de alfalfa, 1/3 de ensilaje de maíz del consumo de materia seca con 0.0 (T-1); 2.0 (T-2) y 4.0 (T-3) kg de concentrado comercial. Los tratamientos tuvieron entre 150 t 16.6%PC y entre 1.3 y 1.4 Mcal EN1/kg de materia seca (MS). El concentrado tuvo 17.25% de PC y 1.71 Mcal EN1/kg de MS. Las vacas estuvieron en pastoreo por un periodo de 6 horas entre las 0630 y las 1430 h, el ensilaje fue suministrado a las 0500 y 1600 h; la suplementación de concentrado fue dividida en dos partes, suministrándose la primera a las 0400 h, y la segunda a las 1500 h. Se tomaron 8 muestras por día a intervalos de 3 horas. Existió un periodo de adaptación de 5 días entre dietas. Se encontró un incremento altamente significativo en los niveles promedio de N-NH₃ para el tratamiento T-3 con respecto a los tratamientos T-1 y T-2 ($p < 0.01$) entre los cuales no existió diferencias; así mismo existió diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre los promedios de las horas de muestreo, lo que sugiere diferencias estadísticas entre los tratamientos para los niveles promedio de AGV's en el líquido ruminal ($p > 0.05$), pero si existió diferencias entre los promedios de las horas de muestreo ($p < 0.01$). Se encontró un mayor valor promedio para pH para el tratamiento T-3 (6.05) con respecto al T-2 (5.97) y T-1 (5.88). En los promedios entre tiempos de muestreo se encontraron diferencias altamente significativas entre los mismos ($p < 0.01$) Se determinó una alta correlación entre N – NH₃ y NUS ($r^2 = 83.1\%$) para los promedios de los tres tratamientos, estableciéndose la siguiente ecuación de predicción: $N-NH_3(mg/dl) = 1.131 * NUS (mg/dl) + 12.35$. Se recomienda la utilización de concentrados con altos niveles de energía y bajos porcentajes de PC como suplemento para vacas lecheras bajo pastoreo de alfalfa a fin de mejorar el balance entre energía y proteína a nivel ruminal.

2.2.2. Análisis de Tesis Universitarias.

- Bouroncle, (Arequipa, 2004), realizó un estudio titulado: “Efecto del uso de Lasalócido sobre la utilización proteica y excreción de nitrógeno en

vacas lecheras bajo pastoreo de alfalfa. Irrigación Majes. 2004". El presente estudio se llevó a cabo en el Establo Experimental de la Universidad Católica de Santa María en la Irrigación Majes, Arequipa. Se utilizaron dieciséis vacas lecheras Holstein de 2 o más partos con niveles de producción (19.2 ± 2.8 Kg/día) y días en lactancia (116 ± 36.6 días) similares al inicio del experimento, divididas en dos grupos de ocho y colocadas al azar o en el grupo testigo (sin lasalócido) o en el grupo experimental que recibió 349 mg/vaca por día de lasalócido suministrado en el concentrado de la tarde. Se midieron los niveles de Nitrógeno Ureico Sanguíneo (NUS) durante los 27 días de duración del estudio. Para el estudio de excreción de nitrógeno se implementó un periodo de recolección fecal y de registro de producción y composición de la leche durante los 3 últimos días del periodo de muestreo, en un subgrupo de cuatro animales tomados aleatoriamente de cada uno de los tratamientos. El uso de lasalócido no afectó significativamente los niveles de NUS entre los tratamientos testigo y experimental (23,7 vs 25,3 mg/dl) así como tampoco los niveles de NUL (19,4 vs 20,4 mg/dl respectivamente). No se encontraron diferencias significativas en cuanto a los niveles de N excretado en heces (65,3 vs 72,2 gr/día) entre ambos tratamientos. Se obtuvo una reducción no significativa en los niveles de N excretado en la orina (373,7 vs 314,2 gr/día) como efecto del uso del lasalócido, determinándose que los niveles hallados representaron el 72 y 69 % del N total excretado en los tratamientos testigo y experimental respectivamente. No se encontraron diferencias significativas sobre los niveles de N secretado en leche (79,8 vs 81,4 gr/día). Se encontró un balance de N positivo para ambos tratamientos aunque las diferencias entre los mismos no fueron estadísticamente significativas (+ 1,8 vs + 25,9 gr/día para el testigo y experimental respectivamente). Se obtuvo un bajo porcentaje de eficiencia de conversión del N consumido en N de la leche (15,3 y 15,6% para el testigo y el tratamiento respectivamente) no habiendo diferencias significativas entre tratamientos. Los resultados demostraron que el lasalócido no afectó significativamente los parámetros de utilización proteica y de excreción de N en los animales tratados. Los valores de excreción de N obtenidos

confirman el potencial riesgo de contaminación ambiental con N a través de las excreciones animales bajo el actual sistema de alimentación de la zona.

- Barros, Sinchi, (Cuenca – Ecuador, 2012) realizaron un estudio titulado: “Determinación de las concentraciones de calcio, fósforo, magnesio, proteínas totales, urea y glucosa en suero sanguíneo de vacas lecheras holstein mestizas en producción aparentemente sanas, en el cantón cuenca”. Se utilizaron 120 vacas Holstein con distintos niveles de producción. Se consideró como nivel alto a aquellas vacas cuya producción era de 12 litros/día en adelante, un nivel de producción media de 7 - 11 litros/día y de baja producción hasta los 6 litros/día. Los rangos de concentración sérica obtenidos fueron: En calcio 5.74 – 6.99 mg/dl para categoría de producción alta, de 8.07 – 8.31 mg/dl para la categoría de producción media, y de 6.19 – 7.53 mg/dl para la categoría de producción baja. Las concentraciones generales en fósforo es de 5.46 – 6.33 mg/dl, magnesio de 1.91 – 2.09 mg/dl, proteínas totales de 7.87 – 8.59 mg/dl, urea de 15.81 – 18.15 mg/dl y glucosa de 47.75 – 52.61 mg/dl.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1 LOCALIZACIÓN DEL TRABAJO

a. Localización Espacial

El estudio se realizó en el distrito de Santa Rita de Sigwas, se encuentra a 1277 m.s.n.m de las coordenadas geográficas 16° 29'35" de latitud y longitud 72°05'22" con una superficie de 370. 16 km². Su temperatura promedio anual es de 18° C, su temperatura máxima es de promedio de 24° C. y la mínima es de un promedio 14° C (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2013).

Límites geográficos:

- Norte: Provincia de Camaná y San Juan de Sigwas.
- Sur: Distrito de Vítor.
- Este: Distrito de Vítor y San Juan de Sigwas.
- Oeste: Distrito de Vítor.

b. Localización Temporal

La investigación se realizó entre los meses de Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del 2013.

3.1.2. MATERIAL BIOLÓGICO

Para el presente trabajo se empleó suero sanguíneo y leche de vacas en producción.

3.1.3. MATERIALES DE LABORATORIO

Reactivos:

- Reactivo cuproalcalino.
- Baño María de 37 °C
- Timmer
- Pipetas y micropipetas.
- Tubos y cubetas de vidrio
- Suspensión de ureasa
- Reactivo salicilato
- Reactivo hipoclorito
- Solución standard

Materiales:

- Pipetas de precisión o dispositivos para pipeteado múltiple con puntas de pipeta desechables, de precisión de $\pm 5\%$.
- Probeta graduada de 500 ml para la solución de lavado.
- Tubos de ensayo.
- Agua destilada.

3.1.4 MATERIALES DE CAMPO

- Mameluco de trabajo.
- Mandil.
- Soga para sujeción para bovinos.
- Mocheta.
- Guantes.
- Alcohol y algodón.
- Registros de identificación.
- Aguja doble punta.
- Holder.
- Tubos vacutainer sin anticoagulante.
- Etiquetas.

- Caja térmica.
- Marcador.
- Hielo.
- Hojas de encuesta.
- Libreta de apuntes.

3.1.5 EQUIPOS Y MAQUINARIA

- Centrifuga (3000 rpm).
- Gradilla.
- Cámara digital.
- Computadora personal.
- Estufa incubadora 37 °C.
- Congeladora a – 20 °C.
- Cronometro.
- Fotocolorímetro de 520 – 560 nm.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Muestreo

a. Universo

Se ha considerado los bovinos lecheros criados en la zona, se consideró una población aproximada de 1625 vacas en lactancia en la zona de estudio. (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2013)

b. Tamaño de la muestra

Por el tipo de experimentación el tamaño de muestra conveniente estuvo basado en el tipo de alimentación que se utiliza en la zona. Se utilizaron 3 tratamientos con 18 unidades experimentales en cada tratamiento, haciendo un total de 54 unidades experimentales.

c. Procedimiento de muestreo

Se tomaron 54 muestras de diferentes animales aleatoriamente cumpliendo las condiciones de cada tratamiento haciendo un total de 108 muestras para cada análisis de proteína y urea.

3.2.2 Formación De Unidades Experimentales de Estudio

Cada vacuno lechero muestreado al azar fue considerado una observación o unidad experimental asignada al tratamiento respectivo.

3.2.3 Métodos de evaluación

a. Metodología de la Experimentación

Los pasos a seguir en la recolección del suero sanguíneo fueron:

- Sujeción del animal.
- Ubicación de la vena coccígea media.
- Desinfección de la zona con algodón y alcohol.
- Introducir la aguja (vacutainer) en la vena coccígea medial entre la segunda o tercera vertebra coccígea.
- Extraer de 3 a 7 ml de sangre con un tubo sin anticoagulante (Vacutainer tapa amarilla).
- Desinfectar la zona.
- Identificar la muestra.
- Evitar mover el tubo, dejarlo en un ángulo de 30° en una gradilla dentro del cooler, hasta formarse el coagulo (30 minutos).

Los pasos para la recolección de las muestras de leche fueron:

- Lavar, enjuagar y secar la ubre.
- Con una solución de alcohol al 70% desinfectarse las manos.
- Con la misma solución y utilizando algodón desinfectar los pezones.

- Dejar secar (2 minutos). Eliminar los dos primeros chorros de leche antes de tomar la muestra.
- ordeñar recogiendo en un recipiente estéril sin topar sus bordes 3 ml aproximadamente, tomando proporcionalmente de los cuatro cuartos, preferiblemente en recipientes de vidrio estériles.
- Identificar la muestra correctamente y mantenerla refrigerada hasta la llegada al laboratorio.

Luego se procede a realizar los métodos de laboratorio con el suero recolectado:

Método de Biuret para determinación de proteínas totales

Reacción de Biuret: En medio alcalino regulado, los enlaces peptídicos de las proteínas reaccionan con los iones cúpricos del reactivo, dando un complejo de color azul – violáceo cuya intensidad medida fotométricamente a 540 nm, es proporcional a la concentración de proteínas totales de la muestra. (GT Lab, manual del kit para determinar proteínas totales y albumina en suero).

- **Reactivo**
Para esta prueba se utilizó el reactivo cuproalcalino en donde la concentración de los componentes en solución es: SO_4Cu 12 mmol/l; tartrato Na-K 32 mmol/l; IK 6 mmol/l; NaOH 250 mmol/l.
- **Ensayo**
Mezclar, llevar a Baño María a 37 °C e incubar 15 minutos, leer el fotocolorímetro a 520-560 nm llevando a cero con el reactivo, el color es estable 30 minutos.
- **Cálculos**
Factor de cálculo = $\frac{\text{g de PT/dl. de solución Estándar}}{\text{Absorbancia Estándar de PT}}$

g de Pt/dl = Absorbancia Desconocido x factor

- **Sistema analítico**

La reacción colorimétrica para proteínas totales sigue la Ley de Beer hasta 15 g/dl y la sensibilidad para proteínas totales a 540 nm es de 0.020 g/dl

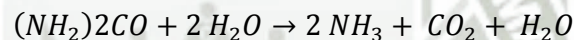
- **Valores de referencia**

Proteínas Totales: 6,5 – 8,0 g/dl.

Metodología para determinación de urea o BUN

- **Fundamento**

La urea presente en la muestra, es desdoblada a amonio por acción de la enzima ureasa, según la proposición de Faucet y Scott.



El amonio producido reacciona con salicilato e hipoclorito en ambiente alcalino, formándose un complejo de color verde. La intensidad del color producido es directamente proporcional a la cantidad de urea presente en la muestra, y su absorbancia se lee a 600 nm. (580-620). (VALTEK, kit para determinación enzimática de urea en suero, plasma y otros fluidos biológicos)

- **Técnica**

Mezclar 1 ml de reactivo salicilato con 50 ul de suspensión de ureasa, o preparar el volumen requerido manteniendo la proporción. (I.E. 30 ml. reactivo salicilato + 1,5 ml. suspensión ureasa). Almacenar el reactivo trabajo entre 2° y 8° C y protegido de la luz. El reactivo de trabajo es estable por 20 días almacenado entre 2° y 8° C y protegido de la luz.

