

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**EFFECTO DEL TIEMPO DE ACCESO Y CONDICIÓN DE LA PASTURA
SOBRE EL CONSUMO DE FORRAJE
DE VACAS LECHERAS EN PASTOREO**

por

Germán David WOHLWEND MENÉNDEZ

**TESIS presentada como uno
de los requisitos para obtener
el título de Ingeniero
Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2020**

Tesis aprobada por:

Director: -----
Ing. Agr. Pablo Chilibroste PhD.

Ing. Agr. Laura Astigarraga PhD.

Ing. Agr. Ricardo Mello

Fecha: 11 de febrero de 2020

Autor: -----
Germán David Wohlwend Menéndez

AGRADECIMIENTOS

A todos los que hicieron posible la realización de esta tesis. Muchas Gracias.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, por permitirme la oportunidad de hacer esta hermosa carrera, y poder terminarla finalmente! Donde pude conocer lugares y personas que de otra manera tal vez no lo hubiera podido hacer; así como también tener la posibilidad de golpear una puerta y hablar con excelentes educadores, investigadores, que son a la vez personas con virtudes y defectos como cualquier uruguayo. Me dió la posibilidad de conocer distintas realidades de vida de los estudiantes, algunos hoy convertidos en grandes amigos. Todos forman parte de esta Fagro, enormemente agradecido.

Al director de tesis, Ing. Agr. Pablo Chilibroste, por el apoyo brindado en este largo proceso, por confiar, y alentar siempre. En especial a las Ings. Agrs. Laura Astigarraga y Ana Bianco por ayudarme en muchas etapas de la realización de esta tesis, así como en otros trabajos. También al Ing. Agr. Ricardo Mello.

A los departamentos de Producción Animal, Fitotecnia, Biología Vegetal, y todos aquellos con los que tuve el gusto de participar en alguna instancia de trabajo, realmente gratificante y fructífera, a la vez que recomendable para cualquier estudiante, como forma de solidificar conceptos y relaciones personales.

A los funcionarios de biblioteca de la Facultad de Agronomía por la excelente disposición para facilitar y acercar la información, cada vez más abundante, siempre con buen humor, factor fundamental para encarar el día a día. Especialmente agradecer a la Lic. Sully Toledo, por los consejos en la presentación de la información de la tesis, y por sus exhaustivas correcciones, haciendo lo posible de su parte para que este sea un trabajo de investigación presentable.

A mi Familia, toda. A la que tuve la suerte de nacer, por su apoyo incondicional, sin importar el tiempo o las caídas. Gracias por esas encomiendas que acercan el calor del pago y achican las distancias enormes en esa época. Gracias a los tíos por estar siempre, y a mis padrinos por ejercer ese rol a la perfección.

DEDICO esta tesis a la Familia, a la que estamos iniciando y a la que me vió nacer. Y especialmente a Regina, la futura generación, que me incentiva a terminar un ciclo de aprendizajes para empezar otro.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
<u>I. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	2
A. FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO EN PASTOREO.....	2
1. <u>Factores del animal</u>	2
a. Peso vivo (PV).....	2
b. Estado fisiológico: días de preñez y etapa de lactancia.....	4
c. Condición corporal (CC).....	6
d. Producción de leche.....	7
2. <u>Factores de la pastura</u>	8
a. Factores nutricionales: digestibilidad y contenido de FDN.....	9
b. Factores no nutricionales: disponibilidad.....	12
c. Estructura.....	15
d. Contenido de humedad del forraje.....	17
e. Sustancias antinutricionales.....	17
3. <u>Factores de manejo</u>	18
a. Sistema de pastoreo.....	18
b. Asignación de forraje.....	19
c. Asignación-utilización.....	23
d. Suplementación.....	24
e. Tiempo de pastoreo.....	28
4. <u>Otros factores</u>	31
a. Efecto de las condiciones ambientales.....	31
b. Costo de la actividad de pastoreo.....	31
B. MECANISMOS DE ADAPTACIÓN AL AMBIENTE Y RESPUESTA ANIMAL.....	33
1. <u>Regulación interna del animal: homeostasis y homeorhesis</u>	33
2. <u>Comportamiento ingestivo como respuesta</u>	34
a. Tasa de bocado.....	36
b. Peso de bocado.....	37
c. Tiempo efectivo de pastoreo.....	39
C. ECUACIONES DE ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE FORRAJE.....	41

III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
A. REVISIÓN.....	42
B. BASE DE DATOS	44
1. <u>Obtención de datos faltantes</u>	46
2. <u>Trabajos no ingresados a la base de datos</u>	53
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	55
A. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS INGRESADOS	55
1. <u>Autores, lugares y años de experimentación</u>	55
2. <u>Períodos de experimentación y duración de cada tratamiento</u>	57
3. <u>Caracterización de los ensayos</u>	58
B. OBTENCIÓN DE LA BASE DE DATOS	64
C. RESULTADO: CUADRO DE DATOS FINAL	65
D. ESTIMACIÓN DE LAS FUNCIONES	77
E. COMPARACIÓN DE FUNCIONES DE ESTIMACIÓN DEL CONSUMO ..	86
V. <u>CONCLUSIONES</u>	89
VI. <u>RESUMEN</u>	91
VII. <u>SUMMARY</u>	92
VIII. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	93
IX. <u>ANEXOS</u>	103

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Trabajos ingresados a la base de datos	43
2. Variables de interés para la confección de la base de datos	44
3. Variables recabadas para la confección de la base de datos	47
4. Trabajos no ingresados a la base de datos	54
5. Autores, lugares y años de experimentación	55
6. Períodos de ensayos y duración de cada tratamiento experimental de los diferentes trabajos revisados desde 1983 a 2005.....	57
7. Días y porcentajes mensuales de los períodos de experimentación	58
8. Caracterización de los trabajos revisados, en cuanto a ubicación, tipo de animales y pasturas, y su manejo.....	59
9. Enfoque cualitativo de los datos extraídos de los trabajos	62
10. Resumen de las variables referentes a la pastura y al animal, de interés para la estimación del consumo de forraje.....	65
11. Resumen de variables relacionadas a la pastura	68
12. Resumen de variables relacionadas a los animales	69
13. Resumen de las variables de consumo de forraje estimadas, variables de consumo de suplementos, y las respuestas de comportamiento animal, teniendo en cuenta el tiempo de acceso a la pastura.....	71
14. Variables de consumo de forraje y total, y consumo de suplementos.....	74
15. Consumo de forraje estimado por Lecheras, con y sin variación de peso vivo, y consumo de ensilaje, concentrados y heno.....	74
16. Variables de comportamiento ingestivo según el tiempo de acceso a la pastura.....	76

Figura No.

1. Balance energético del animal a lo largo de la lactancia	6
2. Relación entre consumo de forraje, características de forraje, características de la pastura y métodos de asignación de pastura.....	9
3. Relación entre el consumo y la digestibilidad de la materia seca	10
4. Relación entre altura de pastura y profundidad de pastoreo	16
5. Utilización y consumo observados vs. predicción de modelo	22
6. Consumo de MS en función del tiempo de acceso a la pastura	29
7. Consumo en pastoreo.....	35
8. Consumo total predicho (CTr+c) según el observado (CTLech).....	78
9. Consumo total predicho (CTr+c) según consumo total observado (CTLech) ordenado en forma creciente de consumo de materia seca de cada tratamiento.....	79
10. Consumo de forraje predicho en función del consumo de forraje estimado.....	79
11. Consumo de forraje predicho (CFr+c) en función del consumo de forraje observado (CFLech), ordenado en forma creciente de consumo de materia seca de cada tratamiento.....	80
12. Consumo total predicho con la variable producción de leche (CTcPL) en función del consumo total observado, estimado con Lecheras (CTLech).....	82
13. Consumo total predicho (CTcPL) en función del consumo total observado (CTLech), ordenado en forma creciente de consumo de materia seca de cada tratamiento.....	84
14. Consumo de materia seca para diferentes ecuaciones de predicción, según el consumo total observado (CTLech) ordenado en forma ascendente.....	87

I. INTRODUCCIÓN

En Uruguay, los sistemas lecheros son desde sus inicios, básicamente pastoriles. Primeramente dependientes del campo natural con algún verdeo de avena principalmente, desde de la década del '60 se fue adoptando un modelo basado en implantación de pasturas artificiales, complementadas con concentrados y reservas.

Desde entonces, se ha centrado la investigación en torno a los tipos de pasturas implantadas, su manejo y los efectos de prácticas como la suplementación con diferentes tipos de reservas y concentrados. También se han hecho esfuerzos por determinar la cantidad de forraje que consumió cada animal.

El consumo de forraje por vacas lecheras en pastoreo, está determinado por factores del animal, de las pasturas, y las interacciones producto del manejo realizado sobre ese sistema. Dentro de las variables de manejo, el tiempo de acceso a la pastura es una variable para la cual no se cuenta con demasiada información procesada, pudiendo tener una influencia relevante en la eficiencia de uso de la pastura.

Actualmente se están planteando discusiones sobre qué caminos tomar para afrontar los altos costos de producción en general, buscando establecer sistemas más estables económicamente, colaborando de esa manera a su mayor eficiencia, como aporte a la sustentabilidad de la empresa agropecuaria.

Ya desde 1983, Leborgne, en su informe de campo, decía de la insuficiente información procesada sobre evaluación de pasturas a través de registros de pastoreos, como para desarrollar un sistema de presupuestación forrajera.

Aún hoy, en el país no se dispone de funciones de respuesta validadas para las variables que afectan el consumo de forraje de vacas lecheras en pastoreo como son el tiempo de acceso y la condición de la pastura. La falta de información, limita la incorporación de estos aspectos en la construcción de modelos que respalden la toma de decisiones, en esquemas productivos que necesitan cada vez más eficiencia en su gestión.

El objetivo del presente trabajo, consistió en revisión de literatura con énfasis en la información generada a nivel nacional, sobre los factores que afectan el consumo de forraje de vacas lecheras en pastoreo, centrando el análisis sobre el tiempo de acceso a la pastura y características de dichas pasturas. El período revisado abarca trabajos realizados entre 1985 a 2005.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO EN PASTOREO

El consumo de forraje es controlado en períodos largos por el balance de energía del animal y en períodos cortos por la estructura del forraje y por efectos de la ingesta del forraje en el llenado ruminal, moderado por el complejo hambre-saciedad (Forbes, 1988).

1. Factores del animal

Delagarde y O'Donovan (2005), mencionan que los factores que afectan la ingestión de forraje en pastoreo son diversos y se pueden agrupar en cinco categorías: factores del animal, de la pastura, del manejo del pastoreo, de la suplementación y del clima.

Ingvartsen, citado por Gonnet (2007), en un trabajo que compara varios modelos de predicción de consumo para ganado lechero y de carne en condición de confinamiento menciona los siguientes factores del animal como importantes a considerar en la predicción del consumo voluntario: raza, sexo, peso vivo, edad, número de lactancias, producción de leche, etapa de lactancia, preñez, alimentación previa, estado corporal, gordura.

Bines (1976) menciona que el peso vivo y el estado fisiológico son los factores principales que regulan el consumo de una vaca (en conjunto con la composición y forma física de la ración, y el tiempo de acceso a esa comida).

El consumo voluntario está positivamente correlacionado con la producción de leche (Ingvartsen, Pulido y Leaver, citados por Gonnet, 2007).

a. Peso vivo (PV)

Mertens, citado por Aldama et al. (2003), propuso que el consumo es proporcional al peso vivo. Afirmó que el consumo está determinado por la capacidad del TGI, y como esta última tiene relación directa con el peso vivo, consecuentemente debe existir una relación directa entre consumo y peso del animal.

Balch y Camping, citados por Aldama et al. (2003), también plantean la existencia de una relación positiva entre el peso vacío del retículo rumen y el consumo voluntario, tanto para ovinos como para vacunos.

El tamaño del animal determina el volumen de la cavidad abdominal, y éste a su vez limita la expansión volumétrica durante las comidas. Con dietas más concentradas juega un papel menor, pero es de mayor importancia cuando los forrajes son una proporción sustancial de la ración total (Bines, 1976). Conrad et al., citados por Bines (1976), fueron quienes describieron, en 1964, las relaciones generales entre composición de la ración y el consumo. Concluyeron que para dietas de baja digestibilidad el consumo fue regulado por la capacidad del rumen, la tasa de pasaje y digestibilidad de la materia seca; mientras que en raciones de mayor digestibilidad los factores que controlan el consumo son el tamaño metabólico ($PV^{0,75}$), la producción y la digestibilidad.

Si la dieta tiene gran proporción de forrajes, donde adquieren importancia los mecanismos físicos de regulación, el consumo es mejor expresado en función del peso vivo, por la relación existente entre el tamaño del animal y el volumen de la cavidad abdominal (Mertens, Bines, citados por Aldama et al. 2002, Gaudin et al. 2003).

Es generalmente aceptado que las vacas no alcanzan un tamaño adulto hasta los 6 a 7 años de edad; por lo tanto si la nutrición es adecuada, existiría cierto crecimiento hasta la tercera o cuarta lactancia (Bines, 1976).

También se ha demostrado que al aumentar el número de lactancias del animal, el consumo se incrementa, disminuyendo la diferencia entre vacas y vaquillonas a medida que aumenta la proporción de concentrados en la dieta, pasando de 25 % para dietas con 40% de concentrado, a 11% con dietas de 90% de concentrados (Bines, 1976).

La capacidad de consumo de vacas primíparas con dos años de edad y aproximadamente 500 kg al parto es alrededor de un 80% de la capacidad de consumo que presentan vacas múltiparas y solamente dos tercios de esta diferencia se puede explicar por diferencias de peso vivo y producción de leche (Ingvartsen, citado por Gonnet, 2007).

La capacidad de ingestión de vacas lecheras aumenta generalmente con su peso vivo, de 0,8 a 1,2 kg de MS por cada 100 kg de peso vivo, rango que depende de la calidad del alimento utilizado y del sistema de suplementación practicado (Faverdin et al., citados por Comeron, 1998).

Cariboni y Kuchman (2002), citando a otros autores, comentan que en general aumentos de peso vivo incrementan el consumo de materia seca pero en diferentes proporciones. Para vacas entre 350 – 650 kg. de PV, con dietas ricas en energía, y digestibilidades entre 67% y 79%, existe un incremento en el consumo de 2,2 kg. MS cada 100 kg. de incremento de PV.

Si la dieta contiene un alto nivel de energía digestible y sin que el tiempo de acceso limite el consumo, parecería probable que las relaciones entre la capacidad del rumen, tamaño y consumo de alimento siguieran manteniéndose, al menos en vacas sin ganancias de peso. Solo cuando el consumo es particularmente limitado por el tiempo de acceso, es importante relacionarlo con el tamaño metabólico. En estas condiciones, la velocidad de movimiento de los metabolitos será el factor que controle la cantidad consumida (Bines, citado por Cassola e Iturralde, 1985).

b. Estado fisiológico: días de preñez y etapa de lactancia

Bines, Barret et al., citados por Cariboni y Kuchman (2002), plantean que cualquier efecto del estado fisiológico que determina una reducción de la capacidad abdominal determina un descenso en el consumo.

La preñez posee efectos diferentes según el momento en que se la considere. A inicios de ésta existe un aumento del apetito debido a posibles aumentos de los requerimientos por el desarrollo del feto, o a balances hormonales (Bines, citado por Aldama et al., 2003). Por otra parte al final de la preñez se ha detectado que en general se produce una disminución del consumo de MS.

Journet y Remond (1979) han señalado una disminución del consumo de 0,2 kgMS/semana, durante las últimas seis semanas previas al parto. Similares resultados encontraron Jonson et al., Curran et al., Marsch et al., citados por Comeron (1998), quienes reportan durante las últimas seis semanas de gestación una reducción en la ingestión del 12 a 15 %. Estos autores mencionados por Comeron (1998), publicaron sus trabajos entre el '66 y el '76.

Existe variación en el nivel de consumo según la etapa de la lactancia en que se encuentre la vaca (Journet, citado por Gaudin et al., 2003).

Si bien el efecto de la lactancia sobre el consumo depende mucho de la composición de la dieta, en términos generales el pico de consumo durante la lactancia se ubica alrededor de 30-40 puntos porcentuales por encima del consumo de una vaca seca (Bines, 1976). Elliot et al., citados por Comeron

(1998), han demostrado que las vacas en producción consumen alrededor de 25 - 28% más de pasto que sus gemelas secas, mantenidas en la misma pastura.

Luego del parto, el rendimiento de leche aumenta considerablemente hasta alcanzar un máximo valor, el cual ocurre normalmente entre la 5ª y 8ª semana (Bines, 1976), y luego disminuye en forma continua hasta el fin de la lactancia (Aldama et al., 2003).

A su vez, Friggens et al., citados por Gonnet (2007), encontraron que el consumo varió a lo largo de la lactancia con una dieta con alto contenido energético mientras que permaneció incambiado al suministrar una dieta con alto contenido de forraje.

A partir de la segunda a cuarta semana previa a la parición ocurre un descenso en el consumo que varía en su magnitud dependiendo de la dieta; este efecto se ve acentuado cuatro o cinco días antes del parto. Luego del parto la producción de leche se incrementa rápidamente llegando a su máximo a los 35 – 50 días posparto, no así el consumo, el cual se alcanza cuatro a ocho semanas más tarde (en vacas adultas comiendo heno y ración), por lo cual esto frecuentemente lleva a un déficit energético que puede alcanzar gran magnitud (Bines, 1976).

Este retraso entre capacidad de producción y capacidad de consumir alimento puede ser explicada por más de un factor, como cambios de metabolitos en la sangre; estos pueden estar asociados a cambios hormonales que afecten el centro de consumo, vía prostaglandinas, por ejemplo (Bines, 1976).

Otras explicaciones de este retraso estarían dadas por el lento aumento en el volumen abdominal luego de la expulsión del feto, los tejidos asociados y a la movilización de la grasa abdominal que se da en el posparto (Bines, Journet, citados por Gaudin et al., 2003). También se plantean como posibles mecanismos, una hipertrofia gradual acompañada de un aumento de la tasa metabólica del rumen y de los tejidos actuantes en el metabolismo de nutrientes en ese período (Bines, citados por Gaudin et al., 2003).

Después del parto, las necesidades de energía para mantenimiento y producción son más elevadas que el consumo de energía, en consecuencia las vacas presentan una disminución del peso corporal a principio de la lactancia (Comeron, 1998).

Por este motivo las vacas pueden perder peso de forma importante para mantener la producción de leche, pero esta energía es usada con menor eficiencia que la proveniente de la dieta (50 % vs. 60 %, Van Es, citado por Bines, 1976).

Gonnet (2007), presenta el siguiente esquema que muestra el balance energético y la evolución de la condición corporal post parto para vacas Holando.

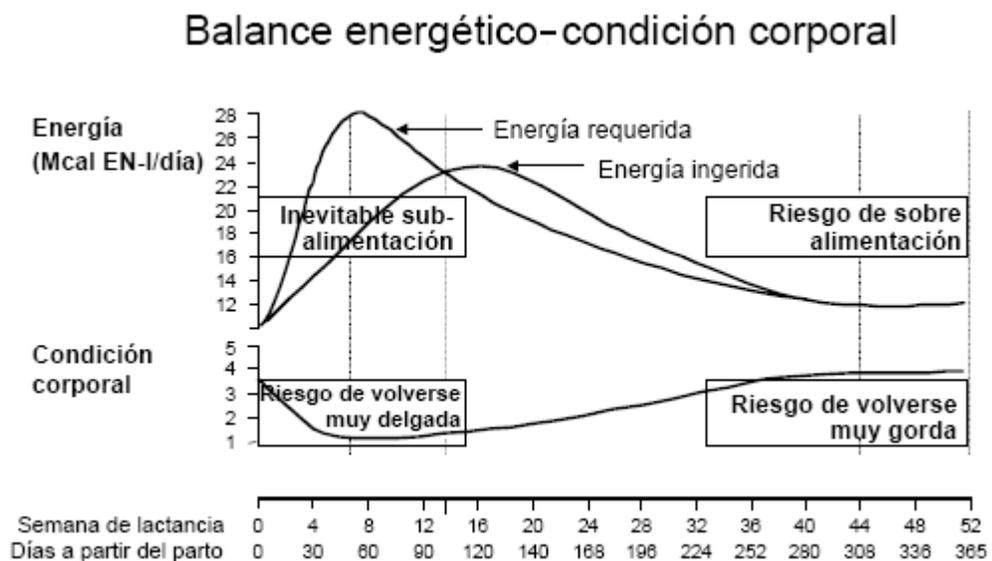


Figura 1. Balance energético del animal a lo largo de la lactancia

Fuente: adaptado de Combs y Wattiaux, citados por Arretche et al. (2006).

c. Condición corporal (CC)

El estado corporal es variable durante la lactancia. El patrón general de cambio del estado corporal durante la lactancia muestra una caída inicial continua hasta dos o tres meses luego del parto, y luego una lenta recuperación durante la lactancia media y tardía (Gallo et al., Broster y Broster, citados por Gonnet, 2007). Sugiere que en las condiciones de Uruguay, es de esperar una disminución del estado corporal que se ubica entre 0,5 y un punto durante la primer etapa de la lactancia.

Existe evidencia tanto en ovinos como en vacunos, de que cuanto mayor es el grado de gordura de los animales, menor es el consumo voluntario de alimentos (Durán, 1983), debido probablemente a factores tanto físicos como metabólicos.

Las restricciones físicas estarían determinadas básicamente por la disminución de la capacidad abdominal, debido al incremento de la grasa cavitaria (Bines, Balch y Campling, Van Soest, citados por Aldama et al., 2003).

También existen limitaciones de origen metabólico debido al mayor nivel de ácidos grasos existentes en sangres de vacas gordas, por lo cual estos actúan con una menor tasa de absorción de AGV desde el rumen y por consiguiente, una menor tasa de digestión, lo que limita el consumo (Bines, 1976).

d. Producción de leche

La producción de leche actúa como uno de los factores que más directamente afecta el consumo, ya que al aumentar la producción de leche, aumenta la demanda del animal, por lo cual existe un incremento en el consumo (Mertens, citado por Aldama et al., 2003).

A similar estado de lactancia, existen diferencias de nivel de producción de leche entre animales (potencial genético), el cual puede ser expresado a través de diferencias en el nivel de consumo (Comeron, 1998).

Comeron (1998) observó una alta correlación positiva ($r^2=0,7$) entre consumo y producción de leche corregida al 4% de grasa (LCG), en vacas en pastoreo en franjas diarias y parcelas (de 5 días), a distintos niveles de asignación de pastura. Este autor también menciona resultados de r^2 de 0,67 para datos de 357 vacas analizados por Caird y Holmes.

Journet, citado por Gaudin et al. (2003) encontró que en general existe un incremento de consumo por el aumento en la producción de leche, siendo éste aproximadamente de 0,28 kg MS/kg de LCG. Sin embargo, es necesario considerar el efecto de los distintos tipos de dietas sobre el consumo (Journet, Mertens, citados por Gaudin et al., 2003).

Journet y Remond (1976) han resumido la información de varios experimentos con dietas en base a pasturas, donde no se suministró concentrado, o que se dieron sólo pequeñas cantidades, o que se removió su efecto incluyéndolo como factor independiente en análisis de regresión múltiple.

Concluyeron que el consumo de forraje aumenta de 0,2 hasta casi 0,4 kg de MS o MO por kg de leche producida.

Según Bryant, citado por Comeron (1998), en condiciones de pastoreo, para cada kg de aumento en la PL4 (producción leche al 4%) se necesitan 0,54 kg de MOD (materia orgánica digestible) de pasto ingerido.

Durán (1983) presenta información de diferentes autores sobre la tasa de incremento del consumo frente a aumentos en la producción de leche. Concluyó que si bien existe una relación significativa entre el consumo voluntario de alimento y el rendimiento de leche, su cuantificación se ve afectada por factores asociados a las características de la dieta y de la etapa de lactancia. Plantea que con el fin práctico de predecir el consumo en función del rendimiento, el uso de un valor de 0,2 kg MS/kg leche parece razonable cuando se suministran dietas conformadas por mezclas de forrajes conservados y concentrados. Para vacas alimentadas con pasturas el valor de 0,3 kg MS/kg leche sería aparentemente más recomendable.

El mayor consumo dado mayor producción de leche fue explicado por mayor tiempo de pastoreo y una tasa de consumo mayor, en análisis de regresión múltiple (Pulido y Leaver, 2001). Estos autores observaron que existió escasez de información similar publicada con fines comparativos respecto a esas relaciones.

Soca (2000) observó que los animales con mayor nivel de producción incrementaron el tiempo dedicado al pastoreo (9 minutos por kilo de leche).

2. Factores de la pastura

La relación entre consumo de materia seca y cantidad de forraje describe una línea curva que tiende asintóticamente a un máximo. En esta curva se distingue una parte ascendente, que es donde la capacidad de cosecha del animal (factores no nutricionales) limita el consumo por una regulación a través del comportamiento ingestivo (tiempo de pastoreo; tasa de bocado; y peso de bocado). Este comportamiento es afectado a través de la selección de la dieta y la estructura de la pastura, siendo en esta parte de la curva el consumo muy sensible a cambios en la disponibilidad, oferta de forraje y altura. En la parte asintótica de la curva, los factores nutricionales como digestibilidad, tiempo de retención en rumen y la concentración de productos metabólicos son de importancia en el control del consumo (considerando que la disponibilidad de forraje no es limitante, Cangiano, 1996).

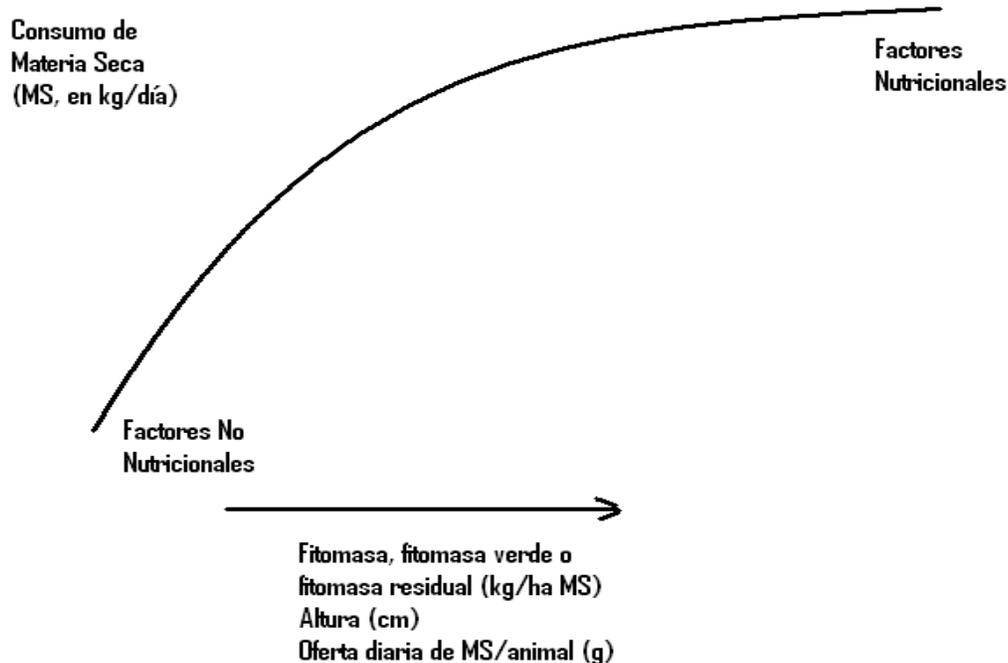


Figura 2. Relación entre consumo de forraje, características de forraje, características de la pastura y métodos de asignación de pastura

Fuente: adaptado de Poppi et al. por Cangiano (1996).

La limitación física del consumo de forrajes está relacionada directamente al contenido de pared celular, que constituye la fracción verdaderamente estructural del forraje (Van Soest, citado por Artigue y Echenique, 1996).

a. Factores nutricionales: digestibilidad y contenido de FDN

Citando a otros, Gonnet (2007) relaciona el consumo de forraje con la digestibilidad del mismo, encontrándose aumentos lineales en su consumo al incrementarse su digestibilidad hasta el 80%, lo cual es el límite superior encontrado en experimentos sobre pasturas templadas.

En la década del 60, Conrad et al., citados por Chilbroste (1998), al evaluar dietas mezcla de forrajes conservados y concentrados para vacas lecheras en producción, con digestibilidades entre 52 y 80% sugirieron que hay

un punto de quiebre de digestibilidad en torno a 66-67% a partir del cual la limitación al CVMS (consumo voluntario de materia seca) por factores físicos da lugar a la limitación por satisfacción o demanda de energía.

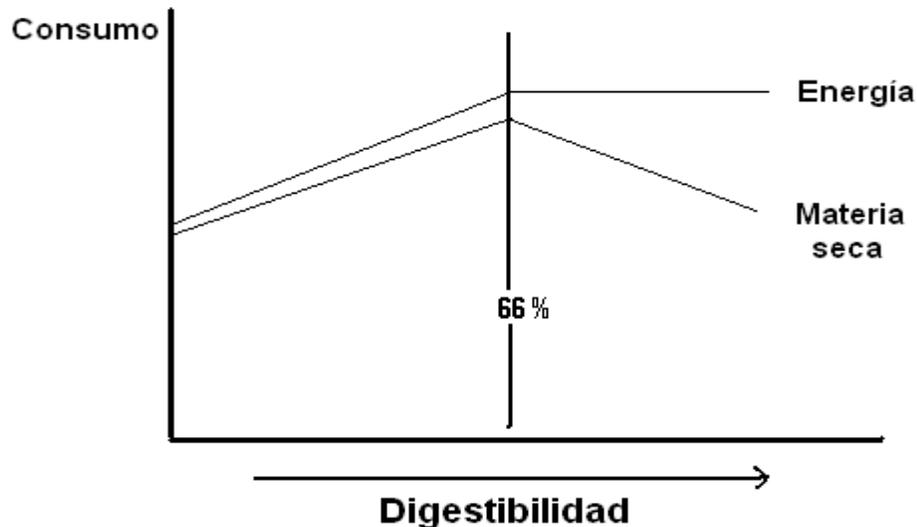


Figura 3. Relación entre el consumo y la digestibilidad de la materia seca

Fuente: adaptado de Chilbroste (1998).

Grovum, citado por Galli (1996), a partir de una revisión crítica de los trabajos que dieron origen a esta teoría convencional de control del consumo, sugiere abandonar la idea del consumo regulado por un solo factor, ya sea físico o metabólico, debiéndose considerar la acción conjunta de distintos factores a través de sus propiedades anoréticas o inhibitoras del consumo:

- a) distensión del tracto digestivo (efectos a nivel de receptores en el retículo y saco craneal del rumen),
- b) humorales (efectos de la insulina, glucagón, hormonas gastrointestinales, neuropéptidos), y
- c) químicos (ácidos grasos volátiles y presión osmótica en el contenido ruminal y sangre venosa).

