

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Consumo de Fibra Detergente Neutro en vacas
Holstein durante la época de lluvia en
Cajamarca**

TESIS

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller
MILAGROS PATRICIA LLASAC ROJAS

Asesor
Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández

**CAJAMARCA – PERÚ
2014**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las cinco horas y veinte minutos de la tarde del día veintitrés de noviembre del dos mil doce, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada “**CONSUMO DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO, EN VACAS HOLSTEIN DURANTE LA ÉPOCA DE LLUVIA EN CAJAMARCA**”, presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **Milagros Patricia Llasac Rojas**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **CATORCE (14)**.

Siendo las seis horas y cuarenta minutos de la tarde del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

M.Sc. M.V. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS
PRESIDENTE

M.Cs. M.V. JORGE EDUARDO BURCA LEÓN
SECRETARIO

Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ
VOCAL

DEDICATORIA

A DIOS, por su inmenso amor e infinita misericordia. Señor gracias por haberme permitido la realización de este objetivo, el cual me dio la oportunidad de conocer a gente maravillosa.

A mis amados padres Consuelo y Antonio, les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis, porque son el mejor ejemplo de superación y entrega.

A mí amado hijo Ángel Augusto que es la luz de mi existir y me impulsa a seguir luchando por mis sueños.

A mis hermanos Marco y Verónica por el apoyo incondicional que me dan; quienes siempre me inspiran a ser mejor cada día.

Patricia

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento a cada uno de mis profesores, maestros que guiaron mi camino universitario, por su innegable labor de cultivar en nuestras almas el amor hacia los animales y hacer de nosotros mejores seres humanos.

En especial a los Doctores: Benigno Lluen Gonzales y Manuel Arana Sevillano.

A mis amigos y compañeros de facultad por el tiempo compartido en las aulas y su valioso apoyo en mi formación profesional.

Al Dr. Luis Asunción Vallejos Fernández por su dedicación para realizar este trabajo de investigación.

Patricia

RESUMEN

En el departamento de Cajamarca, se encuentran ubicados prósperos fundos ganaderos como: el fundo Tartar - UNC, El Cortijo y Santa Bárbara; donde el forraje asociación (Rye grass-trébol) es la base de la alimentación al pastoreo, y al no cubrir con el requerimiento del ganado vacuno lechero, el ganadero hace uso de concentrados con la finalidad de incrementar su producción. El consumo de materia seca (MS) de la vaca lechera es un parámetro importante en la nutrición debido a que establece la cantidad de nutrientes disponibles para cubrir las necesidades de la vaca. Asimismo, el aporte de fibra es indispensable para mantener la funcionalidad del rumen; donde la fibra detergente neutro (FDN), es un parámetro muy útil en la formulación de raciones. Por esto se realizó este trabajo de investigación cuyo objetivo fue determinar el consumo de fibra detergente neutro (FDN), en vacas Holstein, alimentadas con forraje (asociación Rye grass-trébol) y concentrado (Propiaga y Lechinor alta), durante la época de lluvia en el valle de Cajamarca; para llevar a cabo dicho trabajo se utilizó la muestra de forraje y concentrado obtenido de cada fundo antes mencionado para ser evaluadas en el Laboratorio de Análisis y Control de alimentos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, obteniéndose los siguientes resultados el consumo de MS de la dieta en Kg/vaca/día fue de 9,6 Kg y 2,1 % en relación a su peso vivo. Con respecto al consumo de FDN en Kg/vaca/día fue de 3,7 Kg y 0,8 % proveniente de la dieta. De los resultados se concluye que el consumo de FDN de vacas en producción de la raza Holstein en época de lluvia en el valle de Cajamarca fue de 3,7 Kg/ vaca/ día.

Palabra clave: Forraje, Fibra detergente neutro, vacas en producción.

ABSTRACT

In the department of Cajamarca, are located prosperous livestock farms as: Tartar - UNC, Cortijo and St. Barbara; where forage Association (Rye grass-clover) is the staple food for grazing, and not cover the requirement of dairy cattle, livestock uses concentrated in order to increase production. The intake of dry matter (DM) of the dairy cow is an important parameter nutrition because it establishes the amount of nutrients available to meet the needs of the cow. Also fiber intake is essential to maintain the functionality of the rumen; where the neutral detergent fiber (NDF) is a useful parameter in formulating rations. Therefore this research aimed to determine the consumption of neutral detergent fiber (NDF) was held in Holstein cows fed forage (grass Rye association-clover) and concentrated during the rainy season in the valley of Cajamarca; to perform such work sample was used forage and concentrate obtained from each farm above to be evaluated in the Laboratory of Analysis and Control of Food Engineering, Faculty of Animal Science, National University of Cajamarca, with the following MS results consumption of diet in kg/cow/day was 9,6 kg and 2,1% in relation to their body weight. Regarding the NDF intake in kg/cow/day was 3,7 kg and 0,8% from the diet. From the results it is concluded that consumption of FDN of dairy cows of the Holstein breed in the rainy season in the valley of Cajamarca was 3,7 kg/cow/day.

Keyword: forage, neutral detergent fiber, producing cows.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

	N° de Página
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo General	3
1.1.2 Objetivos Específicos	3
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	4
2.1 Forrajes	4
2.2 Valor Nutritivo de los Forrajes	5
2.3 Características Deseables del forraje	6
2.4 Consumo de Materia Seca	8
2.5 Fibra	10
2.6 Fibra Detergente Neutro	11
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Lugar de Ejecución	14
3.2 Material Experimental	16
3.3 Metodología	17

CAPÍTULO IV	
RESULTADOS	19
4.1 Determinación de Materia Seca (MS) y Fibra Detergente Neutro (FDN) del forraje (Rye grass - trébol) y concentrado (Propiaga y Lechinor alta) de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara en época de lluvia.	19
4.2 Consumo de Materia Seca del forraje (Rye grass- trébol) y concentrado (Propiaga y Lechinor alta) en vacas Holstein en producción de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara en época de lluvia.	21
4.3 Consumo de Fibra Detergente Neutro del Forraje (Rye grass - Trébol)y concentrado (Propiaga y Lechinor alta) en vacas Holstein en producción de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara en época lluvia.	23
CAPÍTULO V	
DISCUSIÓN	26
CAPÍTULO VI	
CONCLUSIONES	29
CAPÍTULO VII	
REFERENCIAS	30
ANEXO	33

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La alimentación de las vacas lecheras en la mayoría de productores del valle de Cajamarca se basa en forrajes (asociación Rye grass-trébol), cuyos niveles de producción de leche/vaca/día oscila entre 6 a 8 litros. Sin embargo, existen productores que superan estos rangos de producción lo que les obliga a suplementar la dieta de las vacas con alimentos concentrados comerciales y/o preparados (Niño, 2009).

El bajo consumo materia seca (MS) ha sido identificado como el principal limitante en la producción de leche. Además es un parámetro importante en la nutrición debido a que establece la cantidad de nutrientes disponibles para cubrir las necesidades del animal (requerimiento de mantenimiento, tasa de crecimiento y producción de leche), en este sentido la estimación real es importante para la formulación de raciones, prevención de deficiencias o excesos de nutrientes y uso eficiente de los mismos (National Research Council, 2001).

La vaca tiene sus propias necesidades de energía, proteína y minerales, precisando cubrir las necesidades nutricionales de los microbios del rumen que son responsables de la descomposición de los componentes estructurales de la materia vegetal: celulosa, hemicelulosa y lignina- (Chamberlain y Wilkinson, 2002).

En la alimentación de las vaca lechera la fibra procedente del forraje, contiene los carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa y lignina); que son la

fuelle más barata indispensable para mantener la funcionalidad del rumen, con un pH que fluctúe entre 6,4 a 6,8; donde una fracción de la fibra está referida a la fibra detergente neutro (FDN) la cual es necesaria en una proporción de 1,2% del peso vivo de la vaca (National Research Council, 2001).

Por lo tanto, es necesario conocer los consumos de forraje y concentrado en MS, así como el aporte de FDN, para determinar la cantidad y calidad de los alimentos empleados en la nutrición de las vacas lecheras; y poder incrementar los niveles de producción.

Por lo expuesto anteriormente, se planteó la presente investigación con fines de conocer el consumo de MS y la cantidad real de la FDN; suministrado a las vacas lecheras en producción de la raza Holstein durante la época de lluvia en la Campiña de Cajamarca en el año 2010.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Determinar el consumo de fibra detergente neutro (FDN), en vacas de la raza Holstein (en producción), alimentadas con forraje (asociación rye grass - trébol) y concentrado, durante la época de lluvia en el valle de Cajamarca, en el año 2010.