	Blanco	Standard	Desconocido
Muestra (ml)	----	----	0.01
Standard (ml)	----	0.01	----
Reactivo del trabajo (ml)	1.00	1.00	1.00
Incubar 5 minutos a temperatura ambiente (20° a 25°C.), o 3 minutos a 37°C. Agregar a cada tubo:			
Reactivo hipoclorito (ml)	1.00	1.00	1.00
Mezclar e incubar 10 minutos a temperatura ambiente (20° a 25°C) o 5 minutos a 37°C. Leer las absorbancias dentro del plazo de una hora.			

- **Cálculos**

$$FACTOR = \frac{66}{Absorbancia\ Standard}$$

$$Urea\ (mg/dl) = Factor \times Absorbancia\ desconocido$$

Para expresar los valores obtenidos como nitrógeno ureico (mg/dl), se multiplicó el valor obtenido por 0.455.

- **Especificaciones de desempeño**

Linealidad: Hasta 300 mg/dl.

Para valores superiores a 300 mg/dl, diluir la muestra con suero fisiológico y el resultado obtenido se multiplica por el factor de dilución.

Límite de detección: 1,3 mg/dl.

- **Rangos de referencia**

Suero o plasma:

Urea : 10 a 50 mg/dl

Nitrógeno ureico : 4.5 a 22.7 mg/dl

b. Recopilación de Información

En el campo: Se recolectó sangre y leche de vacunos de diferentes edades alimentados con tres tipos de ración.

En el laboratorio: Los resultados se obtuvieron a través de los análisis de las muestras de sangre y leche con el uso del fotocolorímetro y el refractómetro.

En la biblioteca: Se utilizaron libros, material bibliográfico y páginas web relacionados a la investigación planteada.

En otros ambientes generadores de la información científica: Profesionales especialistas en el tema.

3.2.4. Variables de Respuesta

a. Variables independientes

Número de lactancias (<2 lactancias, 2-3 lactancias, >3 lactancias).

Dietas Experimentales (50% forraje + 50% concentrado/60% forraje + 40% concentrado/ 80% forraje + 20% concentrado).

b. Variables dependientes

Cuantificación de proteínas en sangre (g/dl).

Cuantificación de nitrógeno ureico en sangre (mg/dl).

Cuantificación de nitrógeno ureico en leche (mg/dl).

3.3. EVALUACION ESTADISTICA

3.3.1. Diseño experimental

a. Unidades experimentales

La unidad experimental estuvo conformada por cada uno de los bovinos.

3.3.2. Diseño de tratamientos

Se aplicaron 3 tratamientos:

Cuadro N° 1: Diseño de Tratamientos

Tratamientos	T1	T2	T3
Sistema de Alimentación	50% forraje/ 50% concentrado	60% forraje/ 40% concentrado	80% forraje/ 20% concentrado

3.3.3. Distribución de tratamientos

Aleatoriamente se asignaron las unidades experimentales a cada tratamiento de estudio cumpliendo las condiciones del tratamiento.

Cuadro N° 2: Distribución de tratamientos

Tratamientos	T1	T2	T3
Sistema de Alimentación	50% forraje/ 50% concentrado	60% forraje/ 40% concentrado	80% forraje/ 20% concentrado
Unidades Experimentales	18	18	18

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se utilizó un Diseño Bloque Completamente al Azar con un nivel de

significancia de 0,05 utilizando la prueba de significancia de Tukey, bajo los términos y características del presente estudio se analizaron los datos, de acuerdo a las medidas de tendencia central y variabilidad de la estadística descriptiva.

El modelo estadístico lineal aditivo en el DBCA es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable de respuesta observada en la unidad experimental.

μ = Media de la población, constante para toda observación.

α_j = Efecto del i-ésimo tratamiento, es la diferencia entre el promedio del tratamiento y la media de la población.

β_j = Efecto del j-ésimo bloque.

ε_{ijk} = Efecto del error debido al muestreo.

El bloque utilizado fue el siguiente:

Cuadro N° 3: Diseño Bloque Completamente al azar

		TRATAMIENTOS			TOTAL
		50%-50%	60%-40%	80%-20%	
BLOQUES	< 2 lactancias	6	6	6	18
	2-3 lactancias	6	6	6	18
	> 3 lactancias	6	6	6	18
TOTAL		18	18	18	

El efecto del instrumento de laboratorio usado se evaluó mediante cambios de correlación y regresión lineal entre las variables cuantitativas medidas,

es decir, las proteínas séricas totales, el nitrógeno ureico sanguíneo y nitrógeno ureico en leche, según el modelo de regresión lineal siguiente: (ZEGARRA, 2012)

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 x$$



IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

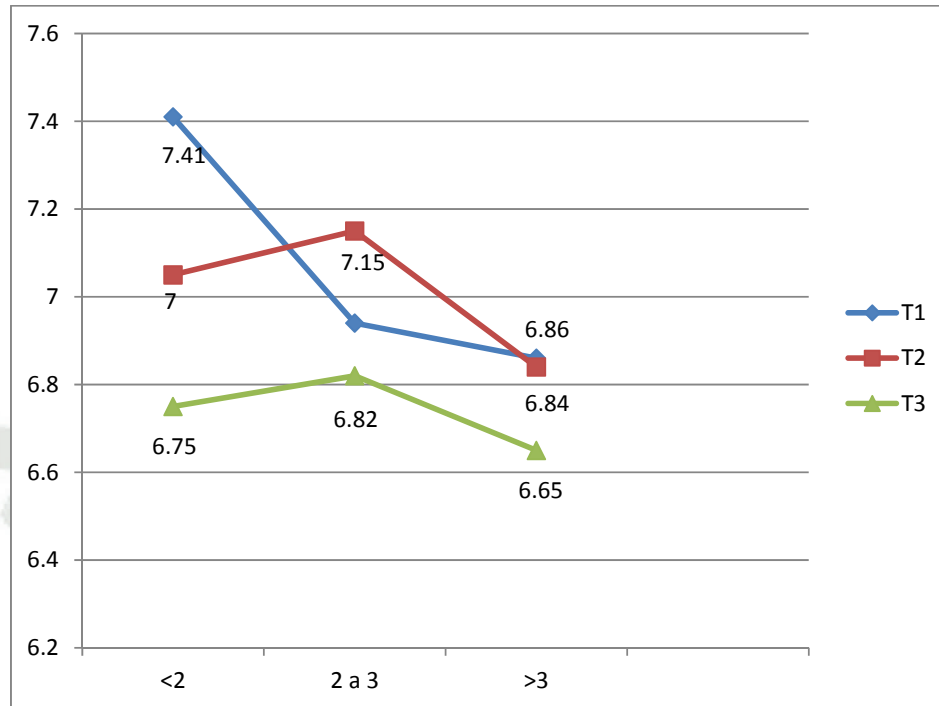
Cuadro N° 4

Niveles de proteínas séricas totales de bovinos lecheros según el número de lactancias y sistema de alimentación T1, T2 y T3

		Tratamientos			Promedio
		T1	T2	T3	
N° de Lactancias	< 2	7,41	7,04	6,75	7.07
	2 – 3	6,93	7,14	6,82	6.97
	>3	6,86	6,83	6,64	6.78
	Promedio	7.07	7.01	6.74	

Gráfico N° 1

Niveles de proteínas séricas totales de bovinos lecheros según el número de lactancias y sistema de alimentación T1, T2 y T3



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el cuadro N° 4 que el nivel promedio total de proteínas séricas totales en el T1 es de 7.07 g/dl, en el T2 es de 7.01 g/dl y en el T3 es de 6.74 g/dl; en el grupo de animales con < 2 lactancias el nivel promedio es de 7.07 g/dl, en el grupo de 2 - 3 es de 6.97 g/dl y en el grupo de > 3 lactancias es de 6.78 g/dl.

En el grafico N°1 se observa que el nivel de proteínas séricas totales para el T1 disminuye de forma significativa conforme el número de lactancias aumenta. En el grupo T2 y T3 el nivel de proteínas séricas totales aumenta ligeramente en el grupo de 2 – 3 lactancias y disminuye en el grupo de > 3 lactancias.

El anexo N° 9 demuestra que al realizar el análisis de varianza, entre los diferentes grupos de animales, no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de proteínas séricas entre los animales, ya

que el Fc es menor que el Ft ($3.27 < 6.59$), aunque se observó que en el grupo T1 de alimentación el nivel promedio de proteínas séricas disminuye conforme mayor es el número de lactancias de los animales, siendo el menor nivel en los animales con más de tres lactancias; sin embargo en el T2 y T3 de alimentación el nivel de proteínas séricas totales aumenta con un número de lactancias de dos a tres y alcanza el nivel mínimo en los animales con más de tres lactancias

Estos resultados demuestran que a mayor número de lactancias disminuye el nivel promedio de proteínas séricas totales y que el sistema de alimentación T1, es decir, conformado por 50% de forraje y 50% de concentrado es mejor en comparación con los sistemas conformados por 60% de forraje y 40% de concentrado (T2) y el de 80% de forraje y 20% de concentrado (T3).

Estos resultados concuerdan con la literatura que señala que las dietas para vacas lecheras con más de 60-70% de concentrado o forraje provocan problemas de salud. Por lo que se debe de combinar la alimentación con forraje de forma balanceada, siendo el ideal proporciones similares de forraje y concentrado, dado que como todo rumiante, los bovinos son animales forrajeros por naturaleza, esto quiere decir que las pasturas o forrajes son los alimentos con los que cubren todas sus necesidades claves: mantenimiento, crecimiento, preñez y desarrollo corporal. Al mismo tiempo que la concentración adecuada de concentrado es útil para la preservación de diversa funciones metabólicas. (Facultad de medicina veterinaria y zootecnia UNAM, 2009).

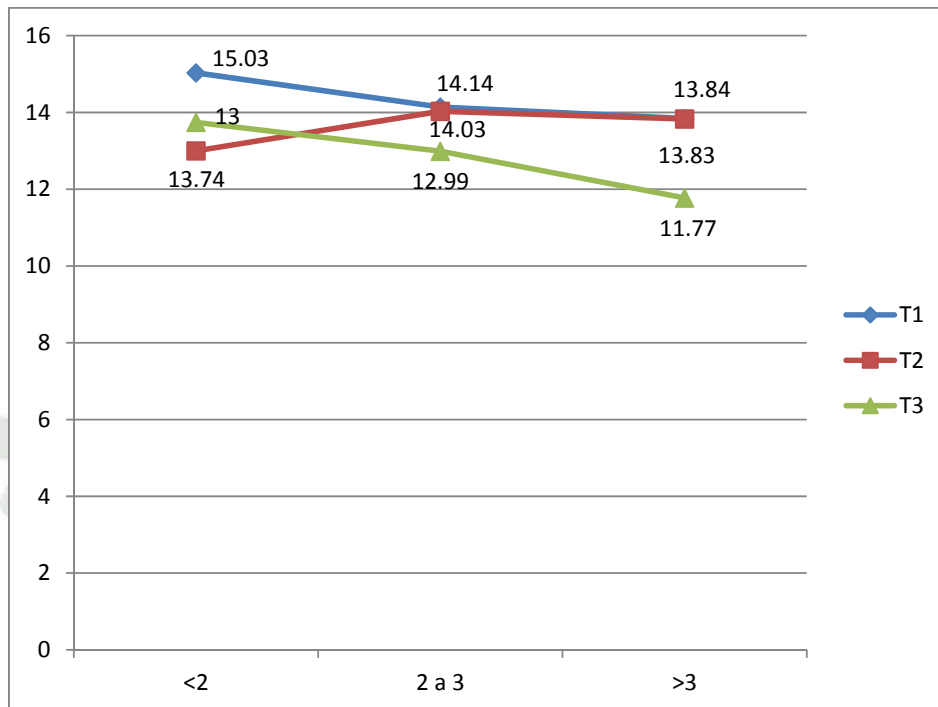
Cuadro N° 5

Niveles de nitrógeno ureico en suero de bovinos lecheros según el número de lactancias y sistema de alimentación T1, T2 y T3

		Tratamientos			Promedio
		T1	T2	T3	
N° de Lactancias	< 2	15.03	13.21	13.74	13.99
	2 – 3	14.14	14.03	12.99	13.72
	>3	13.84	13.83	11.77	13.14
	Promedio	14.33	13.69	12.83	

Gráfico N° 2

Niveles de nitrógeno ureico en suero de bovinos lecheros según el número de lactancias y sistema de alimentación T1, T2 y T3



Fuente: Elaboración propia

Se observa en el cuadro N° 5 que el nivel promedio de nitrógeno ureico sanguíneo en el T1 es de 14.33 mg/dl, en el T2 es de 13.69 mg/dl y en el T3 es de 12.83 mg/dl; para el grupo de animales < 2 lactancias el nivel promedio de nitrógeno ureico sanguíneo es de 13.99 mg/dl, en el grupo de 2 – 3 lactancias es de 13.72 mg/dl y en el grupo > 3 lactancias es de 13.14 mg/dl.