A su vez Van Soest, citado por Chilbroste (1998) mostró que la relación entre el contenido de FDN del forraje y el consumo fue lineal aún incluyendo forrajes con digestibilidades mayores a 85%. Concluyó que: *"a pesar de que el mecanismo exacto que limita el consumo en respuesta al llenado no es aún bien conocido, para el caso de forrajes como única fuente de alimento no hay*

evidencias de control de consumo por saciedad. Waldo, citado por Allen (1996) sugirió que la FDN es el mejor predictor químico por sí sólo del consumo voluntario de MS en rumiantes.

Van Soest, citado por Allen (1996) observó que el contenido de FDN y la digestibilidad de la MS explicaban una variación similar en el CVMS de forrajes y que el CVMS disminuye con una pendiente negativa que se incrementa a medida que aumenta el contenido de FDN en el forraje. Buxton y Redfearn, citados por Gonnet (2007), dicen que la concentración de fibra aumenta con la madurez de las plantas y es el factor más importante en determinar la digestibilidad de la materia orgánica.

El consumo va a depender del volumen estructural del forraje y por tanto del contenido de fibra detergente neutro (FDN), mientras la digestibilidad va a depender tanto del contenido de pared celular como de su disponibilidad para ser ingerida (Dulphy y Demarquilly, citados por Chilbroste, 1998).

A partir de lo anterior se puede concluir que el consumo estaría explicado mejor por el contenido de FDN de los forrajes y no por la digestibilidad. La fibra es retenida en el rumen durante más tiempo que otros componentes de la dieta y la variación en la cinética de digestión puede afectar el efecto de llenado de las dietas (Allen, citado por Gonnet, 2007).

El contenido de FDN de un forraje está negativamente correlacionado con el máximo consumo voluntario de ese material por los rumiantes. Por lo tanto, cuando se formulan raciones en forma muy precisa, FDN es un buen indicador del potencial de consumo de esa dieta (Acosta, 1991).

Meissner y Paulsmeier, citados por Gonnet (2007) observaron aumentos en el CVMS al disminuir la FDN, para dietas con más de 25% de FDN. Mertens (1997) destaca la importancia de la forma física de la fibra además del valor absoluto de FDN al momento de estimar la relación forraje:concentrado óptima de la dieta. Ante un bajo aporte de fibra efectiva disminuye la actividad de rumia, lo que conlleva a un menor aporte de sustancias buffer salivales al rumen, por lo que disminuye el pH ruminal, se altera la fermentación disminuyendo la relación acético:propiónico, lo cual altera el metabolismo y la síntesis de grasa de la leche.

Sniffen et al., citados por Fernández y Rivoir (1995) introducen el concepto de fibra efectiva como aquella fibra de un largo tal que haga necesarios los mecanismos de rumia. Determinaron que un 20% del peso de una muestra seca debe tener una longitud mayor a 2 cm. para generar el estímulo de la rumia. Mertens (1997) también encontró un valor de 22% de FDN

efectiva de la materia seca para mantener el pH ruminal en 6, y un 20% para mantener la grasa de la leche en 3,4%.

Otros factores además del porcentaje de grasa de la leche, como la relación acético:propiónico, el pH ruminal, o la actividad de masticación pueden ser útiles para definir el requerimiento de fibra de las vacas lecheras (Mertens, 1997).

La relación inversa entre el tiempo de retención en el retículo-rumen y el CVMS ha sido observada en muchos experimentos (Allen, citado por Gonnet, 2007).

Buxton y Redfearn, citados por Gonnet (2007) afirman que el contenido de FDN es de un 30 a un 80% de la materia orgánica de los cultivos forrajeros. La disponibilidad de esa fibra para el ganado, sin embargo, varía considerablemente dependiendo de su composición y estructura.

b. Factores no nutricionales: disponibilidad

En condiciones de pastoreo hay factores “no nutricionales” que estarían afectando el consumo de los rumiantes (Galli et al., 1996). Dentro de estos factores que afectan el consumo en pastoreo se debe considerar la disponibilidad de forraje, la densidad de la pastura, la presencia de barreras físicas a la cosecha de forraje y el contenido de materia seca del forraje (Forbes 1988, Chilbroste 1998).

Una mayor disponibilidad de forraje posibilita un aumento en el consumo de energía por parte del animal, lo que provoca aumentos en la producción de leche y de proteína (Rearte, 1992). Este autor comenta un trabajo de Le Du et al., del '79, donde a mayores disponibilidades de pastura, se incrementaba el consumo y producción de leche, pero disminuía el tenor graso, atribuyéndolo a efectos de dilución por la mayor producción. Greenhalgh et al., citados por Rearte (1992) también observan resultados similares en sus trabajos.

Comeron, citado por Morales (1995), observa una relación cuadrática entre el consumo y la biomasa, y concluye que ésta es mejor predictora del consumo que la altura de los tallos, ya que “integra” más información sobre los efectos de la estructura de la cubierta vegetal (en este trabajo las variaciones de digestibilidad no explicaron aquellas de consumo entre los períodos evaluados).

Hacia 1944, Johnstone-Wallace y Kennedy, citados por Allden y Whittaker (1970) señalaron que cuando la pastura es escasa, el ganado en pastoreo tiene grandes dificultades en la prehensión. Cualquier deficiencia en la cantidad de forraje presente por acre no puede ser compensada incrementando el número de acres de pastura disponible para el animal.

El término "disponibilidad" es el concepto más generalmente usado para dar idea del volumen de alimento ofrecido a los animales, de forma de poder explicar el comportamiento posterior de los mismos (Cassola e Iturralde, 1985). Estos autores, citando a Willoughky, comentan que la utilidad de la relación de la disponibilidad con rendimiento animal dependerá de las características de cada pastura.

En pasturas heterogéneas la dieta depende de las especies presentes en la misma, mientras que en pasturas homogéneas la dieta es más dependiente de la disponibilidad de forraje (Arnold y Dudzinski, citados por Cariboni y Kuchman, 2002).

Según Greenhalgh, citado por Cariboni y Kuchman (2002), existe una relación positiva y curvilínea entre disponibilidad de forraje y consumo del animal a pastoreo.

En la relación entre disponibilidad de forraje y consumo existe un ofrecido óptimo mínimo para promover la máxima producción por animal, aumentando la producción por hectárea con ofrecidos menores. Según Greenhalgh et al., citados por Cassola e Iturralde (1985), la máxima producción animal se relaciona con la mínima disponibilidad de pastura que promueve el máximo consumo, que asciende a aprox. 20,4 kg por vaca por día de materia seca.

Risso, citado por Cassola e Iturralde (1985), reporta que el consumo aumentó de 8 a 17 kg de MS por vaca por día, cuando la cantidad de forraje presente por há se incrementó de 600 a 2200 kg de MS. Este incremento asciende de 0,5 a 0,65 kg MS por cada incremento de 1 kg de MS disponible.

Chiara y Zarza, citados por Klaasen et al. (1993), afirman que el máximo consumo se logra a partir de 2000 kgMS/há.

Stakelum, citado por Aldama et al. (2003), reportó, para asignaciones de forraje altas y bajas, un incremento del consumo de 21 % y 7% cuando se pasa de una disponibilidad de 2888 kg MS/há a 3504 kg MS/há.

Combellas y Hodgson, citados por Ramos (1996), encontraron un menor consumo de forraje con disponibilidades de 5000 kgMS/há que para disponibilidades de 3000 kgMS/há.

Hodgson y Wilkinson, citados por Comeron (1996), reportan menor consumo (16%) en una pastura en estado maduro (7050 kgMS/há) con respecto al estimado en una pastura en estado vegetativo (1900 kgMS/há), aclarando que la influencia de la digestibilidad fue preponderante (67 y 79 % para ambos casos nombrados). Jamieson, citado por Comeron (1996) sin embargo, observó incrementos del consumo de raigrás perenne con valores hasta 6400 kgMS/ha (medidos a ras del piso, y digestibilidad de 83%). Con valores de biomasa superiores el consumo disminuyó (con digestibilidades inferiores y estructura modificada).

Holmes, citado por Ramos (1996), concluye que el consumo de MS no es afectado por variación de la disponibilidad de forraje pre-pastoreo dentro de un rango de 2 a 4 toneladas de MS/há. Independientemente de la asignación de forraje, el consumo fue afectado a disponibilidades menores a 1500 kg/há.

Baker, citado por Durán (1983), nombra a otro autor, Jamieson, quien realizó una revisión de la información disponible en el '75, y señala que la disponibilidad por debajo de la cual el consumo se deprime varía entre 1100 y 2800 kg MS/há en ganado bovino.

Según Hodgson el límite mínimo al cual se resintió el consumo de vacas lecheras fue de 1450 kg MS/há. Según Holmes, disponibilidades de forraje menores a 2000 kg MS/há afectan el consumo de MS independientemente de la asignación (Cariboni y Kuchman, 2002).

Varios trabajos relacionan disponibilidad de la pastura y consumo, y concuerdan que cuando la presión de pastoreo resulta en disponibilidades menores de 2000-2500 kg MO/há, el consumo se resiente (Hodgson et al., Taylor, citados por Artigue y Echenique, 1996).

Resultados presentados por Le Du, citado por Durán (1983) indican que el "residuo" de forraje no debería ser menor de 9-10 cm de altura, a los efectos de que las vacas realicen el máximo consumo, lo que equivale aprox. a 2300-2500 kgMS/há, debajo de los cuales disminuye el consumo. Para obtener esa altura de "rechazo" fue necesario ofrecer al menos 50-60 gMS/kg de peso (un 5 a 6 % de PV). Así mismo cuando el forraje ofrecido fue de 20 g/kg de peso, el residuo presentó una altura promedio de 4,9 cm que equivaldría a 1800-2000 kg MS/há. El consumo presentó una reducción del orden del 10 al 15%.

La influencia de la disponibilidad de forraje sobre la producción de animales en pastoreo no es solamente cuantitativa por el volumen en oferta, sino que reviste un carácter cualitativo al afectar las posibilidades de selección del animal en pastoreo (Cassola e Iturralde, 1985).

Es de destacar que en muchos casos las mayores disponibilidades se asocian con menores digestibilidades debido al estado de desarrollo del cultivo. En este caso el consumo de materia seca no es afectado, pero si lo es el consumo de nutrientes digestibles (Holmes, citado por Ramos, 1996).

Al variar la disponibilidad varía la altura y/o la densidad. Esto afecta la capacidad con la cual el animal puede aprehender la pastura y por lo tanto afecta la tasa de consumo y el consumo diario (Poppi et al., citados por Ramos, 1996).

c. Estructura

Además de la altura de forraje disponible, otros factores como la densidad de la pastura, la presencia de barreras físicas a la cosecha del forraje y el contenido de materia seca del forraje, deberían ser considerados como determinantes del consumo de éste por parte del animal en pastoreo (Gaudin et al., 2003).

La estructura de una pastura tiene una influencia muy grande sobre el consumo de los animales, ya que afecta los factores asociados a la cosecha de forraje por los mismos. De esta manera, la forma en que la materia seca se presente al animal afecta su consumo y por lo tanto, su comportamiento productivo. El grado de accesibilidad modificado por la estructura afecta el consumo (Carámbula, citado por Arriola et al., 2003).

En términos generales, mayores densidades de pastura permiten mayores tasas de consumo como consecuencia de mayores pesos de bocado (Chilibroste, 1998). Forbes expresa a su vez que el peso de bocado es la variable animal dominante en determinar el consumo de forraje de corto plazo (Forbes, 1988).

La descripción de la estructura de la pastura (altura, densidad, altura de las vainas) resulta imprescindible para comprender y cuantificar la ingestión de forraje por los animales en pastoreo (Gaudin et al., 2003).

La vaina de las hojas ha sido identificado como un límite físico por debajo del cual no les gusta pastorear a los animales (Hodgson, citado por

Chilibroste, 1998). Galli et al. (1996), reportan que el área de bocado disminuye con la densidad de la pastura ya que aumenta la resistencia al corte. La presencia de cantidades crecientes de vainas de la hoja en el horizonte de pastoreo constituye una restricción a la cosecha de forraje por parte de los animales (Hodgson, 1990). Ello implica un gasto extra de energía para el animal, y explica conjuntamente con otros factores por qué la demanda de energía de animales en pastoreo es considerablemente mayor a la de animales estabulados (Osuji, citado por Gonnet, 2007).

En pasturas templadas, el perfil de la altura de hoja parece ser el dominante en influenciar el tamaño de bocado. Pero en pasturas tropicales, la densidad de hoja, la relación hoja-tallo, tienen una mayor influencia en el tamaño de bocado en vez de la altura del perfil de la hoja (Forbes, 1988).

Pasturas de mayor altura, implican mayor tamaño del estrato de hojas con un incremento en la profundidad de pastoreo, esto resulta en un incremento del volumen y peso del forraje ingerido por bocado (Hodgson, 1990).

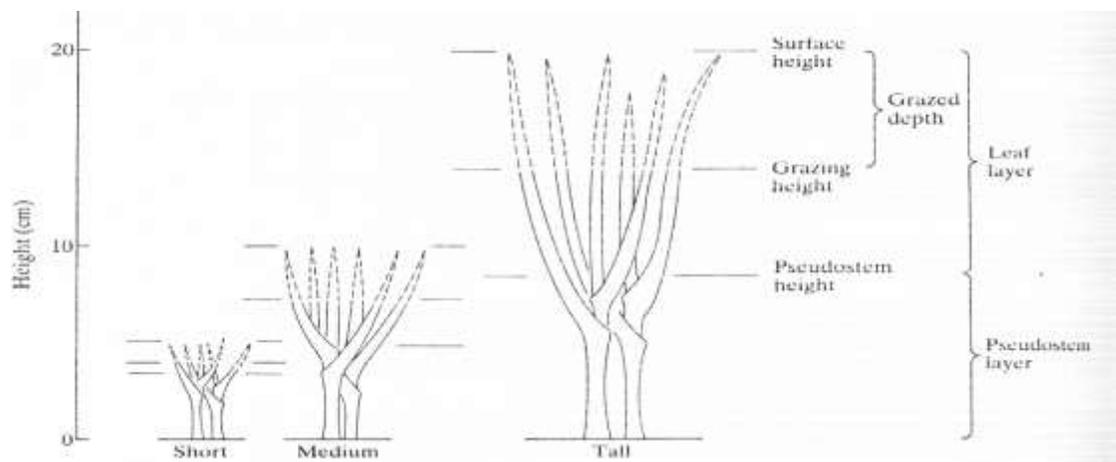


Figura 4. Relación entre altura de pastura y profundidad de pastoreo

Fuente: adaptado de Hodgson por Arriola et al. (2003).

Con el paso del tiempo se va reduciendo la disponibilidad de forraje por unidad de superficie y por animal, lo cual afecta el tamaño y peso del bocado, reduciéndose así el consumo voluntario (Hodgson, Cangiano, Forbes, citados por Reinoso Ortiz et al., 2006).

Como complemento para destacar la importancia de las condiciones de las pasturas, en monitoreos realizados a nivel comercial se han demostrado incrementos en la producción de forraje del orden del 30 % durante el período otoño– invernial, por efecto de controlar la condición de la pastura para tomar decisiones de ingreso y salida de los animales del pastoreo (Zanoniani et al., citados por Chilibroste et al., 2005a).

d. Contenido de humedad del forraje

En cuanto al contenido de humedad del forraje Verité y Journet, citados por Chilibroste (1998), suministrando pasturas a vacas estabuladas, encontraron que pasturas con bajo contenido de MS reducen el consumo de forraje a una tasa de 1 kg MS cada 4% de disminución en el contenido de MS por debajo del 18%.

Chase, citado en NRC (2001) reporta una relación negativa entre el consumo y el alto contenido de humedad de las dieta. Por encima de 50% de humedad, por cada punto de incremento en el contenido de humedad se dio una disminución del 0,02% del peso vivo, cuando se incluían alimentos fermentados en la dieta. La mayoría de los alimentos húmedos son fermentados, y la disminución en el CMS se piensa que es debida a los productos de la fermentación y no al agua por si sola.

Gibbs et al., citados por Chilibroste (1998) encontraron que la tasa de consumo de forraje fresco fue constante dentro del día mientras la tasa de consumo de materia seca aumentó linealmente durante el día. El contenido de materia seca de la pastura también aumentó linealmente durante el día.

e. Sustancias antinutricionales

Diversos agentes antinutricionales también pueden afectar el consumo animal. Un ejemplo de estos son las micotoxinas, las cuales son metabolitos producidos por hongos. Algunas poseen propiedades eméticas y pueden causar reducciones en el consumo de alimento por parte de los animales (Jouany, citado por Gaudin et al., 2003).

La depresión en el consumo también puede ser explicada por la alteración de las defensas inmunológicas por parte de algunas micotoxinas, que pueden predisponer al animal a enfermedades infecciosas, las cuales son en última instancia las causantes de la mencionada depresión (Gaudin et al., 2003).

3. Factores de manejo

"El manejo del pastoreo tiene una larga historia en el país, desde las contribuciones del Prof. B. Rosengurtt hasta la propuesta de E. Campal, mientras que la inclusión de especies comerciales se relaciona con la propuesta del Prof. McMeekan contemporánea con la de E. Campal." (Formoso et al., 2013).

Según McMeekan (s.f.) para una eficiente conversión de pastura en leche hay tres principios básicos a tener en cuenta: 1) la eficiencia del proceso depende de la cantidad y distribución estacional del forraje producido; 2) la eficiencia está regida por la proporción del alimento producido que realmente es consumida por el animal y 3) el proceso depende de la eficiencia con que el animal utiliza el alimento que consume.

a. Sistema de pastoreo

McMeekan (s.f.), menciona que durante aprox. cuarenta años, innumerables estudios realizados por especialistas en producción de pasturas han dado, de manera general, su apoyo a la creencia de que se produce más pasto con el uso de un sistema rotativo. La mayoría de los estudios, en los cuales la pastura ha sido cortada y pesada a diferentes intervalos, ha demostrado que cuanto más frecuentemente se corte un tapiz, tanto menor será su producción. El corolario natural es que cualquier sistema de pastoreo por el cual el animal hace un pastoreo y se permite luego un descanso de la pastura, alternadamente, debe ser superior al que involucra un pastoreo continuado.

Posteriores ensayos realizados en Nueva Zelanda por McMeekan y colaboradores, en experimentos de 10 años sucesivos, mostraron una pequeña mejora del sistema rotativo frente al continuo, de algo más de un 10% en producción de grasa por vaca y también por há (McMeekan, s.f.) El autor atribuye la poca diferencia en producción a diferencias de peso (45 kg más por vaca en pastoreo rotativo); encontrando además variaciones anuales importantes, tanto en producción como en el estado de las pasturas, en donde se veía para las especies presentes (*dactylis* y *Holcus lanatus*), un tapiz más cerrado en pastoreo continuo, lo que podría hacerlo menos vulnerable a las condiciones secantes de los veranos en esas tierras.

Finalmente, el autor resalta dos aspectos importantes en la discusión: 1) no podría esperarse obtener beneficios teóricos del pastoreo rotativo en forma completa, a menos que se aumentara la dotación; y que 2) no es imposible que el sistema de pastoreo continuo produjera tanto alimento como el

pastoreo rotativo "controlado", ya que por la marcada curva estacional de productividad de las pasturas (al igual que hay en Uruguay), y con un número fijo de animales, la producción de forraje excedió mucho las necesidades de los animales durante primavera y verano; por lo cual tuvieron forraje diferido durante fines de verano y principios de invierno, por lo que la probabilidad de sobrepastoreo que afectara la producción de forraje se podría dar en cierto período del invierno (McMeekan, s.f.).

Según Briske et al. (2008), la investigación de pastoreo no ha evaluado adecuadamente los efectos de pastoreo a gran escala que a menudo demuestra la ocurrencia de parches y áreas específicas de pastoreo. La aplicación directa de los resultados de investigación obtenidos en experimentos a pequeña escala a grandes empresas ganaderas puede no ser del todo apropiada porque los procesos ecológicos de interés a menudo no se escalan en una manera lineal.

En una síntesis de varios trabajos de comparación de sistemas de pastoreo (rotativos y continuos), plantea la hipótesis de que la interfaz entre dimensiones humanas y sistemas de pastoreo representa una importante fuente de interpretaciones inconsistentes sobre el potencial beneficio de los sistemas de pastoreo. No es inesperado que interpretaciones inconsistentes resultarían de la evaluación de objetivos distintos, con diferentes procedimientos, por grupos con perspectivas divergentes. La evidencia experimental indica que el pastoreo rotativo es una estrategia de pastoreo viable en las pasturas, pero la percepción de que es superior al pastoreo continuo, no es compatible con investigaciones experimentales (Briske et al., 2008).

No es sorprendente que sólo haya un consenso parcial en cuanto al papel óptimo que los sistemas de pastoreo pueden y deben jugar, así como las ventajas comparativas de los mismos. Algunos individuos y agencias generan una confusión adicional al apoyar uno u otro tipo de sistema de pastoreo. Por lo tanto, un resumen realista de los sistemas de pastoreo debería enfatizar las sumas hechas por otros al buscar elementos de consenso en lugar de declarar absolutos en un área de cierta incertidumbre (Vallentine, 1990).

b. Asignación de forraje

En pastoreos rotativos el ajuste de la carga suele hacerse en base a un determinado nivel de oferta forrajera, que varía según los objetivos de producción que se persigan (Reinoso Ortiz et al., 2006). En estos sistemas de pastoreo rotativo, que son los más difundidos, el efecto de la estructura de la

vegetación (altura, biomasa, proporción de tallos, etc.) no se puede concebir independientemente de la superficie asignada al animal. La cantidad de forraje promedio por vaca y por día, producto de la biomasa por hectárea y de la superficie asignada por animal constituye un indicador que sintetiza de manera más apropiada la disponibilidad de forraje (Delagarde y O'Donovan, 2005).

La intensidad de pastoreo (resultado de la relación entre número de animales y fitomasa), afecta a esos procesos y a la producción animal. Dicha intensidad de pastoreo fue definida por Mott (1960) como presión de pastoreo, en tanto que carga es el número de animales por há, independiente de la cantidad de forraje disponible.

Según Greenhalgh et al., citados por Ramos (1996), la relación entre consumo y asignación de forraje es curvilínea. De acuerdo a su modelo, concluye que existe una relación positiva entre ambas variables, y que la misma es asintótica, mostrando un máximo consumo con asignaciones de 45-55 gMS/kgPV.

Esta relación entre la cantidad de forraje asignado y el forraje consumido por las vacas lecheras en pastoreo rotativo se ha estudiado extensamente desde hace mucho tiempo, con ecuaciones lineales inicialmente, curvilíneas después, y más recientemente de tipo exponencial decreciente. El consumo de forraje aumenta en promedio de 0.20, 0.15 y 0.11 Kg de MS por Kg de MS extra de forraje que se asigna en el rango 20 a 30, 30 a 40 y 40 a 50 Kg. MS/vaca/día respectivamente (Delagarde y O'Donovan, 2005).

Revisiones recientes realizadas a partir de datos de experimentos sugieren que el consumo es menos sensible a la disponibilidad de forraje que a la asignación de forraje (Delagarde et al., Heard et al., citados por Delagarde y O'Donovan, 2005)

En términos generales podría decirse que al aumentar la asignación, aumenta el consumo por animal, y por ende la producción de leche, ambos de manera decreciente. También hay que agregar que al aumentar la asignación disminuye la utilización del forraje y la producción por hectárea. Un hecho no menos importante es que en los experimentos de corto plazo sistemáticamente las mayores cargas son las que arrojan los mayores valores de producción por há. Sin embargo no sería prudente extraer conclusiones de largo plazo a partir de experiencias de corto plazo (Gonnet, 2007).

Bargo (2003b) menciona que no está claro qué asignación de forraje (AF) se necesita para lograr el máximo consumo de MS. Al respecto cita a Leaver, quien propone 27 a 33 kg MS/v/d, Peyraud et al., 32.6 kg MS/v/d, Hogdson y Brookes, 60 a 72 kg MS/v/d, Dalley et al., 55,2 kg MS/v/d. McGilloway y Mayne, citados por Bargo (2003b) reportan que para lograr altos consumos de MS por vaca y por día, las condiciones de la pastura no deben ser limitantes o de otra manera se debe lograr una alta asignación de forraje lo que da como resultado bajas utilidades del forraje. Dalley et al. (1999) reportaron que el incremento en el consumo de MS de 11,2 a 18,5 kg MS/d (con producciones de leche de 25,9 a 29,1 kg/v/d) se logró por un aumento en la tasa de consumo que pasó de 1,5 a 2,2 kg MS por hora, con AF desde 20 a 70 kg MS/v/d (con un plateau de AF en 55,2 kg). En todos los tratamientos se pastoreó menos de 8,7 horas. En cuanto a la selectividad de la dieta fue de una DIVMS 10% mayor y con un contenido de PC 30% mayor que el forraje ofrecido.

En su revisión, Ramos (1996) destaca que el tiempo de pastoreo se incrementa al disminuir la asignación de forraje, sin embargo, con asignación menor a 32 kg/vaca/día el tiempo de pastoreo también disminuyó en ensayos de Stockdale y King, en mitad del verano. El menor tiempo de pastoreo en las menores asignaciones se explica por una menor cantidad de forraje disponible, el cual fue consumido rápidamente por los animales, los cuales no tienden a compensar la reducción en el tamaño de bocado con aumentos del tiempo de pastoreo si van a ser cambiados a una nueva franja (Le Du et al., Jamieson y Hodgson, citados por Ramos, 1996).

Según Gonnet (2007) los resultados de consumo obtenidos por Arretche et al. (2006) en función de las distintas asignaciones de forraje se ajustan muy bien con los valores reportados por Delagarde y O'Donovan (2005), y perfectamente podrían formar parte de esa regresión que se observa en la gráfica a continuación. Los valores de consumo de forraje de los tratamientos AF32 (32 kg asignados) y AF15, presentaron buena similitud con lo reportado por Chilibroste et al., citados por Gonnet (2007), para las condiciones de Uruguay y en un año en particular.

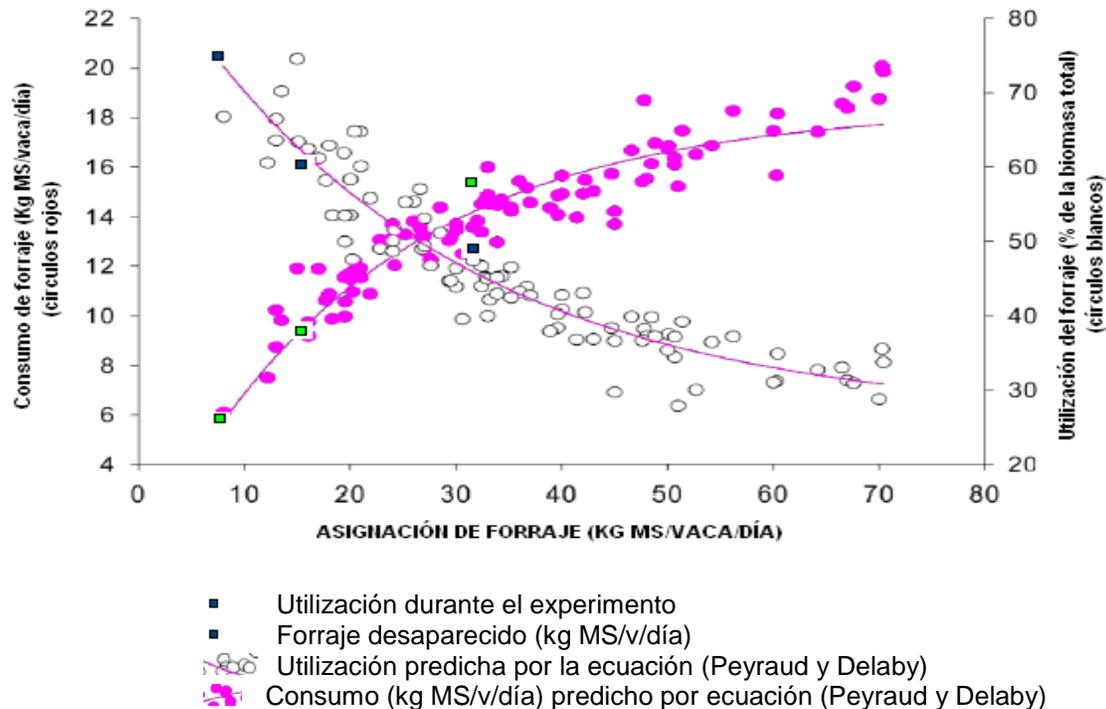


Figura 5. Utilización y consumo observados vs. predicción de modelo

Fuente: adaptado de Peyraud y Delaby por Gonnet (2007).

Gonnet (2007), apoyado en autores de varios trabajos, resalta que sus resultados de consumo de pastura calculados a partir del desaparecido merecen la siguiente consideración: esta metodología es más precisa cuando el período de ocupación de la parcela es corto y cuando desaparece una gran proporción del forraje disponible inicialmente para los animales. Al comparar el consumo de pastura estimado por (“Lecheras.xls”) con el consumo calculado a partir de la utilización, fue posible ver el mayor grado de coincidencia que ocurre para los tratamientos de asignación de forraje AF15 (15 kgMS/v/d) y AF8. El consumo calculado a partir de la utilización claramente estaría sobreestimando el valor real del consumo en el caso del tratamiento AF32 lo cual es coherente con la consideración expresada anteriormente.

El consumo de MS de vacas lecheras no suplementadas aumentó de 17.7 kg/d (o 2.9% del peso vivo) a 20.5 kg/d (3.4% del peso vivo) cuando la disponibilidad de pastura aumentó de 25 a 40 kg MS/vaca/d (Bargo et al., citados por Bargo, 2003b).

En los tratamientos de pastoreo de Arretche et al. (2006), Gonnet (2007), se pudo ver que la asignación de forraje fue lo que determinó que las vacas pudieran aumentar su consumo o que no pudieran hacerlo. Vieron que la asignación de forraje más baja (8 KgMS/v/d), ya es limitante del consumo de los animales desde la tercera semana post parto.

Cuando se ofrecen bajas asignaciones se logra una mayor utilización de la pastura hasta una altura mínima que limita la accesibilidad del animal. Bajo estas condiciones el consumo de pasturas sería limitado en primer término por el tamaño de bocado y en segundo lugar por una reducción en el tiempo de pastoreo causado por la inaccesibilidad a las pasturas muy cortas (Jamieson y Jodgson, Le Du et al., Stockdale y King, citados por Ramos, 1996).

Hubo buena respuesta en los trabajos realizados por Arretche et al. (2006), Gonnet (2007), al pasar de 8 a 15 kg MS/v/día de asignación de forraje. Gonnet (2007) las compara con la respuesta encontrada para un rango de asignaciones de forraje similares reportadas por King y Stockdale en ensayos de una pastura de raigrás con trébol blanco y una pastura de paspalum.