1.1.2 Objetivos específicos

1.1.2.1 Determinar el consumo de materia seca del forraje y concentrado en vacas de la raza Holstein (en producción), durante la época de lluvia en el valle de Cajamarca.

1.1.2.2 Determinar el consumo de fibra detergente neutro del forraje y concentrado en vacas de la raza Holstein (en producción) durante la época de lluvia en el valle de Cajamarca.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 FORRAJES

Las pasturas y otros tipos de forrajes presentan una gran variación en calidad nutritiva en sus distintas etapas de crecimiento y en las diferentes fracciones de la planta. Estas diferencias se deben además a la variabilidad en las condiciones ambientales (suelo, clima), al material genético, al manejo (riego, fertilización); en los alimentos concentrados (De Blas y col., 1987).

Un forraje es toda parte comestible de una planta, distinta al grano separado, que puede proveer nutrientes a los animales en pastoreo puede ser cosechada para su alimentación (Forage and Grazing Terminology Committee, 1991).

El término forraje incluye las siguientes clases: hierba, heno, ensilaje, las fracciones comestibles de las especies arbustivas y arbóreas, así como la paja. En la actualidad sería incorrecto, debido a su uso generalizado, excluir del concepto a las mezclas comúnmente empleadas en nuestras explotaciones ganaderas intensivas, en las que el forraje interviene en una proporción importante -40-60%- (Barnes y Baylor, 1995).

Se considera "forraje verde" a aquellos vegetales fotosintéticos, de consistencia herbácea. La porción aprovechable es siempre la parte aérea; el consumo de raíces de estas plantas es perjudicial e indicativo de circunstancias anómalas (De Blas y col., 1987).

2.2 VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES

Si a un forraje en estado vegetativo le cortamos su parte aérea, y, analizamos por separando hojas y tallos, su composición química es diferente. Las hojas contienen, frente a los tallos, más proteína bruta y menos carbohidratos estructurales y sustancias indigestibles, estimados según el concepto de fibra bruta de Weende o según Fibra Detergente Neutro de Van Soest. Es decir que son más digestibles y de mayor valor proteico (De Blas y col., 1987).

Desde que nace hasta el final del ciclo biológico, la relación hojas/tallo de un forraje va disminuyendo, como consecuencia de la elongación de los entrenudos y formación de nuevos tallos. Al ser las hojas más digestibles, fácilmente se comprende que la digestibilidad de la parte aérea disminuirá con el tiempo. Las flores, frutos y semillas en las últimas etapas del estado reproductivo tienen menos componentes fibrosos que los tallos, pero no se compensa la mayor proporción de los mismos, salvo en los cereales de verano. Se ha comprobado que, al avanzar el estado de desarrollo de un forraje, se reduce su digestibilidad, por un incremento de la proporción de carbohidratos estructurales (Demarquelly y Weiss, 1970) citado por (De Blas y col., 1987).

Las principales ventajas del forraje según Etgen y Reaves, (1990) son:

1. Las vacas comen el forraje en el campo, por lo que interviene poca mano de obra en la recolección o la administración de pasto.
2. Son mínimos los costos del equipo de recolección, almacenamiento y alimentación.
3. Se puede utilizar tierra demasiado accidentada o rocosa para acomodar equipo de labranza. Su uso se adapta especialmente a rebaños pequeños.

Los inconvenientes del forraje

1. La cantidad de pasto es variable y está sujeto a rápidos cambios en digestibilidad y sabor; esto se debe principalmente a las condiciones atmosféricas.
2. Con pasto es difícil proporcionar uniformemente en forraje de alta calidad durante largos periodos de tiempo.
3. El rendimiento de nutriente por potrero se reduce considerablemente por el pisoteo y contaminación con orina y estiércol.
4. No se obtiene la máxima utilización de los nutrientes disponibles, porque el pastoreo irregular e ineficiente deja considerable desperdicio.
5. El pasto es difícil de manejar en muchos de los actuales programas modernos de alimentación, pues por lo general es menos constante que la de los forrajes almacenados y no es posible determinar un análisis preciso de composición (Etgen y Reaves., 1990).

2.3 CARACTERÍSTICAS DESEABLES DEL FORRAJE

Un pasto para ser de máximo beneficio para el ganadero debe tener las siguientes características: Los pastos jóvenes y en crecimiento activo son ricos en proteína, alcanzan a menudo el 15 % o más sobre la materia seca. Son blandos y tiernos, contienen menos fibra bruta y lignina que los pastos maduros, por lo que son más digeribles. Son ricos en todas las vitaminas o sus precursores. También lo son en fósforo y calcio. Las cantidades de vitaminas y minerales son mayores en las plantas jóvenes.

- Para que un pasto sea bueno debe ser denso porque esto determina la cantidad de pienso que proporciona al ganado. El trabajo que realiza una vaca al pastar es una gran tarea. Una vaca lechera de tamaño medio consumirá de 67 a 90 Kg de pasto diariamente, que cuando es joven y tierno contiene un 10 a 30 % de materia seca.

- Las vacas cortan mejor el pasto cuando tienen una altura de 15 cm, si es más corto, no pueden obtener tanta cantidad de una mordida. Cuando es más alto, muerden el forraje a la profundidad de 10 a 12 cm. Cuando las hojas y los tallos están más separados, la cantidad de pasto por bocado es considerado menor.
- El buen sabor y la digestibilidad del forraje determinarán la cantidad que consumirán las vacas y cuanto podrán convertir en leche.
- Un buen forraje debe tener una buena cerca que le rodee, pero la buena administración del pastizal requiere de un sistema flexible del cercado. El pastoreo rotativo requiere en cerca barata y temporal que pueda retirarse cuando la ocasión lo requiera. La cerca eléctrica con un control automático y una línea de uno o dos alambres es muy conveniente. Este tipo de cerca se cambia con frecuencia necesaria y requiere un mínimo de trabajo (Etgen y Reaves., 1990).

La vaca tiene sus propias necesidades de energía, proteína y minerales, aunque existe un segundo grupo de necesidades: la de los microbios del rumen que son responsables de la descomposición de los componentes estructurales de la materia vegetal y que producen la mayoría de la proteína microbiana absorbida en el intestino delgado. Tan sólo cuando el rumen dispone de los microbios que precisa es cuando puede funcionar de forma óptima y realizar el mejor uso de los forrajes ofrecidos, especialmente de la fracción contenida en la membrana celular. Del forraje explican que es el componente más importante en la dieta de la vaca lechera. En los valles, la hierba pastada es con frecuencia el único alimento. En invierno y durante periodos de sequía, los forrajes conservados, generalmente ensilados, son los principales alimentos de la dieta. El forraje experimenta dos tipos de crecimiento: vegetativo y reproductivo. El crecimiento vegetativo, conocido también como retoño, consiste el desarrollo de nuevos brotes a nivel del suelo que finalmente se convierten en plantas nuevas. El crecimiento

reproductivo consiste en el alargamiento del tallo y el desarrollo de la cabeza floral (Chamberlain y Wilkinson., 2002).

2.4 CONSUMO DE MATERIA SECA

En un estudio realizado, en zona tropical, con 4 vacas Holstein que fueron alimentadas individualmente y a voluntad con forrajes frescos y concentrado que contenía 18 % de proteína cruda, se encontró que las vacas Holstein con un peso promedio de 543,33 y con una producción diaria de leche de 16,68 Kg, tenían un consumo diario de 13,94 kilogramos de materia seca, indicando que por cada 100 Kg de peso vivo consumían un promedio de 2,55 % respecto al peso de la vaca (Bodisco y col., 1975).

El consumo de materia seca (CMS) es un parámetro de suma importancia en nutrición de las vacas en producción, debido a que este establece la cantidad de nutrientes disponibles para cubrir las demandas del animal. La estimación real de CMS es importante para la formulación de raciones, la prevención de deficiencias o excesos en el consumo de nutrientes y en promover el uso eficiente de los mismos (National Research Council, 2001).

Consumo promedio de materia seca por vacas de peso diferente en lactación media y tardía.

Cuadro 1. El consumo expresado en porcentaje del peso vivo en Kg.

Leche/kg/día	PV 450 Kg		PV 500 Kg		PV 650 Kg	
10	2,6 % PV	11,7 Kg	2,3 % PV	12,7 Kg	2,1 % PV	13,7 Kg
20	3,4 % PV	15,3 Kg	3,0 % PV	16,5 Kg	2,8 % PV	18,2 Kg
30	4,2 % PV	18,9 Kg	3,7% PV	20,4 Kg	3,4 % PV	22,1 Kkg

(Cuadro adaptado de NRC Nutriet Requierents of Dairy Cattle 2001)

En Vista Alegre (Chile) el consumo de materia seca entre los días 21 y 245 del periodo de lactancia medido; entre 6 y 20 vacas fue de 1,97 % y 3,74 % del peso vivo (Cuevas y Anrique., 2002).