En el gráfico N° 2 se observa que el nivel de nitrógeno ureico en sangre disminuye de forma significativa en los animales alimentados con 80% de forraje y 20% de concentrado. En el grupo T1 y T2 los valores disminuyen y aumentan respectivamente hacia el grupo de dos a tres lactancias, ambos grupos alcanzan el nivel mínimo de nitrógeno ureico en sangre en el grupo de animales con más de tres lactancias.

En el anexo N° 10 se observa que al realizar el análisis de varianza, entre los diferentes grupos de animales, no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de nitrógeno ureico sanguíneo entre los animales, ya que el Fc es menor que el Ft ($3.42 < 6.59$), demostrándose que en el grupo T3 de alimentación el nivel promedio de nitrógeno ureico sanguíneo disminuye conforme mayor es el número de lactancias de los animales.

El estudio de Meléndez y Wainstein (2011), señala que la urea contiene un 46% de nitrógeno, que al medirlo en sangre se lo denomina nitrógeno ureico sanguíneo -NUS- y refleja el metabolismo de la proteína en los mamíferos. Así, si hablamos de 35 mg de urea, es lo mismo decir 16 mg de nitrógeno ureico, ya que es el 46% de los 35 mg. La urea se equilibra rápido en los fluidos corporales, incluyendo la leche. El NUS se encuentra en un rango de 10 a 30 mg/dl de sangre. En la leche cerca de un 2 a 3% del nitrógeno total es nitrógeno ureico -NUL- y tiene una alta relación con el NUS. Cuando el nivel de proteína en la dieta se encuentra elevado, o cuando no hay suficiente energía -CFS- para darle un uso eficiente a la proteína a nivel del rumen, los niveles de amonio y, por ende de urea, aumentan en sangre. Además existe una variación diurna del NUS y el NUL, que alcanza su nivel máximo dos horas después de la última comida.

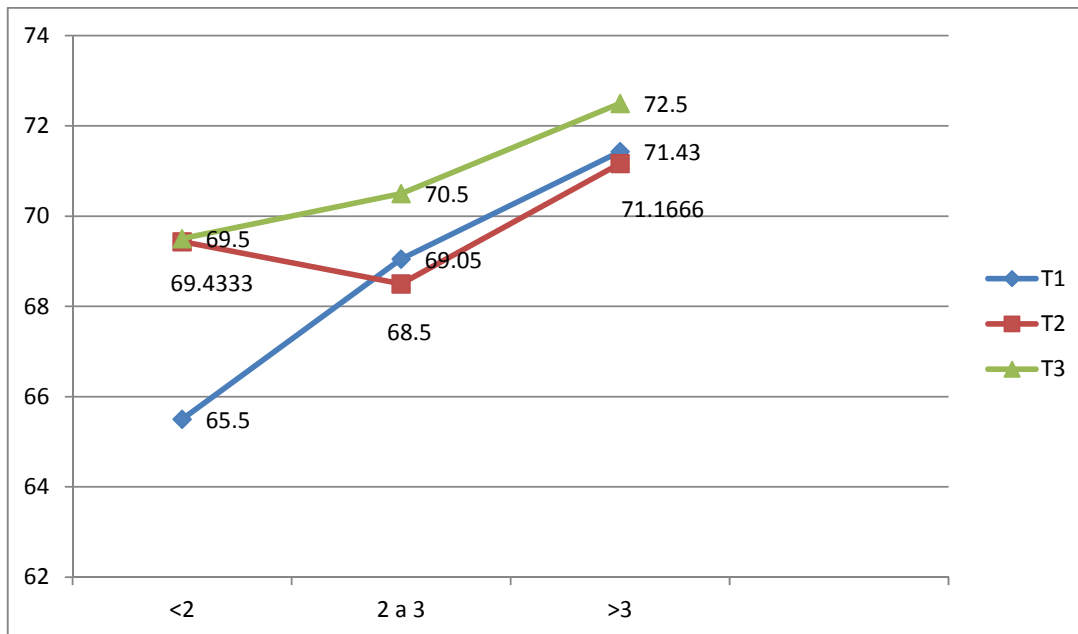
Cuadro N° 6

Niveles de nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros según el número de lactancias y sistema de alimentación T1, T2 y T3

		Tratamientos			Promedio
		T1	T2	T3	
N° de Lactancias	< 2	65.5	69.43	69.5	68.14
	2 – 3	69.05	68.5	70.5	69.35
	>3	71.43	71.17	72.5	71.70
	Promedio	68.66	69.7	70.83	

Gráfico N° 3

Niveles de nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros según el número de lactancias y sistema de alimentación T1, T2 y T3



En el cuadro N° 6 se observa que el nivel promedio de nitrógeno ureico en leche para el T1 es de 68.66 mg/dl, para el T2 es de 68.70 mg/dl y para el T3 es de 70.83 mg/dl; el nivel promedio de nitrógeno ureico en leche para el grupo de animales con < 2 lactancias es de 68.14 mg/dl, para el grupo de 2 – 3 es de 69.35 mg/dl y para los animales con > 3 lactancias es de 71.70 mg/dl.

En el gráfico N° 3 se observa que en los tres grupos de tratamiento, el nivel de nitrógeno ureico en leche, se incrementó conforme mayor era el número de lactancias. Cabe mencionar que los resultados obtenidos en el perfil metabólico estudiado los niveles promedio de NUL son mayores al recomendado.

En el anexo N° 11 se observó que al realizar el análisis de varianza, entre los diferentes grupos de animales, no existen diferencias estadísticamente significativas en el nivel promedio de nitrógeno ureico en leche entre los animales ya que el Fc es menor que el Ft ($2.18 < 6.59$).

Datos reportados por el Laboratorio DHIA de Pennsylvania (2004), en un estudio realizado sobre 312.005 muestras procedentes de 1.731 productores

encontraron un rango de 0,5 a 39,5 mg/100ml de leche. La media fue de 14 mg/dl con una desviación estándar de 4,03 con un 95% de las muestras analizadas en el rango de 6 a 20 mg/dl.

En otro estudio analizando 1.505.934 muestras observaron lo siguiente: Con relación a la edad en número de lactancias, las vaquillonas presentaban valores medios de 13,56 mg/dl (SD=3,90), las vacas con 2 lactancias 13,82 (SD=4,09) y las vacas con 3 lactancias y más 13,63 mg/dl (SD=4,21) (Mayes, 2006).

Con respecto a la raza, las vacas Holstein (1.418.603 animales) presentaron valores medios de 13,57 mg/dl (SD=4,04), las vacas Jersey 15,69 mg/dl (SD=4,54) y otras razas en general 15,69 mg/dl (SD=4,18). También encontraron variaciones con respecto a la región de procedencia (Mayes, 2006).

De todos modos en términos generales se entiende que contenidos de 18 mg/100 ml de leche o mayores son considerados valores elevados, aunque en la práctica se encuentra una proporción elevada de observaciones en este rango, en predios con estándares y resultados productivos normales. Así vacas en lactancia temprana, manejadas intensivamente, con dietas con tenores proteicos en dieta total del orden de 17% o algo mayores, típicamente tendrán valores de NUL de 20 mg/100 ml o mayores.

En otras palabras, esquemas de alimentación intensivos, resultarán en valores de NUL más altos, y las posibilidades de mantener niveles productivos de leche destacados con dietas más restrictivas en proteína cruda parecen poco probables.

Típicamente vacas alimentadas a pastoreo tendrán a tener valores de NUL más elevados. Dietas abundantes en nitrógeno altamente disponible en rumen, densidades energéticas menores y niveles productivos individuales inferiores serían la causa principal. En este sentido la bibliografía documenta casos con valores de NUL superiores a 25 mg/100 ml (Mayes, 2006).

En teoría al menos, valores de NUL superiores a 18 comenzarían a comprometer el desempeño reproductivo, no obstante, no hay indicios claros y concluyentes que las vacas manejadas en pastoreo tengan performances reproductivas peores que las alimentadas a corral.

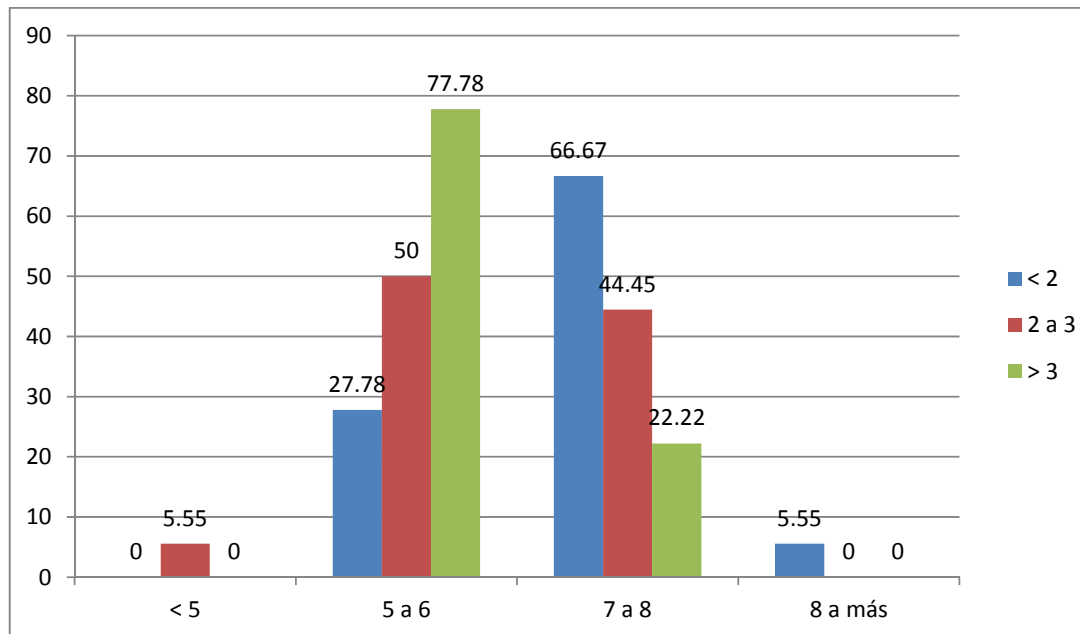
Cuadro N° 7

**Niveles de proteínas séricas totales en suero de bovinos lecheros según
el número de lactancias**

Nivel de proteínas (g/dl)	Número de lactancias					
	< 2		2 – 3		>3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
< 5	0	0,00	1	5,55	0	0,00
5 – 6	5	27,78	9	50,00	14	77,78
7 – 8	12	66,67	8	44,45	4	22,22
Más de 8	1	5,55	0	0,00	0	0,00
TOTAL	18	100	18	100	18	100
Promedio	7,07		6,80		6,78	
Desviación estándar	0,53		0,93		0,35	

Gráfico N° 4

Niveles de proteínas séricas totales en suero de bovinos lecheros según el número de lactancias



Nivel de proteínas séricas totales g/dl

En el cuadro N° 4 y gráfico N° 4 se observó que el 66,67% de animales tienen un nivel de proteínas entre 7 a 8 g/dl, el 27,78% entre 5 a 6 g/dl y el 5,55% de 8 a más g/dl de proteínas séricas totales. El nivel promedio de proteínas totales en el suero de los animales con dos lactancias es $7,07 \pm 0,53$ g/dl.

El 50% y 44,45% de animales que tienen de dos a tres lactancias presentan niveles de proteínas de entre 5 a 6 y de 7 a 8 g/dl respectivamente, el 5,55% tienen niveles menores de 5, siendo el promedio de $6,80 \pm 0,93$ g/dl.

En el grupo de animales con más de tres lactancias, el 77,78% presenta de 5 a 6 g/dl, el 22,22% de 7 a 8 g/dl. El nivel promedio de proteínas totales en animales con más de tres lactancias es $6,78 \pm 0,35$ g/dl.