En su experimento, Gonnet (2007) plantea que durante las cuatro primeras semanas post parto el consumo de los tratamientos AF15 y AF32 fue similar, de manera que no se justificaría un aumento de la asignación de forraje más allá de los 15 kg MS/v/día durante este período bajo condiciones similares a las de ese experimento. Una asignación de forraje de 8 kg MS/v/día sí resultó ser restrictiva para el consumo de MS de pastura por parte de los animales. Bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento y tomando en cuenta la producción de leche de los animales, la producción de leche por hectárea y la evolución del estado corporal, se concluyó que no habría ventaja de asignar más allá de 15 kg de MS de forraje por día a vaquillonas Holando durante la lactancia temprana.

c. Asignación-utilización

Las evidencias indican que cuando la presión de pastoreo es suficientemente baja como para que la selectividad animal se manifieste, el ganado selecciona e ingiere mayores cantidades de material verde, más nutritivo y produce más. Cuando la presión de pastoreo es alta, se reduce la selectividad, se deteriora la producción individual y se puede aumentar la producción por hectárea, al lograrse una mayor eficiencia de utilización (Raymond, 1964).

McGilloway y Mayne, citados por Bargo et al. (2003a) reportan que para lograr condiciones no restrictivas de la pastura la utilización de la misma debe ser baja, menor al 50%.

Wales et al., citados por Aldama et al. (2003), reportaron descensos en el porcentaje de utilización de la pastura de 54 a 37% cuando la asignación se incrementó de 15 a 40 kgMS/vaca/día. También encontraron un descenso en la utilización de forraje de 35 a 23% y de 52 a 29% manejando bajas y altas disponibilidades, cuando la asignación se incrementó para ambos casos de 20 a 70 kgMS/vaca/día. En concordancia con estas tendencias, Dalley et al. (1999), reportaron un descenso en la utilización de forraje de 54 a 26% cuando la asignación se incrementó de 20 a 70 kg MS/vaca/día.

Según Gonnet (2007), al pasar de ocupar una franja semanal de una hectárea a una franja de media hectárea, el aumento de producción por hectárea es de 1.889 lts/ha. Al pasar de una franja semanal de media hectárea a una franja semanal de cuarta hectárea, el aumento es de 2.563 lts/ha de manera que la respuesta no es decreciente como sería esperable. Plantea la interrogante de a qué valores de asignación de forraje se deben someter los animales para encontrar la disminución en la producción por hectárea en el corto plazo.

Los valores de los experimentos reportados por Fernández y Rivoir, Benech y Felix, Bartesaghi y Ferrés, si bien consideran rangos de asignación de forraje bajos (8-14, 10-15 y 8-12 respectivamente), a diferencia de experimentos reportados por King y Stockdale, son experimentos de tipo factorial en los cuales se estudia además del efecto de la asignación, el efecto de diferentes niveles de concentrado (Gonnet, 2007). Al aumentar la asignación de forraje la tasa de sustitución de pastura por suplemento también se incrementa. Así, se pueden esperar menores valores de respuesta en comparación con situaciones en las cuales no se suplementa.

d. Suplementación

El objetivo primario de la suplementación es cubrir total o parcialmente las deficiencias que pueda tener la dieta base. Los objetivos de la suplementación suelen ser: aumentar el consumo total de nutrientes, aumentar el nivel de producción individual, mejorar la eficiencia de utilización del alimento, mejorar la utilización de la producción forrajera y manejo más racional de las pasturas (aumento de la capacidad de carga, evitar sobre o subpastoreo), y como factor de producción y seguridad (Favre, 2007).

Al suplementar animales en pastoreo, pueden haber varias modificaciones en el consumo total, en la cantidad de forraje que el animal obtiene de la pastura, y en la capacidad de carga de ésta (Lange, citado por Gaudin et al., 2003). La magnitud del efecto de la suplementación sobre el consumo de pastura estará influenciada por la cantidad de pastura disponible y la asignación diaria de forraje, la digestibilidad de la pastura, y el tipo y nivel de suplemento (Meijs, Leaver, Campling y Holmes, Grainger y Mathews, citados por Cariboni y Kuchman, 2002).

Dentro de las relaciones de consumo entre la pastura y el suplemento, Favre (2007) adapta de Lange, diferentes tipos de interacción pastura-suplemento y su efecto sobre el consumo total. Entre ellas están: adición, sustitución, adición + sustitución, adición con estímulo, sustitución con depresión. La respuesta a esa suplementación puede ser directa (durante el período de suplementación) o indirecta (durante el período posterior a la suplementación).

La reducción del consumo de forraje ("sustitución") por efecto del consumo de concentrado puede deberse a la modificación de la conducta del animal; dedica menos tiempo al pastoreo al ser más accesible y más palatable el concentrado (Orcasberro, citado por Gaudin et al., 2003), por el incremento en el grado de llenado por el consumo del concentrado, y por la interferencia que tenga el concentrado con la digestión de la fibra a nivel ruminal (Grigsby et al., citados por Cariboni y Kuchman 2002, Rearte, Orcasberro, citados por Gaudin et al. 2003).

La tasa de sustitución es definida por Bargo (2003b) como:

$$TS \text{ (kg/kg)} = (\text{consumo de MS de pastura en vacas no suplementadas} - \text{consumo de MS en vacas suplementadas}) / \text{consumo de MS de suplemento.}$$

La tasa de sustitución es uno de los principales factores que explican la variación observada en la respuesta en leche a la suplementación (Kellaway y Porta, Stockdale, citados por Bargo, 2003b). La respuesta directa y residual en producción de leche, ha sido caracterizada por una gran variabilidad (0,35 a 1 kilogramo de leche/ kilogramo de concentrado), y depende entre otros factores del nivel de producción de leche. Con niveles de producción entre 14 a 18, y 20 a 23 lts/vaca/día, la respuesta promedio a la suplementación resultó 0,32 y 0,65 kilogramo leche / kilogramo concentrado respectivamente (Lean et al., citados por Soca, 2000).

En general, la tasa de sustitución aumenta con la cantidad y calidad de pastura disponible por animal, con la cantidad de concentrado suministrado y es mayor cuando se suministra concentrados almidonosos frente a concentrados

energéticos fibrosos (Rearte, Orcasberro, Mattiauda, Van Vuuren, citados por Gaudin et al., 2003).

La respuesta a la suplementación con ensilajes, al igual que para los concentrados y henos, dependerá de la disponibilidad y calidad de las pasturas y ensilaje ofrecidos (Rearte, 1992). El suministro de silaje en condiciones de pastoreo no restringido provocará altas tasas de sustitución del suplemento sobre el consumo de pastura. Rearte (1992), citando la revisión de Phillips del año 1988, habla de una sustitución promedio de 1,17 kgMS pastura/kgMS silaje. En un trabajo del año 1990, Rearte et al., citados por Rearte (1992), midieron efectos del silo de maíz y su forma de suministro, obteniendo una sustitución de 0,72 kg de pastura por kilo de silo suplementado en dos comidas. El nivel de sustitución promedio reportado por Phillips, citado por Rearte (1992), cuando las pasturas son restringidas es de 0,31 kg pastura por kg de suplemento. Este nivel de sustitución será menor a medida que aumente la restricción de la pastura (pastoreo restringido en horas), y será cuando más condicionada estará la respuesta productiva a la calidad del silaje ofrecido.

Con alta sustitución, la consecuencia directa de la suplementación sería un aumento de la capacidad de carga del sistema (Gagliostro et al., citados por Gaudin et al., 2003).

Otro efecto que puede ocurrir al suplementar es el de "adición", que se da comúnmente cuando el aporte de nutrientes de la pastura es insuficiente, sea por baja disponibilidad o calidad, o tiempo de pastoreo muy restringido. Habría respuestas crecientes al uso de suplementos hasta cierto límite dependiente de la cantidad y calidad del suplemento (Pigurina, citado por Cariboni y Kuchman, 2002).

En ocasiones se da "sustitución con adición", y generalmente están explicadas por la limitante de un nutriente en uno de los alimentos (Rearte, 1992).

También puede ocurrir el caso de "adición con estímulo", donde el suplemento suministra nutrientes y a su vez estimula el consumo de forraje de baja calidad; en general el efecto es de mejora en el ambiente ruminal y el crecimiento microbiano, aumentando la tasa de pasaje y digestión (Cariboni y Kuchman, 2002).

Cuando el suplemento es de menor valor nutritivo que la pastura, puede darse el caso de "sustitución con depresión". Es muy común cuando se suplementa con ensilajes de calidad media a baja (Nocetti y Resquin, 1991). También cuando el suplemento es de mayor valor nutritivo que la pastura,

puede provocar depresión en el consumo y digestión de la misma, asociado a modificaciones en el ambiente ruminal (Pigurina, citado por Cariboni y Kuchman, 2002).

El consumo de concentrados energéticos almidonosos, en especial aquellos rápidamente fermentecibles, provocan una gran concentración de AGV y lactato, generando una caída del pH ruminal, y al caer éste por debajo de 6, se genera un impacto negativo en la actividad celulolítica, enlenteciendo la tasa de pasaje, y por lo tanto se da una disminución en el consumo (Cariboni y Kuchman, 2002, citando a varios autores). La presencia de carbohidratos altamente fermentecibles altera la población microbiana y limita la actividad de bacterias celulolíticas, lo que provoca depresión en la digestibilidad de la materia orgánica y FDN. Dado que el consumo de forraje de animales en pastoreo se correlaciona directamente con la digestibilidad, el descenso en el consumo por incremento en la suplementación se explicaría también por la disminución en la digestibilidad del forraje (Berzaghi et al., citados por Soca, 2000).

La depresión del consumo de forraje con el incremento en el nivel de concentrado también ha sido, en parte, explicada por la reducción en el tiempo dedicado al pastoreo. El rango de reducción en el tiempo de pastoreo reportado por la literatura (3 a 20 minutos / kilogramo de concentrado) depende de la condición de la pastura, tipo de concentrado, potencial genético y estado interno del animal (Gaudin et al., 2003), y del manejo del pastoreo (Rook et al., citados por Soca, 2000).

El tiempo de pastoreo es el componente del comportamiento más afectado por la suplementación, con disminuciones de 22 a 28 min y de 15 a 22 minutos de pastoreo por kg de concentrado ofrecido (Sarker y Holmes, Journet y Demarquily, citados por Cariboni y Kuchman, 2002).

La suplementación modifica el tiempo total de pastoreo y su intensidad. Los animales suplementados presentan un pastoreo de mayor intensidad, que los no suplementados, dado que emplean menos tiempo en la búsqueda de forraje (Krysl y Hess, citados por Soca, 2000).

El tiempo de pastoreo resultó similar entre animales suplementados con respecto a aquellos que no recibieron suplemento en pastoreo de 6 y 8 cm de altura (10,9 y 10,4 horas/día). No obstante, en pasturas de 4 cm, los animales con suplemento disminuyeron el tiempo de pastoreo (12,75 vs. 9,2 horas). La reducción en el tiempo de pastoreo con el incremento de 1 centímetro de altura o inclusión de 1 kilogramo de concentrado, resultó de similar magnitud (17 minutos/día, Soca, 2000).

e. Tiempo de pastoreo

El tiempo disponible para pastoreo es un factor importante porque el pastorear y otras actividades, como descanso y rumia, son mutuamente excluyentes. También afectan el tiempo de pastoreo las actividades de búsqueda, cosecha, masticado e ingestión del forraje (Laca et al., 1996).

El estado interno del animal, cantidad y calidad del forraje disponible, disponibilidad de productos finales de la digestión y el fotoperíodo, han sido postulados como los principales factores que afectan el tiempo total y largo de las sesiones diarias de pastoreo (Penning et al., Phillips y Leaver, Chilbroste, citados por Soca, 2000).

En vacas lecheras, el tiempo efectivo de pastoreo con forrajes de alto valor nutritivo y bajo contenido de MS, puede constituir una restricción importante al consumo voluntario de MS (Chilbroste, 1998).

El efecto del tiempo de acceso a los alimentos sobre la ingestión depende de la composición de la ración. Si la ingestión está regulada fundamentalmente por características físicas, la ingestión voluntaria máxima diaria puede lograrse en unas 6 horas (Broster, citado por Arriola et al., 2003).

Con tasas de ingestión promedio estimadas de 23 gMO/min (Phillips, citado por Fernández y Rivoir, 1995), y cuando la pastura es ofrecida *ad libitum* se considera que un tiempo de pastoreo menor a 10 horas diarias restringe el consumo (Gonnet, 2007).

La gráfica siguiente, muestra el efecto de restringir el tiempo diario de acceso a la pastura sobre el consumo de MS según dos modelos. Uno lineal simple (“en rosado”) propuesto por Buckman et al., citados por Delagarde y O`Donovan (2005), y otro exponencial (“en negro”) propuesto por Delagarde et al., citados por Delagarde y O`Donovan (2005), a través del cual se introduce esta variable en su modelo de predicción de consumo: “Grazeln”.

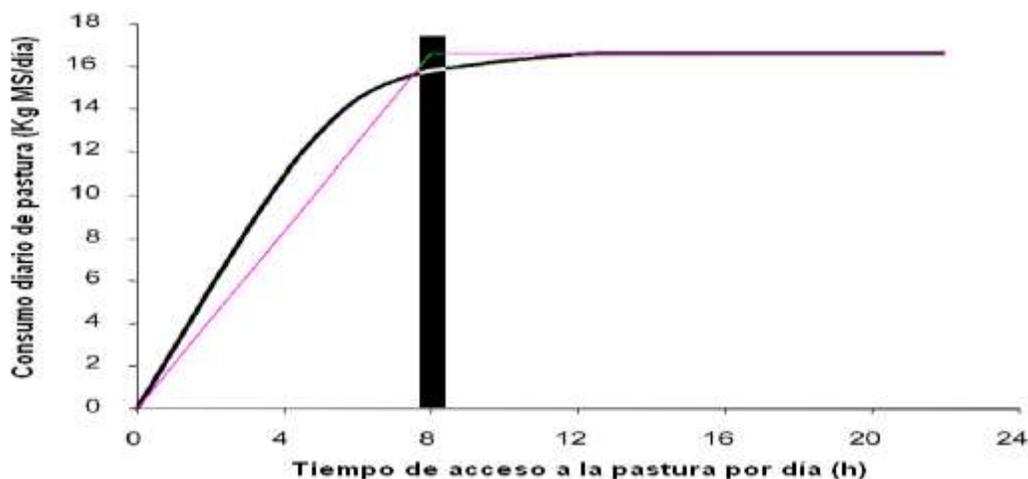


Figura 6. Consumo de MS en función del tiempo de acceso a la pastura

Fuente: adaptado de Delagarde y O`Donovan por Gonnet (2007).

En ambos modelos se predice que 8 horas de pastoreo son suficientes para lograr buenos niveles de consumo. Dado los niveles de consumo logrados sin dudas se trataría de una pastura de buena calidad y estructura (Gonnet, 2007).

En general, para vacas lecheras a pastoreo sobre pasturas templadas se considera que el tiempo de pastoreo efectivo para obtener una adecuada producción no supera las 7 horas diarias, con picos de intensidad luego de cada ordeño (en la mañana temprano y en las últimas horas de la tarde).¹

Trabajos realizados en Argentina por Aello y Gómez, citados por Di Marco (1998) indican que el tiempo total de pastoreo oscila entre 9 y 10 horas por día en las distintas estaciones del año, con variaciones entre tiempo de pastoreo diurno y nocturno según la época del año.

Tiempos de acceso a la pastura menores a 8 horas pueden limitar el consumo de forraje si las vacas no son capaces de ingerir suficiente forraje en un corto período de tiempo (Alarcón, 2012).

Diversos estudios muestran que la restricción de acceso a la pastura no afecta la ingesta de materia seca, siempre que el tiempo de acceso sea igual o mayor a 7 u 8 horas por día (Gekara et al., Smith et al., Iason et al., citados por

¹ Norbis, H. 1991. Factores que influyen sobre el consumo voluntario y la performance animal. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. s.p. (sin publicar)

Alarcón, 2012). Un tiempo de pastoreo en exceso, de 8 a 9 horas por día, es probable que sea un indicativo de condiciones de pasturas limitante (Hodgson, citado por Arriola et al., 2003).

Dentro de ciertos rangos, los animales pueden compensar el menor tamaño de bocado logrando mantener el nivel de consumo. El incremento en el tiempo de pastoreo a medida que disminuye la altura post-pastoreo constituye un mecanismo de compensación para mantener el consumo de forraje a pesar de la reducción en el peso de bocado determinado por la menor altura de la pastura disponible (Chilibroste et al., 2010).

Al disminuir el tiempo de acceso a la pastura de 20 a 10 hs el consumo disminuye un 20% mientras que al pasar de 10 a 5 hs la disminución es del 45%. Al pasar de 20 a 19 hs el tiempo de pastoreo (TP) disminuye 16 minutos, al pasar de 20 a 10 hs disminuye 150 minutos (unas 2 horas y media), y entre 10 y 5 hs el TP disminuye 174 minutos (casi 3 hs, Hernández-Mendo y Leaver, citados por Gonnet, 2007).

La información proveniente de experimentos que evalúan el efecto del tiempo y momento de pastoreo sobre la producción, composición de leche y conducta en pastoreo, ha sido reportada por Chilibroste et al., Soca et al., citados por Soca (2000). La importancia de vincular la respuesta a corto plazo y durante el día, en la comprensión de los factores que explican el tiempo y la estrategia de pastoreo, fundamenta el análisis de factores que afectan el patrón diurno de conducta y estrategia de vacas lecheras a pastoreo (Soca, 2000).

Por ejemplo, Kennedy et al. (2008) concluyeron que cuando el tiempo de acceso al pasto es restringido, entonces el tiempo total de acceso debe dividirse en dos períodos distintos, y en cada uno el período debe ser superior a 3 horas.

La intervención en el manejo del pastoreo mediante restricciones en el tiempo o el momento de acceso de los animales a la pastura, genera cambios en la conducta de los animales (Chilibroste, 2002).

El tiempo de pastoreo es a veces descrito como un determinante del consumo de forraje y es tomado como una variable predictiva en modelos de consumo; pero también puede ser el resultado del balance entre la motivación del animal para comer (capacidad de consumo) y el estado de la pastura, manejando la tasa de consumo. En este caso, el tiempo de consumo es consecuencia y no causa del consumo de forraje y no puede ser usado como inputs en modelos de predicción del consumo (Delagarde y O'Donovan, 2005).

4. Otros factores

a. Efecto de las condiciones ambientales

El control de la ingestión de alimentos puede representar un papel importante en la regulación de la temperatura corporal. Si las temperaturas son superiores a los 25 – 35 °C o inferiores a los 0 – 5 °C, el CVMS de las vacas lactantes experimenta marcados descensos o incrementos, respectivamente. Altas temperaturas disminuyen el consumo entre un 20 y 40% por problemas de disipación de calor; esta variación es menor en ausencia de humedad ambiente pero se incrementa con efecto de la misma (Azanza y Machado, citados por Aldama et al., 2003).

Las temperaturas elevadas, o las lluvias, reducen el consumo del ganado, las bajas temperaturas pueden llegar a aumentarlo. Por otra parte, restricciones en el consumo de agua lo disminuyen (Bailey, Utley et al., citados por Gaudin et al., 2003).

Los primeros signos de estrés calórico incluyen una reducción en el consumo de alimento, presuntamente una estrategia evolutiva para reducir el incremento de calor de la alimentación, y una reducción en la producción de leche. Trabajos recientes han encontrado que varios de los mecanismos fisiológicos del aprovechamiento de la glucosa que típicamente ocurren para mantener la producción de leche en ambiente termo-neutrales no ocurren en vacas bajo estrés calórico (Bargo, 2011).

b. Costo de la actividad de pastoreo

Aunque la fatiga es poco probable que influya en el consumo cuando los animales se alimentan en confinamiento, puede tener un efecto en el campo, cuando aumenta el gasto de energía en la recolección y digestión de alimentos de baja calidad (Chacon y Stobbs, 1976, citando a varios autores).

El gasto extra de energía por caminar es bajo y puede ser compensado con un ligero aumento del consumo (Di Marco y Aello, 2001).

El balance de nutrientes en vacas lecheras es diferente en los sistemas de producción basados en el pastoreo directo del forraje, de los sistemas con confinamiento permanente de los animales y con alto consumo de concentrados (Chilibroste, 1995). Este autor, cita un trabajo realizado en la región metropolitana de Chile, desarrollado para explorar aspectos relacionados al aumento del costo de cosecha debido al traslado de los animales desde la sala

de ordeño a las pasturas, y en el cual obtuvieron un valor estimado del gasto de energía un 78% mayor a estimaciones obtenidas aplicando coeficientes propuestos por otros autores. En los animales en pastoreo el balance de energía promedio del período fue de 3,3 Mcal EM/día, representando un 15,5 % del requerimiento de mantención. Este costo de cosecha, que pondera las distancias recorridas y no así la búsqueda de forraje (que podría ser el proceso más crítico), puede constituir una “fuga de energía” muy importante, representando un gasto energético no menor del 12-15% del requerimiento de mantenimiento de la vaca.

El principal efecto de la actividad es debido al costo energético del pastoreo a altas tasas de bocados. La velocidad, distancia recorrida y pendiente, así como el pastoreo a moderadas tasas de bocado tienen una baja incidencia en el costo de mantenimiento de los animales en pastoreo. Es decir que el aumento del costo energético de mantenimiento depende más de las condiciones en que se realiza el pastoreo que de la caminata *per se*. En consecuencia depende fundamentalmente de la condición de la pastura, ya que ésta determina la frecuencia de bocado y el tiempo de pastoreo (Di Marco y Aello, 2001).

En pasturas de baja disponibilidad (y altura o estructura) donde hay severas limitantes al consumo de forraje, el costo extra de mantenimiento puede ser del 25 a 30 %, principalmente debido al costo de pastorear. En este caso si los animales no pueden compensar con un mayor consumo, que se estima en 700 y 1200 g MS/día, según la calidad de las pasturas y peso de los animales, el gasto energético extra afectaría considerablemente la producción. En pasturas de buena disponibilidad el gasto extra de energía por concepto de actividad de pastoreo es bajo, variando entre 8 y 12%. Por lo tanto, las prácticas de manejo que posibiliten un mejor control de la altura, disponibilidad y/o estructura de la pastura, reducirían el tiempo de pastoreo y la frecuencia de bocados, y en consecuencia disminuirían apreciablemente el costo extra de mantenimiento de los animales (Di Marco, 1998).

El costo de cosecha estimado en la planilla de diagnóstico de dietas de vacas lecheras denominado “Lecheras”.xls, es de un 20 %. Con respecto a la estimación de la energía para mantenimiento, en la planilla “LECHERAS”, *“la misma ha sido arbitrariamente incrementada un 20% sobre lo establecido por el NRC (1989) para compensar por los mayores costos de desplazamiento de los animales, situación que se da frecuentemente en nuestras condiciones de alimentación”* (Acosta, s.f.).

B. MECANISMOS DE ADAPTACIÓN AL AMBIENTE Y RESPUESTA ANIMAL

1. Regulación interna del animal: homeostasis y homeorhesis

El ambiente afecta al animal de diferentes formas, y el animal a su vez tiene diferentes formas de adaptarse y conseguir mantenerse, ganar peso y/o producir leche. Constantemente su cuerpo está regulándose frente a los cambios de temperatura y demás factores ambientales, en procesos homeostáticos, los cuales en los diferentes estados fisiológicos se complementan con procesos homeorhéticos; todos ellos en simultáneo con la alimentación que está teniendo el animal, e incluso con la que ha tenido y de la cual todavía mantiene efectos residuales.

El control homeostático implica el mantenimiento del equilibrio fisiológico o la constancia de las condiciones ambientales dentro del animal (Bauman y Currie, 1980).

Saadoun y Cabrera (2003) dicen que existen mecanismos de regulación del apetito en los animales que tienden a equilibrar la ingesta de alimentos en función de las necesidades del momento y dependiendo del estado fisiológico. Conocer mejor los mecanismos que regulan el apetito permitiría influir sobre la elección de nutrientes por los animales, especialmente en las especies destinadas para la producción de alimentos.

Bauman y Currie, citados por Ingvarsen y Andersen (2000) aplicaron el concepto de homeorhesis a la regulación de la partición de nutrientes en la lactancia, y definieron la homeorhesis como: *"los cambios organizados o coordinados en el metabolismo de los tejidos corporales necesarios para apoyar un estado fisiológico"*.

A modo de ejemplo, Meikle et al. (2013) proclaman a la hormona del crecimiento (GH) como la hormona homeorhética por excelencia, la cual promueve el uso de ciertos nutrientes por la ubre, inhibiendo el consumo de glucosa por parte de los tejidos periféricos, incentivando así la movilización de las reservas corporales.

También Ingvarsen y Andersen (2000), discuten aspectos de las adaptaciones de la ingesta y dan evidencia de la participación de factores hormonales y metabólicos en la regulación de la ingesta. Luego revisan la participación de las señales hormonales y metabólicas en la regulación homeorhética de la ingesta. Sin embargo, aseguran, las limitaciones físicas

claramente también desempeñan un papel, y una buena nutrición y manejo son requisitos previos para un mejor desempeño.

La conexión de estos conceptos de fisiología básica con la producción de leche a nivel práctico está dada por el hecho de que los productores de leche y sus asesores técnicos tienen el objetivo de optimizar el manejo y el ambiente para asegurar que el bienestar animal sea preservado y las vacas puedan alcanzar su potencial genético de producción de leche. Sin embargo, numerosos tambos comerciales no logran ser manejados óptimamente y en algunos sistemas de manejo la capacidad de la vaca de lograr su potencial genético se encuentra sustancialmente limitada. En estos casos, ocurren alteraciones crónicas en los procesos biológicos para mitigar el estrés y obtener una estabilidad fisiológica (Bauman, citado por Bargo, 2011).

Aunque parece claro que la ingesta se controla a largo plazo por la energía del equilibrio del animal, la ingesta a corto plazo probablemente esté controlada por una combinación de factores estructurales de la planta que influyen en la tasa de ingestión, el efecto del forraje masticado en el llenado intestinal y el comportamiento social y factores ambientales que afectan el complejo de saciedad del apetito (Forbes, 1988).

En animales en pastoreo, la pastura es el alimento más barato y por lo tanto la eficiencia del uso de esa pastura es clave para el mejor desempeño productivo y económico. El alimento proveniente de una pastura no es estático en el tiempo, y ni siquiera dentro de la misma estructura de la planta en el perfil de pastoreo, ya que pueden variar las características tanto físicas como químicas según la densidad de forraje, la calidad, y la asignación que tenga cada animal, por citar algunos factores con probable efecto sobre el consumo.

En los ecosistemas de pastos, el proceso de obtención de alimentos se suma a la complejidad de los factores que regulan el consumo de alimentos, y bien puede modificar la importancia relativa de los mecanismos reguladores que controlan el consumo de alimentos de un animal encerrado (Allden y Whittaker, 1970).

2. Comportamiento ingestivo como respuesta

La capacidad de un animal en pastoreo para mantener altos niveles adecuados de consumo, depende de su capacidad para modificar su comportamiento ingestivo en respuesta a cambios en la estructura de la pastura (Cangiano, 1996).

Investigadores de Pennsylvania a fines de los '90 encontraron que vacas con una dieta TMR promediaron 44,1 litros/día de leche, mientras que vacas con una dieta 100% pastura produjeron un 33% menos. Aunque las vacas tuvieron un alto potencial genético de producción, se ajustaron a la limitación impuesta por el sistema de alimentación produciendo menos leche (Bargo, 2011).

Es claro que un gran, y a menudo desconocido componente del consumo en pastoreo, es el comportamiento. Sin entender bien los factores que afectan este comportamiento, el progreso en la comprensión del rol de la tasa de consumo en determinar el consumo total diario, será limitada (Newman et al., 1994).

Cangiano (1996) refiere a Hancock como el primero en considerar el consumo diario de forraje como el producto de las tres variables: peso de bocado promedio, tasa de bocado durante el pastoreo, y tiempo diario de pastoreo. El uso de este enfoque mecanicista fue generalizado a partir de Allden y Whittaker, citados por Galli et al. (1996), y ha formado la base de gran parte de la investigación llevada a cabo en las últimas décadas (Chilibroste, 2002).

Desde este punto de vista mecanicista, el consumo queda determinado por el producto del peso de bocado, la tasa de bocados y el tiempo de pastoreo, como se ilustra en la figura a continuación.

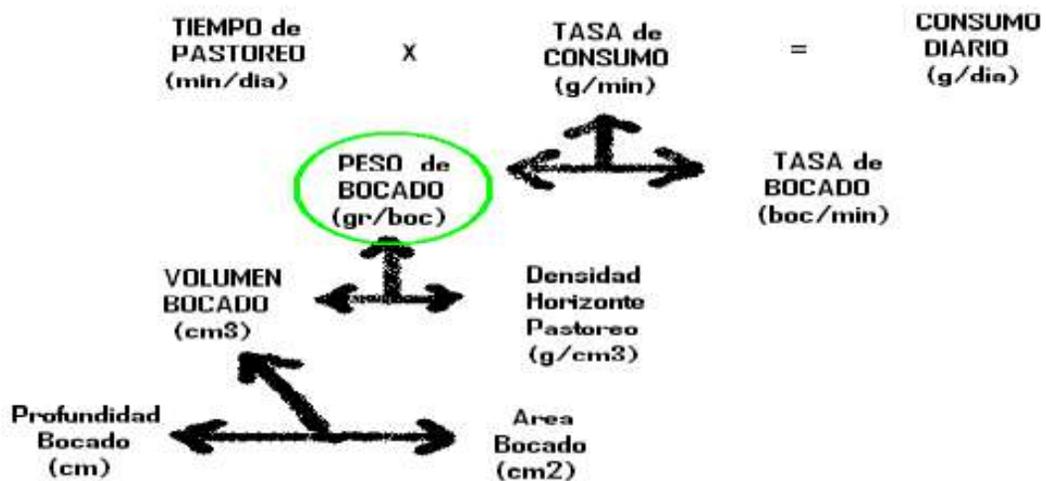


Figura 7. Consumo en pastoreo

Fuente: adaptado de Chilibroste (1998).

El consumo de MS (g.día-1) puede ser expresado como el producto de la tasa de consumo (g.hora-1) y el tiempo de pastoreo (horas.día-1). La tasa de consumo se puede descomponer en peso de bocado (g.bocado-1) y número de bocados por hora (bocados.hora-1, Chilibroste, 2002).

A pesar que la fórmula (consumo=peso bocado x tasa bocado x tiempo pastoreo) es útil mostrando relaciones, es impráctica para determinar el consumo de forraje por esta vía (Vallentine, 1990).

En la tesis de maestría de Soca (2000), las condiciones que permitieron un incremento en el peso de bocado, tasa de consumo y consumo diario de forraje se asociaron en forma inversa con el tiempo de pastoreo. Modificaciones en el patrón temporal básico de comportamiento ingestivo, pueden ser introducidas por limitaciones en la cantidad de forraje disponible y/o por medidas de manejo (Chilibroste et al., 2005b).