El bajo consumo de materia seca (MS) ha sido identificado como el principal limitante en la producción de leche de vacas de alta producción en sistemas pastoriles, y que las vacas de alta producción en dietas de sólo pastura pueden llegar a presentar un consumo total de MS de 3,25 % del peso vivo, y sin restricciones de cantidad y calidad de pastura, el consumo de MS de vacas de alta producción puede alcanzar 3,5 % del peso vivo (Bargo, 2008).

La ingestión de materia seca es el primer factor limitante en la mayoría de las raciones lecheras y el factor clave para aumentar la energía, porque el productor puede tratar de incrementar la ingestión de materia seca o aumentar la concentración energética consumida (Hoard's Dairyman, 2011).

En la revista Hoard's Dairyman (2011) Hutjens, manifiesta que las relaciones siguientes pueden ser la ayuda a los productores para evaluar la ingestión de materia seca en los hatos.

- a. La ingestión de materia seca está basada en el peso corporal del animal y el nivel de producción de leche.
- b. La ingestión de materia seca es más baja al inicio de la lactancia siendo significativamente más baja en vacas de primera lactancia que en vacas maduras. El momento de alcanzar el pico de ingestión de materia seca puede tomar de 5 a 10 semanas más que el momento de alcanzar el pico de producción de leche.
- c. Por cada kilo adicional de materia seca consumida se sostendrá la producción de 2 litros de leche (Jersey) a 2,5 litros de leche (Holstein), si se usan los nutrientes para la

producción de leche. Si la respuesta en leche es de menos de 2 a 2,5 litros, las vacas pueden estar ganando peso corporal o creciendo como sucede con las vacas jóvenes.

- d. Las vacas lecheras consumen típicamente el equivalente al 0,9 % de su peso corporal como fibra detergente neutro procedente del forraje, de modo que el forraje de baja calidad significa reducción en la ingestión de materia seca.
- e. Para mejorar la ingesta de materia seca se recomienda que la Fibra Detergente Neutro de la ración debe estar en un rango de 28 a 33 %.

2.5 FIBRA

La fibra es la pared celular de las plantas, componente que les da estructura y rigidez a las mismas formando su "esqueleto" del mismo modo en que los huesos conforman la estructura esquelética de un animal. Entre sus numerosas funciones podemos destacar su estimulación sobre la rumia y en consecuencia sobre la secreción de saliva, y su aporte de celulosa y hemicelulosa digeribles que al ser degradadas por los microorganismos del rumen aportan los ácidos precursores de la grasa de la leche. En su composición intervienen cantidades variables de celulosa, hemicelulosa, pectina y lignina principalmente, así como cutina, sílice y otra serie de sustancias en menor proporción. La lignina si bien para la planta es de utilidad ya que cumple importantes funciones estructurales, carece de valor nutritivo para el animal ya que es totalmente indigestible. Además, limita el aprovechamiento de la celulosa y hemicelulosa ya que se "entrelaza" con éstas (principalmente con la hemicelulosa) impidiendo que los microorganismos del rumen puedan atacar y degradar estos dos importantes sustratos. A medida que el forraje madura aumenta el porcentaje de fibra o pared celular y el valor nutritivo disminuye (Gorosito, 1997).

2.6 FIBRA DETERGENTE NEUTRO (FDN)

Para la determinación del contenido de fibra detergente neutro emplean una solución detergente neutro que disuelve las pectinas de la pared fácilmente digestibles, y los solubles celulares (proteínas, azúcares y lípidos), resultando un residuo que representa el contenido en paredes celulares (celulosa, hemicelulosa y lignina). El detergente solubiliza las proteínas, contribuyendo el sulfito sódico que se añade a eliminar la materia nitrogenada al romper los enlaces disulfuro. El ácido etilendiamintetracético (EDTA) es empleado como quelante del calcio y para eliminar las pectinas a la temperatura de ebullición. El trietilenglicol ayuda a eliminar parte de la materia no fibrosa de los alimentos concentrados y la amilasa termoestable es usada para eliminar el almidón. Dos adiciones de amilasa ayudan a mejorar la precisión de la determinación y, sobretodo, facilita la filtración (Van Soest y col., 1991, mencionado por FEDNA: Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, 2003)

Los nutricionistas han propuesto niveles óptimos de fibra en la dieta de las vacas lecheras. Para producciones de 20 - 24 litros/día el porcentaje recomendado de FDN de 34 a 36 % (Mertens, 1983) mientras que para vacas de alto potencial de producción (30-40 L) el porcentaje se encontraría entre 28 a 30 % (Mertens, 1994).

La fibra es importante para el normal funcionamiento del rumen. En términos de requerimiento de vacas en lactancia, el porcentaje de FDN es de 36 %, no obstante dicho porcentaje debe usarse con cuidado ya que la cantidad real de fibra requerida varía con el tamaño de partícula, calidad de la misma lo que depende fundamentalmente de su contenido en celulosa – hemicelulosa y del grado de asociación entre estas y la lignina (Gorosito, 1997).

Con el objeto de mantener un rumen activo, saludable y lograr el mejor aprovechamiento de los alimentos que consumen las vacas lecheras, algunos valores de FDN (forrajes más alimentos balanceados) de vacas lecheras en producción, son (National Research Council, 2001):

- La FDN de la ración debe oscilar entre 25 – 35 % de la MS.
- La FDN proveniente del forraje debe ser cerca del 75 % de la FDN de la ración total.
- La FDN proveniente del forraje debe estar entre 18 - 25 % de la MS.
- Las vacas deben consumir cerca del 1% de su peso vivo en FDN proveniente del forraje.

Los requerimientos para las vacas lecheras en producción deben contener Fibra Detergente Neutro un 20 – 30 % en lactancia temprana, 32 a 34 % en lactancia media, 34 a 36 % en lactancia tardía, y de 35 a 45 % en el Pre parto (Cisint, 2002).

En un estudio realizado en la campiña de Cajamarca se obtuvieron los siguientes resultados; el porcentaje de MS de la dieta a los 30 días fue 16,35; a los 50 días 21,68 y a los 70 días 21,17. El consumo de MS en Kg fue de 9,01 a 10,88 y expresado en porcentaje al peso vivo fue el 2,0 %. El porcentaje de fibra detergente neutro de la dieta, es a los 30 días 46,96 %, a los 50 días es 57,62 % y a los 70 días es 53,35 % (Vallejos, 2009).

Las vacas deben consumir una cantidad máxima de FDN cercana al 1,2 % del peso corporal, lo cual ha sido denominado efecto de "llenado" y es regulado por la distensión del rumen, así una vaca de 612 kg de peso consumirá entonces 7 kg de FDN o aproximadamente 23 kg de materia seca de una dieta que contiene 32 % de FDN. Cuando sólo el FDN del forraje es considerado, el límite para el llenado ruminal parece ser algo

más bajo ubicándose entre el 0,75 y el 1,1% del peso corporal (García y Kalsheuer, 2010).

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

A. Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en la campaña de Cajamarca, entre los meses de Noviembre del 2010 y marzo del 2011, en época de lluvia, tomando las siguientes unidades productivas:

- a) Fundo: "Tartar" (sistema de manejo semi-intensivo), de propiedad de la Universidad Nacional de Cajamarca; con un manejo alimenticio basado en el pastoreo y suministro de suplemento concentrado durante el ordeño.
- b) Fundo: "El Cortijo" (sistema de manejo semi-intensivo), de propiedad del Señor Valera; con un manejo alimenticio basado en el pastoreo y suministro de suplemento concentrado durante el ordeño.
- c) Fundo: "Santa Bárbara" (sistema de manejo semi-intensivo), de propiedad del Señor Cerna; con un manejo alimenticio basado en el pastoreo y suministro de suplemento concentrado durante el ordeño.

Y el procesamiento de las muestras se realizó en el Laboratorio de Análisis y Control de Alimentos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

B. Situación geográfica¹

❖ Región geográfica	: Sierra Norte del Perú
❖ Departamento	: Cajamarca
❖ Provincia	: Cajamarca
❖ Distrito	: Cajamarca
❖ Altitud	: 2750 msnm
❖ Latitud sur	: 7° 45'
❖ Longitud oeste	: 78° 42'

C. Datos Meteorológicos¹

❖ Temperatura Máxima promedio Anual	: 20, 8 °C
❖ Temperatura Promedio Anual	: 14, 6 °C
❖ Temperatura Mínima Promedio Anual	: 08, 5 °C
❖ Humedad relativa media anual	: 64, 6 %
❖ Precipitación pluvial Anual	: 644,5 mm

¹ Fuente: SENAMHI de la Provincia de Cajamarca 2010

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1 Material biológico.