Estos resultados demuestran que el nivel de proteínas totales en sangre es ligeramente mayor en animales con menos de dos lactancias y es menor en los animales con más de tres lactancias.

El estudio de Andrade y col (1998), reporta que la media general de proteína obtenida, presenta diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) y su valor 5.9 g/100 ml está por debajo de los valores reportados internacionalmente; al correlacionar los niveles de Proteína Total y las etapas fisiológicas reproductivas se aprecia, un mayor nivel de proteína 7.1 g/100 ml en el parto, el cual desciende significativamente ($P < 0.05$) a los ocho días posparto 5.1 g/100 ml y al mes posparto 5.7 g/100 ml. La relación Proteína – Hb, es directa y está relacionada con los periodos reproductivos, siendo menor conforme se incrementan las lactancias.



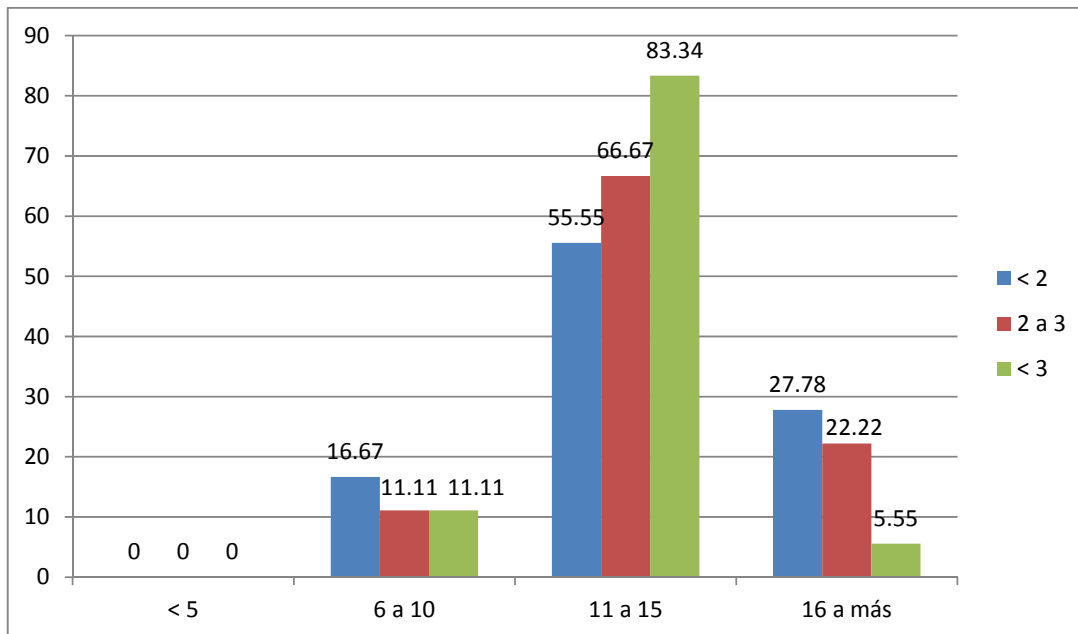
Cuadro N° 8

Niveles de nitrógeno ureico en suero de bovinos lecheros según el
número de lactancias

Nivel de nitrógeno ureico (mg/dl)	Número de lactancias					
	< 2		2 – 3		>3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
< 5	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6 – 10	3	16,67	2	11,11	2	11,11
11 – 15	10	55,55	12	66,67	15	83,34
16 a más	5	27,78	4	22,22	1	5,55
TOTAL	18	100	18	100	18	100
Promedio	13,99		13,72		13,14	
Desviación estándar	3,11		2,59		2,31	

Gráfico N° 5

Niveles de nitrógeno ureico en suero de bovinos lecheros según el número de lactancias



Nivel de nitrógeno ureico mg/dl

En el cuadro N° 5 y gráfico N° 5, se observa que el 55,55% de animales con menos de dos lactancias, presentan niveles de nitrógeno ureico de entre 11 a 15 mg/dl, el 27,78% y 16,67% de animales presentan niveles de 16 a más o de 6 a 10 mg/dl respectivamente. El nivel promedio de nitrógeno ureico en animales con menos de dos lactancias es 13,99 mg/dl.

En los animales con dos a tres lactancias, el 66,67% presentan niveles de nitrógeno ureico de entre 11 a 15 mg/dl, el 22,22% y 11,11% de animales presentan niveles de 16 a más o de 6 a 10 mg/dl respectivamente. El nivel promedio de nitrógeno ureico en animales con dos a tres lactancias es 13,72 mg/dl.

El 83,34% de animales con más de tres lactancias tienen niveles entre 11 a 15 mg/dl de nitrógeno ureico, el 11,11% entre 6 a 10 y el 5,55% de 16 a más mg/dl.

Nuestros resultados son ligeramente diferentes a los obtenidos en el estudio de Nohora y col (1998), quienes reportan que el nitrógeno ureico (BUN), alcanza valores de 14.7 a 13.4 mg/100 ml, respectivamente, guardando relación con los niveles de proteína.

El estudio de Pardo y col (2008), reporta que los cambios tecnológicos han permitido que tanto el nitrógeno amoniacal en rumen y el nitrógeno ureico en sangre, se monitoreen con mayor facilidad y se ha logrado asociar el nitrógeno ureico en la sangre con la concentración de nitrógeno ureico presente en la leche. Por tal motivo, el monitoreo de los niveles de nitrógeno ureico en leche (NUL), se perfila como posible indicador del consumo y de la degradación de la proteína de la dieta (SAAS, Institute, 2002). La medición del NUL es actualmente una herramienta de amplio uso en los hatos especializados en producción de leche, debido a que la úrea es un metabolito que está afectado por factores de tipo nutricional como el porcentaje de proteína, cantidad de carbohidratos solubles y la relación proteína: energía.

Estudios realizados por Sinklair y col. (2004), demostraron que la concentración de NH₃ en el fluido uterino es relativamente mayor a la concentración en el plasma y que tales niveles ejercen efectos directos sobre el ambiente uterino disminuyendo su pH (Rhoads y col. 2004), que normalmente se encuentra con un valor de 6,8 en el estro y de 7,1 al día 7 del ciclo estral (Butler y Elrod, 1993); según Larson y col. (1997), las fallas por muerte embrionaria precoz suceden antes de los 13 días pos fecundación, donde es realizado el reconocimiento materno de la gestación.

Santori y Méndez (2010), concluyeron que el uso de alto contenido de proteínas así como de nitrógeno no proteico en dietas para bovinos, representa aspectos negativos para la reproducción, puesto que a medida que incrementan las concentraciones plasmáticas de urea y amoníaco, se reduce el pH del lumen uterino alterando la secreción de las glándulas endometriales durante la fase luteal precoz.

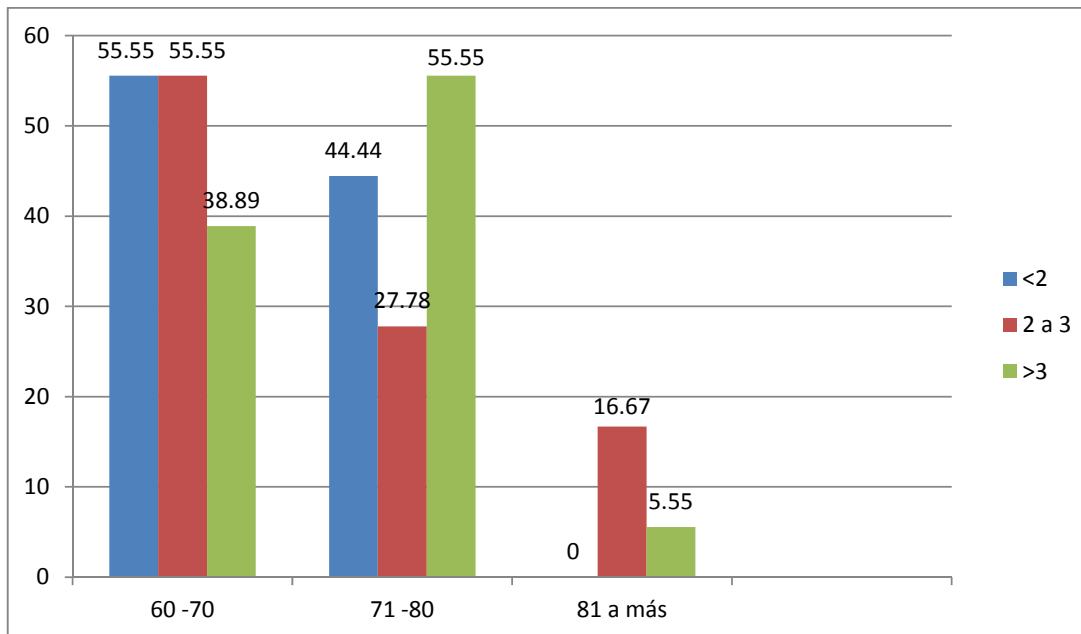
Cuadro N° 9

Niveles de nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros según el número de lactancias

Nivel de nitrógeno ureico (mg/dl)	Número de lactancias					
	< 2		2 – 3		>3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
60–70	10	55,55	10	55,55	7	38,89
71 – 80	8	44,44	5	27,78	10	55,55
81 – a más	0	0,00	3	16,67	1	5,55
TOTAL	18	100	18	100	18	100
Promedio	68,14		69,35		71,69	
Desviación estándar	8,71		10,03		10,68	

Gráfico N° 6

Niveles de nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros según el número de lactancias



Nivel de nitrógeno ureico en leche mg/dl

En el cuadro N° 6 y gráfico N° 6 se observó que el 55,55% y 44,45% de animales con menos de dos lactancias tienen nivel de nitrógeno ureico en leche de 60 a 70 y 71 a 80 mg/dl respectivamente. El nivel promedio de nitrógeno ureico en leche (NUL) en animales con menos de dos lactancias es 68,14 mg/dl \pm 8,71.

En los animales con dos a tres lactancias, el 55,55% presenta niveles de nitrógeno ureico entre 60 a 70, el 27,78% entre 71 a 80 y el 16,67% de 81 a más mg/dl. El nivel promedio de este grupo fue 69,35 mg/dl \pm 10,03.

En los animales con más de tres lactancias, el 55,55% tiene nivel de nitrógeno ureico en leche entre 71 a 80 mg/dl, el 38,89% entre 60 a 70 y el 5,55% de 81 a más. El promedio es de 71,69mg/dl \pm 10,68.

Estos resultados son mayores a los obtenidos en un estudio realizado en Arequipa por Gómez y Fernández (2011), quienes reportan que el promedio de NUL es de 51,2mg/dl. Los autores señalan que debido al alto nivel de NUL, como

consecuencia se ha disminuido el nivel de proteína en la ración total (forraje más concentrado, base seca de los alimentos) de 18.0 % a 16.5 – 17.0% en grupos de vacas al inicio de la lactación de dichos hatos. Un factor que explica este rango es la proporción de proteína sobrepasante versus degradable en el rumen que se puede tener en los alimentos en uso.

En general, el inadecuado balance de proteína de la dieta puede originar altos o bajos niveles de nitrógeno ureico en leche lo que puede ocasionar pérdida de nutrientes, alto costo de alimento, efecto desfavorable sobre la salud del animal y reducción en la producción de leche. Se recomienda el monitoreo de nitrógeno ureico en leche lo que permitirá ajuste de costo de la ración y adecuada performance productiva y reproductiva de los animales. (Gómez y Fernández, 2011)

En el estudio realizado por Bouroncle (2004), en el que se utilizaron dieciséis vacas lecheras Holstein de dos o más partos con niveles de producción de 19.2 ± 2.8 kg/día y días en lactancia de 116 ± 36.6 , se obtuvo un promedio de 19,4 mg/dl de NUL, este resultado difiere notablemente con los resultados encontrados en el presente trabajo ya que probablemente el kit utilizado no es el apropiado para medir NUL.