El vínculo entre el consumo por bocado y el consumo diario de forraje implica un límite de comportamiento para la ingesta de forraje, aunque los cambios recíprocos en el consumo por bocado y la tasa de bocado pueden tener un efecto moderador sustancial en muchas condiciones. Esta teoría del control de ingesta, basada en límites de comportamiento (externos), corre esencialmente paralela a la teoría de las limitaciones físicas (internas), mediada por la distensión del tracto alimentario, que está establecida desde hace mucho tiempo. En particular, las variaciones en la resistencia estructural del tejido de la planta puede estar involucrada tanto en el control de las dimensiones del bocado y por lo tanto la tasa de consumo, y en la tasa de trituración de los forrajes ingeridos y por lo tanto el tiempo de limpieza del rumen (Penning, Dougherty, Black, Poppi et al., Waghom y Barry, citados por Hodgson, 1990).

a. Tasa de bocado

El trabajo mecánico que tienen los grandes herbívoros en "morder" sus requerimientos diarios de forraje verde (70 a 95 kg) es formidable (Vallentine, 1990). Este autor cita a Walton, el cual calculó que una vaca debía tener 80 boc./min. durante 8 horas diarias para cosechar 90 kg de forraje verde.

Según Vallentine (1990), tasas de bocado de 30 a 50 boc./min. parecen comunes en vacas y ovejas. Citando a otros autores, hace referencia a que el ganado adulto tendría por día un rango de 12000 a 36000 bocados, y una amplia variación de tamaño de bocado, desde 0,05 a 8 gramos de M.O.

Ganado pastoreando alfalfa en sesiones de 3 horas, consumieron 47, 29 y 24 % del consumo en cada hora (utilizaciones de 51, 32 y 27 %), con tasas de bocado de 26, 21 y 19 boc./min., y pesos por bocado de 1,96, 1,54 y 1,36 gramos de materia seca (Dougherty, citado por Vallentine, 1990).

El pastoreo a alta tasa de bocados es el componente de la actividad de mayor costo energético, y es el que mayor incidencia tiene en el mantenimiento del animal en pastoreo (15%), debido a que es una actividad costosa, que los animales llevan a cabo durante varias horas del día. El pastoreo a moderada tasa de bocado, así como la caminata en el llano y en pendiente son actividades de bajo costo energético y, en consecuencia, no afectan en gran medida al costo de mantenimiento (2 a 5%, Di Marco, 1998).

Ya en 1944 Johnstone-Wallace y Kennedy midieron tasa de bocado como indicador de las condiciones de la pastura; pero sólo cuarenta años más tarde esa variable fue combinada con peso de bocado y tiempo de pastoreo para determinar y explicar el consumo de forraje (Forbes, 1988).

Las relaciones entre tiempo de pastoreo, bocados por minuto, y cantidad por bocado, varían con la estructura física de las plantas, su volumen, su densidad y su altura (Squires, citado por Vallentine, 1990).

Un mayor tamaño de fibra de pasturas pastoreadas con ovejas, hizo variar inversamente el peso de bocado y la tasa de bocado, para mantener constante la tasa de consumo (Allden y Whittaker, 1970).

Para Soca (2000), la tasa de bocado se encontró inversamente relacionada con el tamaño de bocado, que resultó determinante del consumo de forraje y en promedio se ubicó en 0,5 g MS/ bocado. Encontró una asociación negativa entre el nivel de suplementación y el peso de bocado

b. Peso de bocado

El peso de bocado ha sido identificado como el componente que tiene más importancia en determinar la tasa de consumo instantánea de animales en pastoreo (Arias et al., Ungar et al., Penning et al., Dougherty et al., Laca et al., Fiores et al., citados por Chilbroste, 1998).

Hodgson (1990) citando a otros autores también concuerda en la importancia del peso de bocado, el cual estaría influenciado en parte por el tamaño y estructura de la boca, y por la estructura de la pastura.

El peso de cada bocado se compone del volumen de forraje cosechado por el animal y la densidad del horizonte de pastoreo. El volumen cosechado en un bocado individual va a ser resultado de la profundidad de pastoreo (plano vertical) y del área que el animal es capaz de cubrir con la lengua (Chilibroste, 1998).

Chacon y Stobbs (1976), encontraron que el mejor estimador del consumo en el comportamiento ingestivo fue el tamaño (peso) de bocado, en pasturas de *Setaria anceps* (cv. Kazungula), donde el consumo del componente hojas fue determinante en la cantidad y calidad del alimento. Los bocados de rumia fueron correlacionados negativamente con el tiempo de pastoreo y número de bocados en el otoño, y no encontraron relación en la primavera.

El tamaño de bocado ha tenido la mayor influencia en el consumo, siendo las variables compensatorias la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo (Forbes, 1988).

Se ha relacionado al peso de bocado con la altura del pasto, con el largo de la lámina, con la densidad de forraje en el horizonte de pastoreo, con la composición botánica y con el estado fisiológico de las pasturas (Galli et al., 1996). Una correcta estimación de la densidad del forraje en el horizonte de pastoreo es muy importante ya que junto a la altura, será determinante del área, profundidad y peso del bocado. Se debe tener en cuenta no sólo la biomasa aérea y la altura, sino también la distribución horizontal de la pastura, a través de la cobertura (Galli et al., 1996).

Muy frecuentemente se considera a la altura del forraje disponible como la variable de la pastura más directamente asociada al tamaño de bocado y a las tasas de consumo instantáneo. Se han reportado relaciones lineales entre el tamaño de bocado y la altura en un amplio rango de situaciones productivas (Hodgson, Forbes, Demment et al., citados por Chilibroste, 1998).

En pasturas templadas la altura parece tener la mayor influencia sobre el tamaño de bocado, pero en pasturas tropicales se encontró que la densidad de la hoja y la relación hoja/tallo tienen mayor influencia que la altura sobre el peso de bocado (Forbes, 1988).

Generalmente, el peso de bocado que se determina desde valores de consumo de forraje diario y número de bocados totales, resulta en un menor valor que los pesos que se determinan por colección de muestras de animales fistulados (Forbes, 1988). Jamieson y Hodgson, citados por Forbes (1988) sugieren que esas diferencias se deben a sobreestimaciones en la tasa de bocado y en el peso de bocado, derivados de la colección de las muestras de

extrusas (en animales fistulados). Este autor también presenta un cuadro con pesos de bocado para diferentes categorías animales sobre sus pasturas nativas: para vacas el peso calculado varía entre 0,29 y 0,61 mgMO/bocado/kgPV, en tanto que el peso medido varía de 0,34 a 1,69 mgMO/bocado/kgPV. Cita también un valor máximo de 3,24 mgMO/bocado/kgPV para vacas en lactación sobre raigrás perenne con una disponibilidad de 6 a 10 ton/há; el valor mínimo por bocado sería de 0,18 mgMO/bocado/kgPV para vacas Jersey secas, pastoreando una pastura tropical con una disponibilidad de 2,5 a 7,2 ton/há (serían 0,072 gramos MO por bocado para una vaca de 400 kg).

La altura de la pastura y la densidad son los factores más importantes para explicar el tamaño de bocado (Laca et al., 1996), mientras que el estado interno del animal, cantidad y calidad de la pastura disponible, productos finales de digestión y fotoperíodo han sido postulados como los principales factores que afectan el largo de la sesión de pastoreo.

El consumo puede ser mantenido por un tiempo cuando el forraje y el tamaño de bocado son limitados, mediante la compensación con el incremento del tiempo pastoreando y número de bocados por minuto (Hodgson, citado por Vallentine, 1990).

c. Tiempo efectivo de pastoreo

Comúnmente el ganado doméstico dedica 7 a 12 horas diarias pastoreando, incluyendo tanto el tiempo buscando como consumiendo forraje (Burns, Arnold y Dudzinski, Walton, citados por Vallentine, 1990).

Vacas lactantes en terrenos montañosos dedicaron 8,2 horas por día pastoreando, e incrementaron a 10 horas cuando el forraje disponible empezó a disminuir (Havstad et al., citados por Vallentine, 1990).

El tiempo pastoreando depende de la facilidad de ingestión, la cual varía con la accesibilidad de las partes de la planta, disponibilidad de forraje total, y la calidad de la dieta consumida (Burns, citado por Vallentine, 1990).

Mientras que la única estrategia efectiva de la vaca para compensar cualquier reducción en la tasa de consumo es aumentar el tiempo de pastoreo, esto puede estar limitado por el requisito de rumiar y no pastar. Actividades influenciadas por aspectos cualitativos y cuantitativos del forraje ingerido (Gibb et al., 1997).

La altura de la pastura y el tiempo disponible para pastoreo interactúan con la asignación de forraje y composición química del suplemento, afectando la tasa de consumo de la pastura, la selectividad, costos energéticos de cosecha de la pastura y el balance nutricional de los animales (Soca, 2000).

Cuando la accesibilidad del forraje impuso limitaciones en la velocidad a la que el animal podía prehendrer su comida, se demostró que la oveja podía compensar parcialmente la cantidad reducida de forraje presente por un aumento en el tiempo de pastoreo (de 6 a 13 hr/día). Sin embargo, a medida que el animal extendió su período de pastoreo, la compensación se hizo progresivamente más incompleta (Alden y Whittaker, 1970).

Los datos empíricos muestran que 4 a 6 horas en los potreros pueden permitir una sesión de pastoreo muy eficiente, mientras que las estadías más largas reducen la eficiencia con que las vacas usan su asignación de tiempo en la pastura para el pastoreo (Chilibroste et al., 2015).

C. ECUACIONES DE ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE FORRAJE

El estudio integrado de los mecanismos que implican la respuesta productiva a manejos animales diferenciales constituye el camino al desarrollo de tecnologías a ser transferidas al medio productivo (Meikle et al., 2013).

El conocimiento de los factores involucrados en la estrategia de pastoreo debe necesariamente orientarse en base a experimentos que tomen en cuenta el consumo, la conducta y procesos digestivos que ocurren a diversas escalas de tiempo (Soca, 2000).

Los avances de la investigación en pastoreo pueden alcanzarse con el estudio de los mecanismos a un nivel muy detallado (reduccionista) si luego sus resultados se integran y sintetizan a una escala acorde a las necesidades de los sistemas reales de producción. Una metodología muy importante para abordar y resolver esta problemática es el uso de modelos de simulación..., siendo una herramienta que permitiría a los investigadores verificar resultados y plantear nuevas hipótesis. Si además estos modelos demuestran una buena capacidad predictiva pueden simplificarse y utilizarse en extensión y asesoramiento (Galli et al., 1996).

Solo al identificar aquellas variables que son modificables dentro de un sistema se puede avanzar en el desarrollo de sistemas de gestión rentables; a la vez que comprender los componentes de cualquier sistema es esencial antes de poder iniciar estudios a gran escala de ese sistema (Forbes, 1988).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. REVISIÓN

Como aporte para una más eficiente planificación, es que se realizó una revisión de información generada en el país, desde el año 1983 al 2005, sobre el consumo de forraje y características de las pasturas que pueden influir sobre el comportamiento del animal en pastoreo.

La revisión se centró en tesis de grado de la Facultad de Agronomía (Fagro) de la Universidad de la República, en las cuales se hiciera énfasis en el manejo del tiempo de pastoreo.

Para esto se utilizó el buscador de la biblioteca de Fagro, ingresando a la sección:

“Catálogo en línea”- “Tesis de Grado”- “Acceso a la base”,
usando como “palabras claves”: Leche\$, Pasto\$, Tiempo\$.

A partir de ahí se obtuvo una lista de las tesis que correspondían con esa búsqueda, de las cuales se seleccionaron sólo aquellas en donde se trabajaba con vacas lecheras, de forma de acotar la búsqueda y dirigirla hacia la variable de interés que es la vaca lechera en pastoreo. El resto de los trabajos ingresados y que no aparecieron en esta búsqueda, se obtuvieron de las citas bibliográficas de alguna de estas tesis, o en las de algunos trabajos de investigación consultados como parte de la revisión bibliográfica. Entre estos trabajos figura una tesis de maestría realizada en Chile, la cual si bien no fue realizado el trabajo de campo en Uruguay, fue realizado en una zona con características climáticas similares, y se hizo en el marco de la currícula de un estudiante uruguayo.

Cabe destacar que en el momento de la búsqueda en el “Catálogo en línea”, la biblioteca de Fagro estaba en un momento de ingreso de tesis a la base de datos, por lo que actualmente en una búsqueda similar, probablemente se obtengan mayor cantidad de trabajos, directamente desde esa actualizada fuente de información que se encuentra en la biblioteca de Facultad de Agronomía de la UdelaR.

Con la información recabada en la instancia de revisión, se generó una base de datos, insumo principal de este trabajo. A continuación se presentan los trabajos que finalmente fueron ingresados a la base de datos.

Cuadro 1. Trabajos ingresados a la base de datos

Pub.	Exp.	Título	Autores	Id.
1985	1983	Influencia del tiempo de acceso a una pastura de avena-raigrás en la performance y comportamiento de vacas lecheras.	Cassola Perezuti, Mario Iturralde Gonzalez, Enrique	1
1986	1984	Efecto de la presión de pastoreo y concentrados sobre la producción de vacas holando de parición de otoño.	Cea Irigoyen, Alvaro Gabriel	3
1986	1983	Valor nutritivo, producción de leche y capacidad de carga de sudangras y de una mezcla de sudangras con trébol rojo.	Arocena Hontou, Rafael Barreneche Palás, Luis Gonzalo Carrau Bergengruen, María Alejandra	2
1991	1991	Utilización de ensilaje, pasturas y concentrado para producción de leche con vacas de parición de primavera.	Nocetti Olazábal, Juan Miguel Resquin Pérez, José Fernando	7
1992	1991	Efecto del tipo de concentrado sobre la performance productiva de vacas holando pastoreando sorgo forrajero.	Bidegain, Juan Díaz, Julián Sánchez, Pablo	6
1992	1987	Efecto de la presión de pastoreo y de la suplementación concentrada en vacas holando de parición de primavera sobre pasturas con sudangras.	Geymonat Deubelbeis, Fernando Ewald	4
1993	1991	Efecto de la suplementación de vacas lecheras en pastoreo. II) Consumo y producción de leche.	Klaassen, Horst Meerhoff, Arnoldo Triver, Fabián	5
1995	1993	Suplementación de vacas lecheras pastoreando praderas con afrechillo de trigo y pulpa de citrus.	Alvarez Rodríguez, Adrián Hiriart Azzato, Carlos Urrutia Bratschi, Alejandro	8
1995	1994	Efecto de la oferta de forraje por animal y del nivel de suplementación con concentrados sobre el consumo de ensilaje, la producción y composición de la leche y la variación de peso y la condición corporal en vacas lecheras.	Fernández Galluzzo, Carlos Eduardo Rivoir Pino, Pablo	9
1996	1996	Efecto de la asignación de forraje sobre la utilización de la pastura y la performance de vacas holando pastoreando un cultivo de avena.	Ramos Olivera, Aroma Soledad	10
1999	1998	Efecto del momento y tiempo de pastoreo en la producción y composición de leche de vacas holando pastoreando avena y suplementadas con silo de maíz y concentrado.	Gorlero Bandeira, Ignacio José Ibarlucea Mendoza, Martín	12
1999	1998	Efecto del tipo y nivel de suplementación con concentrados y de la oferta de pasturas por vaca sobre la producción y composición de la leche y variación de peso y condición corporal de vacas lecheras de parición de otoño suplementadas con ensilaje de maíz ofrecido <i>ad libitum</i> .	Benech Crujeira, Fabio Felix Rivero, César	13
2000	1996	Efecto del tiempo de pastoreo y nivel de suplementación sobre el consumo, conducta y parámetros productivos de vacas lecheras.	Soca Peña, Pablo Miguel	11
2003	2001	Asignación de forraje y restricción del tiempo de pastoreo en primavera sobre vacas lecheras en praderas permanentes.	Aldama López de Haro, Alcides Salle de León, Maximiliano Vidart Nieto, Diego	15
2003	2001	Producción y composición de la leche de vacas holando pastoreando praderas plurianuales en diferentes tiempos y momentos.	Arriola Apelo, Sebastián Cordal Sorrondegui, Martín Davyt Peyronel, Rafael Souza Dadalt, Gastón	14
2003	2002	Efecto del momento de suplementación y distribución del ensilaje de maíz sobre el comportamiento ingestivo de vacas lecheras pastoreando praderas permanentes.	Silbermann Gómez, Ana Virginia	16
2003	2003	Patrones de ingestión de vacas lecheras de distinto potencial de producción, pastoreando praderas sometidas a diferentes intensidades de defoliación y tiempos de acceso al pastoreo.	Elizondo, Francisco	18
2004	2003	Efecto del nivel de inclusión de brote de malta en dietas basadas en pastoreo y suplementación energética, sobre la producción y composición de la leche de vacas holando en inicio de la lactancia.	Gabriel Long, Fernando Neumann Bergmann, Matías Schaffner Vila, Alberto Erich Torterolo De María, Juan Pablo	17
2005	2003	Comparación de ensilaje de grano húmedo de maíz y de una ración comercial mezcla para producción de leche, componentes sólidos de leche y variación de peso con vacas lecheras de lactancia media a pastoreo.	Orihuela Martínez, Diego Jacinto	19
2007	2005	Efecto de la asignación de forraje sobre la producción y composición de leche de vacas holando primíparas durante la primer etapa de lactancia.	Gonnet Cendán, Mario Germán	20

Pub.= año de publicación; Exp.= año en que se hizo el experimento;

Id.= Identificación del trabajo. Esta numeración siguió un orden cronológico ascendente según el momento de inicio del trabajo de campo, y se mantendrá a lo largo de esta tesis como forma de identificar cada trabajo ingresado.

B. BASE DE DATOS

Para la confección de la base de datos se ingresaron algunos datos directamente, tal cual estaban en los trabajos revisados, y los restantes valores se calcularon o infirieron a partir de otros datos en esos mismos trabajos.

Desde el texto de las tesis se obtuvieron, directamente, los datos de raza, número de lactancias, época de parición, y los promedios para el período experimental de: peso vivo (PV), litros de leche producidos y % de grasa, así como también la cantidad de suplementos consumidos.

Con estos datos se procedió al cálculo del consumo de forraje mediante el uso de una versión del programa “Lecheras”, planilla Excel creada por el Ing. Agr. Yamandú Acosta. En el anexo No. 1 se muestran los resultados de consumo para cada tratamiento, con los datos usados para el cálculo en la mencionada planilla. En el presente trabajo, los valores de consumo de forraje calculados con la planilla “Lecheras”, se denominarán CFLech.

A partir de los valores de consumo de forraje estimado a través del programa “Lecheras”, se obtuvo el primer dato usado para la confección del cuadro de variables de interés, utilizadas para la discusión de los datos obtenidos en la presente tesis.

Cuadro 2. Variables de interés para la confección de la base de datos

CFLech	CFTesis	CSupl	Ctotal	TAcc	AsigF	DispF	PL	TEP	TB	CEns	CConc
Kg Materia Seca (MS).v.d				Horas	KgMS.v.d	KgMS.ha	Lts	Min	Boc.min	KgMS.v.d	

Siendo:

CFLech	Consumo de forraje, estimado a través del programa "Lecheras", en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.
CFTesis	Consumo de forraje, extraído de datos de los trabajos revisados, en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.
CSupl	Consumo de suplementos totales, extraído de datos de los trabajos revisados, en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.
CTotal	Consumo total de alimentos, forraje (CFLech) + Suplementos, en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.
TAcc	Tiempo de acceso al forraje, extraído de datos de los trabajos revisados, en horas (hs).
AsigF	Asignación de forraje, extraído de datos de los trabajos revisados, en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.
DispF	Disponibilidad de forraje, extraído de datos de los trabajos revisados, en kilos de materia seca por hectárea, KgMS.há-1.
PL	Producción de leche, extraído de datos de los trabajos revisados, en litros por vaca y por día, Lts.vaca-1.día-1.
TEP	Tiempo efectivo de pastoreo, extraído de datos de los trabajos revisados, en minutos por día, min.día-1.
TB	Tasa de bocado, extraído de datos de los trabajos revisados, en bocados por minuto, boc.min.-1.
CEns	Consumo de ensilaje, extraído de datos de los trabajos revisados, en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.
CConc	Consumo de concentrado, extraído de datos de los trabajos revisados, en kilos de materia seca por vaca y por día, KgMS.vaca-1.día-1.

1. Obtención de datos faltantes

A partir de los datos aportados en las tesis, se calcularon los valores que no estaban explicitados en los trabajos, para poder completar el cuadro de datos con las variables presentadas en el cuadro No. 2.

Los cálculos fueron los siguientes:

- Para el tiempo de acceso (TAcc): según las horas que salían desde los ordeños a la pastura, descontando horas en caso de largas caminatas a las parcelas, o alguna otra actividad;
- Para la disponibilidad de forraje por há (DispF): a partir de ecuaciones de regresión para transformar alturas de plato o regla, en disponibilidad por há;
- Para la asignación de forraje (AsigF), a partir de la disponibilidad por há y de la cantidad de animales utilizados en esa área, o del forraje desaparecido y el porcentaje de utilización de la pastura, dividiendo el desaparecido entre el porcentaje de utilización, y asumiendo ese valor como el forraje disponible;
- Para el consumo de forraje de tesis (CFTesis), según los datos disponibles en cada trabajo revisado;
- Para el tiempo efectivo de pastoreo (TEP), en general se presentaron tal cual, o se calcularon en base al dato de probabilidad de pastoreo, multiplicando ese dato por las horas de acceso a la pastura;

Para la tasa de bocado (TB), producción de leche (PL) y consumo de suplementos (CSupl), los datos ya estaban presentados como tal, salvo alguna modificación como pasar los kilos de suplementos de base fresca a base seca para obtener los kilos de materia seca (MS), o pasar el dato de "tiempo en dar 100 bocados" a bocados por minuto.

A continuación se resume la obtención de cada variable, para cada uno de los trabajos revisados, presentando la información en un cuadro. En el anexo No. 2, se comentan brevemente los trabajos ingresados a la base de datos, así como también las dificultades encontradas en la obtención de la información.

Cuadro 3. Variables recabadas para la confección de la base de datos

Id.	CFTesis	DispF	AsigF	TAcc	TEP	TB	Suplementos
1	Forraje desaparecido, presentado como % PV.	Disponibilidad promedio de forraje.	Dividiendo el valor de forraje desaparecido entre el % de utilización presentado en la tesis.	Fijado en los tratamientos.	Tiempo promedio de ingestión.	No	No
2	Forraje desaparecido por vaca.	Disponibilidad de materia seca por há.	Presión de pastoreo utilizada en todo el período (5,4%PV), multiplicada por PV promedio, dando kgMS asignada.	Todo el tiempo en parcelas. A las 24 hs del día se le descontó 2 hs por ordeño.	No	No	No
3	KgMO desaparecidos por vaca, corregidos a kgMS.	Disponibilidad promedio de forraje.	Fijada en los tratamientos, como grMS/kgPV/d, fijando un valor de 500 kgPV.	Todo el tiempo en parcelas. A las 24 hs se descontó 2 hs por ordeño.	No	No	0 y 4,6 kg
4	No estimado en tesis original. Se calculó multiplicando la asignación (en base al PV promedio del período) por el % de utilización promedio (en base a forraje desaparecido/há y el forraje disponible/há).	Disponibilidad inicial promedio de forraje.	Fijada en los tratamientos.	Todo el tiempo en parcelas. A las 24 hs se les descontó dos horas por ordeño como tiempo fuera de las parcelas.	No	No	_5,5 kg de ración: 75% sorgo molido y 25% suplemento proteico (FNC proteico), con agregado de 50 gr. de urea.

5	Forraje desaparecido por vaca.	Disponibilidad promedio de forraje.	Fijada en los tratamientos (idea original dar 22 kg MS diarios por vaca, pero fueron valores de 30,1; 34,5 y 33,2 kg MS/v/d).	Acceso al forraje en los horarios: 18:00 a 19:00 hs y de 8:30 a 15:30 hs.	No	No	_2,1 kg MS de Heno _3,5 kg MS afrechillo trigo _3,5 kg MS pulpa citrus
6	Forraje desaparecido por vaca.	Disponibilidad promedio de forraje.	Fijada en los tratamientos.	Todo el tiempo en parcelas. A las 24 hs del día se le descontaron nueve horas por ordeñes y traslados y dos horas por manejo de suplementación.	No	No	_afrechillo trigo peleteado (Atp) _pulpa citrus peleteada (Pcp) _Mezcla de varios (Mzc)
7	Forraje desaparecido por vaca.	Disponibilidad promedio de forraje.	Fijada en los tratamientos.	Fijado en los tratamientos.	No	No	3,4 kg afrechillo trigo; 6,4 kg afrechillo de trigo; ensilaje de trigo <i>ad libitum</i> .
8	Forraje desaparecido por vaca.	Disponibilidad inicial promedio de forraje.	Forraje estimado ofrecido por animal por día.	Todo el tiempo en las parcelas. A las 24 hs se les descontó dos horas por ordeñes, y cuatro horas por traslados.	No	No	_4 kg pulpa citrus _4 kg afrechillo trigo
9	Forraje desaparecido por vaca.	Disponibilidad promedio para todo el experimento.	Fijadas en los tratamientos, tres niveles de oferta de forraje.	Acceso a la pastura entre los ordeñes 5:00 y 16:00 hs, suponiendo una duración de 3 horas entre los dos ordeñes.	No	No	_3 kg concentrado _6 kg concentrado mezcla grano cebada molido / harina de soja (70 / 30)
10	Consumo aparente por vaca.	Disponibilidad promedio de forraje de tres períodos de medición.	Fijadas en los tratamientos, dos niveles de oferta de forraje.	Horarios de pastoreo: 7:00 a 13:00 y 15:30 a 5:30.	No	No	No

11	Consumo de forraje expresado en kilos de materia orgánica por animal por día.	Disponibilidad inicial promedio de forraje.	Fijada para los tratamientos. Se mantuvo constante en 7,5 kilos de MS cada 100 kg de PV por día.	Fijados en los tratamientos.	Registro de conducta en pastoreo por apreciación visual, midiendo los minutos de pastoreo en cada sesión, y sumados.	En mediciones de conducta de pastoreo, se contaron bocados por minuto.	_ 3 y 6 kg concentrado 19,5%PC
12	No estimado en tesis original. Se calculó a partir de la disponibilidad promedio por há, multiplicada por el % utilización, y este resultado se dividió entre la carga animal (dato de tesis).	Disponibilidad promedio de tres semanas de medición, medida con "ash grove".	Fijada en los tratamientos.	Acceso a la pastura según tratamiento: _entre los dos ordeñes (5:30 y 15:00 hs); _de 8:00 a 12:00 hs y de 18:00 a 20:00 hs; y el otro _tratamiento de 12:30 a 14:30 hs y de 16:00 a 20:00 hs.	Variable calculada como el % de tiempo que efectivamente se pastoreó, sobre un total de 4 horas 45 minutos.	A partir de registros del tiempo necesario para dar 100 bocados, dividiendo 100 entre ese tiempo en minutos.	_7 kgBF de concentrado en ordeñes _4 kgMS ensilaje en encierros nocturnos
13	Desaparecido de pastura por vaca, para cada asignación, teniendo dos valores únicamente para todos los tratamientos.	S/D	Fijadas en los tratamientos.	Estimada a partir de información del manejo de los animales en la tesis. Se supuso entrada a las parcelas a las 7:00 hs y retiro a las 15:00 hs.	No	No	_3; 6 y 9 kg, concentrado alto almidón (AA) _3; 6 y 9 kg, concentrado alto lípido (AL) _ensilaje <i>ad libitum</i>

14	Consumo de pastura estimado con técnica de N-alcanos.	Dato de forraje disponible por há, tomado de otra publicación hecha a partir del mismo ensayo.	Fijada en 3% del PV, y definida en el área de pastoreo de cada tratamiento.	Fijados en los tratamientos.	Tiempo dedicado a actividades de pastoreo, obtenidos con grabadores de comportamiento.	No	_7 kg ración (80% 16PC y 20% semilla algodón), mitad en cada ordeñe _ 15 kg ensilaje maíz
15	Consumo de pastura estimado con técnica óxido de cromo.	Disponibilidad promedio calculada a partir de ecuaciones de regresión de diferentes semanas.	Fijadas en los tratamientos.	Fijados en los tratamientos.	No	No	No
16	No estimado en tesis original. Se calculó a partir de la asignación por vaca, multiplicada por el % utilización (obtenido como el % de forraje desaparecido respecto al disponible por há).	Disponibilidad promedio de las tres semanas de mediciones de registros de pastoreo.	Fijada en los tratamientos.	Fijado en los tratamientos.	Tiempo dedicado a la actividad de pastoreo, calculado como proporción del tiempo disponible o de acceso a la pastura.	Número de bocados realizados en un minuto. Los registros se hicieron en momentos, elegidos por la alta probabilidad de actividad de pastoreo.	_6 kg concentrado de 16%PC, mitad en cada ordeñe _16 kg ensilaje maíz

17	Estimado por programa "Lecheras".	Disponibilidad promedio de forraje por há, calculada a partir de los datos de altura de plato de la tesis, mediante ecuaciones de regresión.	Fijada en los tratamientos.	Horario que permanecieron en las parcelas: 8:30 a 14:30 hs.	Probabilidad de pastoreo individual según tratamiento, multiplicada por las horas de acceso a la pastura.	La tasa de bocado sólo se midió cuando la mayor parte de los animales estaban en sesión de pastoreo, o sea más del 50 %.	Concentrados dividido entre cada ordeño _7 kg sorgo molido; _7 kg sorgo molido y brote malta (85:15); _7 kg sorgo molido y brote malta (70:30); _7 kg sorgo molido y brote malta (55:45). _16 kg ensilaje maíz luego del ordeño de la tarde
18	No estimado en el trabajo original. Se calculó multiplicando la asignación (según tratamiento), por el % de utilización promedio obtenido para cada tipo de asignación.	Disponibilidad inicial promedio de forraje.	Fijadas para los tratamientos.	Fijados en los tratamientos.	Tiempo total de pastoreo, estimado con "registradores de comportamiento".	Dato de movimientos de prehensión por minuto, obtenidos con los "registradores de comportamiento".	No

19	Consumo de materia seca por vaca.	S/D	Fijada en los tratamientos.	Todo el tiempo en parcelas. A las 24 hs del día se le descontó 2 hs por ordeño.	No	No	_3; 6 kg ensilaje grano húmedo maíz _3; 6 kg ración comercial
20	Forraje desaparecido por vaca; y también estimaron el consumo de forraje con la planilla "Lecheras".	Disponibilidad promedio de forraje, para todas las semanas de medición.	Fijadas para los tratamientos.	Horario de acceso a la pastura: 8:00 a 15:00 hs.	Probabilidad de animales pastoreando, multiplicada por las horas de acceso. Este cálculo se hace a partir de datos de otra tesis a partir del mismo ensayo.	Promedio de los bocados por minuto en diferentes sesiones de pastoreo. Estos datos son tomados de otra tesis con el mismo ensayo.	_10 kg ensilaje maíz planta entera _4,8 kg concentrado comercial 16%PC _< 0,5 kg Heno moha

CFTesis=consumo de forraje de tesis; DispF=disponibilidad de forraje; AsigF=asignación de forraje; TAcc=tiempo de acceso a la pastura; TEP=tiempo efectivo de pastoreo; TB=tasa de bocado; Suplementos=alimentos suplementarios al consumo de pastura

2. Trabajos no ingresados a la base de datos

Durante la etapa de revisión, algunos trabajos fueron descartándose del ingreso a la base de datos a confeccionar, debido a faltantes importantes de datos.