- Pastos cultivados: Asociación Rye grass – trébol.
- 85 Vacas de la raza Holstein (en producción).
- Suplemento alimenticio: Propiaga y Lechinor alta.

3.2.2 Material de campo

- Un cuadrante metálico de 0.5 x 0.5 m²
- Botas de jebe
- Mameluco
- Cinta bovino métrica
- Wincha de 50 metros
- Balanza electrónica para pesar las muestras de pasto
- Hoz
- Bolsas de papel para remitir las muestras al laboratorio

3.2.3 Materia de escritorio

- Computadora e Impresora.
- Tablero y Papel bond.
- Libreta de apuntes, lapiceros y calculadora.

3.2.4 Materia fotográfico

- Cámara fotográfica digital

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 Del Muestreo

- **Pasto ofrecido (Materia Verde)**

Para el muestreo se midió con wincha el área de pasto que se les ofrecía. Utilizando un cuadrante metálico de (0,5 x 0,5 m²), se tomó la muestra de forraje, en tres puntos del área a pastorear, haciendo un corte a ras del suelo. Realizándolo por la mañana (6:00 a.m.) antes de que las vacas ingresen en el potrero asignado, y por la tarde (5:00 pm) después del ordeño. Teniendo en cuenta que los animales eran cambiados (rotados) 2 veces al día.

- **Concentrado**

Se tomó una muestra de 500 g del concentrado suministrado a las vacas, (Propiaga - Fundo Tartar y Santa Bárbara; y Lechinor alta - Fundo El Cortijo).

3.3.2 Del Análisis de las muestras en Laboratorio

Las muestras de forraje se homogenizaron, y junto con las muestras de concentrado, se llevaron al laboratorio donde se determinó el porcentaje de Fibra Detergente Neutro, Materia Seca.

3.3.3 De la Selección de los animales

Se seleccionaron las vacas en producción; que además de consumir el pasto verde se les proporcionaba concentrado. Se las registró e identificó individualmente por nombre y/o número de

arete, teniendo en cuenta el peso vivo (tomado por cinta bovino métrica) y kilogramos de pasto y concentrado (que varía de acuerdo a la producción de leche).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA (MS) y FIBRA DETERGENTE NEUTRO DEL FORRAJE (RYE GRASS - TRÉBOL) Y CONCENTRADO (PROPIAGA Y LECHINOR ALTA) DE LOS FUNDOS TARTAR, EL CORTIJO Y SANTA BARBARA EN ÉPOCA DE LLUVIA

Cuadro 1. Análisis bromatológico del forraje (Rye grass - trébol) en base Materia Seca y Fibra Detergente Neutro.

PARÁMETROS EN %	FUNDOS		
	Tartar	El Cortijo	Santa Bárbara
Materia Seca	19.04	13.74	18.32
Proteína Bruta	13.76	12.96	13.70
Extracto Etéreo	2.01	2.17	2.22
Fibra Bruta Kcal/Kg	19.07	19.09	19.13
FDN	40.82	41.12	42.17
Extracto libre de Nitrógeno	55.03	55.87	54.81
Cenizas	10.13	9.91	10.14
Energía Bruta	4041.53	4047.06	4051.24

Cuadro 2. Análisis bromatológico del concentrado (Propiaga y Lechinor alta) en base Materia Seca y Fibra Detergente Neutro.

PARÁMETROS EN %	TIPO DE CONCENTRADO	
	Propiaga	Lechinor alta
Materia Seca	87.54	86.99
Proteína Bruta	18.78	18.06
Extracto Etéreo	8.22	9.20
Fibra Bruta Kcal/Kg	10.95	8.31
FDN	21.13	16.04
Extracto libre de Nitrógeno	53.52	59.50
Cenizas	5.33	4.93
Energía Bruta	4587.02	4699.31

4.2 CONSUMO DE MATERIA SECA DEL FORRAJE (RYE GRASS – TRÉBOL) Y CONCENTRADO (PROPIAGA Y LECHINOR ALTA) EN VACAS HOLSTEIN EN PRODUCCIÓN DE LOS FUNDOS TARTAR, EL CORTIJO Y SANTA BÁRBARA EN ÉPOCA DE LLUVIA.

Cuadro 3. Consumo de Materia Seca, del forraje y concentrado, en vacas Holstein en producción de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara expresado en Kg/vaca/día en época de lluvia.

FUNDO	CONSUMO Kg.		TOTAL
	Forraje	Concentrado	
Tartar	8,3	2,1	10,4
El Cortijo	8,1	1,2	9,3
Santa Bárbara	7,8	1,3	9,1
PROMEDIO			9,6

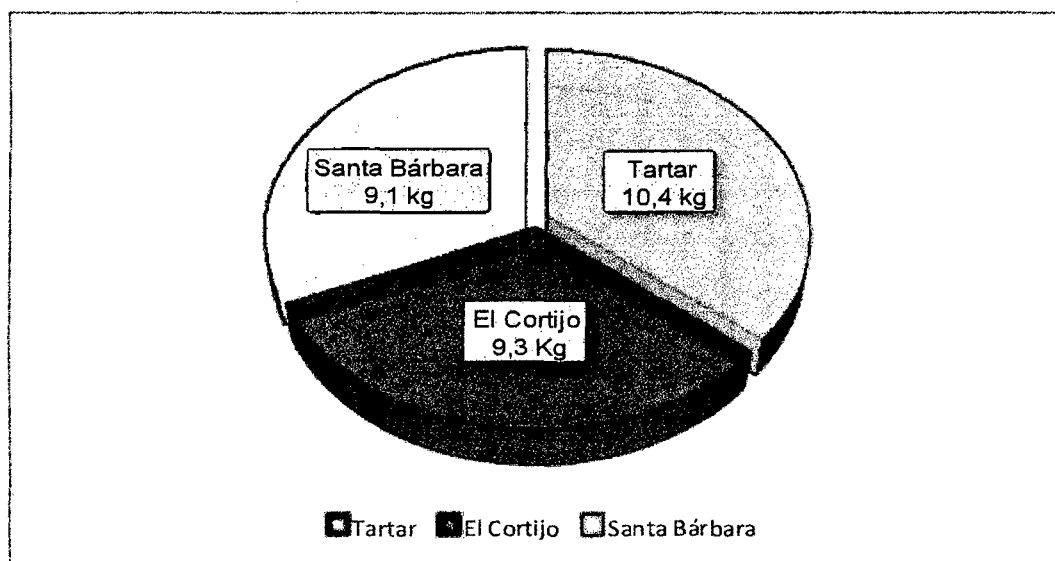
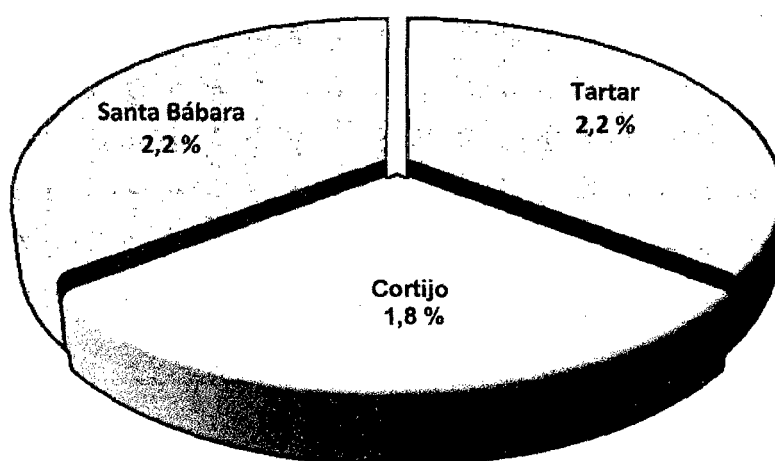


Gráfico 1. Se observa que hay mayor cantidad de consumo de Materia Seca, del forraje y concentrado de las vacas Holstein en producción del fondo Tartar; expresado en Kg/vaca/día en época de lluvia.

Cuadro 4. Consumo de Materia Seca de las vacas Holstein en producción con relación a su peso vivo de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara en época de lluvia expresado en porcentaje.

FUNDO	PESO PROMEDIO	TOTAL MS KG	% MS en relación al peso vivo
Tartar	463.1	10.4	2,2
El Cortijo	520.4	9.3	1,8
Santa Bárbara	408.3	9.1	2,2
PROMEDIO	463.9	9.6	2,1



■ Tartar ■ El Cortijo ■ Santa Barbara

Gráfico 2. Se encontró que hay similar consumo de Materia Seca con relación al peso vivo de las vacas Holstein en producción de los fundos Tartar, y Santa Bárbara; y el consumo es menor en el fundo El cortijo.