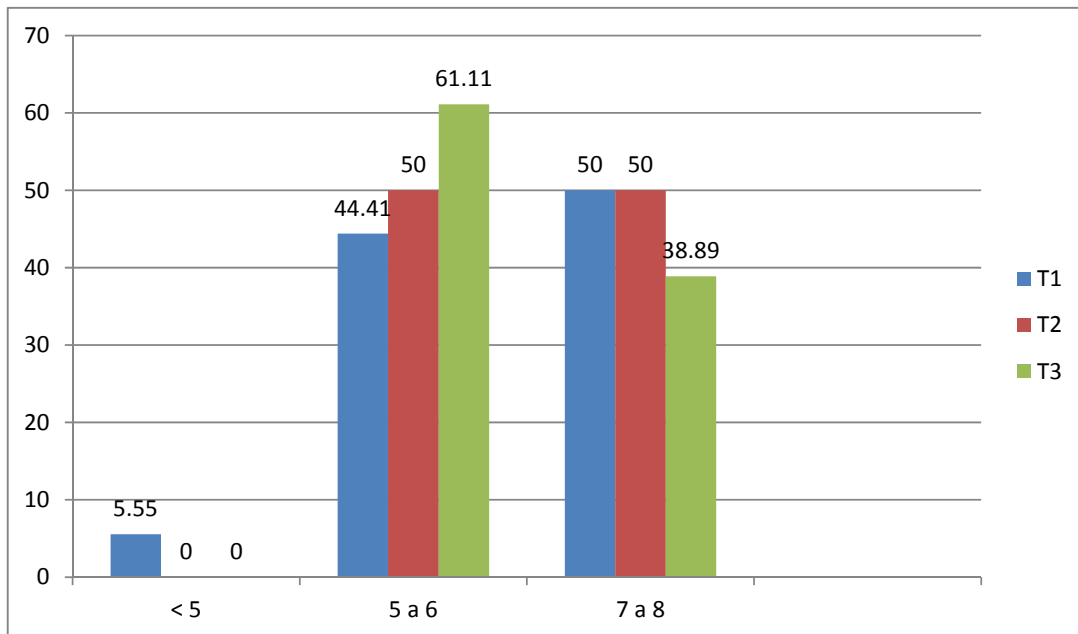
Cuadro N° 10

Niveles de proteínas séricas totales en suero de bovinos lecheros según sistema de alimentación

Nivel de proteínas (g/dl)	Sistema de Alimentación					
	T1		T2		T3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
< 5	1	5,55	0	0,00	0	0,00
5 – 6	8	44,41	9	50,00	11	61,11
7 – 8	9	50,00	9	50,00	7	38,89
TOTAL	18	100	18	100	18	100
Promedio	7,07		7,00		6,74	
Desviación estándar	0,31		0,45		0,35	

Gráfico N° 7

Niveles de proteínas séricas totales en suero de bovinos lecheros según el sistema de alimentación



Nivel de proteínas séricas totales g/dl

En el cuadro N° 7 y gráfico N° 7 se observa que el 50% de animales tienen un nivel de proteínas entre 7 a 8 g/dl, el 44,41% entre 5 a 6 g/dl y el 5,55% de < 5 g/dl de proteínas séricas totales para el sistema de alimentación T1. El nivel promedio de proteínas totales en el suero de los animales que reciben el sistema de alimentación T1 es de $7,07 \pm 0,31$ g/dl.

El 50% y 50% de animales que reciben el sistema de alimentación T2, tienen niveles de proteínas de entre 5 a 6 y de 7 a 8 g/dl respectivamente, siendo el promedio de $7,00 \pm 0,45$ g/dl.

En el grupo de animales que reciben el sistema de alimentación T3, el 61,11% presenta de 5 a 6 g/dl, el 38,89% de 7 a 8 g/dl. El nivel promedio de proteínas totales en animales que reciben T3 es $6,74 \pm 0,35$ g/dl.

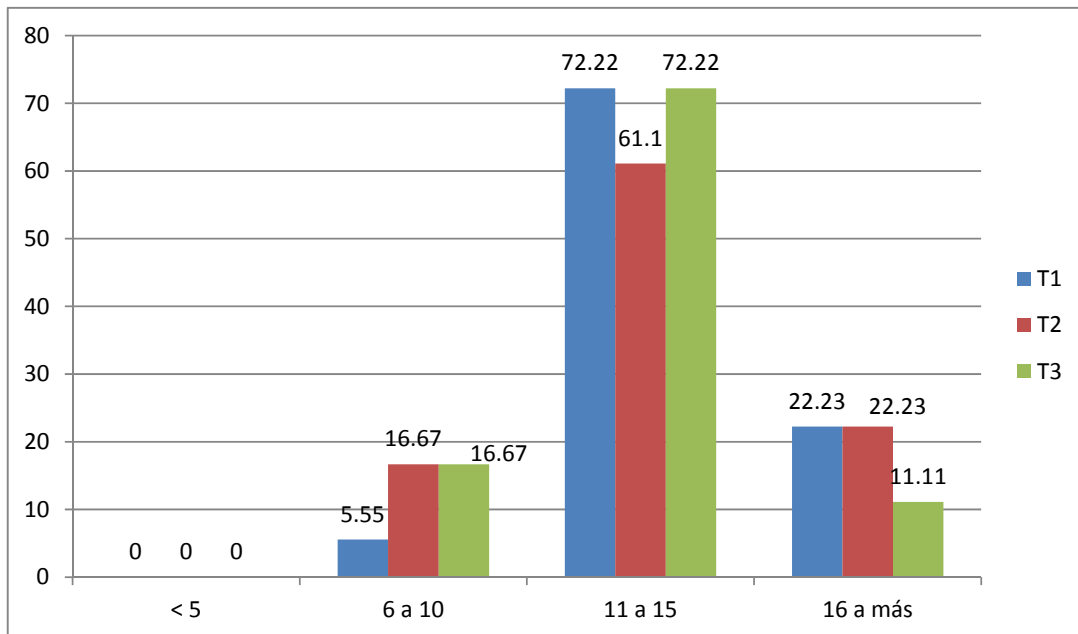
Cuadro N° 11

Niveles de nitrógeno ureico en suero de bovinos lecheros según el sistema de alimentación

Nivel de nitrógeno ureico (mg/dl)	Sistema de Alimentación					
	T1		T2		T3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
< 5	0	0,00	0	0,00	0	0,00
6 – 10	1	5,55	3	16,67	3	16,67
11 – 15	13	72,22	11	61,10	13	72,22
16 a más	4	22,23	4	22,23	2	11,11
TOTAL	18	100	18	100	18	100
Promedio	14,33		13,69		12,83	
Desviación estándar	2,61		3,37		2,04	

Gráfico N° 8

Niveles de nitrógeno ureico en suero de bovinos lecheros según el sistema de alimentación



Nivel de nitrógeno ureico mg/dl

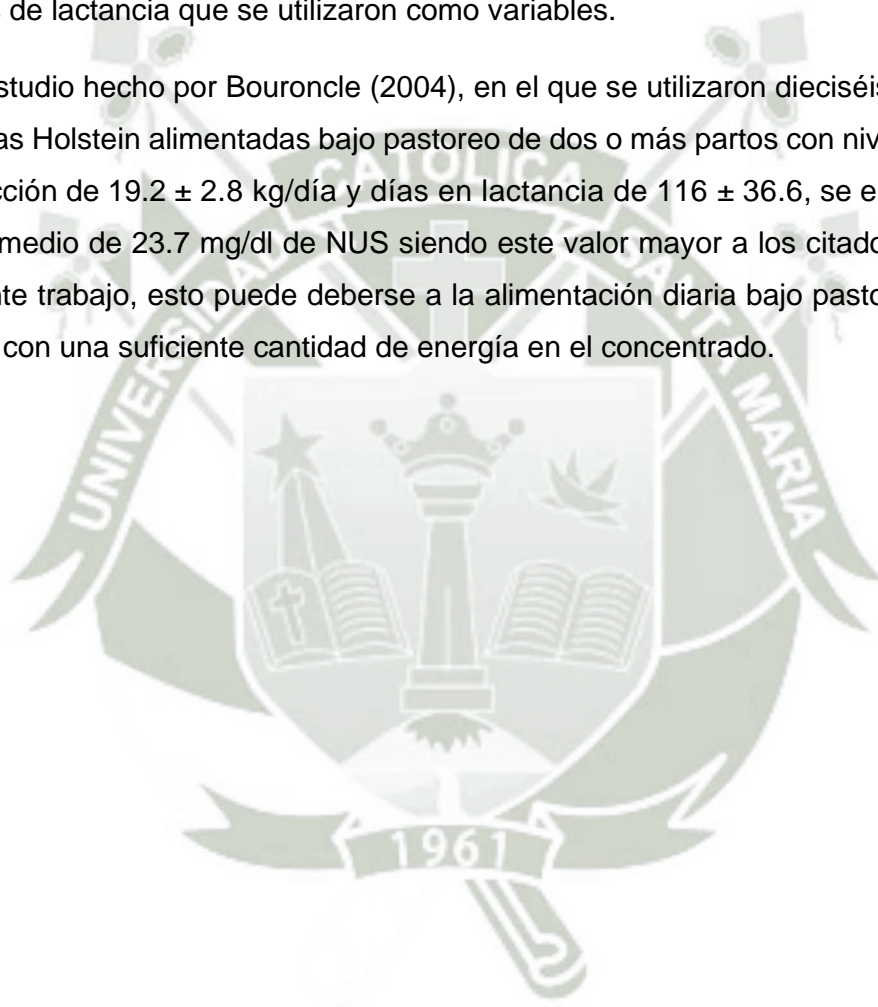
En el cuadro N° 8 y gráfico N° 8 se observa que el 72,22% de animales tienen un nivel de nitrógeno ureico entre 11 a 15 mg/dl, el 22,23% de 16 a más mg/dl y el 5,55% entre 6 a 10 mg/dl. El nivel promedio de nitrógeno ureico en el suero de los animales que reciben el sistema de alimentación T1 es de $14,33 \pm 2,61$ g/dl.

El 61,10%, 22,23% de animales que reciben el sistema de alimentación T2, tienen niveles de nitrógeno ureico de entre 11 a 15 y de 16 a más mg/dl respectivamente, el 16,67% presenta niveles entre 6 a 10 mg/dl, siendo el promedio de $13,69 \pm 3,37$ mg/dl.

En el grupo de animales que reciben el sistema de alimentación T3, el 72,22% presenta de 11 a 15mg/dl, el 16,67% de 6 a 10 m/dl. Y el 11,11% de 16 a más. El nivel promedio de nitrógeno ureico en animales que reciben T3 fue de $12,83 \pm 2,04$ g/dl.

En el estudio de Zegarra y col. (2003), donde se seleccionaron 12 vacas lecheras, 4 en cada etapa de lactancia, las cuales fueron asignadas al azar dentro de cada una de ellas (0 a 100 días, etapa I; 101 a 200 días, etapa II y 201 a 300 días, etapa III) y la alimentación consistía en pastoreo intensivo de alfalfa y suplementación con ensilaje de maíz y concentrado (80,15 y 5% de la dieta total respectivamente), se encontraron valores de NUS en un rango comprendido entre 14 y 24 mg/dl con niveles promedio más altos que los encontrados en este trabajo, probablemente se deba al tipo de alimentación suministrado y a las etapas de lactancia que se utilizaron como variables.

Otro estudio hecho por Bouroncle (2004), en el que se utilizaron dieciséis vacas lecheras Holstein alimentadas bajo pastoreo de dos o más partos con niveles de producción de 19.2 ± 2.8 kg/día y días en lactancia de 116 ± 36.6 , se encontró un promedio de 23.7 mg/dl de NUS siendo este valor mayor a los citados en el presente trabajo, esto puede deberse a la alimentación diaria bajo pastoreo sin contar con una suficiente cantidad de energía en el concentrado.