Entre las causas más comunes se encontró que los tratamientos pastoreaban juntos, y no se podía hacer ninguna estimación diferenciada del consumo de pastura para cada caso.

Otro de los motivos más comunes era que se tenían trabajos en donde las vacas tenían como uno de sus alimentos algún tipo de ensilaje, el cual se suministraba *ad libitum*, y sin tener un registro de su consumo, razón por la cual imposibilitó usar esa información para tratar de estimar el consumo de pastura.

Otras tesis que también fueron revisadas evaluaban el efecto de la inclusión de micotoxinas y adsorbentes comerciales para ver sus efectos y dosis de interacción, pero fueron descartadas por ser un factor más de complejidad que podría sesgar los datos y conducir a resultados diferentes a los que se dieran en condiciones “normales”, sin alteración consciente de la calidad ofrecida en los suplementos.

Por último, se repite lo dicho en el punto A, que al momento de buscar en la base de datos de la biblioteca, podrían no estar aún ingresadas algunas de las tesis, o que no hayan coincidido con la búsqueda realizada en esa ocasión; por lo que en posteriores búsquedas sería recomendable poner en práctica procesos de detección de tesis más avanzados que los realizados en la presente revisión, y que además contemplen los trabajos publicados desde el 2005 en adelante. La biblioteca de la Fagro cuenta con gente capacitada para búsquedas más avanzadas o específicas, ya que las herramientas están disponibles, pero hay que poder aprovecharlas al máximo posible.

Los trabajos que no fueron ingresados a la base de datos, se presentan en el cuadro siguiente, ordenados por año de publicación, y mencionando el motivo de la exclusión de esa información.

Cuadro 4. Trabajos no ingresados a la base de datos

Año	Título	Autores	Motivo de no ingreso de los datos
1989	Efecto del nivel y distribución del concentrado en la producción de vacas holando sobre una pastura asociada de sudangras, trébol rojo y achicoria.	Barreto Patrón, Alfredo Gregorio Montossi Porcile, Fabio Marcelo	No se encontró en la búsqueda inicial, sino después de "cerrado" el período de ingreso de tesis a la base de datos.
1993	Gluten feed de maíz y afrechillo de trigo en vacas lecheras a base de ensilaje y pastoreo restringido.	Borucki Castro, Sylvia Irene Vaselli Larrosa, Marcelo	Ensilaje <i>ad libitum</i> , no diferencia entre tratamientos.
1993	Efecto de la suplementación con pulpa de remolacha y afrechillo de arroz sobre la performance productiva de vacas holando en pastoreo.	Cetrulo Roldós, Fernando Pedro	Ensilaje <i>ad libitum</i> , sin registro.
1996	Efecto de la presión de pastoreo, el nivel de suplementación con concentrados y el tipo de ensilaje. 1. Utilización de pasturas y suplementos, y composición de las dietas experimentales.	Artigue, Fabián Echenique, Diego	Ensilaje <i>ad libitum</i> , sin registro.
1999	Efecto del manejo del pastoreo y tipo de suplementación sobre la producción y composición de leche de vacas holando en el período estival.	Friesen Wiens, Volker Moure Christophersen, Sebastián	No diferencia los tratamientos en cuanto al manejo de la pastura, pastoreo en conjunto.
1996	Efecto de la presión de pastoreo, el nivel de suplementación con concentrados y el tipo de ensilaje. 2. Producción y composición de leche, variación de peso y condición corporal de vacas lecheras de parición de otoño.	Bartesaqhi Rubio, Marcelo Tomas Ferres Viacava, Antonio	Ensilaje <i>ad libitum</i> , sin registro.
2002	Efecto del momento de la sesión de pastoreo sobre la digestión ruminal de vacas lecheras pastoreando praderas plurianuales en otoño-invierno.	Ruggia Chiesa, Andrea Paola Urricarriet Ricca, Verónica Eliana	Vacas pastoreando atadas a estacas, sin libre circulación por la parcela.
2003	Efecto del contenido de deoxinivalenol (DON) y de un adsorbente comercial en el concentrado de vacas lecheras en lactancia temprana.	Gaudín Isbarbo, Ignacio Nicolás Lluberías Pivoir, Pablo Ignacio Mendoza Aguiar, Alejandro	Micotoxinas, niveles crecientes en las raciones de los tratamientos.
2005	Estrategias de pastoreo y producción de leche de vacas holando sometidas a cambios en la oferta de forraje en primavera.	Chico Raggio, María Carolina	Encontrada próximo al "cierre" de la base de datos.

Una vez iniciada la confección de las planillas, se determinó dejar de ingresar trabajos y procesar la información recabada hasta ese momento; por lo que se dió el caso de la tesis de Barreto y Montossi (1989) que no fue ingresada aunque los datos aparentemente estarían disponibles. Lo mismo ocurre con tesis publicadas después del año 2005, año final del período revisado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS INGRESADOS

A continuación se presenta la información recabada en la instancia de revisión, y se comentan algunas características de los trabajos tomados como base para el armado de la base de datos, considerando la variable consumo de forraje de pasturas en vacas lecheras, con énfasis en el tiempo de acceso a la pastura como variables de interés principal.

1. Autores, lugares y años de experimentación

En el siguiente cuadro, se presentan los años en que se realizaron los trabajos que fueron revisados, la identificación (Id.) de cada uno de ellos en esta tesis, el lugar de realización del trabajo experimental, así como también todos los autores de los trabajos que se usaron para obtener la información.

Cuadro 5. Autores, lugares y años de experimentación

Id.	Año	Lugar	Autores
1	1983	EEMAC	Cassola, Marcelo; Iturralde, Enrique
2	1983	LA ESTANZUELA	Arocena, Rafael; Barreneche, Luis
3	1984	LA ESTANZUELA	Cea, Alvaro
4	1987	LA ESTANZUELA	Geymonat Deubelbeis, Fernando
5	1991	PAYSANDU	Klaassen, Horst; Meerhoff, Arnoldo; Triver, Fabián
6	1991	PAYSANDU	Bidegain, Juan; Diaz, Julián; Sanchez, Pablo
7	1991	LA ESTANZUELA	Nocetti, Juan Miguel; Resquin, José Fernando
8	1993	EEMAC	Alvarez, Adrian; Hiriart, Carlos; Urrutia, Alejandro
9	1994	LA ESTANZUELA	Fernandez, Carlos; Rivoir, Pablo
10	1996	EEMAC	Ramos, Aroma Soledad
11	1996	CHILE	Soca, Pablo
12	1998	EEMAC	Gorlero, Ignacio; Ibarlucea, Martín
13	1998	LA ESTANZUELA	Benech, Fabio; Félix, César
14	2001	EEMAC	Arriola, Sebastián; Cordal, Martín; Davyt, Rafael; Souza, Gastón Mattiauda y otros (paper)
15	2001	EEMAC	Aldama, Alcides; Salle de León, Maximiliano; Vidart, Diego
16	2002	EEMAC	Silbermann Gomez, Ana Bacchetta, Corina; Etchegaray, Soledad; Ferreira, Inés; Lockhart, Cecilia; Pose, Lourdes
17	2003	EEMAC	Gabriel, Fernando; Neumann, Matías; Schaffner Vila, Alberto; Torteolo, Juan Pablo
18	2003	EEMAC	Elizondo, Francisco
19	2003	LA ESTANZUELA	Orihuela Martínez, Diego
20	2005	EEMAC	Gonnet, German Arretche, Martín; Peña, Ramiro; Wiebe, Fabián

Id.= Trabajos ordenados cronológicamente, como se explicó en el cuadro No. 1.

La información se obtuvo de la revisión de trabajos llevados a cabo desde el año 1983 hasta el 2005 (22 años).

Fueron ingresadas 18 tesis de grado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República (en adelante Fagro); 1 trabajo de investigación realizado por el Ing. Agr. Francisco Elizondo y financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC); y 1 tesis de maestría realizada por el Ing. Agr. Pablo Soca en Chile (un total de 20 ensayos ingresados a la base de datos).

Los ambientes de experimentación se dieron en los siguientes 4 lugares:

- 1) En la Estación Experimental Mario Alberto Cassinonni (EEMAC) de Paysandú se llevaron a cabo 9 tesis de grado y un trabajo de investigación CSIC;
- 2) En Paysandú también pero en predios de productores particulares, otras 2 tesis de grado;
- 3) En la estación experimental La Estanzuela del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) se realizaron unas 7 tesis de grado; totalizando así las 18 tesis de grado de la Fagro;
- 4) En la comuna de Purránque, provincia de Osorno (Chile), en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Chile, se realizó una tesis de maestría de un egresado de la Fagro.

Para la realización de todos estos trabajos de investigación, participaron: 46 tesis de grado de la Fagro; 1 estudiante de maestría; 1 investigador CSIC.

En cuanto a los lugares en donde se realizaron los ensayos experimentales de los trabajos ingresados, cabe mencionar que hay dos ambientes que podrían verse como contrastantes o con características climáticas diferenciadas entre norte (N) y sur (S) del país, que son EEMAC y La Estanzuela, respectivamente, ambos centros de referencia en educación, investigación y extensión del país, así como también referentes en investigación en la región, y con el potencial para ser referencia internacional en el manejo de pasturas.

Mirando los años en que se realizaron los trabajos de campo, se puede agrupar la información en:

- Década de los años 80: 4 trabajos
- Década de los años 90: 9 trabajos
- Del año 2000 al 2005: 7 trabajos

Recordando que se refiere a los trabajos finalmente ingresados a la base de datos de la presente tesis, por lo que no necesariamente se incluye a toda la investigación hecha en esos períodos.

2. Períodos de experimentación y duración de cada tratamiento

En cuanto a los períodos en que se realizaron los diferentes ensayos, hay datos en todos los meses del año (enero a diciembre).

Haciendo un poco más de foco en los tratamientos experimentales, se muestra a continuación un cuadro con las fechas en que se realizaron los ensayos, y destacando los días correspondientes al tratamiento experimental propiamente dicho. Esto debido a que en los diferentes trabajos, hay días dentro del ensayo en que se hacen medidas pretratamientos para incluir en otros análisis, de cofactores por ejemplo, o días de acostumbamiento a las dietas o incluso medidas postratamientos para medir efectos residuales. Esas medidas no son iguales para todos los trabajos, en algunas se miden y en otras no; lo que sí se puede tomar como medida de comparación, son los días en que los animales estuvieron bajo el régimen de los tratamientos experimentales, a partir de que los animales estuvieron acostumbrados a los nuevos manejos en su alimentación.

Cuadro 6. Períodos de ensayos y duración de cada tratamiento experimental de los diferentes trabajos revisados desde 1983 a 2005

Id.	Año	Días	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
1	1983	56							28/6 - 22/8						
2	1983	120	2/12 - 10/4												
3	1984	43							10/5 - 21/6						
4	1987	46				16/1 - 10/4									
5	1991	39							22/6 - 3/8						
6	1991	21	14/12 - 10/1												
7	1991	56				17/1 - 22/3									
8	1993	37										9/9 - 27/10			
9	1994	56										4/7 - 12/9			
10	1996	18							23/6 - 22/7						
11	1996	47	10/1 - 25/2												
12	1998	19							4/5 - 5/6						
13	1998	56										2/7 - 21/9			
14	2001	38							14/5 - 18/7						
15	2001	75										24/9 - 8/12			
16	2002	40							20/5 - 9/7						
17	2003	70				20/3 - 30/5									
18	2003	39										9/9 - 31/10			
19	2003	52										7/10 - 28/11			
20	2005	58				8/3 - 7/6									
			VERANO			OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			

Días= días de tratamiento propiamente dichos, con los animales ya acostumbrados a las dietas. verano= diciembre, enero, febrero; otoño= marzo, abril, mayo; invierno= junio, julio, agosto; primavera= setiembre, octubre, noviembre.

Analizando el cuadro anterior se observa que se tomaron datos en todos los meses del año, y calculando los porcentajes de las fechas donde hubo tratamientos en cada estación del año, se ve que hay un 21% en verano, 28% en otoño, 29% en invierno y 22% en primavera, por lo que se podría decir que la distribución de los días con ensayos a lo largo del año tiene una presentación bastante uniforme, a pesar de ser un poco mayor en otoño-invierno.

El promedio de días de tratamientos con los animales ya acostumbrados a sus respectivos manejos, fue de 49 días, con un rango que va desde 18 hasta 120 días, lo que muestra una gran variación en este ítem.

En el siguiente cuadro se presenta la información de los días de experimentación propiamente dichos, por cada mes, donde se ve que la distribución mensual es bastante pareja a lo largo del año, con una leve baja en los meses del verano.

Cuadro 7. Días y porcentajes mensuales de los períodos de experimentación

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Días	69	80	109	118	80	137	98	167	87	81	120	58	1204
% del año	6	7	9	10	7	11	8	14	7	7	10	5	100

3. Caracterización de los ensayos

Para poder tener una primera visión en conjunto, de los datos que se obtuvieron desde los trabajos revisados, se presenta a continuación un cuadro resumiendo algunas características de los animales presentes al inicio de cada experimento, así como otras referentes a las pasturas utilizadas, y también aspectos relacionados al manejo de las pasturas.

Cuadro 8. Caracterización de los trabajos revisados, en cuanto a ubicación, tipo de animales y pasturas, y su manejo

Id.	Lugar	Período experimental	Vacas		Época	Lactancia		Producción inicial (lts.)	Tipo pastura	Sistema pastoreo
			Raza	No.		No.	Etapa			
1	EEMAC	28 junio _ 22 agosto	Ho.	15	O	1,9	115	9,47	Avena + raigrás	Franjas 7-20 días, sep.
2	LA ESTANZUELA	2 diciembre _ 10 abril	Ho.	16	I	2,63 / 3,75	120	21,69	Sudangras y Sd. + TR	Franjas 3-4 días, sep.
3	LA ESTANZUELA	10 mayo _ 21 junio	Ho.	30	O	3,7	22	18,60	TB + L + Ph. (2°. Y 3°); Rg. 284	Franjas 3-4 días, sep.
4	LA ESTANZUELA	16 enero _ 10 abril	Ho.	32	P	2,8	Inicio LM	19,10	Sudan + TR + Ach.	Franjas 3-4 días, sep.
5	PAYSANDÚ	26 junio _ 3 agosto	Ho.	30	V-O	3,6	90	15,00	F+TB+TR+L+Rg.+Ach.	Franjas diarias, sep.
6	PAYSANDÚ	25 diciembre _ 10 enero	Ho.	45	V-O	3,16	103	16,29	Sorgo forrajero	Franjas diarias, conj.
7	LA ESTANZUELA	17 enero _ 22 marzo	Ho.	32	P	3,5	127	20,10	TR+F+TB+L+Ach.	Franjas semanales, conj.
8	EEMAC	9 setiembre _ 27 octubre	Ho.	33	I	3,1	LM 68-119	16,43	GGFF+TR+Ach. (2°)	Franjas diarias, sep.
9	LA ESTANZUELA	4 julio _ 12 setiembre	Ho.	54	V-O	3,6	99	19,90	GGFF+AA+TB+L y Ach.+TR	Franjas 3-4 días, sep.
10	EEMAC	23 junio _ 22 julio	Ho.	24	I	3,3	50	11,85	Avena RLE 115	Franjas diarias, sep.
11	CHILE	10 enero _ 25 febrero	Ho.FN	36	P	3,75	157	19,70	D+Rg.+Cb.+TB+TR+otras Ch.	Franjas 4 días, sep.
12	EEMAC	4 mayo _ 5 junio	Ho.	36	O	2,08	31	16,40	Avena	Franjas diarias, sep.
13	LA ESTANZUELA	2 julio _ 21 setiembre	Ho.	48	O	2,74	99	27,40	GGFF+AA+TB+L y Ach.+TR	Franjas 3-4 días, sep.
14	EEMAC	14 mayo _ 18 julio	Ho.	21	O-I	>1	Temprana (60)	25,30	F+TB+L (2o.)	Franjas diarias, sep.
15	EEMAC	24 setiembre _ 8 diciembre	Ho.	48	O-I	s/d	Avanzada	14,80	F+TB+L (2o.)	Franjas diarias, sep.
16	EEMAC	20 mayo _ 9 julio	Ho.	36	O	>1	46	22,25	F (D+Av.)+TB+L (1°. Y 2°)	Franjas diarias, sep.
17	EEMAC	20 marzo _ 30 mayo	Ho.	48	O	1 ^a / >1	Inicio	21,51	F+TB+L (2o.)	Franjas diarias, conj.
18	EEMAC	9 setiembre _ 31 octubre	Ho.	48	O / P	s/d	Temp./T (39-159)	s/d	F+TB+L (2o.)	Franjas diarias, sep.
19	LA ESTANZUELA	7 octubre _ 28 noviembre	Ho.	40	O	3,35	107	22,40	D+AA y F+TB+L (2°. Y 3°)	Franjas diarias, sep.
20	EEMAC	8 marzo _ 7 junio	Ho.	44	O	1 ^a .	Temprana	s/d	F+TB+L (2°)	Franjas semanales, sep.

Ho.=Holando; Ho.FN= Holando con absorción a Frisona neozelandesa; O=otoño; I=invierno; P=primavera; V-O=verano-otoño; O-I=otoño-invierno; O/P=mitad otoño, mitad primavera; s/d= sin datos; LM=lactancia media; Temp.=temprana; T=tardía; TB=trébol blanco; L=lotus; Ph.=falaris; Rg.=raigrás; Sd.=sudan; TR=trébol rojo; F=festuca; Ach.=achicoria; GGFF= gramíneas forrajeras; AA=alfalfa; D=dactylis; Av.=avena; Cb.=cebadilla; otras Ch.=otras especies de Chile; sep.=franjas separadas; conj.=franjas pastoreadas en conjunto.

Como puede observarse en el cuadro No. 8, en todos los ensayos se utilizaron vacas de la raza Holando (Holstein), a excepción del experimento realizado en Chile donde las vacas Holstein tenían diferentes grados de absorción a Frisona Neocelandesa (FN). El número promedio de animales por experimento fue de 35 vacas, con un rango de 15 a 54 animales utilizados.

Dichas vacas tenían al inicio de los ensayos 3 lactancias en promedio, con unos pocos casos de primera lactancia, y no llegando a 4 lactancias para el promedio de ninguno de los ensayos. Esto se ve en el cuadro No. 8 donde dice "No. " (de lactancias). Por lo tanto se podría suponer que es un rodeo que ya está potencialmente con su máximo desarrollo mamario, lo cual les permitiría expresar su potencial productivo, si las condiciones fueron adecuadas.

Mirando la "Etapa" de lactancia también se ve que hay animales que están en el inicio (hasta 60 días aprox.) hasta otros con lactancias "avanzadas" como el caso del trabajo No. 15, y "tardías" como en el trabajo No. 18, el cual tuvo la mitad de las vacas en lactancia temprana (39 días) y la otra mitad en lactancia tardía (159 días), debido a que en ese ensayo se catalogaron como vacas de alto y bajo potencial productivo, respectivamente. En proporción, si se divide la lactancia en temprana (T= hasta 100 días), media (M= hasta 149 días) y avanzada (A= más de 150 días), se tiene un 52% T, 35% M y un 13% A, para el

promedio de los datos ingresados a la base revisada, como datos de inicio de los experimentos. Nuevamente, esto sugiere que las vacas estarían en condiciones de expresar un buen potencial de rendimiento.

Para el promedio de todos los ensayos, se inició con una producción individual de 18,8 litros, con un rango que va desde 9,5 a 27 litros; lo que si bien es un rango amplio, se acorta si no se tomara en cuenta el valor mínimo (que es atípico para este grupo de datos), obteniendo, en caso de calcular sin él, valores iguales para el promedio y la mediana, de casi 19 litros y medio. Otro indicador del potencial de las vacas utilizadas en estos experimentos con vacas en pastoreo.

En cuanto a la “Época parición”, se puede comentar que un 42% de los animales parieron en otoño, 17% en primavera, 15 % en invierno, en verano-otoño otro 15%, y un 10 % del rodeo promedio lo hizo en otoño-invierno. En este punto referente a la época de parición, se puede hacer una observación, y es que si se analizan los experimentos dividiéndolos entre norte y sur como se sugirió anteriormente (punto IV.A.1), se puede ver que en la EEMAC el 60% de las pariciones fueron en invierno, 30% en primavera y un 10% en otoño-invierno; mientras que en La Estanzuela el porcentaje de parición de invierno fue sólo del 14%, un 43% fue en verano-otoño, y otro 43% en invierno-primavera. Esto sugeriría que para los datos del norte las pariciones se agrupan en torno al invierno (I), y en el sur habría dos épocas grandes de parición, I-P y V-O.

Todos los factores antes mencionados sugieren la posibilidad de altos potenciales de producción de leche, los cuales para ser concretados deberán tener las condiciones ambientales adecuadas, y es a través del consumo de cada vaca que podrán lograrlo.

Hasta aquí se mencionaron características respecto a los animales involucrados en los experimentos, destacando los datos promedio de los diferentes trabajos. Los mismos sugieren un buen potencial de producción individual, dependiendo luego del ambiente y tipo de manejo para obtener los resultados finales. En cuanto a eso, a continuación se comentan algunas características de las pasturas involucradas.

Los tipos de pasturas utilizados fueron desde verdes anuales (avena, avena+raigrás, sudan) hasta pasturas mezclas de larga duración del tipo de festuca + trébol blanco + lotus (F+TB+L), con algunas variantes como por ejemplo el agregado de trébol rojo en la siembra de un sudan (es el caso del trabajo No. 2 donde se estudió el efecto de la inclusión de esta leguminosa). En 13 ensayos se trabajó sobre pasturas perennes (un 65% de los casos ingresados); en 1 hubo alternancia entre una pradera perenne y un verdeo invernal (trabajo No. 3, sería un 5% del total de casos); los otros seis ensayos tuvieron verdes anuales, 3

verdeos de invierno (15%) y 3 verdeos de verano, de los cuales uno fue solo (5%) y los otros asociados con trébol rojo principalmente (10%). Nuevamente, si se observan los datos para norte (N) y sur (S), se ve que en la EEMAC (N) el 70 % de las pasturas utilizadas fueron verdeos de invierno, y el otro 30 % fueron praderas permanentes (con una gramínea como festuca o dactylis en su composición). Para La Estanzuela (S) en cambio, se puede ver que las praderas permanentes fueron un 57% de las pasturas utilizadas, un 29% verdeos de verano más TR, y sólo un 14% para praderas permanentes más verdeos de invierno.

Las pasturas permanentes constan principalmente de una gramínea perenne asociada a leguminosas, denominándose pasturas heterogéneas, por la diversidad de especies componentes, lo que hace que la estructura del perfil de pastoreo sea también heterogénea. Para el promedio de los datos ingresados, este tipo de pasturas abarca el 70 % de los casos, manteniendo esa proporción en el N y el S. En cuanto a los verdeos puros, por su menor complejidad de especies se les denomina pasturas homogéneas, las cuales comprenden un 20 % de los casos totales, pero principalmente ubicados en la EEMAC como se vió antes, mientras que en La Estanzuela ocupan un porcentaje mayor las pasturas compuestas por un verdeo y una especie bianual. Dicha pastura aparece en un 10% de los casos totales ingresados, siempre asociada a trébol rojo.

En todos los ensayos las pasturas fueron manejadas en franjas, variando la duración desde diarias, de 3-4 días, hasta un caso de franjas desde semanales a 20 días (trabajo No. 1). En la mayoría de los casos las franjas eran pastoreadas con los tratamientos separados entre sí, pero en algunos casos (No. 6, No. 7, y No. 17) el pastoreo se realizó con todos los tratamientos en conjunto en las mismas franjas.

Siguiendo con la caracterización de los trabajos, se muestra a continuación un cuadro con un enfoque cualitativo de los ensayos, destacando los temas tratados en los diferentes trabajos revisados y algunos análisis referentes a la calidad de la pastura utilizada en los tratamientos.

Cuadro 9. Enfoque cualitativo de los datos extraídos de los trabajos

Enfoque del trabajo						
Id.	Pasturas		Manejo			Animal
	Asignación	Calidad	Horas Pastoreo	Momentos	Suplementación	Conducta
1		PC	X			X
2		PC;dig MO				
3	X	DigMO			X	
4	X	PC;digMO			X	
5		PC;digMO;FDN;ENL			X	
6		PB;digMO;FDN			X	
7		PC;digMO;FDN;FDA	X	X	X	
8		PC; digMO;FDN			X	
9	X	PC;PS;NIDA;digMO;FDN;FDA;C			X	
10	X	PC;FDN				
11		MO;C;N;FDN	X		X	X
12		PB;N;FDN	X	X	X	X
13	X	PC;digMO;FDN;FDA;EE;C;CNE;ENL			X	
14		MO;N;FDN;FDA	X	X	X	
15	X	MO;FDN;FDA;C	X			
16		MO;CHOsol;N;FDN;FDA			X	
17		MO;PC;FDN;FDA			X	
18	X	PC;MO;CHOsol;N;FDN;FDA	X			X
19		PC;FDN;FDA;C;CayP;EE;CNE;ENL			X	
20	X	PC;C;FDN;FDA			X	X

X: hubo registro de la variable a la que refiere la columna

■: sólo pastura como alimento

En este cuadro se presenta la información clasificada en los tres principales factores que determinan el consumo de forraje en pastoreo:

animal – pastura – manejo;

y es en el análisis de estas interacciones donde se hace énfasis en la presente tesis, como forma de aportar al mejor entendimiento de dichas relaciones, intentando cuantificar el efecto conjunto que puedan tener sobre el consumo de forraje de pasturas en vacas lecheras, y haciendo especial énfasis en la variable “tiempo de acceso” a la pastura.

Se puede destacar del cuadro que:

- Hay 5 trabajos sin suplementación, lo que equivale a un 25 % de los casos donde las vacas consumieron sólo pastura (No. 1, No 2, No. 10, No. 15, No. 18). En los otros 15 ensayos sí hubo algún tipo de suplementación (ver tipo y cantidades en cuadro No. 3).
- De los 20 trabajos totales:
 - _40 % (8 trabajos) están enfocados en el efecto de la asignación de forraje por animal;
 - _35 % (7 trabajos) en las horas de pastoreo;

- _25 % (5 trabajos) en la conducta en pastoreo (tasa bocado, tiempo pastoreo); y
- _15 % (3 trabajos) en los momentos en que se pastorea (mañana -tarde).

- En los análisis presentados de calidad de pasturas, en el 70 % de los casos se presenta el valor de PC (o PB), y en el 80 % de los trabajos se analizó la fracción FDN del forraje a consumir por las vacas lecheras; siendo los dos componentes más frecuentemente analizados en estos trabajos, además de la materia seca (MS) que se realiza en todos, y de la MO que se presenta en un 75% de los trabajos revisados en esta tesis.

También se presentan en el cuadro otros datos de calidad de pasturas, con diferencias entre cada trabajo, los cuales pueden servir de complemento para calcular otras variables relacionadas con la energía (FDA, EE, etc.), o para tener directamente otros datos relacionados a la calidad de esas pasturas (p.ej.: digestibilidades, CHO solubles, N, etc.).

Otros datos que no se tomaron en cuenta en este análisis pero que están en varios de los trabajos realizados, es la composición botánica de las pasturas, separando las fracciones de una y otra especies de valor forrajero conocido, así como de malezas y restos secos, y a su vez en otros separando entre fracciones dentro de la planta, como la relación hoja/tallo.

B. OBTENCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Con los trabajos presentados anteriormente, ya revisados, se fueron ingresando los datos en una planilla de Excel, para almacenar toda esa información en conjunto, dando origen a planillas de respaldo de la información generada, donde se ingresaron todos los datos que parecieran tener utilidad a los efectos de esta revisión, identificando cada trabajo individualmente.

En otra hoja de la ya mencionada planilla, se compilaron los datos de interés para este trabajo, siguiendo un formato similar al ingresar cada uno de los trabajos individuales.

El resultado de esta base de datos creada en el programa Excel, fue otra planilla denominada “Cuadro Datos Final”, la cual contiene todas las variables presentadas en el cuadro No. 2.

Los valores obtenidos de esas planillas se resumen en los cuadros No. 10 y No. 13, que se presentan a continuación.

C. RESULTADO: CUADRO DE DATOS FINAL

A continuación se presentan los cuadros con la información final de las variables obtenidas en este trabajo de revisión, las cuales servirán de insumo para la estimación de las funciones de consumo de forraje en pastoreo.

En el siguiente cuadro No. 10, se muestran las variables que se definieron en este trabajo como referentes a la pastura y al animal.

Dentro de las características de la pastura están la asignación diaria de forraje de pastura por animal (AsigF); la disponibilidad de forraje por há (DispF 0 cm) estimada a ras del suelo; y el área ocupada por cada animal en el día (área).

En cuanto a las características de interés del animal están el peso vivo promedio de los animales a lo largo del ensayo (peso vivo); la variación de peso vivo sufrido por esos animales en los períodos de medición correspondientes (vPV); el porcentaje de grasa de la leche producida para cada tratamiento (grasa); y la producción de leche medida para cada caso (PL).