4.3 CONSUMO DE FIBRA DETERGENTE NEUTRO DEL FORRAJE (RYE GRASS - TRÉBOL) Y CONCENTRADO (PROPIAGA Y LECHINOR ALTA) EN VACAS HOLSTEIN EN PRODUCCIÓN DE LOS FUNDOS TARTAR, EL CORTIJO Y SANTA BÁRBARA EN ÉPOCA DE LLUVIA.

Cuadro 5. Consumo de Fibra Detergente Neutro, del forraje y concentrado, en vacas Holstein, en producción; de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara expresada en Kg/vaca/día en época de lluvia.

FUNDO	CONSUMO Kg.		TOTAL
	Forraje	Concentrado	
Tartar	3,5	0,44	3,9
El Cortijo	3,4	0,3	3,7
Santa Bárbara	3,3	0,3	3,6
PROMEDIO			3,7

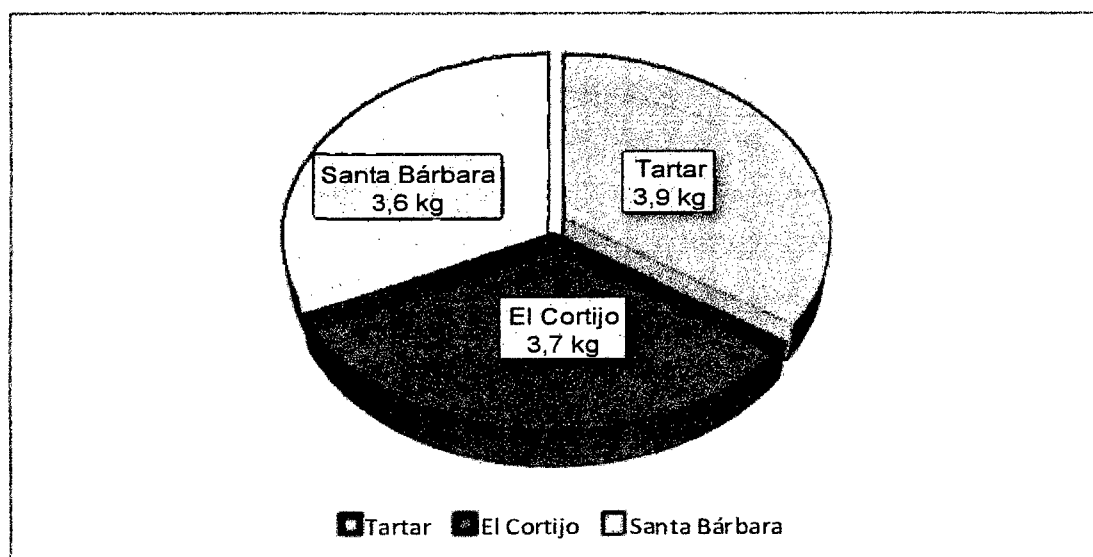


Gráfico 3. El Consumo de Fibra Detergente Neutro es mayor en las vacas Holstein en producción del fundo Tartar, luego El Cortijo y por último del fundo Santa Bárbara.

Cuadro 6. Consumo de Fibra Detergente Neutro de las vacas Holstein en producción con relación a su peso vivo de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara en época de lluvia expresado en porcentaje.

FUNDO	PESO PROMEDIO	TOTAL FDN KG	% FDN
Tartar	463,1	3,9	0,84
El Cortijo	520,4	3,7	0,71
Santa Bárbara	408,3	3,6	0,88
PROMEDIO			0,81

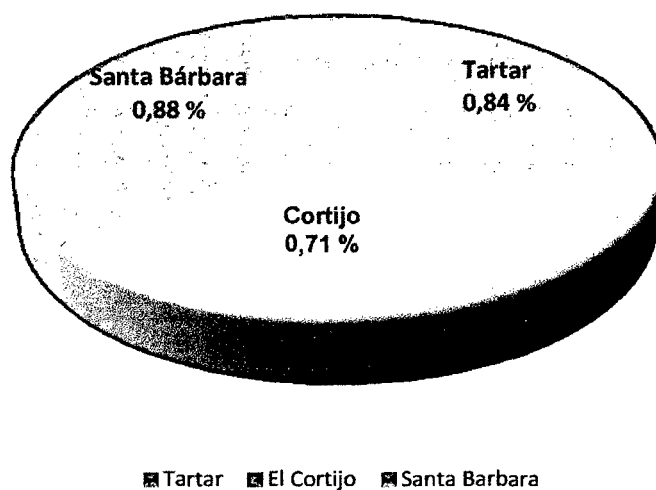


Gráfico 4. Se observa que el consumo de Fibra Detergente Neutro con relación al peso vivo es más alto en el fundo Santa Bárbara que en los otros dos fundos del trabajo de investigación

Cuadro 7. Fibra Detergente Neutro de la dieta suministrada a las vacas de los Fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara expresada en porcentaje.

Fundo	FDN
Tartar	38.3
El Cortijo	40.2
Santa Bárbara	39.7
Promedio	39.4

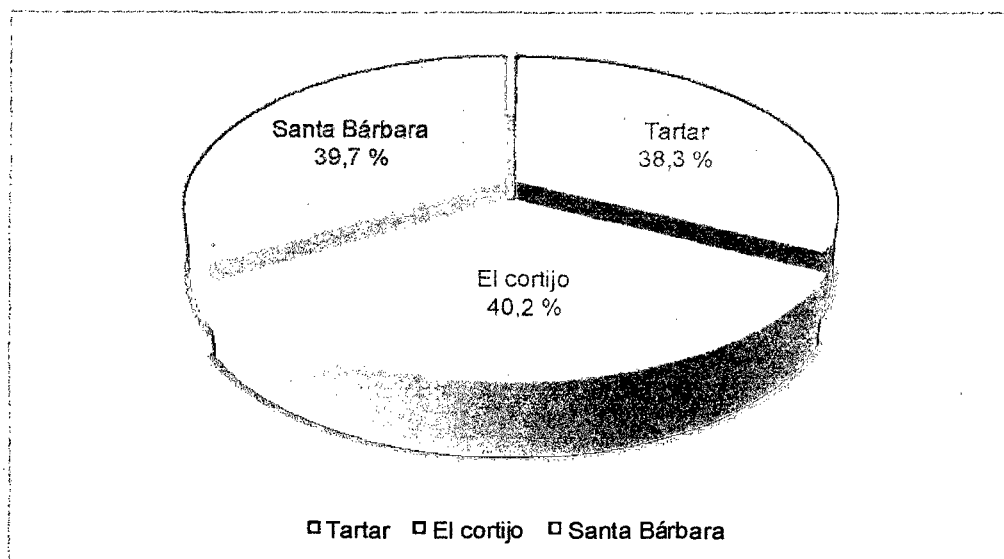


Gráfico 5. La dieta suministrada a las vacas Holstein en producción en el Fundo El Cortijo tiene el más alto porcentaje de Fibra Detergente Neutro, de los tres fundos del trabajo de investigación realizado.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

El estudio se basó en el consumo de forraje (Rye grass - trébol) y concentrado (Propiaga – Lechinor alta), de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara, en época de lluvia. De lo cual se obtuvo los siguientes resultados:

El consumo promedio de Materia Seca fue 9,6 Kg/vaca Holstein /día, en producción con un promedio de peso vivo de 463,9 Kg. De esto se tiene un porcentaje de consumo de MS del 2,1 % en relación a su peso vivo; estos valores, son menores a los registrados por Bodisco y col (1975), quienes en su estudio realizado, en zona tropical en vacas Holstein con un peso promedio 543,33 obtuvieron un consumo diario de 13,94 Kg/vaca/día, representando un 2,55 % de su peso vivo, diferencia que podría ser debido a la situación geográfica, tipo forraje, manejo del potrero, el número de vacas del estudio, peso de las vacas, tercio de lactación, tipo de concentrado suministrado y época del año.

Los datos hallados en el presente trabajo se encuentran dentro de lo recomendado por National Research Council (2001), que menciona que el consumo de Materia Seca con respecto a un peso vivo entre 450 Kg y 650 Kg debe ser entre 2,6 % y 2,1 % respectivamente. Se debe a que las vacas del estudio realizado tenían una diferencia de pesos, además de encontrarse en diferentes tercios de lactancia.

A si mismo se encuentra dentro de lo obtenido por Cuevas (2002), que menciona que el consumo de Materia Seca respecto al peso vivo debe encontrarse entre 1,97 % y 3,74 % (entre los días 21 y 245 del periodo de lactancia). Esto se debe a que las vacas del estudio se encontraban en diferente tercio de lactancia, el peso no era uniforme.