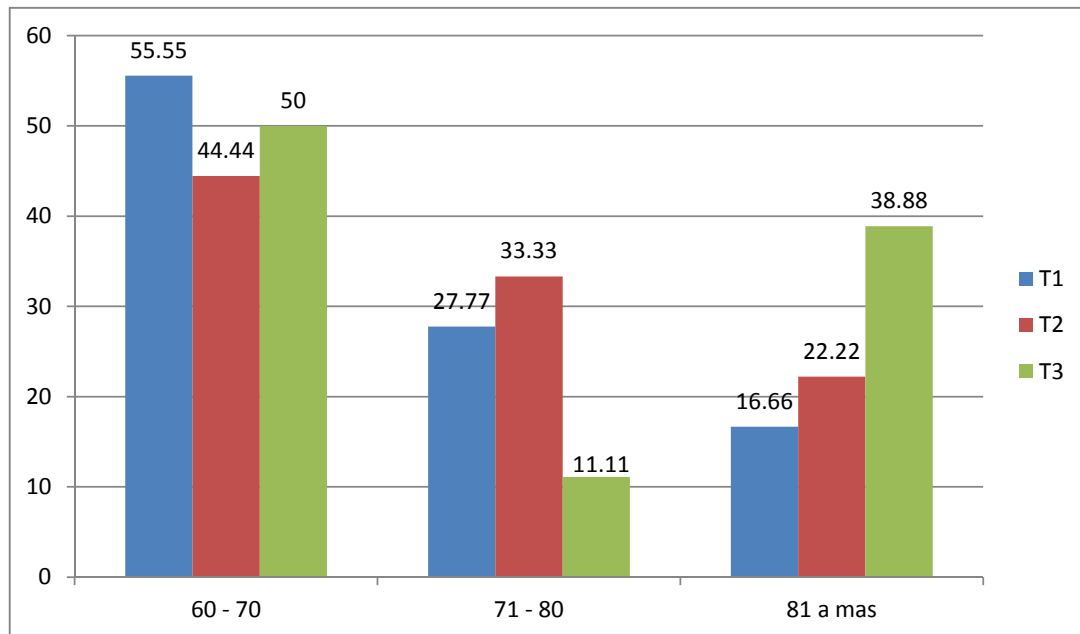
Cuadro N° 12

Niveles de nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros según el sistema de alimentación

Nivel de nitrógeno ureico (mg/dl)	Número de lactancias					
	T1		T2		T3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
60-70	10	55,55	8	44,44	9	50
71 - 80	5	27,77	6	33,33	2	11,11
81 - a más	3	16,66	4	22,22	7	38,88
TOTAL	18	100	18	100	18	100
Promedio	68,66		69,7		70,83	
Desviación estándar	7,11		8,54		11,05	

Gráfico N° 9

Niveles de nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros según el sistema de alimentación



Nivel de nitrógeno ureico mg/dl

En el cuadro N° 9 y grafico N° 9 se observa que para T1 el 55,55% de animales tienen un nivel de nitrógeno ureico entre 60 a 70 mg/dl, el 27,77% de 71 a 80 mg/dl y el 16,66% entre 81 mg/dl a más. El nivel promedio de nitrógeno ureico en el suero de los animales que reciben el sistema de alimentación T1 es de 68.66 mg/dl \pm 7,11.

El 44,44%, 33,33% de animales que reciben el sistema de alimentación T2, tienen niveles de nitrógeno ureico de entre 60 a 70 y de 71 a 80 mg/dl respectivamente, el 22,22% presenta niveles entre 81 a más mg/dl, siendo el promedio de 69.7 mg/dl \pm 8,54.

En el grupo de animales que reciben el sistema de alimentación T3, el 50% presenta de 60 a 70 mg/dl, el 11,11% de 71 a 80 mg/dl y el 38,88% de 81 a más mg/dl. El nivel promedio de nitrógeno ureico en leche en animales que reciben el sistema de alimentación T3 fue de 70,83 mg/dl \pm 11,05.

En un estudio en Wisconsin, Estados Unidos, citados por Meléndez y col. (2011), en que se utilizaron 400.729 registros de NUL provenientes de 77.178 vacas de 692 rebaños, se observó que la producción de leche afectó los niveles de NUL en vacas lactantes. Los valores promedios de NUL fueron de 12,7, 14,6, y 14,4 mg/dL, con un 24, 45 y 42% de los registros con valores mayores a 14,5 mg/dL para las razas Holstein, Jersey, y Brown Swiss, respectivamente. El NUL alcanzó su máximo nivel entre los 7 y 10 días en leche, para luego declinar hacia los 28 a 35 días en leche y aumentar otra vez luego de 45 días en leche.

Esto indica que son muchos los factores, tanto nutricionales como no nutricionales, que inciden en los valores individuales de NUL en vacas lecheras. Por lo tanto, no es fácil interpretar los resultados ni mucho menos establecer una relación definida entre el NUL y la fertilidad del rebaño. A pesar de que se ha reportado una correlación negativa en forma consistente, debemos considerar que otros estudios no coinciden y la interpretación de los valores de NUL deben ser evaluados con cautela.

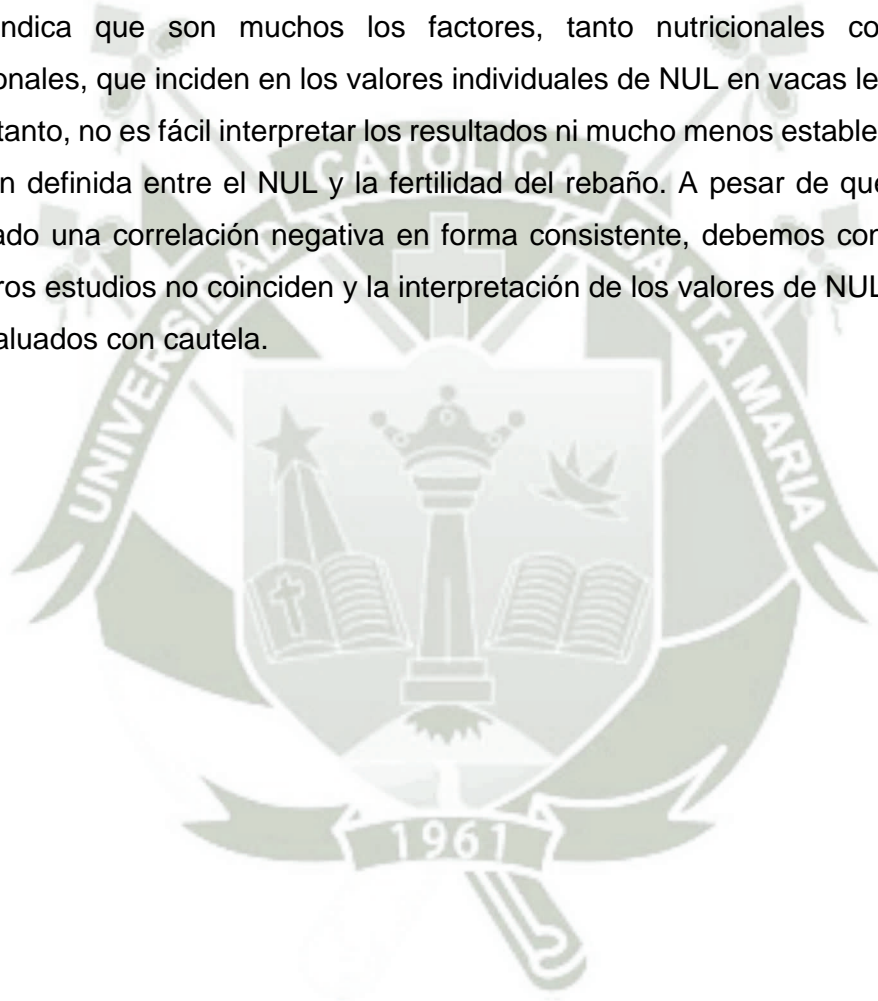
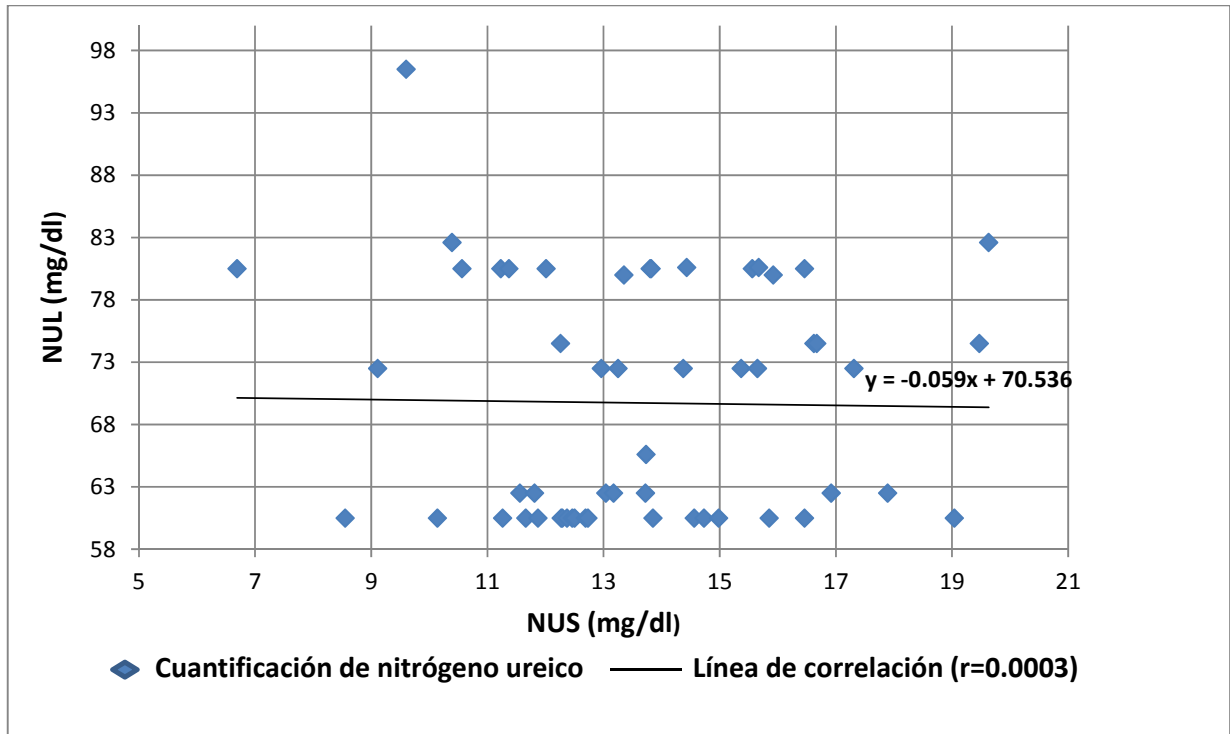


Grafico N° 10

Correlación general entre nitrógeno ureico en sangre y nitrógeno ureico en leche de bovinos lecheros



El gráfico N° 10 muestra que el coeficiente de correlación expresado con la letra “r” es de 0.0003, por lo tanto, existe un bajo grado de correlación entre los niveles de nitrógeno ureico en sangre (NUS) y nitrógeno ureico en leche (NUL) de los bovinos lecheros en estudio.

Lo cual indica que existe un grado de asociación de 0.03 %.

Además la ecuación ($-0.059x + 70.536$) indica que conforme se incrementa el nitrógeno ureico en sangre, existe una ligera disminución del nitrógeno ureico en leche.

Según Broderick y Clayton (1997), observaron en su investigación que existe un grado de correlación de 0.84, es decir un grado de asociación del 84 % entre el NUS y NUL de un grupo de 2231 bovinos lecheros en estudio.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, difieren a los resultados publicados por Broderick y Clayton (1997), probablemente se debe a que el kit de Valtek usado en este estudio no es el indicado para medir nitrógeno ureico en leche.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA

Al analizar el nivel de proteínas séricas totales, el nivel de nitrógeno ureico sanguíneo y el nivel de nitrógeno ureico en leche no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos de animales.

SEGUNDA

El nivel promedio de proteínas séricas totales en suero sanguíneo del ganado con < 2 lactancias es 7,07; en ganado con 2 – 3 lactancias es 6,80 y con >3 lactancias es 6,78. El nivel promedio de urea en suero sanguíneo del ganado con < 2 lactancias es 13,99; en ganado con 2 – 3 lactancias es 13,72 y con >3 lactancias es 13,14. El nivel promedio de urea en leche del ganado con < 2 lactancias es 168,14; en ganado con 2 – 3 lactancias es 69,35 y con >3 lactancias es 71,69.

El nivel promedio de proteínas séricas totales en suero sanguíneo del ganado con sistema T1 de alimentación es 7,07; en el sistema T2 es 7,00 y en el T3 es 6,74. El nivel promedio de urea en suero sanguíneo del ganado con sistema T1 de alimentación es 14,33; en el sistema T2 es 13,69 y en el T3 es 12,83. El nivel promedio de urea en leche del ganado con sistema T1 de alimentación es 68,66; en el sistema T2 es 69,7 y en el T3 es 70,83. El nivel de urea en leche es superior al valor recomendado, éste se incrementa conforme aumenta el número de lactancias al igual que en el sistema de alimentación a predominio de forraje (T3), dado que el kit utilizado para medir el nitrógeno ureico en leche no es el apropiado.