Cuadro 10. Resumen de las variables referentes a la pastura y al animal, de interés para la estimación del consumo de forraje

Id.	Tratamientos	AsigF kg MS/vaca/día	DispF 0cm kg MS/há	Área m ² /v/d	Peso Vivo kg	vPV	Grasa %	PL lt./día
1	20-P1	26	3599	70	428	-0,054	3,5	11,5
1	20-P2	36	1674	204	428	-0,054	3,5	11,5
1	12-P1	24	3300	70	397	-0,504	3,7	11,0
1	12-P2	40	1885	204	397	-0,504	3,7	11,0
1	6-P1	22	3012	70	401	-0,532	3,5	11,1
1	6-P2	49	2302	204	401	-0,532	3,5	11,1
2	STR 1	26	5926	43	482	-0,010	3,4	14,9
2	S1	26	5976	42	483	-0,007	3,3	13,2
2	STR 2	27	4702	53	505	0,793	3,6	12,3
2	S2	27	4901	53	496	0,448	3,5	10,8
2	STR3	28	3024	84	518	0,591	4,1	8,1
2	S3	28	3022	85	514	0,818	4,0	7,4
2	STR4	27	1521	182	508	-0,833	4,2	6,8
2	S4	27	1863	145	502	-1,000	4,3	7,3
3	AF 27,5-0	14	2923	47	538	-1,651	3,7	12,8
3	AF 27,5-4	14	2923	47	514	-1,953	3,2	16,5
3	AF 55-0	28	2422	114	533	-1,093	3,3	17,2
3	AF 55-4	28	2422	114	527	-0,419	3,1	19,9

3	AF 110-0	55	2678	205	536	-0,791	3,1	19,3
3	AF 110-4	55	2678	205	557	-0,256	3,1	21,8
4	2/3 + R	28	3886	73	512	0,254	3,2	16,4
4	2/3	29	3886	74	520	0,096	3,4	12,4
4	1/3 + R	14	3886	37	523	-0,126	3,3	13,4
4	1/3	14	3886	36	511	-0,214	3,7	10,1
5	PH	30	2256	133	500	0,000	3,1	13,4
5	PHAt	35	2472	140	500	-0,392	3,3	16,6
5	PHPc	33	2402	138	500	-0,335	3,8	15,6
6	ATp	15	5783	27	504	0,531	3,42	14,5
6	PCp	15	5783	27	466	0,492	3,62	14,0
6	Mzc	15	5783	27	474	0,675	3,42	15,3
7	SP	13	4689	194	510	-0,344	3,6	7,7
7	SPP	13	4689	194	490	-0,261	3,4	9,6
7	SPC	13	4689	194	519	-0,184	3,4	12,0
7	SPCC	13	4689	194	513	0,177	3,3	12,9
8	P3	32	4925	65	492	0,714	s/d	17,9
8	P4	31	5240	59	503	1,571	3,21	17,5
8	P5	30	6250	48	493	-1,429	3,95	16,8
8	P6	31	5500	56	489	-0,571	4,09	14,9
8	PPc3	32	4925	65	495	1,000	s/d	18,2
8	PPc4	31	5240	59	500	0,714	3,08	17,5
8	PPc5	30	6250	48	488	-1,714	3,64	17,0
8	PPc6	31	5500	56	484	-0,571	3,85	15,4
8	PAt3	32	4925	65	492	0,429	s/d	18,4
8	PAt4	31	5240	59	489	-0,429	3,35	17,1
8	PAt5	30	6250	48	493	0,571	3,68	16,4
8	PAt6	31	5500	56	488	-0,714	3,9	14,8
9	P8C0	8	2669	30	545	-0,172	3,51	15,4
9	P8C3	8	2669	30	545	0,040	3,7	18,6
9	P8C6	8	2669	30	545	0,335	3,58	20,8
9	P14C0	14	2669	52	550	0,010	3,65	17,8
9	P14C3	14	2669	52	550	0,096	3,49	20,3
9	P14C6	14	2669	52	550	0,301	3,3	19,5
9	P20C0	20	2669	75	548	0,162	3,83	18,4
9	P20C3	20	2669	75	548	-0,030	3,63	20,0
9	P20C6	20	2669	75	548	0,048	3,57	20,5
10	AF30.p1	33	4211	950	448	-0,317	4	10,6
10	AF30.p2	23	3078	903	447	-0,033	3,6	8,2
10	AF30.p3	28	5013	668	449	0,283	4,15	8,5
10	AF15.p1	20	4681	504	428	-2,233	4,22	8,0
10	AF15.p2	14	3623	450	433	0,733	4,16	5,2
10	AF15.p3	16	5896	334	431	-0,248	4,51	4,8
11	PLS3	40	2182	183	560	-0,090	3,80	16,3
11	PLS6	40	2182	183	555	-0,402	3,65	16,8
11	NP4S3	40	2428	165	564	-0,001	3,60	16,0

11	NP4S6	40	2428	165	559	-0,131	3,61	16,5
11	NP8S3	40	2355	170	567	0,106	3,50	16,3
11	NP8S6	40	2355	170	562	-0,083	3,51	16,8
12	T1S1	8	1344	57	492	s/d	3,5	18,1
12	T1S2	16	1116	145	492	s/d	3,5	17,7
12	T1S3	32	821	385	492	s/d	3,5	17,3
12	T2S1	8	1330	57	468	s/d	3,2	18,6
12	T2S2	19	1277	145	468	s/d	3,2	18,5
12	T2S3	30	789	385	468	s/d	3,2	17,4
12	T3S1	7	1228	57	504	s/d	3,1	20,1
12	T3S2	17	1191	145	504	s/d	3,1	20,9
12	T3S3	31	804	385	504	s/d	3,1	19,0
13	AA310	10	s/d	s/d	570	0,296	3,73	24,4
13	AA610	10	s/d	s/d	570	0,501	3,45	24,4
13	AA910	10	s/d	s/d	570	0,492	3,32	24,4
13	AL310	10	s/d	s/d	570	0,296	3,72	24,4
13	AL610	10	s/d	s/d	570	0,501	3,60	24,4
13	AL910	10	s/d	s/d	570	0,492	3,29	24,4
13	AA315	15	s/d	s/d	570	0,296	3,73	25,8
13	AA615	15	s/d	s/d	570	0,501	3,45	25,8
13	AA915	15	s/d	s/d	570	0,492	3,32	25,8
13	AL315	15	s/d	s/d	570	0,296	3,72	25,8
13	AL615	15	s/d	s/d	570	0,501	3,60	25,8
13	AL915	15	s/d	s/d	570	0,492	3,29	25,8
14	T 7-15	20	1491	136	562	-0,063	3,96	25,4
14	T 7-11	21	1751	122	546	-0,095	3,71	23,6
14	T 11-15	20	1536	133	535	-0,145	3,66	24,6
15	16h/40k	40	2866	48	560	0,234	3,6	13,7
15	16h/25k	25	2677	30	534	0,196	3,5	13,6
15	8h/40k	40	3011	48	551	0,237	3,5	14,4
15	8h/25k	25	2752	30	550	0,197	3,4	12,6
16	100% EM 18pm	15	1563	14	494	0,129	4,1	25,4
16	100% EM 6am	15	1489	15	539	0,156	3,8	25,1
16	6am-EM-18pm	15	1558	14	560	0,239	3,9	25,5
17	100:0	15	2701	57	501	-0,389	3,50	21,5
17	85:15	15	2701	57	530	0,014	3,78	22,9
17	70:30	15	2701	57	508	-0,292	3,41	23,6
17	55:45	15	2701	57	514	-0,208	3,69	23,4
18	A60T16	60	2590	232	560	s/d	3,63	23,4
18	A30T16	30	2590	116	560	s/d	3,68	22,0
18	A60T8	60	2590	232	560	s/d	3,57	22,0
18	A30T8	30	2590	116	560	s/d	3,63	20,6
19	TSS	22	s/d	s/d	537	0,358	3,76	17,3
19	3EGHM	22	s/d	s/d	518	0,377	3,84	20,5
19	3RC	22	s/d	s/d	509	0,528	3,88	20,8
19	6EGHM	22	s/d	s/d	544	0,566	4,02	22,7

19	6RC	22	s/d	s/d	551	0,547	3,86	23,3
20	AF32	32	2777	119	544	-0,806	4,35	24,1
20	AF15	15	2655	28	544	-1,016	4,27	22,9
20	AF8	8	2742	7	548	-0,995	4,54	18,9
20	TMR (no va)*	s/d	s/d	s/d	571	-0,376	3,61	26,1

*Este tratamiento no tuvo pastoreo, pero se muestra como una referencia de vacas de alto potencial productivo. No se tuvo en cuenta al momento de realizar los cálculos estadísticos.

El conjunto general de todos los datos analizados del cuadro anterior, y que fueron utilizados en las funciones de estimación, fueron un total de 97 valores (N=97), quedando fuera de estos cálculos estadísticos los tratamientos de los trabajos No. 13, No. 19 y el TMR del No. 20. La razón principal de no tomarlos en cuenta en este caso fue por la falta del dato de disponibilidad de forraje por há, una de las variables componentes de la ecuación de predicción obtenida.

Los datos resumidos del cuadro No. 10 sugieren que una vaca promedio de 508 kg de peso vivo, pastoreando cada día sobre 136 m² de una pastura de una disponibilidad por há de 3213 kg de materia seca, y asignándole diariamente 25 kilos de materia seca, tendría una producción de 16,2 litros con 3,61 % de grasa, y con una variación de peso vivo de -0,14 kg por día. Falta para completar la información, los valores de suplementación en los casos en que hubiera.

Se presenta a continuación, un resumen de las variables presentadas, con valores promedios, mínimos, máximos, y desvíos de cada variable.

Cuadro 11. Resumen de variables relacionadas a la pastura

	Disponibilidad ras piso (kg MS/há)	Asignación forraje kg MS/vaca/día	Utilización (%)	Área (m ² /v/d)
Promedio	3213	25	50	136
Mínimo	789	7	15	7
Máximo	6250	60	86	950
Desvío prom.	1237	9	11,6	99

La disponibilidad promedio concuerda con valores de la bibliografía en donde se presentaron buenas producciones lecheras, aunque la variabilidad vista como desvío promedio es bastante grande (alrededor de un 40%), desde

un valor bajo (789 kg/ha) hasta valores que podrían presumirse como "demasiado" altos (6250 kg/há), para óptimos consumos de pastura.

También presentó una variación similar la asignación de forraje diario por animal, en un rango de 7 a 60 kilos diarios de MS de forraje por vaca, con un valor promedio de 25 kgMS/vaca/día. Este valor promedio permitiría, según la bibliografía revisada, entrar en la zona de altas respuestas en producción de leche al aumentar las cantidades asignadas.

La utilización promedio obtenida en los diferentes trabajos fue de 50 %, un valor que de nuevo coincide con manejos que permiten altas producciones. El rango es amplio, desde un mínimo de 15% hasta un muy alto 86% de utilización. Los valores de utilización del forraje se presentan en los cuadros No. 11 y No. 13.

El área de pastoreo diaria que tuvo cada vaca en promedio fue de 136 metros cuadrados, teniendo la mayor variación de estas cuatro primeras variables analizadas, en un rango de superficies que va desde 7 a 950 metros cuadrados. Aunque hay mucha diferencia entre los extremos, se podría llegar a analizar si hay algún tipo de correlación con estas áreas y producciones de leche u otra variable; por ejemplo relacionarla a la asignación como forma de establecer las diferentes estructuras de las pasturas.

Una vez comentadas las características relacionadas a las pasturas, se presentan a continuación los resúmenes de las características de los animales.

Cuadro 12. Resumen de variables relacionadas a los animales

	Peso vivo kg	vPV kg	Prod. leche lts /día	Grasa %
Promedio	508	-0,14	16,2	3,61
Mínimo	397	-2,23	5	3,07
Máximo	567	1,57	25,5	4,54
Desvío prom.	33	0,46	4	0,25

El tamaño de los animales inferido por su peso vivo hace pensar en una vaca Holstein de tamaño mediano, con poca variación de peso en el total de los animales ingresados. Si bien el valor mínimo de 397 kilos pueda ser algo bajo, es un caso puntual.

Esos pesos se refieren a pesos promedios en los diferentes experimentos. También se calcularon las variaciones de peso vivo ocurridas durante los mismos, con un promedio de - 0,14 kg de variación diaria. Sin embargo la gran variación de estos valores de pérdidas y ganancias, y el amplio rango de valores (-2,23 a 1,57 kilos) recuerda la gran cantidad de variables que pueden estar influyendo en ese resultado, desde la alimentación puntual del experimento, hasta las demás condiciones ambientales ocurridas en ese período, que pueden haber influido en el resultado final. Incluso los efectos residuales de alimentaciones en períodos anteriores, es un tema que no se analiza en este trabajo, pero que en algunas de las tesis ingresadas, se hicieron mediciones al respecto. Sin embargo, es de esperar que por los breves períodos de algunos de los trabajos de campo ingresados, este efecto residual pueda llegar a tener algún tipo de influencia en el resultado final de las variables vistas en estos cuadros, ya sea productivo o a nivel del estado general de la vaca.

La gran cantidad de factores que influyen en el desempeño productivo de una vaca, se pueden visualizar en la variable producción de leche, y complementarla con el porcentaje de grasa de la misma. Con un promedio de 16 litros diarios por vaca y 3,6% de grasa, se tiene un grupo de vacas con una aceptable producción, considerando que se trata de animales con parte de su alimentación en base a pasto únicamente. Los valores de grasa se encuentran entre valores deseables para una buena producción, hasta incluso un poco altos comparados con datos de composiciones en sistemas pastoriles.

Para complementar este análisis de lo producido por los animales en las distintas pasturas presentes, se sigue con la descripción de los consumos de materia seca alcanzados, tanto con las estimaciones hechas a partir de datos de los trabajos revisados (CF Tesis), o a través de la estimación por diferencia de energía mediante el programa "Lecheras". También se agregan los datos de los otros alimentos suplementados.

A continuación se presenta el cuadro referente a las variables de consumo de forraje y de suplemento, así como también algunas variables de comportamiento animal, y resultados en la utilización de la pastura. El consumo presentado es el calculado por el programa "Lecheras" tomando en cuenta las variaciones de peso vivo (Lechvvp), el consumo estimado en las tesis o inferido a partir de los datos presente en ellas (CFTesis), y el consumo de suplementos obtenidos de los trabajos revisados (CSupl). Las variables de comportamiento presentadas son el tiempo efectivo de pastoreo (TEP) y la tasa de bocado (TB) de los animales. También se presenta el dato estimado u obtenido de porcentaje de utilización de la pastura (Util.).

También se presenta el tiempo de acceso a la pastura (TA), variable de especial interés para el presente trabajo.

Cuadro 13. Resumen de las variables de consumo de forraje estimadas, variables de consumo de suplementos, y las respuestas de comportamiento animal, teniendo en cuenta el tiempo de acceso a la pastura

Id.	Tratamientos	TA horas	CFLech.vpv	CFTesis	Csupl	CTLech	Util.	TEP	TB
			kg MS/vaca/día				%	min/d	boc./min.
1	20-P1	20	10,77	15,8	0	10,8	63	368	s/d
1	20-P2	20	10,66	18,8	0	10,7	45	368	s/d
1	12-P1	12	8,93	8,7	0	8,9	57	s/d	s/d
1	12-P2	12	8,82	16,7	0	8,8	42	s/d	s/d
1	6-P1	6	8,80	12,4	0	8,8	56	363	s/d
1	6-P2	6	8,66	14,4	0	8,7	33	363	s/d
2	STR 1	20	14,23	14,7	0	14,2	56	s/d	s/d
2	S1	20	13,66	14,1	0	13,66	54	s/d	s/d
2	STR 2	20	16,44	13,5	0	16,44	50	s/d	s/d
2	S2	20	14,50	14,4	0	14,5	54	s/d	s/d
2	STR3	20	13,91	14	0	13,91	50	s/d	s/d
2	S3	20	14,65	11,8	0	14,65	43	s/d	s/d
2	STR4	20	8,04	13,1	0	8,04	48	s/d	s/d
2	S4	20	7,90	14,1	0	7,9	52	s/d	s/d
3	AF 27,5-0	20	7,50	9,0	0	7,5	54	s/d	s/d
3	AF 27,5-4	20	3,05	9,0	4	7,1	54	s/d	s/d
3	AF 55-0	20	10,79	11,3	0	10,8	40	s/d	s/d
3	AF 55-4	20	9,43	11,3	4	13,4	40	s/d	s/d
3	AF 110-0	20	12,45	15,1	0	12,5	28	s/d	s/d
3	AF 110-4	20	10,96	15,1	4	15,0	28	s/d	s/d
4	2/3 + R	20	9,74	13,7	5,15	14,9	49	s/d	s/d
4	2/3	20	14,17	13,9	0	14,2	49	s/d	s/d
4	1/3 + R	20	7,11	12,2	5,15	12,3	85	s/d	s/d
4	1/3	20	11,96	11,9	0	12,0	85	s/d	s/d
5	PH	8	12,85	18,3	1,5	14,4	61	s/d	s/d
5	PHAt	8	11,49	19,8	4,7	16,2	57	s/d	s/d
5	PHPC	8	13,15	19,6	5	18,2	59	s/d	s/d
6	ATp	13	12,29	10,8	4,155	16,4	49	s/d	s/d
6	PCp	13	10,74	10,8	4,145	14,9	49	s/d	s/d
6	Mzc	13	12,64	10,8	4,336	17,0	49	s/d	s/d
7	SP	2	2,66	5,5	7,6	10,3	40	s/d	s/d
7	SPP	4	5,20	8,75	5,9	11,1	40	s/d	s/d
7	SPC	2	2,50	5,5	9,7	12,2	40	s/d	s/d
7	SPCC	2	3,43	5,5	9,6	13,0	40	s/d	s/d
8	P3	18	20,54	24,1	0	20,5	76	s/d	s/d

8	P4	18	25,29	20	0	25,3	64	s/d	s/d
8	P5	18	14,46	18,9	0	14,5	62	s/d	s/d
8	P6	18	17,81	19,8	0	17,8	65	s/d	s/d
8	PPc3	18	16,86	17,4	3,03	19,9	54	s/d	s/d
8	PPc4	18	15,80	19,6	3,27	19,1	63	s/d	s/d
8	PPc5	18	6,36	18,6	3,36	9,7	61	s/d	s/d
8	PPc6	18	11,15	19,5	3,41	14,6	64	s/d	s/d
8	PAt3	18	16,20	19,6	2,9	19,1	61	s/d	s/d
8	PAt4	18	12,46	15,9	3,32	15,8	61	s/d	s/d
8	PAt5	18	20,41	14	2,13	22,5	46	s/d	s/d
8	PAt6	18	13,11	14,6	2,69	15,8	48	s/d	s/d
9	P8C0	8	5,96	5,1	8,00	14,0	66	s/d	s/d
9	P8C3	8	4,35	5,1	11,40	15,7	66	s/d	s/d
9	P8C6	8	2,74	5,1	14,30	17,0	66	s/d	s/d
9	P14C0	8	7,59	6,8	8,30	15,9	50	s/d	s/d
9	P14C3	8	5,22	6,8	11,30	16,5	50	s/d	s/d
9	P14C6	8	3,37	6,8	12,60	16,0	50	s/d	s/d
9	P20C0	8	8,49	7,3	8,40	16,9	37	s/d	s/d
9	P20C3	8	5,69	7,3	10,40	16,1	37	s/d	s/d
9	P20C6	8	2,51	7,3	13,40	15,9	37	s/d	s/d
10	AF30.p1	20	3,49	10,1	0	3,488	30	s/d	s/d
10	AF30.p2	20	9,70	7,1	0	9,7	30	s/d	s/d
10	AF30.p3	20	11,08	9,7	0	11,08	35	s/d	s/d
10	AF15.p1	20	2,64	7,4	0	2,64	37	s/d	s/d
10	AF15.p2	20	10,80	7,6	0	10,8	56	s/d	s/d
10	AF15.p3	20	7,50	7,5	0	7,5	46	s/d	s/d
11	PLS3	20	12,60	13,1	2,7	15,3	33	486	55
11	PLS6	20	6,68	8,7	5,7	12,4	22	438	55
11	NP4S3	16	12,57	12,2	2,7	15,3	31	412	53
11	NP4S6	16	7,36	8,9	5,7	13,1	22	430	49
11	NP8S3	12	13,06	12,5	2,7	15,8	31	355	52
11	NP8S6	12	7,60	9,5	5,7	13,3	24	341	46
12	T1S1	8	3,49	5,07	10,51	14,00	66	160	46
12	T1S2	8	3,28	13,91	10,51	13,79	86	182	35
12	T1S3	8	3,09	12,31	10,51	13,60	39	188	44
12	T2S1	6	3,09	4,26	10,51	13,60	56	157	38
12	T2S2	6	3,04	11,66	10,51	13,55	63	180	39
12	T2S3	6	2,58	12,74	10,51	13,09	42	208	64
12	T3S1	6	3,96	3,72	10,51	14,47	53	228	38
12	T3S2	6	4,32	13,29	10,51	14,83	77	245	40
12	T3S3	6	3,49	15,46	10,51	14,00	50	262	56
13	AA310	8	5,59	5,4	15,33	20,9	54	s/d	s/d
13	AA610	8	4,68	5,4	15,33	20,0	54	s/d	s/d
13	AA910	8	3,32	5,4	15,33	18,6	54	s/d	s/d
13	AL310	8	5,70	5,4	15,33	21,0	54	s/d	s/d
13	AL610	8	5,34	5,4	15,33	20,7	54	s/d	s/d

13	AL910	8	3,25	5,4	15,33	18,6	54	s/d	s/d
13	AA315	8	5,98	7,7	14,75	20,7	52	s/d	s/d
13	AA615	8	5,07	7,7	14,75	19,8	52	s/d	s/d
13	AA915	8	3,12	7,7	14,75	17,9	52	s/d	s/d
13	AL315	8	6,09	7,7	14,75	20,8	52	s/d	s/d
13	AL615	8	5,83	7,7	14,75	20,6	52	s/d	s/d
13	AL915	8	3,05	7,7	14,75	17,8	52	s/d	s/d
14	T 7-15	8	7,59	8,3	10,80	18,4	41	s/d	s/d
14	T 7-11	4	6,30	6,6	10,40	16,7	31	240	s/d
14	T 11-15	4	5,97	6,9	10,80	16,8	34	202	s/d
15	16h/40k	16	14,55	24,68	0	14,5	64	s/d	s/d
15	16h/25k	16	14,05	25,49	0	14,1	53	s/d	s/d
15	8h/40k	8	14,76	22,63	0	14,8	64	s/d	s/d
15	8h/25k	8	13,68	20,46	0	13,7	60	s/d	s/d
16	100%EM 18pm	6	6,60	7,4	12,4	19,0	49	246	32
16	100% EM 6am	6	6,55	7,1	12,4	19,0	48	252	37
16	6am-EM- 18pm	6	7,40	8,0	12,4	19,8	53	258	37
17	100:0	6	5,69	2,2	10,4	16,13	15	s/d	27
17	85:15	6	7,97	4,1	10,5	18,45	27	s/d	29
17	70:30	6	6,35	5,1	10,5	16,89	34	s/d	31
17	55:45	6	7,44	5,4	10,6	18,04	36	s/d	32
18	A60T16	16	17,90	27,7	0,5	18,4	46	509	67
18	A30T16	16	17,33	22,3	0,5	17,8	74	481	68
18	A60T8	8	17,15	27,7	0,5	17,7	46	332	66
18	A30T8	8	16,60	22,3	0,5	17,1	74	379	71
19	TSS	20	16,62	11,86	0	16,62	54	s/d	s/d
19	3EGHM	20	15,07	10,28	2,29	17,4	47	s/d	s/d
19	3RC	20	16,06	11,03	2,43	18,5	50	s/d	s/d
19	6EGHM	20	14,63	10,66	4,34	19,0	48	s/d	s/d
19	6RC	20	14,94	10,51	4,86	19,8	48	s/d	s/d
20	AF32	7	10,97	15,0	6,8	17,7	47	270	32
20	AF15	7	9,43	9,2	6,8	16,2	61	276	33
20	AF8	7	6,47	5,8	6,4	12,9	73	274	30
20	TMR (no va)*	s/d	s/d		19,3	s/d	s/d	s/d	s/d

*TMR: este tratamiento no tuvo pastoreo, pero se muestra como una referencia de vacas de alto potencial productivo. No se tuvo en cuenta al momento de realizar los cálculos estadísticos.

El conjunto general de los datos del cuadro de variables de consumo sugieren que las vacas promedio que se vieron en el cuadro No. 10, lograron esas producciones (16 litros; 3,6% grasa) consumiendo un total de 14 kg de materia sea, de los cuales un 67% fue suministrado por la pastura, y un 33 % por los suplementos.

A continuación se presentan los resúmenes de las variables de consumo presentadas, con valores promedios, mínimos, máximos, y desvíos de cada variable.

Cuadro No. 14. Variables de consumo de forraje y total, y consumo de suplementos

	CF Tesis	CF Lecheras (kg MS/vaca/día)	Cons. suplem.	CT Lecheras
Promedio	12,43	9,66	4,68	14,34
Mínimo	2,2	2,5	1,5	2,64
Máximo	27,7	25,3	14,3	25,3
Desvío prom.	4,77	4,1	4,07	2,81

Hay un mayor rango y mayores valores promedio y máximos, también con más desvío promedio, en CFTesis respecto a CFLecheras.

Se seguirá el análisis de los datos de CFLecheras como forma de poder compararlos con otros grupos de datos, ya que se estaría quitando en parte, el efecto de los errores de cada medición en las tesis, al hacerlo por diferencia de energía.

Cuadro No. 15. Consumo de forraje estimado por Lecheras, con y sin variación de peso vivo, y consumo de ensilaje, concentrados y heno

CF Lecheras (kgMS/v/d)		Ensilaje	Concentrado (kgMS/v/d)	Heno	
por vPV	vPV = 0				
9,66	10,03	3,46	2,58	1,4	Promedio
2,5	1,6	0,0	0,0	1,2	Mínimo
25,3	21,2	9,4	6,5	1,6	Máximo
4,1	3,74	2,81	2,3	0,16	Desvío prom.

Tal vez el error más grande que se pueda encontrar en esta estimación a través de "Lecheras", sea por los datos de variación de peso vivo (vPV), obtenidos de las diferentes informaciones de cada tesis. En el cuadro No. 15 se ve la diferencia por estimar con la vPV y sin tomarla en cuenta. En realidad no

hay grandes diferencias entre los promedios, un rango de datos 1 kilo menor en CFLecheras con vPV y una variación un poco mayor, manteniendo valores similares de promedio de consumo de MS de forraje (9,66 vs. 10,03 kgMS).

El promedio de suplementación visto en el cuadro No. 14 fue de 4,68 kg de materia seca, que sumados a los 9,66 kg de MS de pastura totalizan los 14,34 kg MS/v/d de consumo para producir los 16,2 litros ya mencionados.

Para los datos de suplementación, se tiene un valor promedio de 4,68 kilos diarios consumidos por animal, con un rango de dichos alimentos suplementarios que va desde 1,5 hasta 14,3 kilos de materia seca por animal cada día. Por lo que se ve que hay un muy amplio espectro de suplementación, el cual podría decirse que cubre prácticamente todos los niveles posibles, tomando como referencia o nivel superior el caso de la tesis No. 20, donde el tratamiento TMR (sin pastoreo) tuvo un consumo de 19 kg MS/v/d, obteniendo una producción de 26 litros diarios de leche. Cabe destacar que así como hay datos de suplementación para casi todos los niveles posibles, también son muy variados los tipos de suplementos y las combinaciones con diferentes ofertas de pasturas.

El rango de suplementación es de 13 kg, pero esos suplementos son la suma de concentrados, ensilajes y henos, por lo que hay un poco más para ver con respecto a qué efectos puedan estar implícitos ahí. Son muy variables las suplementaciones con ensilaje y concentrado, no así las hechas con heno, que además fueron pocos casos (al menos con datos de consumo).

En el cuadro No. 14 se vió que el consumo máximo de suplemento fue de 14 kgMS, y viendo este cuadro anterior (No. 15) se observa que estaría dado por combinaciones del entorno de los 10 kg MS de ensilaje y menos de 6 kg de concentrado como valor tope de suplemento (más detalles en cuadro No. 3). En el otro extremo están los casos de consumo exclusivamente de pastura. Los diferentes casos se analizan a continuación, y se verán posibles efectos sobre otras variables como producción de leche, tiempo efectivo de pastoreo (TEP) y tasa de bocado (TB).

Cuadro No. 16. Variables de comportamiento ingestivo según el tiempo de acceso a la pastura

	Tiempo acceso (horas)	TEP (min./día)	Tasa bocado (boc./min)
Promedio	13	305	45
Mínimo	2	157	27
Máximo	20	509	71
Desvío prom.	6	87	11

Último cuadro para ver los efectos promedios de las variables estudiadas. Para unas 13 horas de acceso promedio, se tiene que el tiempo efectivo de pastoreo fue de 5,1 horas, en un rango de 2,6 a 8,5 horas.

Estas 8 horas y media máximas de consumo, concuerdan con valores vistos en la bibliografía como el tiempo en que se pueden alcanzar los máximos consumos de forraje. Estos valores de TEP, no son para todos los trabajos, por lo que para una mejor correlación se deberían ver los promedios de tiempo de acceso sólo para los casos donde se estudió el comportamiento animal a través del TEP.

La tasa de bocado, si bien muestra un rango amplio de valores (27-71 boc./min.) concuerda con valores vistos en la bibliografía, siendo el promedio de 45 boc./min., un valor "común", según Vallentine (1990) quien dice que tasas de bocado de 30 a 50 boc./min. parecen comunes en vacas y ovejas.

Un esfuerzo por relacionar los cambios en las distintas tasas de bocado, como respuesta a las diferentes condiciones de las pasturas, será necesario para poder comprender mejor los cambios en la conducta del pastoreo de animales en diversas situaciones. Un tema muy amplio, que por la multiplicidad de factores involucrados y los relativamente pocos datos existentes en esta revisión, sólo permitiría comenzar un pequeño vistazo a algunas variables del comportamiento, en respuesta de las características forrajeras.

D. ESTIMACIÓN DE LAS FUNCIONES

A partir de los datos de los cuadros No. 10 y No. 13, se procedió a su análisis con el programa estadístico SAS, utilizado en Fagro. Inicialmente se analizaron los datos de consumo de materia seca total (CT) para todos los trabajos ingresados, dando como resultado una función del tipo:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5$$

$$\text{CT} = 6,6763 + 0,2071 (\text{AF}) + 0,6609 (\text{CRes}) + 0,7046 \text{CCon} + 0,1997 (\text{TA}) - 0,00011 (\text{DispF})$$

$$\begin{aligned} N &= 97 \\ R^2 &= 0,93985 \end{aligned}$$

Siendo,

CT= consumo total (kg MS/v/d)

AF= asignación de forraje (kgMS/v/d)

CRes= consumo de reservas (kgMS/v/d)

CCon= consumo de concentrado (kgMS/v/d)

TA= tiempo de acceso a la pastura (horas)

DispF= disponibilidad de forraje por há (kgMS/ha)

Seguidamente, se procedió a analizar los datos para el consumo de forraje de cada trabajo (CF). El resultado fue otra función del tipo:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5$$

$$\text{CF} = 10,3902 + 0,07115 (\text{AF}) - 0,5902 (\text{CRes}) - 0,8187 (\text{CCon}) - 0,01168 (\text{TA}) + 0,000349 (\text{DispF})$$

$$\begin{aligned} N &= 97 \\ R^2 &= 0,90201 \end{aligned}$$

Siendo,

CF= consumo de forraje (kg MS/v/d)

AF= asignación de forraje (kgMS/v/d)

CRes=: consumo de reservas (kgMS/v/d)

CCon= consumo de concentrado (kgMS/v/d)

TA= tiempo de acceso a la pastura (horas)

DispF= disponibilidad de forraje por há (kgMS/ha)

Con las funciones para consumo total y consumo de forraje arriba detalladas, se obtuvieron los que de ahora en adelante se llamarán "valores predichos", para cada tratamiento. Estos serán comparados con los "valores observados", que son los correspondientes a los valores de consumo estimados

mediante el programa lecheras, por lo que los valores de CTLech y CFLech serán en adelante los valores observados de consumo total y de forraje, respectivamente. Los valores predichos serán CTr+c y CFr+c, para consumo total y de forraje, respectivamente.

A continuación se presentan graficadas esas relaciones entre valores observados y predichos por las funciones obtenidas a partir de los datos revisados.