Sin embargo se encuentra por debajo de lo hallado por Bargo (2008), quien menciona que el consumo con respecto al peso vivo fue entre 3,25 % y 3,5 %. Esto podría deberse a que a las vacas de nuestro estudio se les suministra en esta época de lluvia forraje de calidad deficiente para cubrir sus necesidades.

Con lo que respecta al consumo de Fibra Detergente Neutro de la dieta (forraje y concentrado) se obtuvo de un promedio de 3,7 Kg/vaca/ día lo que represento un promedio de 0.81 % de consumo con respecto al peso vivo; y además en porcentaje un 39.4 %. Estos resultados obtenidos se encuentran superior a lo encontrado por Mertens (1994), quien menciona que para producciones de 20 a 40 litros lo óptimo es fibra Detergente Neutro debe estar entre 34 a 36 %. Esto debido a que el forraje suministrado en los tres fundos en esta época de lluvia, disminuye su calidad, ya que aumenta el porcentaje de humedad y el crecimiento de hierbas no nutritivas para el ganado.

Los datos hallados en el trabajo de investigación son más altos a lo hallado por Gorosito (1997), que señala que el porcentaje de FDN fue de 36 %. Esto podría ser por el manejo de los potreros, época de lluvia, diferente situación ambiental, diferente tipo de dieta.

En el estudio se encontraron datos menores a lo recomendado por la National Research Council (2001), que refiere que la vaca debe de consumir el 1% de FDN con respecto a su peso vivo. Esto se debe a que las vacas del estudio realizado no tienen un peso uniforme, época del año.

Los datos hallados se encuentran dentro de lo mencionado por Cisint (2002), que menciona que los requerimientos de la vaca lechera en lactancia tardía fueron de 35 % a 45 % en pre parto. Esto se podría deber a que las vacas del estudio se encontraban en diferente tercio de lactancia, peso de las vacas no es uniforme.

Los datos hallados son menores a lo encontrado por Vallejos (2009), que refiere el porcentaje de FDN está entre 46,96 % y 53,62 %. Esto podría por la época del año.

Los datos obtenidos en el trabajo de investigación se encuentran dentro de los rangos mencionados por García y Kalsheuer (2010), quienes refieren que las vacas deben consumir entre el 0,75 y el 1,1 % de FDN con respecto a su peso vivo.

Los datos obtenidos, son menores a los mencionado por Hutjens (2011), quien menciona que las vacas deben consumir el 0,9 % de su peso corporal como FDN procedentes del forraje; sin embargo el porcentaje de FDN hallado en el trabajo de investigación fue de 39,4 % siendo superior a lo recomendado él que menciona que para mejorar la ingesta de Materia Seca la FDN debe estar en un rango de 28 a 33%; esto podría ser porque el forraje en esta época de lluvia baja su calidad nutritiva, aumenta el porcentaje de humedad, crece con más facilidad hierbas no nutritivas para la vaca, el manejo de potreros (rotación cada 65 días, a más tiempo que demore en la rotación de los potreros, más envejecido el forraje y más porcentaje de Fibra Detergente Neutro).

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos del trabajo de investigación se tienen las siguientes conclusiones.

1. El consumo de MS en la dieta (forraje más concentrado) de las vacas estudiadas es de 9.6 Kg y de 2.1 % respecto al peso vivo. Lo cual nos permite darnos cuenta de que el consumo de materia seca es deficiente, en las vacas Holstein en producción de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara, esto debido a la calidad y cantidad de forraje (Rye grass - trébol) y concentrado.
2. El consumo promedio de FDN en la dieta (forraje y concentrado) de las vacas Holstein en producción de los fundos Tartar, El Cortijo y Santa Bárbara fue de 39,4 %. De lo que concluimos que el porcentaje de FDN de la dieta es alto, esto debido al manejo de los potreros, tipo de forraje y concentrado, época del año.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS

- 1) Bargo, F. 2008. Consumo de materia seca en vacas en pastoreo. Conferencia en el 31^a Congreso Argentino de Producción Animal. Disponible en: <http://www.infogranjas.com.ar/alimentacion-animal-general/consumo-de-materia-seca-en-vacas-en-pastoreo> consultado el 20/07/11
- 2) Bodisco, V.; Valle, A.; Mendoza, S. y García, E. 1975. Consumo voluntario de materia seca, peso y producción en vacas lecheras. Centro Nacional Investigaciones Agropecuarias, Instituto de Investigación Zootécnicas, Maracay Venezuela. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at2506/arti/bodiscov.htm consultado el 20/07/11
- 3) Chamberlain, A. y Wilkinson, J. 2002 “Alimentación de la Vaca Lechera” Editorial Acribia, S.A. Zaragoza España. Pág. 318.
- 4) Cisint, J. 2002. Balanceo correcto de dietas – factores a tener en cuenta. Tambo. Alimentación del Rodeo Lechero.
- 5) Cuevas, E. y Anrique, R. 2002. Consumo de Materia seca de vacas lecheras alimentadas con ensilajes de corte directo y su relación con el consumo de concentrados. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. Disponible en <http://www.inia.cl/medios/remehue/servicios/C35601.pdf> consultado el 20/07/11
- 6) De Blas, C.; Gonzalez, G. y Argamenteria, A. 1987. “Nutrición y Alimentación del Ganado” Editorial Mundi-prensa Madrid España Pág. 451

- 7) Etgen, W. y Reaves, P. 1990. "Ganado Lechero Alimentación y Administración". Editorial Limusa. Sexta Edición México. Pág. 613
- 8) FEDNA. 2003. Nuevas bases para la utilización de fibra en dietas de rumiantes. Departamento de patología y Producción Animal. Universidad Autónoma de Barcelona.
- 9) Forage And Grazing Terminology Committee. 1991 Terminology for grazing lands and grazing animals. Pocahontas Press, Blacksburg, Virginia.
- 10) García, A. y Kalscheur, K. 2010. Tamaño de partícula y fibra efectiva en la dieta de las vacas lecheras Dairy Science Departament Sout Dakota State University.
- 11) Gorosito, R. 1997. Cantidad, Calidad y tamaño en Fibra en la Dieta de las Vacas Lecheras Disponible en: www.produccion-animal.com.ar Consultado el: 28/06/201
- 12) Hoard`s Dairyman, Hutjens. M. 2011. Optimizando la ingestión de materia seca. Disponible en www.Wolfseeds.Com 2011. Consultado 25/07/11
- 13) INTA 2002. Un análisis y aportes al problema de la escasez de fibra para tiempos de sequía. Centro Regional de Santa Fé. Proyecto – Lechero. Disponible en http://www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/art_divulgacion/ad_0020.htm Consultado 02/08/2011
- 14) NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle, 7th rev ed. Natl Acad Sci. Washington, DC.

- 15) Niño, J. 2009. Seminario Avanzado de Investigación- Cajamarca 2008- 2009, Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos Acidosis Ruminal y su Relación con la Fibra de la Dieta y la Composición de la Leche en Vacas Lecheras. Disponible en:

http://veterinaria.unmsm.edu.pe/lista_producción_animal.html consultado el 20/06/11

- 16) Vallejos, L. 2009. "Efecto de la fertilización fosforada y frecuencia de pastoreo sobre el valor nutritivo de la dieta y el comportamiento ingestivo de las vacas Holstein en pasturas de ryegrass-trébol en Cajamarca" Tesis para optar el grado de: Doctoris Philosophiae (Ph.d.) Universidad Nacional Agraria la Molina. 120 pg.

ANEXO

ANEXO 1. Fotografías tomadas durante el trabajo.

Fotografía 1. Fundo Tartar.



Fotografía 2. Vacas del Fundo Tartar.



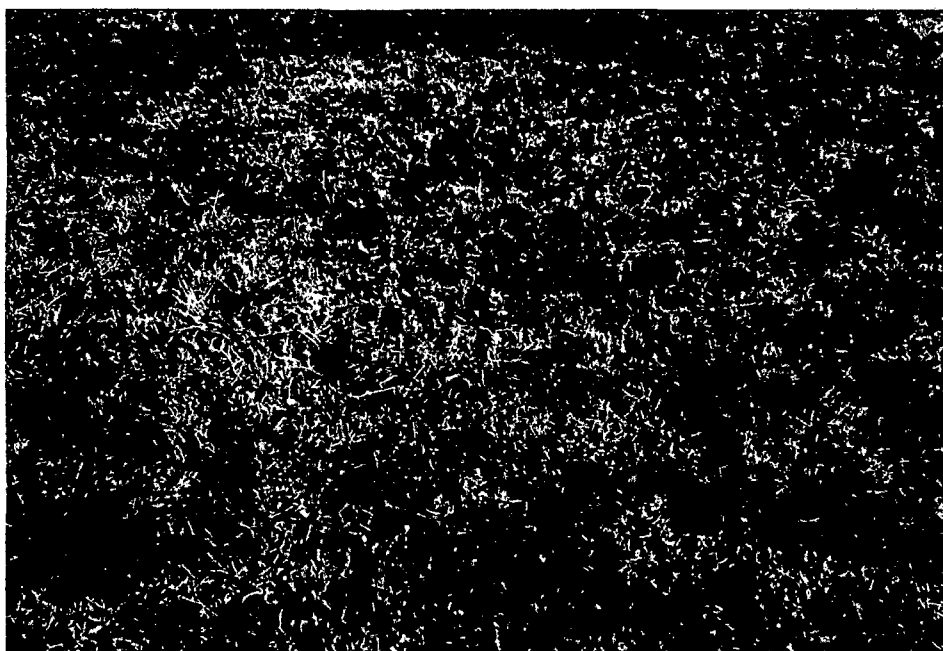
Fotografía 3. Fundo El Cortijo.