TERCERA

No existe correlación estadísticamente significativa entre el nitrógeno ureico sanguíneo y el nitrógeno ureico en leche, habiéndose comprobado que a mayores niveles en suero, se disminuye ligeramente los niveles en la leche, debido a que el coeficiente de correlación es de 0.0003.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda ajustar la alimentación con un mayor porcentaje de proteínas en la ración diaria a través del concentrado en vacas que cursan con dos o más lactancias ya que el nivel de proteínas totales y nitrógeno ureico decae conforme aumenta el número de lactancias.
2. Utilizar el sistema de alimentación T1 en vacas lecheras ya que el nivel de proteínas totales y nitrógeno ureico decae conforme el porcentaje de forraje en la ración incrementa.
3. No utilizar el kit para medir el nitrógeno ureico en leche, los resultados obtenidos sobrepasan los rangos de referencia y no guardan relación con los resultados obtenidos en el suero sanguíneo.
4. Utilizar insumos que contengan un alto nivel de proteína cruda como harina de soya, torta de soya, harina de pescado, etc; para las vacas lecheras en donde decae el nivel de proteínas totales y nitrógeno ureico.
5. Realizar constantes monitoreos al mejorar la calidad proteica de la ración para prevenir problemas reproductivos a futuro, por lo menos en vacas con una mayor cantidad de lactancias.
6. Tener un mayor control en la calidad del forraje y de los insumos del concentrado suministrados como fuente proteica para asegurarnos la máxima absorción de sus nutrientes, en especial de las proteínas.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ANDRADE, N. B., RIVERA, M. G., TORRES, G., 1998, *Estudio de un perfil metabólico patrón en ganado de leche de clima cálido, un mes antes del parto y en tres diferentes etapas de lactancia*, Ibaguè-Tolima.
2. BARROS, G. y SINCHI, P., 2012, *Determinación de las concentraciones de calcio, fósforo, magnesio, proteínas totales, urea y glucosa en suero sanguíneo de vacas lecheras holstein mestizas en producción aparentemente sanas, en el cantón cuenca, Cuenca – Ecuador*.
3. BRODERICK, G. A., and CLAYTON, 1997, *A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen*. *J. Dairy Sci.* 80:2964-297, University of Wisconsin, Madison.
4. BORGIOLO, E., 1982, *Alimentación del ganado*, Ediciones GEA, Tercera Edición, Barcelona-España.
5. BOURONCLE, J., 2004, *Efecto del uso de Lasalócido sobre la utilización proteica y excreción de nitrógeno en vacas lecheras bajo pastoreo de alfalfa. Irrigación Majes. 2004*, Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Católica de Santa María – Arequipa.
6. BUXADE, C., 1995, *Zootecnia: Bases de producción animal: alimentos y racionamiento*, Ediciones Mundi Prensa, Tomo III, Madrid –España.
7. CAMACHO. R., 1990, *Efectos multiplicadores de la modernización de la agricultura: El sector lechero en Costa Rica*, Distribución restringida, Costa Rica.
8. CHURCH, D. y POND, W., 1978, *Fundamentos de la nutrición y alimentación de animales*, Editorial LIMUSA, p. 155, México.
9. CHAMBERLAIN, A. T. y WILKINSON, J. M., 2002, *Alimentación de la Vaca*

Lechera, Editorial ACRIBIA, Zaragoza- España.

10. CUNNINGHAM, J. G. y KLEIN, B. G., 2009, *Fisiología Veterinaria*, Cuarta Edición, Barcelona – España.
11. DHIMAN, TR. HAMMON DS, HOLYOAK GR, *Association between blood plasma urea nitrogen levels and reproductive fluid urea nitrogen and ammonia concentrations in early lactation dairy cows*. Department of Animal, Dairy and Veterinary Sciences, Utah State University, 4815 Old Main Hill, Logan, UT 84322-4815, USA. Apr; 86(3-4) p.195-204, 2005
12. ENGELHARDT, W. V y BREVES, G., 2005, *Fisiología Veterinaria*. Primera Edición, Zaragoza – España.
13. ENGEL, J. y GARCIA, L., 2008, *Manual del ATV*, MultiméDica Ediciones Veterinarias, Barcelona – España.
14. FEDDERSEN, E., 1984, *FütterungsdurchHarnstoffuntersuchungen der Milchüberprüfen*, Der Tierzuchter 36: 71-72.
15. FERGUSON, J. D., GALLIGAN, D. T., BLANCHARD, T., REEVES, M., 1993, *Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information*, J. Dairy Sci., 76: 3742-3746, Center for Animal Health and Productivity, University of Pennsylvania, School of Veterinary Medicine, New Bolton Center, Kennett Square 193.
16. GARCIA A., CASTEJON F., DE LA CRUZ L. F., GONZALES J., MURILLO M. D., SALIDO G., 1995, *Fisiología Veterinaria*, Primera Edición, Madrid: Mc Graw-Hill-Interamericana, 719-738, España.
17. GFORER, F., KOCH, G., 1985, *Die Bestimmung des Milchwahnstoffgehaltes in der Praxis*, Tierarztl. Prax. 13: 559-563.
18. HOFFMANN, V. M., STEINHOFEL, O., 1990, *Possibilities and limitations for appraisal of energy and protein supply through monitoring of milk urea level*, Mh, Vet. Med., 45, 223-227.

19. INEI. Banco de datos estadísticos, (2013), III censo agropecuario (cenagro). Perú.
20. KAUFMANN, W., LOTTHAMMER, K. H., LUEPPING, W., 1982, *Zum Einflusse eines verminderten Proteingehaltes der Ration (über Verwendung von geschütztem Protein) auf Milchleistung und einige Blutparameter als Kennzeichen der Leberbelastung*, Z. Tierphysiol. Tiererährg. Futtermittelkde. 47: 85-101.
21. KIRCHGESSNER, M. y KREUZER, M., 1986, *Urea and allantoin in the milk of cows during and after feeding too much or too little protein*, An. Res. Develop. 23: 45-55.
22. KLEIN, B., SCHMIDT, B., ZUCKER, H., 1987, *Serumharnstoffbestimmungen in Milchviehherden zur Beurteilung der Protein und Energieversorgung*, Tierarztl Umsch, 42: 532-539.
23. MANSTON, R., RUSSEL, A., DEW, S., PAYNE, J., 1975, *The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows*, Vet. Rec. 96: 497 – 502.
24. MEYER, D. J., HARVEY, J. W., 2007, *Medicina Laboratorial Veterinaria Interpretación y Diagnósis*, Tercera Edición, Barcelona – España.
25. MORA, I., 1991, *Nutrición Animal*, Editorial Universidad Estatal a Distancia, Primera Edición, San José- Costa Rica.
26. MORALES, G., 1992, *Fundamentos de alimentación, manejo y sanidad bovina: guía de campo para el extensionista agropecuario*, CATIE : n°189, Turrialba-Costa Rica.
27. OBANDO, A., 1998, *Nutrición Animal*, Arequipa – Perú.
28. OBLITAS, G., 2009, *Uso de los perfiles Metabólicos en el Diagnóstico y*

Prevención de Trastornos Metabólicos y Nutricionales de Vacas Lecheras de la Campiña de Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca.

29. OLTNER, R., 1983, *Factors affecting certain blood constituents and milk urea in Swedish dairy cattle*, Department of Clinical Chemistry, Faculty of Veterinary Medicine, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala – Sweden.
30. OLTNER, R., and WIKTORSSON, 1983, *Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding various amounts of protein and energy to dairy cows*, *Livestock Prod. Sci.*, 10: 457-467.
31. PACHECO, E., ZEGARRA, J. y VASQUEZ, G., 2010, *Determinación de parámetros de fermentación ruminal en vacas lecheras bajo pastoreo de alfalfa, suplementadas con ensilaje y concentrados*, Majes – Arequipa.
32. PAYNE, J. M., DEW, S. M., MANSTON, R., FAULKS, M., 1970, *The use of metabolic profile test in dairy herds*. *Vet. Rec.* 87:150-158.
33. SAS. SAS Institute Inc., SAS/STAT; Software Version 9.00 Cary, NC, USA. 2002.
34. TREACHER, T. T., 1978, *The effects on milk production of the number of lamb suckled and age, parity and size of ewe. In: Milk production in the ewe. J. G. Boyazoglu and T.T. Treacher*. European Association for Animal Production N° 23 p. 31-40.
35. WATTIAUX, M., 2005, *Metabolismo de proteínas en las vacas lecheras, Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera*, Wisconsin-Madison.
36. WITTEWER, F. y CONTRERAS, P. A., 1980, *Empleo de los Perfiles Metabólicos en el sur de Chile*, *Arch. Med. Vet.* 12: 178-188, Chile.
37. ZEGARRA, J., VÉLEZ, V., DÍAZ, G. y OBANDO, A., 2003, *Evaluación de*

los niveles de nitrógeno ureico en sangre de vacas en diferentes etapas de lactancia alimentadas con pastura de alfalfa en la irrigación Majes-Arequipa, Majes-Arequipa.

38. ZEGARRA, J., 2012, *Diseños experimentales II en Veterinaria. Apuntes de clase. Diapositivas, Arequipa.*

PAGINAS WEB

39. ESCALONA, R., RAMIREZ, P., BARZAGA, G., DE LA CRUZ, B., MAURENIS RAMAYO, C., 2007, *Intoxicación por urea en rumiantes*, Dpto. Sanidad Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma. Disponible en: www.infogranjas.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=3135:intoxicacion-por-urea-en-rumiantes&catid=320:alimentacion-animal-bovinos&Itemid=263.
40. Estudiantes de la Universidad de Buenos Aires, 2001, *Principios de colorimetría*, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Disponible en: www.fmvuba.org.ar/grado/medicina/ciclo_biomedico/segundo_a%C3%B1o/bioquimica/Trabajo%20Practico%20de%20Enzimas-Ciclo%202010.pdf
41. Geocities, 2009. Disponible en: www.oocities.org/mvz_jmtz/matex3.html.
42. GOMEZ, C. y FERNANDEZ, M., 2011. *Urea*. Buenas Tareas.com. Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Urea6533538.html>.
43. Google Earth plus. Disponible en: www.google.com/earth/index.html.
44. LABORATORIO DHIA DE PENNSYLVANIA, 2004. *Milk urea nitrogen. Center for animal health and productivity* Numero: Data 5.
45. LUCA, J., 2002, *Urea: su utilización en rumiantes*. Disponible en:

- www.infogranjas.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=3125:editar-estilo-css&catid=320:alimentacion-animal-bovinos&Itemid=263.
46. MAYES, A. (2006). Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea and milk urea in dairy cows at high and low yields. *J. Dairy Sci.* 104: 681-687.
47. MELÉNDEZ, P. y WEINSTEIN, A., 2011. *No siempre más es mejor*. Universidad Santo Tomas. Chile. Disponible en: www.mundoagro.cl.
48. Ministerio de la producción, 2013, Disponible en : www.produce.gob.pe
49. Mundo Pecuario, 2000. Disponible en:
[www.mundo-pecuario.com/tema67/proteinasnutrición animal.html](http://www.mundo-pecuario.com/tema67/proteinasnutricion%20animal.html).
50. Panreac, 2002, *Prácticas de Química*. Disponible en:
www.panreac.es/spanish/practicas/p29.pdf.
51. PUELLES J. y CENTENO, 1984, *Razas Humanas*, Sección 3. Disponible en: <https://pipl.com/directory/name/de%20puelles/>
52. QUIGLEY, 2000, *La edad de los Becerros, la Proteína Total y la Falta de Transferencia de Inmunidad Pasiva*, Calf Note #62. Disponible en: [www.calfnotes .com](http://www.calfnotes.com).
53. RHOADS M, et al. Effects of Urea Infusion on the Uterine Luminal Environment of Dairy Cows, *J. Dairy Sci.* 87:2896–2901 American Dairy Science Association. *Journal of Dairy Science* Vol. 87, No. 9, 2004.
54. SINCLAIR K. et al. Nitrogen metabolism and fertility in cattle: II Development of oocytes recovered from heifers offered diets differing in their rate of nitrogen release in the rumen. *Journal Animal Science* 78, p. 2670-2680, 2004.

55. UREÑA, F. 2000, *Digestión, absorción y metabolismo de las materias nitrogenadas en monogástricos y rumiantes*, Foro de nutrición y alimentación animal, Universidad de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=148>
56. VALDERRAMA, G, C, 2005, *Mapa del Distrito de Santa Rita de Siguaná*. Disponible en: www.perutoptours.com.



VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1: MAPA DEL DISTRITO DE SANTA RITA DE SIGUAS



Fuente: Google earth plus



Fuente: www.perutoptours.com (página virtual)

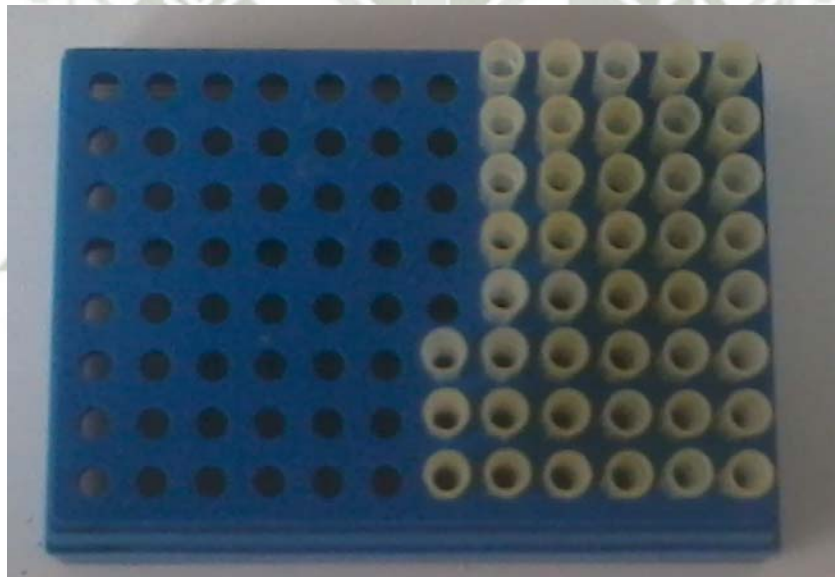
ANEXO N° 2: FOTO EXTRACCION DE SUERO SANGUINEO



ANEXO N° 3: FOTO EXTRACCION DE LECHE



ANEXO N°4: FOTO MATERIALES DE LABORATORIO



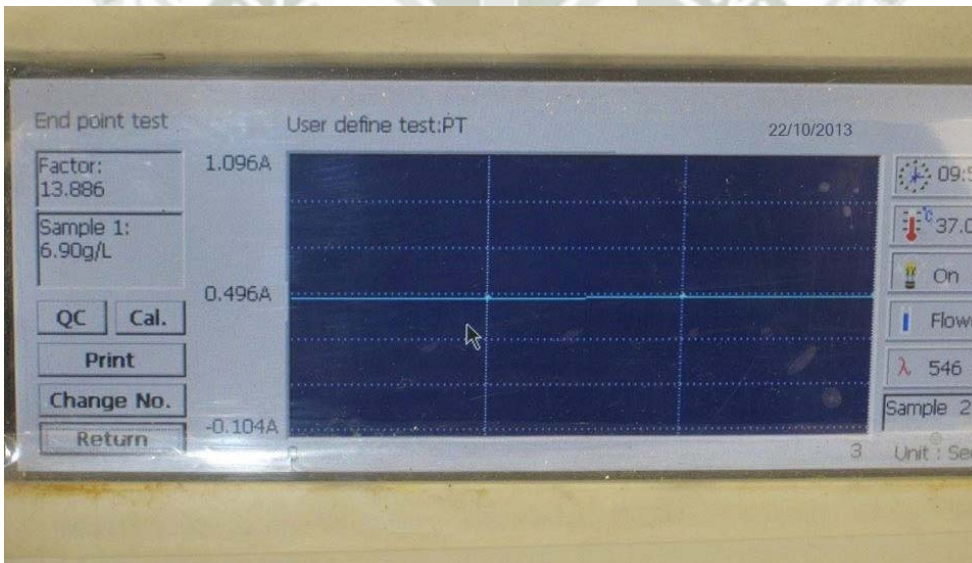
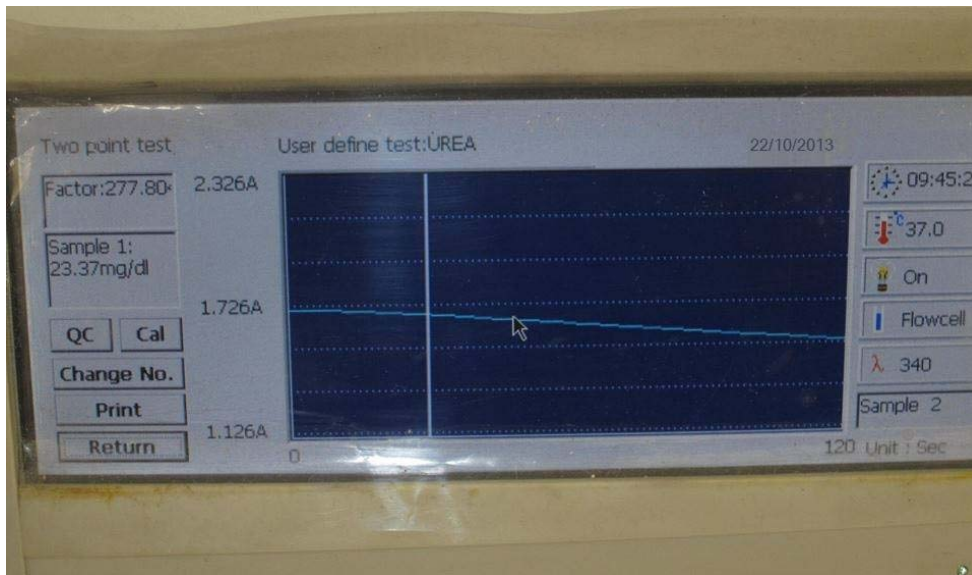
ANEXO N°5: FOTO CENTRIFUGACION DE MUESTRAS



ANEXO N°6: FOTO LECTURA EN ESPECTROFOTOMETRO



ANEXO N° 7: FOTO RESULTADOS EN ESPECTROFOTOMETRO



ANEXO N° 8: FOTO RESULTADOS EN GENERAL

		UNIDADES		
	UREA EN SANGRE	mg/dl		
	UREA EN LECHE	mg/dl		
	PROTEINAS TOTALES	g/dl		
CODIGO	NOMBRE	UREA EN SANGRE	UREA EN LECHE	PROTEINAS TOTALES
1	MERINOS	31.60	60,5	5.93
2	MEGAN	18.35	60,5	7.40
3	ZAIDA	30.97	80,6	6.97
4	GENESIS	28.65	80	7.33
5	OSPINA	29.45	65,6	6.91
6	PARAO	35.67	74,5	7.46
7	YAUCA	33.62	80,6	7.60
8	ACAPULCO	20.79	80,5	6.98
9	FORTALEZA	35.32	60,5	7.26
10	VIRU	24.80	62,5	6.71
11	MARJORI	26.32	60,5	7.58
12	ISABEL	28.26	62,5	6.71
13	BOGOTA	40.86	60,5	6.92
14	LUKY	34.15	80	6.55
15	CAPUCHINO	29.66	80,5	7.10
16	LOGAN	41.78	74,5	8.07
17	SUCRE	32.14	60,5	6.35
18	LAVEGA	27.22	60,5	7.04
19	SOLEDAD	42.12	82,6	7.43
20	ALEJANDRA	30.83	72,5	6.60
21	SUAZI	28.43	72,5	6.50
22	GONZA	34.01	60,5	6.91
23	PARANA	27.31	60,5	7.58
24	TOBAGO	31.25	60,5	7.07
25	IBAGUE	35.77	74,5	7.26
26	FATIMA	26.36	60,5	7.92
27	FABIOLA	26.54	60,5	6.80
28	CHOLA	37.15	72,5	6.69
29	ANGELICA	32.97	72,5	6.92
30	CAAZAPA	25.02	60,5	6.86
31	JUAREZ	38.39	62,5	7.01
32	AMBAR	25.76	80,5	6.73

new labo análisis clínicos E.I.R.L.
 Calle Peral 533 Of. 107, frente al Hospital HNCASE EsSALUD (Cercado) Calle Ica 406, Mariano Melgar, frente al Hospital Militar
 Av. Goyeneche 215 "Centro Médico", frente al Hospital Goyeneche - Teléfonos: 233683 - 763151 - 281912 RFC: 966361696
 Dr. Mario León Barrantes, Médico Patólogo Clínico - Especialista en HN y ETS/ITS (Hepatitis, Malaria, EsSalud y Universidad Peruana Cayetano Chabán)
 Pasa directo en Iquitos, Trujillo, Tarma, Talavera, Tarma y Pisco
 Dr. Luz Barrantes Salinas, Médico Patólogo Clínico - Especialista en Administración de Hospitales y Servicio de Salud
 Especialista en Medicina Transfemenal y Banco de Sangre - jefe de Servicio de Hematología y Banco de Sangre de Hospital EsSalud - Arequipa
 www.newlabo.com.pe



33	VIRACO	29.43	62,5	7.25
34	CAHUITA	22.29	82,6	7.15
35	FARVEL	26.31	74,5	6.89
36	ZAPALA	19.54	72,5	7.01
37	ANAHI	22.66	80,5	6.73
38	TULIPAN	16.09	60,5	6.12
39	MOTA	9.38	60,5	7.94
40	ROCIO	42.92	80,5	6.87
41	LIA	37.03	72,5	6.33
42	PRINCESA	11.92	62,5	7.01
43	FLORA	16.42	60,5	7.03
44	SUSANA	19.13	80,5	7.30
45	NEGRA	39.61	60,5	7.28
46	JATZEL	57.83	80,5	8.37
47	ELSA	29.62	60,5	7.46
48	KARINA	31.02	80,5	8.66
49	LUNA	24.10	80,5	6.87
50	MILY	33.04	62,5	8.07
51	VILMA	33.47	96,5	5.97
52	PALOMA	38.35	60,5	7.80
53	LUCY	40.69	72,5	7.75
54	CELINA	36.06	62,5	8.53

ATTE,
NEWLAB EIRL
Arequipa, 24 de Octubre del 2013

Dr. León

Dr. María L. León Ibáñez
Médico Clínico - Patólogo Clínico

newlab servicios de análisis clínicos E.I.R.L.
 Calle Peral 533 Of. 107, frente al Hospital HNCASE EsSALUD (Cercado) Calle Ica 406, Mariano Melgar, frente al Hospital Militar
 Av. Goyeneche 215 "Centro Médico", frente al Hospital Goyeneche - Teléfonos: 233683 - 763151 - 281912 RPC: 966361696
 Dr. María León Ibáñez, Médico Patólogo Clínico - Especialista en HN Edgardo Roldán Alarcón EIRL y Universidad Peruana Cayetano Heredia
 Post-Grado en Japonés, Inglés, Taiwánés, Español y Alemán
 Dra. Luz Bustos Salinas, Médica Patóloga Clínica - Magister en Administración Hospitalaria y Servicios de Salud
 Especialista en Medicina Transfusional y Banco de Sangre, jefe de Servicio de Hematología y Banco de Sangre de HNCASE y EsSALUD - Arequipa

**ANEXO N° 9: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NIVEL PROMEDIO DE
PROTEÍNAS TOTALES EN SUERO DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL
NÚMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACIÓN T1, T2 Y T3.**

	N ° Lactancias	Tratamientos			Total Y.b	Media Ȳ.b
		T1	T2	T3		
Bloques	< 2	7,41	7,04	6,75	21.21	7.07
	2 – 3	6,93	7,14	6,82	20.91	6.97
	>3	6,86	6,83	6,64	20.35	6.78
Total	Yt.	21.21	21.04	20.22	62.47	
Media	Ȳt.	7.07	7.01	6.74		

**ANEXO N°10: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NIVEL PROMEDIO DE
NITRÓGENO UREICO EN SANGRE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL
NÚMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACIÓN T1, T2 Y T3.**

	N ° Lactancias	Tratamientos			Total Y.b	Media Ȳ.b
		T1	T2	T3		
Bloques	< 2	15.03	13.21	13.74	41.98	13.99
	2 – 3	14.14	14.03	12.99	41.16	13.72
	>3	13.84	13.83	11.77	39.44	13.14
Total	Yt.	43.01	41.07	38.5	122.58	
Media	Ȳt.	14.33	13.69	12.83		

**ANEXO N° 11: ANÁLISIS DE VARIANZA DEL NIVEL PROMEDIO DE
NITRÓGENO UREICO EN LECHE DE BOVINOS LECHEROS SEGÚN EL
NÚMERO DE LACTANCIAS Y SISTEMA DE ALIMENTACIÓN T1, T2 Y T3.**

	N ° Lactancias	Tratamientos			Total	Media
		T1	T2	T3	Y.b	Ȳ.b
Bloques	< 2	65.5	69.43	69.5	204.43	68.14
	2 – 3	69.05	68.5	70.5	208.05	69.35
	>3	71.43	71.17	72.5	215.10	71.70
Total	Yt.	205.98	209.1	212.5	627.58	
Media	Ȳt.	68.66	69.7	70.83		