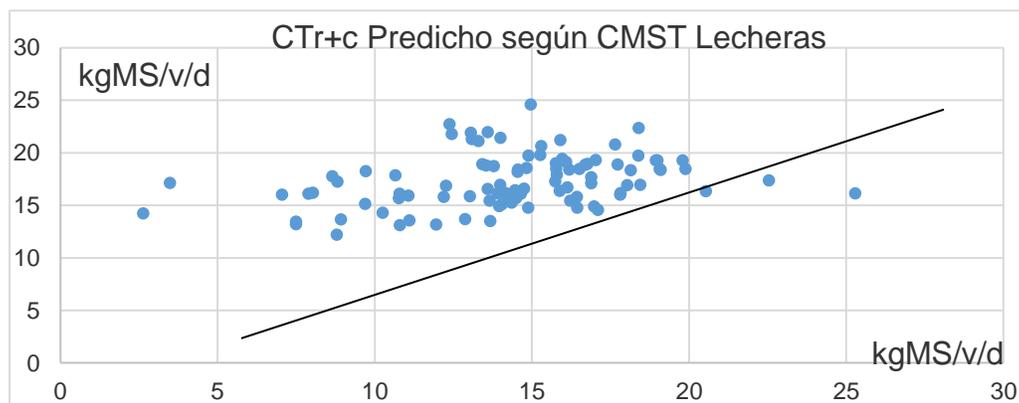


Figura 8. Consumo total predicho (CTr+c) según el observado (CTLech)

Para la variable predicha: consumo total con reserva y concentrados (CTr+c), se ve que los datos de la gráfica anterior están bastante agrupados, con una dispersión no demasiado grande. El promedio para esos datos es de 17,3 kgMS total consumida por animal por día. La mediana de 16,9 kgMS y el desvío promedio de 2 kgMS, lo que reafirma la apreciación anterior.

Para el caso de la variable observada: consumo total estimado por "Lecheras" (CTLech), también hay una compacta agrupación con un promedio de 14,3 kgMS, una mediana de 14,5 kgMS y un desvío de 2,8 kgMS.

Por lo tanto se deduce que en la mayor parte de la curva, debería ser mayor el valor predicho que el observado. Eso mismo también se observa con la inclusión de la línea de regresión perfecta (línea negra en gráfica 8). En la siguiente gráfica se ve ese efecto de otra forma, graficando las dos variables en función de los tratamientos, los cuales están ordenados según CTLech ascendente (en el eje X, aparecen los números de celdas correspondiente a esos tratamientos).

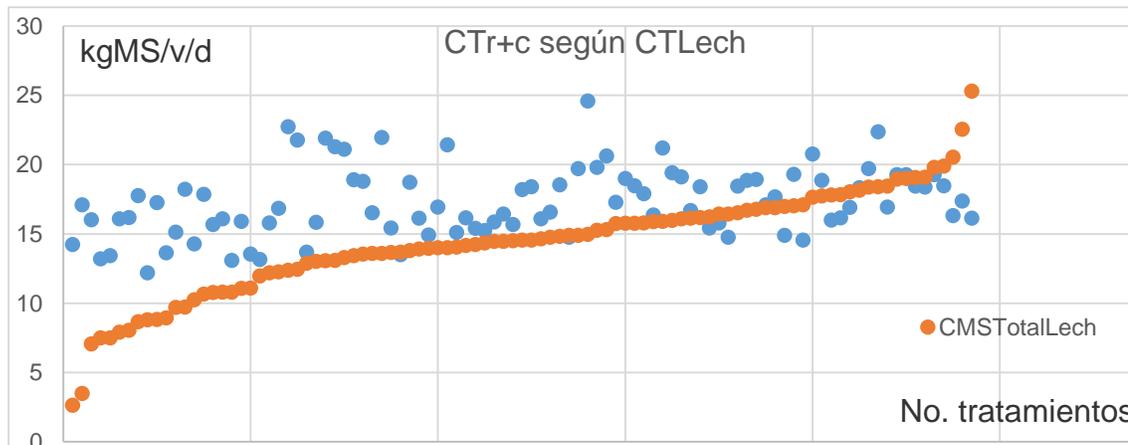


Figura 9. Consumo total predicho (CTr+c) según consumo total observado (CTLech) ordenado en forma creciente de consumo de materia seca de cada tratamiento

Viendo estas gráficas de consumos totales, se puede notar que la predicción del modelo sobreestimaría los valores observados obtenidos para esta revisión, estando la mayor parte de la curva de predicción por encima de los valores observados; aunque a partir de aprox. los 16 kgMS/v/d la relación no es tan clara a simple vista y los datos comienzan a mezclarse.

Se presentan a continuación las comparaciones correspondientes a los consumos de forrajes predichos y observados (CFr+c y CFLech respectivamente).

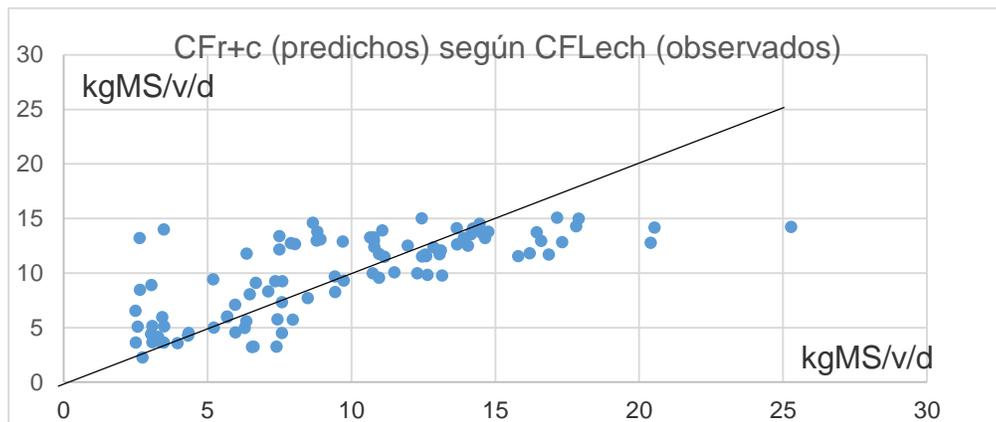


Figura 10. Consumo de forraje predicho en función del consumo de forraje estimado

En esta gráfica de consumo de forraje predicho (CFr+c) según observado (CFLech), hay una mayor dispersión de los datos respecto al consumo total visto anteriormente, y aparenta ser mayor esa dispersión para el CFr+c antes de los 10 kgMS de consumo observados. Para ver mejor ese aparente punto de inflexión, se marcó en la siguiente figura el valor de 9,3 kgMS de CFr+c, hasta donde hay un desvío promedio de 3 kilos, y después de ese valor el desvío es de 1,2 kilos.

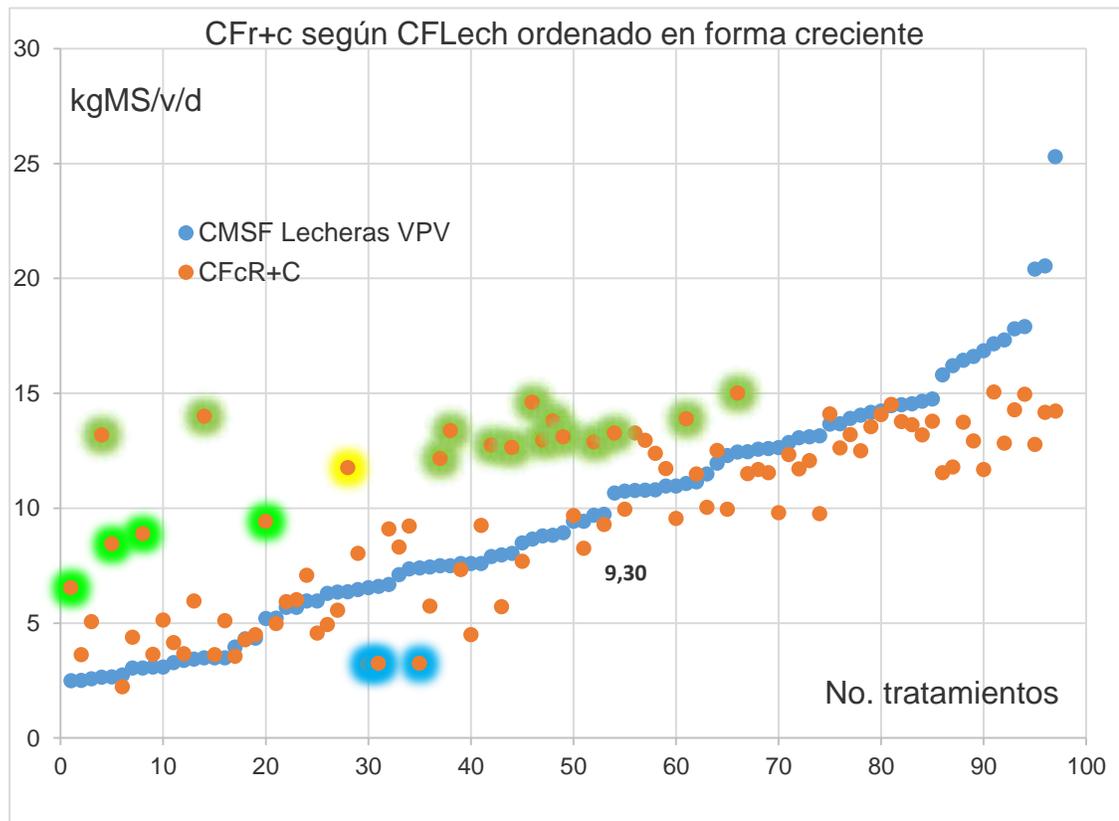


Figura 11. Consumo de forraje predicho (CFr+c) en función del consumo de forraje observado (CFLech), ordenado en forma creciente de consumo de materia seca de cada tratamiento

Para ver mejor los datos se graficaron de nuevo las dos variables en función de los tratamientos (figura No. 11), ordenados éstos según los valores observados (CFLech).

Los valores promedios para las dos variables son similares, 9,7 kg y 9,9 kg para CFLech y CFr+c respectivamente. La mediana se ubica casi tres puntos por encima para la variable predicha (11,5 vs. 8,9 kilos), por lo que se esperaría

ver a simple vista una mayor parte de la curva de predicción por encima de los puntos observados.

Haciendo una mirada más enfocada en esos puntos, se muestran en la gráfica 11, los puntos verde oscuro que corresponden a experimentos donde sólo hay pastura como alimento. Están ahí los tratamientos AF15.p1 y AF15.p3, AF30.p1,.p2 y .p3 (No. 10); AF27,5-0 y AF110-0 (No. 3); S4 y STR4 (No. 2); 6-P1, 6-P2, 12-P1, 12-P2 y 20-P2 (No. 1).

En verde fluor se ven cuatro puntos que sobresalen y corresponden a SP, SPP y SPC (No. 7) y 27,5-4 (No. 3), dos situaciones donde habría según las tesis y las estimaciones por "Lecheras", bajos consumos de pasturas, los cuales además están asociados a altos consumos de suplementos (4 kilos de concentrado en el No. 3, y de 6 a 10 kilos de ensilaje más concentrado en el No. 7).

El punto amarillo queda aislado entre los tratamientos con alta suplementación y los que no se suplementan (verde oscuros); éste tratamiento en color amarillo tiene una suplementación de 3,4 kg y una disponibilidad de forraje por há de 6250 kg. Los puntos celestes de la figura, tienen efectos opuestos al punto amarillo, y corresponden con altas suplementaciones (de alrededor de 12 kg) y disponibilidades de forraje por há de 1500 kg.

Esta interacción entre consumo de pastura y reservas, y la de los consumos sólo de pastura de los tratamientos anteriormente mencionados, abre la interrogante de qué interacciones hacen que se den esas diferencias entre la función de predicción y los valores estimados por lecheras. Ya que estos últimos valores tienen en cuenta las características de los animales, y los primeros son calculados teniendo en cuenta la asignación y disponibilidad de las pasturas.

Haciendo foco en los valores con más diferencias entre los dos grupos de datos, se esperaría poder aumentar la comprensión de las interacciones entre pastura y animal. Y de esta manera, ver que interacciones son propias de cada grupo de datos, y volver a ver la influencia que tiene la otra variable incluida en la ecuación de predicción: el tiempo de acceso.

En otro intento de este trabajo por aportar elementos para la mejor estimación, o al menos conocimiento, del consumo de materia seca por vacas lecheras, se presenta a continuación, otra ecuación un poco más completa de estimación del consumo que incluye una nueva variable: producción de leche (PL).

$$\text{CTcPL} = 4,5116 + 0,18 (\text{AF}) - 0,00032 (\text{DispF}) + 0,1947 (\text{TA}) + 0,4261 (\text{CRes}) + 0,5082 (\text{CCon}) + 0,2761 (\text{PL})$$

N=97
R²=0,94257

Siendo,

CTcPL= consumo total con producción de leche (kg MS/v/d)

AF= asignación de forraje (kgMS/v/d)

DispF= disponibilidad de forraje por há (kgMS/ha)

TA= tiempo de acceso a la pastura (horas)

CRes= consumo de reservas (kgMS/v/d)

CCon= consumo de concentrado (kgMS/v/d)

PL= producción de leche (litros/v/d)

A continuación se presentan las gráficas con la función predicha (CTcPL), en función de los valores observados, éste es consumo total según "Lecheras".

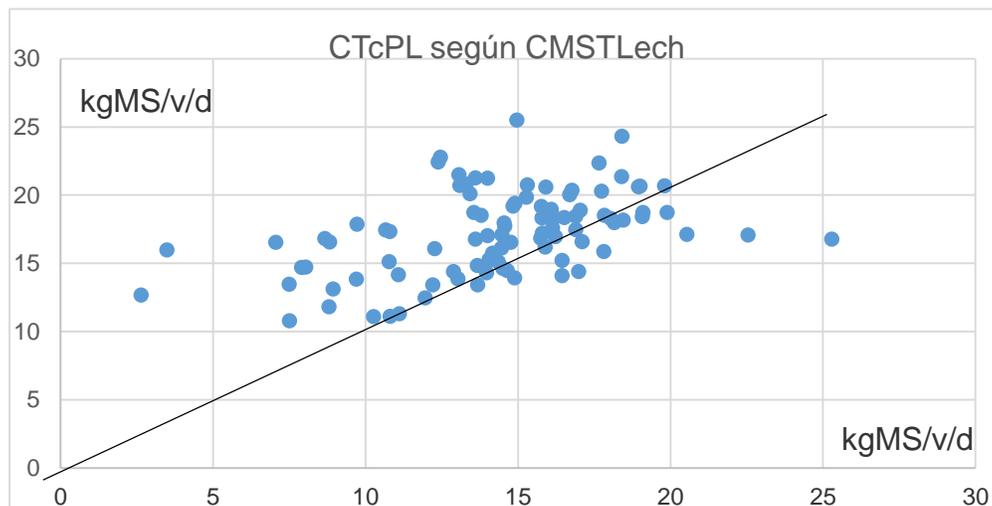


Figura 12. Consumo total predicho con la variable producción de leche (CTcPL) en función del consumo total observado, estimado con Lecheras (CTLech)

En la gráfica anterior se vuelven a presentar los puntos predichos en función de los observados, incorporando la línea de regresión 1:1 (en negro), por encima de la cual se ubican la mayoría de los puntos predichos (CTcPL).

El promedio observado fue de 14,34 kgMS/v/d, mientras que el predicho

estuvo en 17,21 kgMS/v/d, ambos con medianas similares a sus promedios, y desvíos de 2,41 y 2,81, mayor para los valores observados (CTLech) al igual que el rango, que fue desde 2,64 a 25,29 kg, observándose una gran diferencia con el valor mínimo estimado (CTcPL) que fue de 10,8 kgMS/v/d.

Se observa que al igual que en funciones anteriores, los valores predichos sobreestiman a los valores observados, identificando 7 puntos que sobresalen del resto o que se pueden tomar como los valores más periféricos del grupo de datos que están por encima de los valores observados. También hay algunos casos donde se subestiman los valores observados, identificando 6 puntos claramente despegados de la curva de estimación observada (CTcLech).

Los tratamientos donde los valores predichos son más sobresalientes del resto son: AF27,5-4, AF110-4 y AF110-0 (del trabajo No. 3), AF15.p1 y AF30.p1 (No. 10), A60T16 (No. 18) y PLS6 (No. 11).

Los tratamientos donde se puede identificar una subestimación de los valores predichos frente a los observados son: ATp y Mzc (No. 6), P3, P4, P6 y PAt5 (No. 8).

En los dos grupos de datos (que sobre y subestiman los valores observados) se puede observar que son experimentos de pastoreo continuo, ya que el mínimo tiempo de acceso fue de 13 horas. Las asignaciones diarias de pastura por animal van desde 14 a 60 kilos de materia seca. También las producciones de leche tienen amplio rango de 8 a 23 lts/v/d. Habiendo casos de consumo sólo de pastura y otros con suplementación con concentrados, a partir de 2 kilos.

Un aspecto a resaltar es que en los valores subestimados, los 6 tratamientos tienen en común la alta disponibilidad de forraje por há, cercana a los 5000 kg o mayores, asociada a asignaciones de 15 o 30 kg por animal, y producciones lecheras de entre 14 y 18 litros/v/d, sin suplementar o con consumo de concentrado desde 2 a 4 kg diarios por animal.

Para el caso de los valores que sobreestiman el consumo calculado por "Lecheras", no hay una tan clara asociación como con la alta disponibilidad del caso anterior. Se puede mencionar sí, que hay tratamientos con altas asignaciones del entorno de 40, 55 y 60 kg/v/d asociadas a disponibilidades de forraje en el rango de los 2200 a 2700 kg/há. También que para el caso del trabajo No. 10, los tratamientos tienen asignaciones de 20 y 30 kgMS/v/d, sin suplementar, con disponibilidades de más de 4000 kg/há y bajas producciones de leche, de 8 y 10 litros.

En la figura No. 13 se ve la misma relación entre el consumo observado y el predicho por la función, graficados en función de los tratamientos, ordenados por consumo de materia seca total estimada por "Lecheras", de menor a mayor.

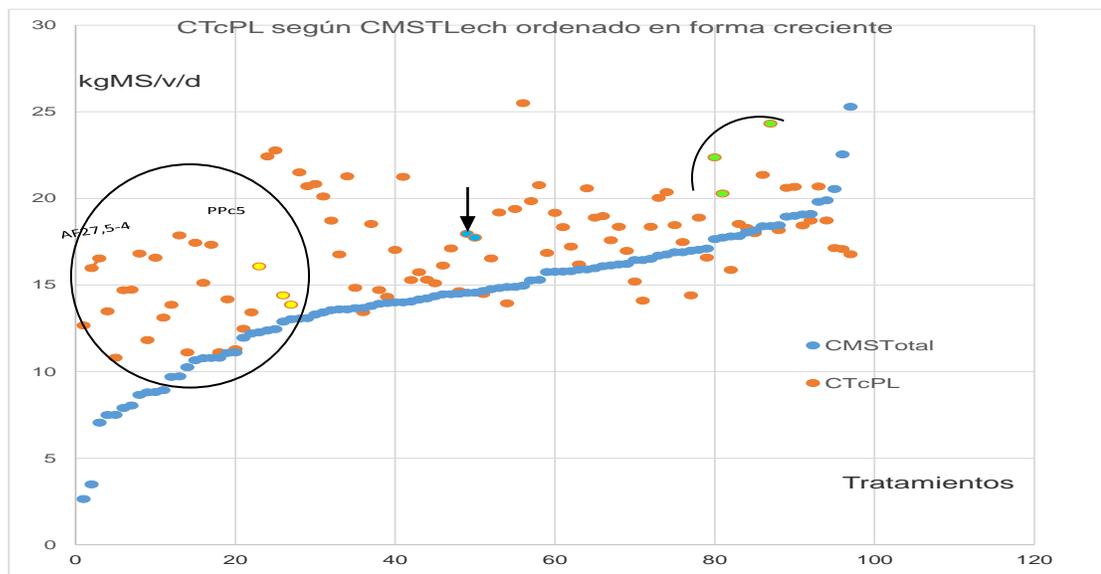


Figura 13. Consumo total predicho (CTcPL) en función del consumo total observado (CTLech), ordenado en forma creciente de consumo de materia seca de cada tratamiento

En este caso se puede ver que alrededor de los 13 kg de materia seca total consumida, hay un grupo de datos que queda separado del resto del grupo (círculo en la figura No. 13). La característica común que tienen, es que son tratamientos donde sólo hay pastura como alimento, exceptuando 3 puntos donde sí se suplementa, y son casos con alta y media disponibilidad de pastura por há y consumo de concentrado mayor a 3 kilos. Dentro de estos tres casos, que son SPCC (No. 7), AF8 (No. 20) y 1/3+R (No. 4), éste último es de los puntos amarillos que se ven en la gráfica, el más alejado de la curva de estimación de los valores observados (CTLech). Este valor atípico a esa zona, corresponde al tratamiento con una disponibilidad por há de casi 3900 kg, con 14 kilos de asignación de forraje y 5 kg de concentrado por animal por día. Además de esos 3 puntos, hay 2 más que están "dentro" del círculo de los no suplementados, en la periferia, de los más alejados a los valores observados, que también tienen suplementación: AF27,5-4 y PPc5. Estos dos tratamientos son de pastoreo continuo y suplementación similar (4 y 3,4 kgMS de concentrado); presentando mayor asignación (30 vs. 14) y disponibilidad por há (6250 vs. 2923) el PPc5.

Para el resto de los puntos, no se definió un claro patrón de agrupación de los valores, pero pudiendo hacer en principio dos puntualizaciones. Primero, se ven en la gráfica marcados con una flecha, los tratamientos No. 49 y No. 50 (en color azul), que corresponden a 16h40k (trabajo No. 15) y PPc6 (No. 8), los cuales tienen un valor de 16,54 y 17,74 kg respectivamente, muy juntos en la gráfica, pero en el primero es un caso sin suplementación y en el PPc6 se da 3,4 kilos de concentrado. En cuando a la asignación de forraje por animal es de 30 kilos para el suplementado y de 40 kilos para el tratamiento 16h40k. La disponibilidad por há es mayor en el suplementado (5500 vs. 2866 kg/há). La producción de leche es también mayor para PPc6 (15,4 vs. 13,7 lts). Ambos tratamientos son de pastoreo continuo (16 y 18 horas de acceso a la parcela).

La otra aclaración, son los tres puntos verdes en la gráfica (señalados con una media luna), que son también atípicos para esa zona donde se encuentran, ya que son casos en que no se consume concentrado como en los demás tratamientos, y sólo se consume pastura en A60T8 y A60T16 (trabajo No. 18), y pastura más 8,9 kg de ensilaje en AF32 (No. 20); en ambos trabajos asociados a altas asignaciones de forraje por animal (30 y 60 kg para los trabajos 20 y 18, respectivamente). El tiempo de acceso es de 8 horas para AF32 y A60T8, y de 16 horas para A60T16.

E. COMPARACIÓN DE FUNCIONES DE ESTIMACIÓN DEL CONSUMO

A continuación se presenta una comparación de las funciones generadas en la presente tesis, con algunas funciones extranjeras, ordenadas en función del consumo total calculado por lecheras (CTLech).

Las funciones de regresión múltiple utilizadas para hacer este ejercicio comparativo, se obtuvieron de publicaciones realizadas por Delagarde y O'Donovan (2005), Baudracco et al. (2010), donde hacen una revisión de diferentes modelos de predicción del consumo de forraje. Estas funciones, elegidas en ésta tesis por disponer de las variables necesarias para estimarlas, son las de "Baudracco" en la revisión de ese mismo autor, la de "Stockdale", y la de "Meijs y Hoekstra", obtenidas éstas últimas dos en el trabajo de Delagarde y O'Donovan (2005). Estas tres ecuaciones de regresión se presentan a continuación.

- Meijs y Hoekstra.

$$CF(M\&H) = -0,61 + 0,98AF - 0,0014AF^2 + 1,48CS - 0,039CS \times AF$$

$$R^2=0,90$$

- Stockdale.

$$CF(S) = -7,817 + 0,27AF - 0,0018AF^2 + 1,1PV + 1,1DispF$$

$$R^2=0,79$$

- Baudracco 0 cm.

$$CF(B) = 5,3216 + 0,3447AF - 0,0022AF^2$$

$$R^2=0,80$$

Siendo,

AF= asignación de forraje (kgMS/v/d)

CS= consumo de suplementos (kgMS/v/d)

PV= peso vivo (kg)

DispF= disponibilidad de forraje por há (kgMS/ha)

A partir de estas funciones, se procedió a calcular los consumos con los datos recabados en la revisión realizada en la presente tesis, y se presentan graficadas junto con las funciones obtenidas (que ya fueron denominadas predichas), y en conjunto también con los valores observados, o sea los calculados a través de la ya mencionada planilla "Lecheras".

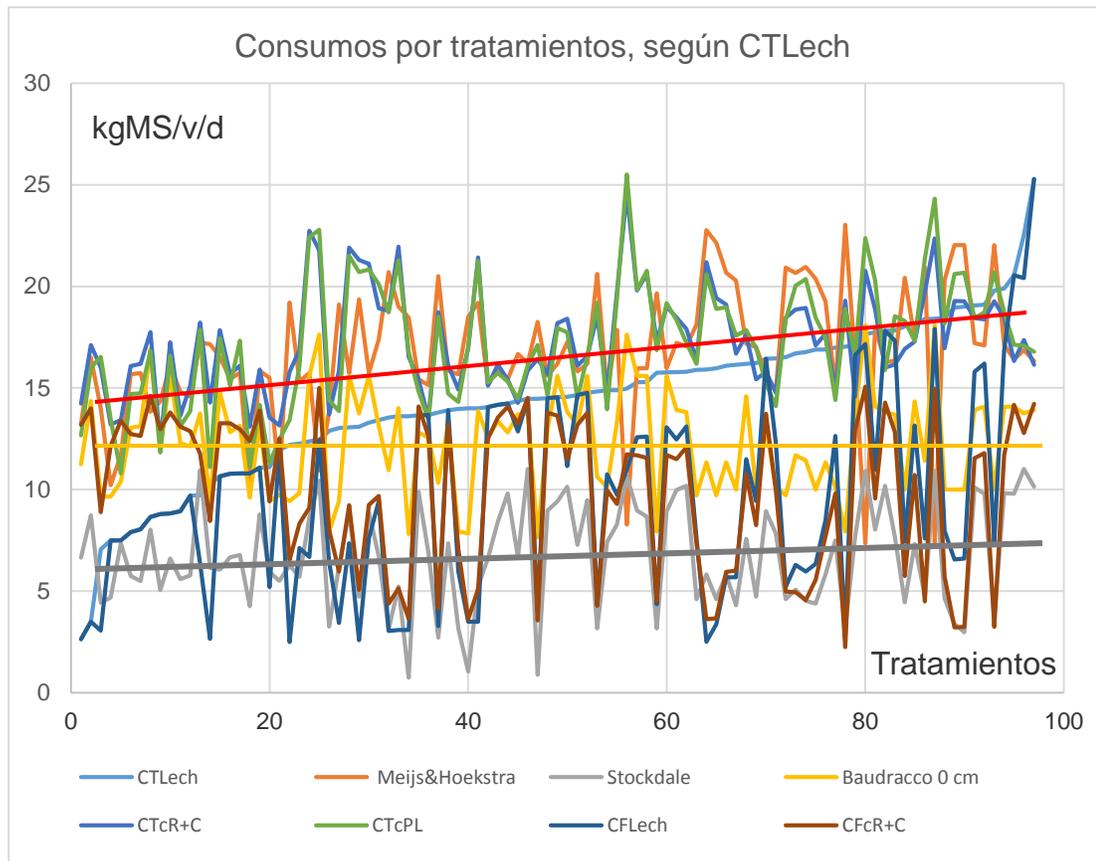


Figura 14. Consumo de materia seca para diferentes ecuaciones de predicción, según el consumo total observado (CTLech) ordenado en forma ascendente.

A pesar de la gran cantidad de valores ingresados en esta gráfica, la idea es dar un primer vistazo a las posibles variaciones del consumo según las variables involucradas en su definición. Como dice el título de la gráfica No. 14, los tratamientos están ordenados en forma ascendente, según el consumo total estimado por "Lecheras" (CTLech), por lo que es el único grupo de datos que no presenta múltiples oscilaciones a lo largo del eje X. Para el resto de las funciones, a pesar de que pueda ser confuso de ver en inicio, se puede observar un comportamiento distinto para cada una de las funciones extranjeras antes presentadas (líneas rectas de tendencia).

Para el caso de la estimación "Meijs y Hoekstra", los valores sobrestiman a la curva de CTLech, llegando a valores similares hacia los consumos mayores, posiblemente relacionado a mayores valores de consumo de suplementos, variable que está incluida en dicha función.

Para la estimación "Stockdale", la tendencia es a estar subestimando mucho los valores respecto a CTLech, partiendo de valores similares en los primeros tratamientos, pero aumentando, con grandes oscilaciones, la brecha entre los valores estimados por "Lecheras" y los obtenidos con esta función que toma en cuenta la asignación de forraje como una relación cuadrática, el peso vivo de los animales, y la disponibilidad de forraje por há.

Para la función estimada por Baudracco et al. (2010), a pesar de tener también amplias oscilaciones a lo largo de los tratamientos, la tendencia es a permanecer en el entorno de los 12 kilos de materia seca de pastura consumida, por lo que sobrestima a la curva de CTLech hasta esos 12 kgMS, y después queda por debajo de la curva de valores observados. Cabe señalar que esta estimación "Baudracco 0 cm" tiene en cuenta sólo la asignación de forraje (como una función cuadrática), y para este caso es medida a ras del piso (0 cm), al igual que las estimaciones hechas en los trabajos ingresados en la presente revisión.

V. CONCLUSIONES

Los datos promedios de los diferentes trabajos ingresados a la base de datos confeccionada en la presente tesis, sugieren buenos potenciales de producción de leche, y por tanto también de consumo, dependiendo de las condiciones ambientales y tipo de manejo.

El conjunto general de los datos analizados muestra una vaca promedio de 508 kg de peso vivo, pastoreando cada día sobre 136 metros cuadrados de una pastura de 3213 kgMS disponible/há, y que asignándole diariamente 25 kgMS/v, tendría una producción de 16,2 litros de leche con 3,61 % de grasa, y una variación de peso vivo de - 0,14 kilos por día.

Las variaciones de peso vivo calculadas, presentaron un amplio rango de valores (-2,23 a 1,57 kg), lo que recuerda la gran cantidad de variables que pueden estar influyendo en dicho resultado.

La producción fue lograda consumiendo un total de 14 kilos de materia seca, de los cuales el 67% fue suministrado por el consumo directo de pasturas, y un 33% por los suplementos.

Los datos de suplementación obtenidos fueron de 4,68 kgMS/v/d, en promedio, con un rango que va desde 1,5 hasta 14,3 kg. Hay un amplio espectro de suplementación, y así como hay datos para casi todos los niveles posibles, también son muy variados los tipos de suplementos y combinaciones con diferentes ofertas y tipo de pasturas.

Para 13 horas de acceso a la pastura, en promedio, el tiempo efectivo de pastoreo (TEP) fue de 5 horas, con un rango de 2,6 a 8,5 horas, y la tasa de bocado (TB) tuvo un promedio de 45 bocados/minuto, con un rango de 27 a 71 bocados.

Un esfuerzo por relacionar los cambios en las distintas TB y TEP, como respuesta a las diferentes condiciones de las pasturas, será necesario para poder comprender mejor los cambios en la conducta del pastoreo de animales en diversas situaciones. Se necesita también ingresar más información procesada sobre estas variables de comportamiento animal para mejorar los posibles análisis.