Fotografía 4. Fundo El Cortijo - después del pastoreo.



Fotografía 5. Fundo Santa Bárbara.



Fotografía 6. Fundo Santa Bárbara - Lluvia.

ANEXO 2. Cuadros complementarios.

Cuadro 7. Producción de forraje (Rye grass - trébol) del potrero de pastoreo durante el estudio, expresado en Kilogramos.

Fundo	Área del potrero			Forraje calculado por potrero Kg	Consumo de forraje por unidad animal en Kg
	Largo m.	Ancho m.	m ²		
Tartar	49,6	29,98	1487,0	1635,7	43,6
El Cortijo	58	42	2436,0	3410,4	59,3
Santa Bárbara	35,8	57	2040,6	1632,48	42,8

Cuadro 8. Consumo estimado kilogramos del forraje y concentrado, tal como ofrecido y materia seca del fundo "Tartar".

Nombre / Número	Producción de leche (L)	Consumo pastura		Consumo Concentrado		Consumo Total		Consumo expresado en % del peso vivo		
		TCO	MS	TCO	MS	TCO	MS	PV	(%)	
735	12	43,6	8,3	2	1,8	45,6	10,1	480	2,1	
Lola	10	43,6	8,3	0	0,0	43,6	8,3	400	2,1	
2007	18	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	550	2,1	
710	16	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	420	2,8	
608	23	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	540	2,2	
719	13	43,6	8,3	2	1,8	45,6	10,1	500	2,0	
709	16	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	450	2,6	
610	12	43,6	8,3	2	1,8	45,6	10,1	400	2,5	
588	10	43,6	8,3	0	0,0	43,6	8,3	400	2,1	
730	10	43,6	8,3	0	0,0	43,6	8,3	450	1,8	
613	12	43,6	8,3	2	1,8	45,6	10,1	470	2,1	
713	14	43,6	8,3	2	1,8	45,6	10,1	420	2,4	
701	07	43,6	8,3	0	0,0	43,6	8,3	450	1,8	
9803	20	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	500	2,4	
721	22	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	480	2,5	
2009	18	43,6	8,3	4	3,5	47,6	11,8	500	2,4	
Promedio								10,4	463	2,2

Cuadro 9. Consumo estimado en kilogramos de forraje y concentrado de tal como ofrecido y materia seca del fundo "El Cortijo".

Nombre / Número	Producción de leche (L)	Consumo pastura		Consumo concentrado		Consumo Total		Consumo expresado en % del peso vivo	
		TCO	MS	TCO	MS	TCO	MS	PV	(%)
Belinda	25	59,3	8,1	5	4,3	64,3	12,5	550	2,3
Cajacha	13	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	500	1,6
Coca kola	08	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	530	1,5
Jacinta	18	59,3	8,1	4	3,5	63,3	11,6	540	2,1
Dery	12	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	510	1,6
Fanta	08	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	560	1,4
Farándula	13	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	560	1,4
Fantasia	16	59,3	8,1	3	2,6	62,3	10,8	510	2,1
Forajida	20	59,3	8,1	5	4,3	64,3	12,5	510	2,4
Forastera	16	59,3	8,1	3	2,6	62,3	10,8	520	2,1
Quica	07	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	530	1,5
Lucí	25	59,3	8,1	5	4,3	64,3	12,5	530	2,3
Magna	10	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	550	1,5
Magnolia	07	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	500	1,6
Marita	08	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	510	1,6
Merlín	14	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	520	1,6
Mona	11	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	500	1,6
Melina	11	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	480	1,7
Natalia	11	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	500	1,6
Perla	08	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	490	1,7
Patricia	13	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	550	1,5
Pegina	25	59,3	8,1	5	4,3	64,3	12,5	530	2,3
Soraida	07	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	530	1,5
Sandy	22	59,3	8,1	5	4,3	64,3	12,5	540	2,3
Wendy	08	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	510	1,6
Lucerito	17	59,3	8,1	3	2,6	62,3	10,8	500	2,1
T 929	14	59,3	8,1	0	0,0	59,3	8,1	490	1,7
Promedio							9,4	520,4	1,8

Cuadro 10. Consumo estimado en kilogramos de forraje y concentrado: tal como ofrecido y materia seca del fundo "Santa Bárbara".

Nombre / Número	Producción de leche (L)	Consumo Pastura		Consumo concentrado		Consumo Total		Consumo expresado en % del peso vivo	
		TCO	MS	TCO	MS	TCO	MS	PV	(%)
Ana	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	380	2,5
105	32	42,8	7,8	4	3,5	46,8	11	550	2,1
Cielo	11	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	450	1,9
Colpina	22	42,8	7,8	3	2,6	45,8	10	450	2,3
Coralí	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	400	2,4
Charito	10	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	480	1,8
Delia	10	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	350	2,5
Candy	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	400	2,2
Carola	21	42,8	7,8	3	2,6	45,8	10	400	2,6
Camila	9	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	380	2,3
Elva	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	500	1,7
Evelin	11	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	450	1,9
Flor	22	42,8	7,8	3	2,6	45,8	10	550	1,9
Jesús	10	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	430	2,0
Jovita	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	380	2,5
La toro	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	450	2,1
Liz	9	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	380	2,3
Mary	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	500	1,7
Machill	14	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	430	2,2
Meche	8	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	430	2,0
Natacha	14	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	400	2,4
Paty	13	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	380	2,3
Pioja	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	400	2,2
Sarahi	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	400	2,4
Ruth	9	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	420	2,1
Sandra	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	450	2,1
Siete	11	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	450	1,9
Soledad	8	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	400	2,2
Shanny	14	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	400	2,4
Torera	10	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	500	1,7
Tomasa	13	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	450	1,9
Toya	16	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	400	2,4
Vicky	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	400	2,2
Zulema	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	380	2,3
Gringa	15	42,8	7,8	2	1,8	44,8	10	400	2,4
Naty	10	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	300	2,9
Tammy	10	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	300	2,9
Bella	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	330	2,6
Blanca	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	350	2,5
Perla	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	300	2,9
Patricia	13	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	300	2,9
Charo	12	42,8	7,8	1	0,9	43,8	9	300	2,9
Promedio							9,1	408,3	2,3

Cuadro 11. Consumo estimado en kilogramos de fibra detergente neutro (FDN) del fundo "Tartar".

Nombre/ Número	Producción de leche (L)	Consumo pastura		Consumo concentrado		Consumo Total		% Consumo respecto al pv	
		MS	FDN	MS	FDN	MS	FDN	PV	(%)
735	12	8,3	3,5	1,8	0,4	10,1	3,9	480	0,8
Lola	10	8,3	3,5	0,0	0,0	8,3	3,5	400	0,9
2007	18	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	550	0,8
710	16	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	420	1,0
608	23	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	540	0,8
719	13	8,3	3,5	1,8	0,4	10,1	3,9	500	0,8
709	16	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	450	0,9
610	12	8,3	3,5	1,8	0,8	10,1	3,9	400	0,9
588	10	8,3	3,5	0,0	0,0	8,3	3,5	400	0,9
730	10	8,3	3,5	0,0	0,0	8,3	3,5	450	0,8
613	12	8,3	3,5	1,8	0,4	10,1	3,9	470	0,8
713	14	8,3	3,5	1,8	0,4	10,1	3,9	420	0,9
701	07	8,3	3,5	0,0	0,0	8,3	3,5	450	0,8
9803	20	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	500	0,8
721	22	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	480	0,9
2009	18	8,3	3,5	3,5	0,7	11,8	4,2	500	0,8
Promedio							3,9	463,1	0,9

Cuadro 12. Consumo estimado en kilogramos de FDN del fundo "El Cortijo".

Nombre / Número	Producción de leche (L)	Consumo pastura		Consumo concentrado		Consumo Total		Consumo expresado en % del peso vivo		
		MS	FDN	MS	FDN	MS	FDN	PV	(%)	
Belinda	25	8,1	3,4	4.3	0.9	12,4	4.3	550	0.8	
Cajacha	13	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	500	0.7	
Coca kola	08	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	530	0.6	
Jacinta	18	8,1	3,4	3.5	0.7	11,6	4.2	540	0.8	
Dery	12	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	510	0.7	
Fanta	08	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	560	0.6	
Farándula	13	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	560	0.6	
Fantasia	16	8,1	3,4	2.6	0.5	10,7	4.0	510	0.8	
Forajida	20	8,1	3,4	4.3	0.9	12,4	4.3	510	0.8	
Forastera	16	8,1	3,4	2.6	0.5	10,7	4.0	520	0.8	
Quica	07	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	530	0.6	
Lucí	25	8,1	3,4	4.3	0.9	12,4	4.3	530	0.8	
Magna	10	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	550	0.6	
Magnolia	07	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	500	0.7	
Marita	08	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	510	0.7	
Merlín	14	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	520	0.7	
Mona	11	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	500	0.7	
Melina	11	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	480	0.7	
Natalia	11	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	500	0.7	
Perla	08	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	490	0.7	
Patricia	13	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	550	0.6	
Pegina	25	8,1	3,4	4.3	0.9	12,4	4.3	530	0.8	
Soraida	07	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	530	0.6	
Sandy	22	8,1	3,4	4.3	0.9	12,4	4.3	540	0.8	
Wendy	08	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	510	0.7	
Lucerito	17	8,1	3,4	2.6	0.5	10,7	4.0	500	0.8	
T 929	14	8,1	3,4	0	0.0	8,1	3.4	490	0.7	
Promedio								3,7	520,4	0,7

Cuadro 13. Consumo estimado en kilogramos de FDN de las vacas del fundo "Santa Bárbara".

Nombre / Número	Producción de leche (L)	Consumo pastura		Consumo concentrado		Consumo Total		Consumo expresado en % del peso vivo		
		MS	FDN	MS	FDN	MS	FDN	PV	FDN	
Ana	15	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,7	380	1,0	
105	32	7,8	3,3	3,5	0,7	11,3	4,0	550	0,7	
Cielo	11	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	450	0,8	
Colpina	22	7,8	3,3	2,6	0,5	10,4	3,8	450	0,9	
Coralí	15	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,7	400	0,9	
Charito	10	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	480	0,7	
Delia	10	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	350	1,0	
Candy	12	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	400	0,9	
Carola	21	7,8	3,3	2,6	0,5	10,4	3,8	400	1,0	
Camila	09	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	380	0,9	
Elva	12	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	500	0,7	
Evelin	11	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	450	0,8	
Flor	22	7,8	3,3	2,6	0,5	10,4	3,5	550	0,7	
Jesús	10	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	430	0,8	
Jovita	15	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,8	380	1,0	
La toro	15	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,7	450	0,8	
Liz	09	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	380	0,9	
Mary	12	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	500	0,7	
Machill	14	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,8	430	0,9	
Meche	08	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	430	0,8	
Natacha	14	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,7	400	0,9	
Paty	13	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	380	0,9	
Pioja	12	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	400	0,9	
Sarahi	15	7,8	3,3	1,8	0,4	9,6	3,7	400	0,9	
Ruth	09	7,8	3,3	0,9	0,2	8,7	3,5	420	0,8	
Sandra	15	7,8	3,3	1,75	0,4	9,6	3,8	450	0,8	
Siete	11	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	450	0,8	
Soledad	08	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	400	0,9	
Shanny	14	7,8	3,3	1,75	0,4	9,6	3,7	400	0,9	
Torera	10	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	500	0,7	
Tomasa	13	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	450	0,8	
Toya	16	7,8	3,3	1,75	0,4	9,6	3,7	400	0,9	
Vicky	12	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	400	0,9	
Zulema	12	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	380	0,9	
Gringa	15	7,8	3,3	1,75	0,4	9,6	3,7	400	0,9	
Naty	10	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	300	1,2	
Tammy	10	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	300	1,2	
Bella	12	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	330	1,1	
Blanca	12	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	350	1,0	
Perla	12	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	300	1,2	
Patricia	13	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	300	1,2	
Charo	12	7,8	3,3	0,87	0,2	8,7	3,5	300	1,2	
Promedio								3,6	408,3	0,9

Cuadro 14. Consumo de FDN expresado en porcentaje del fondo "Tartar".

N° vaca	Nombre / Número	MS total	FDN Total	FDN %
01	735	10,1	3,9	38,5
02	Lola	8,3	3,5	42,2
03	2007	11,8	4,2	35,9
04	710	11,8	4,2	35,9
05	608	11,8	4,2	35,9
06	719	10,1	3,9	38,5
07	709	11,8	4,2	35,9
08	610	10,1	3,9	38,5
09	588	8,3	3,5	42,2
10	730	8,3	3,5	42,2
11	613	10,1	3,9	38,5
12	713	10,1	3,9	38,5
13	701	8,3	3,5	42,2
14	9803	11,8	4,2	35,9
15	721	11,8	4,2	35,9
16	2009	11,8	4,2	35,9
Promedio			3,9	38,3

Cuadro 15. Consumo de FDN expresado en porcentaje del fondo "El Cortijo".

N° vaca	Nombre / Número	MS total	FDN Total	FDN %
01	Belinda	12,5	4,3	34,6
02	Cajacha	8,1	3,4	41,9
03	Coca kola	8,1	3,4	41,9
04	Jacinta	11,6	4,2	35,7
05	Dery	8,1	3,4	41,9
06	Fanta	8,1	3,4	41,9
07	Farándula	8,1	3,4	41,9
08	Fantasia	10,8	4,0	36,9
09	Forajida	12,5	4,3	34,6
10	Forastera	10,8	4,0	36,9
11	Quica	8,1	3,4	41,9
12	Lucí	12,5	4,3	34,6
13	Magna	8,1	3,4	41,9
14	Magnolia	8,1	3,4	41,9
15	Marita	8,1	3,4	41,9
16	Merlín	8,1	3,4	41,9
17	Mona	8,1	3,4	41,9
18	Melina	8,1	3,4	41,9
19	Natalia	8,1	3,4	41,9
20	Perla	8,1	3,4	41,9
21	Patricia	8,1	3,4	41,9
22	Pegina	12,5	4,3	34,6
23	Soraida	8,1	3,4	41,9
24	Sandy	12,5	4,3	34,6
25	Wendy	8,1	3,4	41,9
26	Lucerito	10,8	4,0	36,9
27	T 929	8,1	3,4	41,9
Promedio			3,6	40.2

Cuadro 16. Consumo de FDN en porcentaje del fundo "Santa Bárbara".

N° vaca	Nombre / Número	MS total	FDN Total	FDN %
01	Ana	9,6	3,7	38,1
02	105	11,3	4,0	35,7
03	Cielo	8,67	3,5	40,1
04	Colpina	10,4	3,8	36,9
05	Coralí	9,55	3,7	38,3
06	Charito	8,67	3,5	40,1
07	Delia	8,67	3,5	40,1
08	Candy	8,67	3,5	40,1
09	Carola	10,4	3,8	36,9
10	Camila	8,67	3,5	40,1
11	Elva	8,67	3,5	40,1
12	Evelin	8,67	3,5	40,1
13	Flor	10,4	3,8	36,9
14	Jesús	8,67	3,5	40,1
15	Jovita	9,55	3,7	38,3
16	La toro	9,55	3,7	38,3
17	Liz	8,67	3,5	40,1
18	Mary	8,67	3,5	40,1
19	Machill	9,55	3,7	38,3
20	Meche	8,67	3,5	40,1
21	Natacha	9,55	3,7	38,3
22	Paty	8,67	3,5	40,1
23	Pioja	8,67	3,5	40,1
24	Sarahi	9,55	3,7	38,3
25	Ruth	8,67	3,5	40,1
26	Sandra	9,55	3,7	38,3
27	Siete	8,67	3,5	40,1
28	Soledad	8,67	3,5	40,1
29	Shanny	9,55	3,7	38,3
30	Torera	8,67	3,5	40,1
31	Tomasa	8,67	3,5	40,1
32	Toya	9,55	3,7	38,3
33	Vicky	8,67	3,5	40,1
34	Zulema	8,67	3,5	40,1
35	Gringa	9,55	3,7	38,3
36	Naty	8,67	3,5	40,1
37	Tammy	8,67	3,5	40,1
38	Bella	8,67	3,5	40,1
39	Blanca	8,67	3,5	40,1
40	Perla	8,67	3,5	40,1
41	Patricia	8,67	3,5	40,1
42	Charo	8,67	3,5	40,1
Promedio			3,6	39,7