Para las estimaciones del consumo, se obtuvieron promedios de 17,3 kgMS/v/d para el consumo total estimado (CTr+c), de 9,9 kgMS/v/d para el consumo de forraje estimado (CFr+c), y de 17,21 kgMS/v/d en el caso de consumo total con producción de leche (CTcPL). Se sobreestimaron los valores

observados de consumo total (calculados mediante la planilla "Lecheras"), siendo muy similares para el caso de consumo de forraje.

La variable tiempo de acceso (TA), de interés para la presente tesis no mostró influencia significativa en las estimaciones del consumo. Se menciona el hecho de que estos valores no son obtenidos de experimentos planteados para ver el efecto del TA sobre el consumo, sino que se obtuvieron de diversos tratamientos, en los cuales el tiempo de acceso podría ser un insumo o un resultado de las otras variables. La relación con el consumo de forraje necesitaría ser más estudiada para lograr encontrar patrones de respuesta significativos.

VI. RESUMEN

La producción lechera en el Uruguay tiene una fuerte participación de las pasturas en la dieta de los animales. Estas constituyen una clara posibilidad de ajustes en los costos de producción, mediante el más eficiente manejo posible, según el sistema de producción en que se encuentren. La investigación realizada en el país tiene mucha información, procesada y para procesar, capaz de ayudar en la toma de decisiones en el manejo de estas pasturas. En el presente trabajo se realizó una revisión de trabajos realizados principalmente en la Facultad de Agronomía de la UdelaR, con el objetivo de generar una base de datos que permita contar con variables relacionadas al animal, a la pastura y al manejo realizado sobre el sistema, que puedan aportar funciones de estimación del consumo de forraje, como un aporte a la planificación y entendimiento de los sistemas de producción lecheros con pasturas en su dieta. Como resultado de este trabajo se obtuvo una base de datos de 97 valores finalmente utilizados, que permitió estimar funciones de predicción del consumo. La base de datos mostró una vaca promedio de 508 kilos, pastoreando una superficie de 136 metros cuadrados por día, de una pastura de 3213 kg disponibles por há, la cual asignada a 25 kg de materia seca por animal y por día, promedió una producción de 16,2 litros/v/d con 3,61 % de grasa. Las pasturas fueron suplementadas con 4,7 kilos de materia seca en promedio, en un rango de 1,5 a 14,3 kgMS. Este consumo promedio se logró con 13 horas de acceso a la pastura, con 305 minutos de tiempo efectivo de pastoreo (TEP) y una tasa de bocado (TB) de 45 bocados por minuto. Las funciones de predicción obtenidas con esta base de datos dieron altos coeficientes de regresión, y en general sobreestimaron los valores observados (que fueron calculados mediante la planilla "Lecheras"), presentándose en este trabajo la discusión de los puntos más llamativos de las curvas de regresión, como forma de discutir la influencia de las variables utilizadas para predecir el consumo. Se puso especial énfasis en estudiar la variable tiempo de acceso (TA) a la pastura, la que no mostró un peso significativo en las estimaciones realizadas. Sin embargo, este fue un primer intento en manejar información recopilada de varias fuentes, en las cuales el TA no fue siempre un insumo para la realización de los trabajos, sino que muchas veces fue consecuencia de otras variables, por lo que los datos deberán ser estudiados con mayor profundidad en trabajos posteriores.

Palabras clave: Producción lechera; Pasturas; Manejo; Funciones; Consumo de forraje; Base de datos; Tiempo de acceso.

VII. SUMMARY

Dairy production in Uruguay has a strong participation of pastures in the diet of the animals. These constitute a clear possibility of adjustments in production costs, through the most efficient management possible, according to the production system in which they are located. The research carried out in the country has a lot of information, processed and to process, able to help in the decision making process in the management of these pastures. In the present work, a review of works carried out mainly in the Faculty of Agronomy of the UdelaR was carried out, with the aim of generating a database that allows variables related to the animal, pasture and management performed on the system, that can provide functions for estimating fodder consumption, as a contribution to the planning and understanding of dairy production systems with pastures in their diet. As a result of this work, a database of 97 finally used values was obtained, which allowed estimating consumption prediction functions. The database showed an average cow of 508 kilos, grazing an area of 136 square meters per day, of a pasture of 3213 kg available per ha, which allocated to 25 kg of dry matter per animal and per day, averaged a production 16.2 liters / v / d with 3.61% fat. Pastures were supplemented with 4.7 kilos of dry matter on average, in a range of 1.5 to 14.3 kgDM. This average consumption was achieved with 13 hours of access to the pasture, with 305 minutes of effective grazing time (EGT) and a bite rate (BR) of 45 bites per minute. The prediction functions obtained with this database gave high regression coefficients, and in general they overestimated the observed values (which were calculated using the excel form "Dairy"), presenting in this work the discussion of the most striking points of the curves regression, as a way to discuss the influence of the variables used to predict consumption. Special emphasis was placed on studying the variable time of access (AT) to pasture, which showed no significant weight in the estimates made. However, this was a first attempt to handle information collected from various sources, in which the TA was not always an input for the performance of the work, but was often the result of other variables, so the data must be studied in greater depth in later works.

Keywords: Dairy production; Pastures; Herbage management; Functions; Forage intake; Database; Access time.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, Y. 1991. Estimadores de valor nutritivo para producción de leche. In: Pigurina, G.; Methol, M.; Acosta, Y.; Bassewitz, H.; Mieres, J. eds. Guía para la alimentación de rumiantes. Montevideo, INIA. pp. 33-44 (Serie Técnica no. 5).
2. Alarcón Soto, K. A. 2012. Efecto del tiempo de acceso a la pastura sobre parámetros productivos y comportamiento ingestivo a corto plazo en vacas Holstein neozelandés. Memoria Ingeniera Agrónoma. Santiago de Chile, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Escuela de Pregrado. 30 p.
3. Aldama, A.; Salle, M.; Vidart, D. 2003. Asignación de forraje y restricciones del tiempo de pastoreo en primavera sobre vacas lecheras en praderas permanentes. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 88 p.
4. Allden, W. G.; Whittaker, I. A. 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationships of factors influencing herbage intake and availability. Australian Journal of Agricultural Research. 21:755-766.
5. Allen, M. S. 1996. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. Journal of Animal Science. 74(12):3063-3075.
6. Álvarez, A.; Hiriart, C.; Urrutia, A. 1995. Suplementación de vacas lecheras pastoreando praderas con afrechillo de trigo y pulpa de citrus. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 99 p.
7. Arocena, R.; Barreneche, L.; Carrau, M. 1987. Valor nutritivo, producción de leche y capacidad de carga de sudangrás y de una mezcla de sudangrás con trébol rojo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 187 p.
8. Arretche, M. D.; Peña, R. M.; Wiebe, F. 2006. Efecto de la asignación de forraje en la producción de leche y comportamiento ingestivo de vacas Holando primíparas durante la primer etapa de lactancia. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 2 t., 119 p.

9. Arriola, S.; Cordal, M.; Davyt, R.; Souza, G. 2003. Producción y composición de la leche de vacas Holando pastoreando praderas plurianuales en diferentes tiempos y momentos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 113 p.
10. Artigue, F.; Echenique, D. 1996. Efecto de la presión de pastoreo, el nivel de suplementación con concentrados y el tipo de ensilaje 1. Utilización de pasturas y suplementos, composición de las dietas experimentales. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 124 p.
11. Barreto, A.; Montossi, F. 1989. Efecto del nivel y distribución del concentrado en la producción de vacas Holando de parición de primavera sobre una pastura asociada de sudangrás, trébol rojo y achicoria. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 136 p.
12. Bargo, F.; Muller, L. D.; Kolver, E. S.; Delahoy, J. E. 2003a. Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*. 86(1):1-42.
13. _____. 2003b. Suplementación en pastoreo: conclusiones sobre las últimas experiencias en el mundo. (en línea). Buenos Aires, UBA. 21 p. Consultado ago. 2003. Disponible en <https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/catedras/bargo.pdf>
14. _____. 2011. Mayor producción, menor estrés animal: otra forma de ver el bienestar animal. (en línea). *Producir XXI* (Buenos Aires). 20(240):68-72. Consultado ene. 2020. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/54-mayor_produccion.pdf
15. Baudracco, J.; Lopez-Villalobos, N.; Holmes, C. W.; Macdonald, K. A. 2010. Effects of stocking rate, supplementation, genotype and their interactions on grazing dairy systems: a review. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 53(2):109-133.
16. Bauman, D. E.; Currie, B. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *Journal of Dairy Science*. 63(9):1514- 1529.

17. Benech, F.; Félix, C. 1999. Efecto del tipo y nivel de suplementación con concentrados y de la oferta de pasturas por vaca sobre la producción y composición de la leche y variación de peso y condición corporal de vacas lecheras de parición de otoño suplementadas con ensilaje de maíz ofrecido *ad libitum*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 164 p.
18. Bidegain, J. J.; Díaz, J.; Sánchez, P. F. 1992. Efecto del tipo de concentrado sobre la performance productiva de vacas Holando pastoreando sorgo forrajero. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 123 p.
19. Bines, J. A. 1976. Regulation of food intake in dairy cows in relation to milk production. *Livestock Production Science*. 3:115-128.
20. Briske, D. D.; Derner, J. D.; Brown, J. R.; Fuhlendorf, S. D.; Teague, W. R.; Havstad, K. M.; Gillen, R. L.; Ash, A. J.; Willms, W. D. 2008. Rotational Grazing on Rangelands: reconciliation of Perception and Experimental Evidence. *Rangeland Ecology and Management*. 61(1):3-17.
21. Cangiano, C. A. 1996. Consumo en pastoreo. Factores que afectan la facilidad de cosecha. In: Cangiano, C. ed. *Producción animal en pastoreo*. Balcarce, Buenos Aires, INTA. pp. 41-63.
22. Cariboni, S.; Kuchman, M. 2002. Estrategias de suplementación en vacas lecheras Holando en pastoreo, modelo de simulación. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 108 p.
23. Cassola, M.; Iturralde, E. 1985. Influencia del tiempo de acceso a una pastura de avena-raigrás en la performance y comportamiento de vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 107 p.
24. Cea, A. 1986. Efecto de la presión de pastoreo y concentrados sobre la producción de vacas Holando de parición de otoño. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 82 p.

25. Chacon, E.; Stobbs, T. 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*. 27(5):709-727.
26. Chilibroste, P. 1995. Sistemas intensivos de producción de leche. Estimación del costo de cosecha. *Cangüé*. no. 3:18-22.
27. _____. 1998. Fuentes comunes de error en la alimentación del ganado lechero: I Predicción del consumo. *In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (26^{as.}, 1998, Paysandú, Uruguay). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 1-7.*
28. _____. 2002. Integración de patrones de consumo y oferta de nutrientes para vacas lecheras en pastoreo durante el período otoño-invernal. *In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (30^{as.}, 2002, Paysandú, Uruguay). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 90-96.*
29. _____.; Soca, P.; Mattiauda, D.; Bentancur, O. 2005a. ¿Genera el ayuno, señales que modifiquen el comportamiento ingestivo y la performance productiva en vacunos? *In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (32^{as.}, 2005, Paysandú, Uruguay). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 111-120.*
30. _____.; Gibb, M.; Tamminga, S. 2005b. Pasture characteristics and animal performance. *In: Dijkstra, J.; Forbes, J. M.; France, J. eds. Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. 2nd. ed. Wallingford, CABI. pp. 681-706.*
31. _____.; _____.; Bentancur, O.; Mattiauda, D. A. 2010. Estudio de la conducta en pastoreo de vacas Holando de alta producción: síntesis de 10 años de investigación sobre la relación planta animal suplemento en la Facultad de Agronomía. *EEMAC. Agrociencia (Uruguay). 14(3):101-106.*
32. _____.; Gibb, M. J.; Soca, P.; Mattiauda, D. A. 2015. Behavioural adaptation of grazing dairy cows to changes in feeding management: do they follow a predictable pattern? *Animal Production Science. 55:328-338.*
33. Comeron, E. A. 1998. Consumo de alimentos por los rumiantes. *In: Curso Internacional de Producción Lechera (28^{o.}, 1998, Rafaela, Santa Fé, Argentina). Memorias. Rafaela, INTA. p.irr.*

34. Dalley, D. E.; Roche, J. R.; Grainger, C.; Moate, P. J. 1999. Dry matter intake, nutrient selection and milk production of dairy cows grazing rainfed perennial pastures at different herbage allowances in spring. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 39(8):923-931.
35. Delagarde, R.; O'Donovan, M. 2005. Les modèles de prevision de l'ingestion journalière d'herbe et de la production laitière des vaches au pasturage. *INRA Productions Animales*. 18(4):241-253.
36. Di Marco, O. N. 1998. Gasto energético de los vacunos en pastoreo. (en línea). s.l., Sitio Argentino de Producción Animal. 4 p. Consultado oct. 2019. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/25-gasto_energetico_de_vacunos_en_pastoreo.pdf
37. _____; Aello, M. S. 2001. Energy expenditure due to forage intake and walking of grazing cattle. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 53(1):105-110.
38. Durán, H. 1983. Modelo de simulación para el estudio del manejo de sistemas pastoriles de producción de leche. Tesis Maestría. Santiago de Chile, Chile. Pontificia Universidad de Chile. 100 p.
39. Elizondo, F. 2003. Patrones de ingestión de vacas lecheras de distinto potencial de producción, pastoreando praderas sometidas a diferentes intensidades de defoliación y tiempos de acceso al pastoreo. Informe CSIC, Jóvenes con propuesta de investigación. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 13 p.
40. Favre, E. 2007. Suplementación en pastoreo. In: Curso Lechería (2007, Paysandú, Uruguay). Clases teóricas. Paysandú, Facultad de Agronomía. EEMAC. s.p.
41. Fernández, C. E.; Rivoir, P. 1995. Efecto de la oferta por animal y del nivel de suplementación con concentrados sobre el consumo de ensilaje, la producción y composición de la leche y la variación de peso y la condición corporal en vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 2 t., 158 p.

42. Forbes, T. D. A. 1988. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. *Journal of Animal Science*. 66:2369-2379.
43. Formoso, D.; Rebuffo, M.; Bermúdez, R.; Jaurena, M. 2013. Los mejoramientos de campo en el cristalino central, ¿asociación o sustitución? *Revista INIA*. no. 33:28 - 32.
44. Gabriel, F.; Neumann, M.; Schaffner, A.; Torterolo, J. 2004. Efecto del nivel de inclusión de brote de malta en dietas basadas en pastoreo y suplementación energética, sobre la producción y composición de la leche de vacas Holando en inicio de la lactancia. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 137 p.
45. Galli, J. R.; Cangiano, C. A.; Fernández, H. H. 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. Revisión. *Revista Argentina de Producción Animal*. 16(2):119-142.
46. Gaudin, I. N.; Lluberas, P. I.; Mendoza, A. F. 2003. Efecto del contenido de deoxinivalenol (DON) y de un adsorbente comercial en el concentrado de vacas lecheras en lactancia temprana. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 122 p.
47. Geymonat Deubelbeis, F. E. 1992. Efecto de la presión de pastoreo y de la suplementación concentrada en vacas Holando de parición de primavera sobre pasturas de sudangras. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 206 p.
48. Gibb, M. J.; Huckle, C. A.; Nuthall, R.; Rook, A. J. 1997. Effect of sward surface height on intake and grazing behaviour by lactating Holstein Friesian cows. *Grass and Forage Science*. 52:309-321.
49. Gonnet, M. 2007. Efecto de la asignación de forraje sobre la producción y composición de leche en vacas Holando primíparas, durante la primer etapa de lactancia. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 87 p.

50. Gorlero, I. J.; Ibarlucea, M. 1999. Efecto del momento y tiempo de pastoreo en la composición y producción de leche de vacas Holando pastoreando avena y suplementadas con silo de maíz y concentrado. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 73 p.
51. Gregorini, P.; Eirin M.; Wade, M. H.; Refi, R.; Ursino, M.; Ansin, O. E.; Masino, C.; Agnelli, L.; Wakita, K.; Gunter, S. A. 2007. The effects of a morning fasting on the evening grazing behavior and performance of strip-grazed beef heifers. *The Professional Animal Scientist*. 23:642-648.
52. Hodgson, J. 1990. Plants for grazing systems. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 50:29-34.
53. Invartsen, K. L.; Andersen, J. B. 2000. Symposium: dry matter intake of lactating dairy cattle. Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. *Journal of Dairy Science*. 83(7):1573-1597.
54. Journet, M.; Remond, B. 1976. Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows: a review. *Livestock Production Science*. 3(2):129-146.
55. Kennedy, E.; McEvoy, M.; Murphy, J. P.; O'Donovan, M. 2009. Effect of restricted access time to pasture on dairy cow milk production, grazing behavior and dry matter intake. *Journal of Dairy Science*. 92:168-176.
56. Klaassen, H.; Meerhoff, A.; Triver, F. 1993. Efecto de la suplementación de vacas lecheras en pastoreo II. Consumo y producción de leche. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 91 p.
57. Laca, E. A.; Demment, M. 1996. Foraging strategies of grazing animals. In: Hodgson, J.; Illius, A. W. eds. *Ecology and management of grazing systems*. Wallingford, UK, CABI. pp. 137-158.
58. Leborgne, R. 1983. Antecedentes técnicos y metodología para presupuestación en establecimientos lecheros. Montevideo, Uruguay, Hemisferio Sur. 54 p.

59. Linn, J. 2001. Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero: resumen de las normas del NRC. (en línea). In: Curso de Especialización (27^o., 2001, Minnesota, USA). Textos. s.l., Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). s.p. Consultado abr. 2022. Disponible en <http://fundacionfedna.org/sites/default/files/01CAPI.pdf>
60. McMeekan, C. P. s.f. De pasto a leche. 3^a. ed. Montevideo, Uruguay, Hemisferio Sur. 280 p.
61. Meikle, A.; Cavestany, D.; Carriquiry, M.; Adrien, M de L.; Artegoitia, V.; Pereira, I.; Ruprecht, G.; Pessina, P.; Rama, G.; Fernandez, A.; Breijo, M.; Laborde, D.; Pritsch, O.; Ramos, J. M.; De Torres, E.; Nicolini, P.; Mendoza, A.; Dutour, J.; Fajardo, M.; Astessiano, A. L.; Olazabal, L.; Mattiauda, D.; Chilbroste, P. 2013. Avances en el conocimiento de la vaca lechera durante el período de transición en Uruguay: un enfoque multidisciplinario. *Agrociencia (Uruguay)*. 17(1):141-152.
62. Mertens, D. R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 80(7):1463-1481.
63. Morales, A. 1995. Morfofisiología de especies forrajeras y las consecuencias en el manejo del pastoreo. Montevideo, Facultad de Agronomía. 19 p.
64. Mott, C. O. 1961. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: International Grassland Congress (8th., 1960, Reading, UK). Proceedings. Oxford, Allen. pp. 606-611.
65. Newman, J. A.; Parsons, A. J.; Penning, P. D. 1994. A note on the behavioural strategies used by grazing animals to alter their intake rates. *Grass and Forage Science*. 49:502-503.
66. Nocetti, J.; Resquin, J. 1991. Utilización de ensilaje, pasturas y concentrado para producción de leche con vacas de parición de primavera. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 143 p.

67. NRC (National Research Council, US). 2001. Dry matter intake. In: Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th. rev. ed. Washington, D. C., National Academy of Science. pp. 3-12.
68. Orihuela, D. 2005. Comparación de ensilaje de grano húmedo de maíz y de una ración comercial mezcla para producción de leche, componentes sólidos de leche y variación de peso con vacas lecheras de lactancia media a pastoreo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 47 p.
69. Pulido, R. G.; Leaver, J. D. 2001. Quantifying the influence of sward height, concentrate level and initial milk yield on the milk production and grazing behaviour of continuously stocked dairy cows. *Grass and Forage Science*. 56(1):57-67.
70. Ramos, A. S. 1996. Efecto de la asignación de forraje sobre la utilización de la pastura y la performance de vacas Holando pastoreando un cultivo de avena. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 69 p.
71. Raymond, W. F. 1964. The efficient use of grass. *Proceedings of the Nutrition Society*. 23(1):54-62.
72. Rearte, D. H. 1992. Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. Balcarce, Argentina, INTA Balcarce. 81 p.
73. Reinoso Ortiz, V.; Soto Silva, C. 2006. Cálculo y manejo en pastoreo controlado. II) Pastoreo rotativo y en franjas. *Revista Veterinaria*. (Montevideo). 41(161-162):15-24.
74. Saadoun, A.; Cabrera, M. C. 2003. La regulación del apetito en los animales: perspectivas y aplicaciones en la producción de carne. In: Cabrera, M. C.; Astigarraga, L.; Saadoun, A. eds. Calidad de alimentos y calidad de productos de origen animal. Bases moleculares, fisiológicas, nutricionales y tecnológicas de la calidad de los alimentos. Montevideo, UdelaR. pp. 31-45.
75. Silbermann, A. 2003. Efecto del momento de suplementación y distribución del ensilaje de maíz sobre el comportamiento ingestivo de vacas lecheras pastoreando praderas permanentes. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 110 p.

76. Soca, P. 2000. Efecto del tiempo de pastoreo y nivel de suplementación sobre el consumo, conducta y parámetros productivos de vacas lecheras. Tesis Magister en ciencias agropecuarias. Santiago de Chile, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Escuela de Graduados. 98 p.
77. Vallentine, J. F. 1990. Grazing management. San Diego, California, Academic Press. 533 p.

IX. ANEXOS

Anexo 1.

Trabajo No. 1 (Cassola e Iturralde, 1985). Los datos que están a la derecha en celdas amarillas, son las que se ingresan al programa "Lecheras" junto con los datos de las celdas tituladas "A) Definición de la dieta ingrediente"; o sea nombrar los alimentos, que son ingresados a la planilla "Lecheras" poniendo el número del alimento, que se conecta con un número en otra planilla donde están los datos de composición de esos "Ingredientes" de la dieta. En la celda "productor", figura la identificación de cada tesis hecha por el autor de la revisión al ingresar los datos, que no es la misma que la presentada en la redacción de la presente revisión.

productor	T1656		matrícula	
fecha	28/6 al 22/8 (1983)		Tratamiento	20-P1
	cantidad de animales	15		
A) Definición de la dieta				
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	56,7	10,77
	2	Raigrás Past.		0,00
concentrados y sales minerales				
		total kg		56,7

10,95

B) Requerimientos del animal	
Peso Vivo Kg	428
Prod. Leche lt	11,5
Cont. Graso %	3,5
Número de lactancia	2
Días de lactancia	115
Días de Preñez	30
Variación de Peso Vivo ==>	-0,05 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche **0,380**

productor	T1656		matrícula	
fecha	28/6 al 22/8 (1983)		Tratamiento	20-P2
	cantidad de animales	15		
A) Definición de la dieta				
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo		0
	2	Raigrás Past.	59,2	10,66
concentrados y sales minerales				
		total kg		59,2

10,8

B) Requerimientos del animal	
Peso Vivo Kg	428
Prod. Leche lt	11,5
Cont. Graso %	3,5
Número de lactancia	2
Días de lactancia	115
Días de Preñez	30
Variación de Peso Vivo ==>	-0,05 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche **0,380**

productor matrícula
 fecha Tratamiento
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
1	Avena Pastoreo	47	8,93
2	Raigrás Past.		0
total kg		47	8,93

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	397
Prod. Leche lt	11
Cont. Graso %	3,69
Número de lactancia	2
Días de lactancia	115
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo =>	-0,50 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
1	Avena Pastoreo		0
2	Raigrás Past.	49	8,82
total kg		49	8,82

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	397
Prod. Leche lt	11
Cont. Graso %	3,69
Número de lactancia	2
Días de lactancia	115
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo =>	-0,50 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula
 fecha Tratamiento
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
1	Avena Pastoreo	46,3	8,80
2	Raigrás Past.		0,00
total kg		46,3	8,80

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	401
Prod. Leche lt	11,1
Cont. Graso %	3,49
Número de lactancia	2
Días de lactancia	115
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo =>	-0,53 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula
 fecha Tratamineto
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
1	Avena Pastoreo		0
2	Raigrás Past.	48,1	8,66
total kg		48,1	8,66

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	401
Prod. Leche lt	11,1
Cont. Graso %	3,49
Número de lactancia	2
Días de lactancia	115
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo =>	-0,53 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

Trabajo No. 2 (Arocena et al., 1986)

productor	T1811		matrícula		
fecha	2/12 al 10/4 (1983)		lote	STR1	
	cantidad de animales		16		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	52,64	12,11	12,14
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	11,69	2,12	2,13
concentrados y sales minerales					
	total kg		64,33	14,23	14,27
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	482
				Prod. Leche lt	14,9
				Cont. Graso %	3,4
				Número de lactancia	3
				Días de lactancia	120
				Días de Preñez	60
				Variación de	
				Peso Vivo =>	-0,01 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio U\$S/lt Leche	0,380

productor	T1811		matrícula		
fecha	2/12 al 10/4 (1983)		lote	S1	
	cantidad de animales		16		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	59,4	13,66	13,7
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	0	0	
concentrados y sales minerales					
	total kg		59,4	13,66	
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	483
				Prod. Leche lt	13,2
				Cont. Graso %	3,3
				Número de lactancia	3
				Días de lactancia	120
				Días de Preñez	60
				Variación de	
				Peso Vivo =>	-0,01 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio U\$S/lt Leche	0,380

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día		
			kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	63,72	14,66	12,04
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	9,8	1,78	1,46
concentrados y sales minerales					
	total kg		73,52	16,44	13,5

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	505
Prod. Leche lt	12,3
Cont. Graso %	3,6
Número de lactancia	3
Días de lactancia	120
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo =>	0,79 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día		
			kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	63,05	14,5	12,8
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	0	0	0
concentrados y sales minerales					
	total kg		63,05	14,5	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	496
Prod. Leche lt	10,8
Cont. Graso %	3,5
Número de lactancia	3
Días de lactancia	120
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo =>	0,45 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día		
			kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	52,25	12,02	10,16 1,6
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	10,43	1,89	
concentrados y sales minerales					
total kg			62,68	13,91	11,76

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	518
Prod. Leche lt	8,1
Cont. Graso %	4,1
Número de lactancia	3
Días de lactancia	120
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo =>	0,59 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día		
			kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	63,7	14,65	11,55
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	0	0	
concentrados y sales minerales					
total kg			63,7	14,65	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	514
Prod. Leche lt	7,4
Cont. Graso %	4
Número de lactancia	3
Días de lactancia	120
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo =>	0,82 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal		
			/ día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	29,7	6,83	9,3
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	6,65	1,21	1,65
concentrados y sales minerales					
	total kg		36,35	8,04	10,95

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	508
Prod. Leche lt	6,8
Cont. Graso %	4,2
Número de lactancia	3
Días de lactancia	120
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo =>	-0,83 0

controlar perdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal		
			/ día	kg MS/d	
pasturas y reservas	8	Sudangrás	34,4	7,9	11,5
	117	ALFALFA MARZO ABRIL	0	0	0
concentrados y sales minerales					
	total kg		34,4	7,9	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	502
Prod. Leche lt	7,3
Cont. Graso %	4,3
Número de lactancia	3
Días de lactancia	120
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo =>	-1 0

controlar perdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,380
----------------------	-------

Trabajo No. 3 (Cea, 1986)

productor	T1774		matrícula			
fecha	10/5 al 21/6 (1984)		lote	AF 27,5-0		
	cantidad de animales		30			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	39,04	7,49568	12,75	
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio		0		
		total kg		39,04	7,49568	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	538
					Prod. Leche lt	12,8
					Cont. Graso %	3,68
					Número de lactancia	4
					Días de lactancia	30
					Días de Preñez	0
					Variación de	
					Peso Vivo =>	-1,65 0
					controlar pérdida de peso	
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio U\$S/lt Leche	0,800

productor	T1774		matrícula			
fecha	10/5 al 21/6 (1984)		lote	AF 27,5-4		
	cantidad de animales		30			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	15,9	3,0528	9,27	
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio	4,55	4,0		
		total kg		20,45	7,0568	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	514
					Prod. Leche lt	16,5
					Cont. Graso %	3,21
					Número de lactancia	4
					Días de lactancia	30
					Días de Preñez	0
					Variación de	
					Peso Vivo =>	-1,95 0
					controlar pérdida de peso	
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio U\$S/lt Leche	0,800

productor	T1774		matrícula			
fecha	10/5 al 21/6 (1984)		lote	AF 55-0		
	cantidad de animales		30			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	56,2	10,7904	14,25	
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio		0		
		total kg		56,2	10,7904	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	533
					Prod. Leche lt	17,2
					Cont. Graso %	3,25
					Número de lactancia	4
					Días de lactancia	30
					Días de Preñez	0
					Variación de	
					Peso Vivo =>	-1,09 0
					controlar pérdida de peso	
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio U\$S/lt Leche	0,800

Trabajo No. 5 (Klaassen et al., 1993)

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	3	Pastura TB.L.Rg	66,95	12,85
concentrados y sales minerales	128	Heno T2272	1,69	1,50
	129	Pulpa citrus T2272		0
	22	Afrechillo Trigo		0
total kg			68,64	14,3585

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	570
Prod. Leche lt	13,4
Cont. Graso %	3,1
Número de lactancia	4
Días de lactancia	90
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,00

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	3	Pastura TB.L.Rg	68,5	13,15
concentrados y sales minerales	128	Heno T2272	1,35	1,20
	129	Pulpa citrus T2272	3,91	3,40
	22	Afrechillo Trigo		0,00
total kg			73,76	17,76

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	570
Prod. Leche lt	16,6
Cont. Graso %	3,3
Número de lactancia	4
Días de lactancia	90
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo ==>	-0,392 0

controlar pérdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	134	TR+Ach+Gram. Forrajas	36	11,49
concentrados y sales minerales	128	Heno T2272	1,69	1,50
	129	Pulpa citrus T2272		0,00
	22	Afrechillo Trigo	3,89	3,40
total kg			41,58	16,40

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	570
Prod. Leche lt	15,6
Cont. Graso %	3,8
Número de lactancia	4
Días de lactancia	90
Días de Preñez	60
Variación de	
Peso Vivo ==>	-0,335 0

controlar pérdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

Trabajo No. 6 (Bidegain et al., 1992)

productor	T2184		matrícula	
fecha	25/12 (1990) al 10/1 (1991)		lote	ATp
	cantidad de animales	45		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	7	Sorgo Forrajero	58,8	12,29
concentrados y sales minerales	22	Afrechillo Trigo	4,754	4,155
	122	Pulpa de citrus		0
	34	Farelo Cervec.		0
	29	Exp Girasol		0
	total kg		63,554	16,444196
				10,18 B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 504
				Prod. Leche lt 14,5
				Cont. Graso % 3,42
				Número de lactancia 3
				Días de lactancia 103
				Días de Preñez 30
				Variación de
				Peso Vivo ==> 0,53 0
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor	T2184		matrícula	
fecha	25/12 (1990) al 10/1 (1991)		lote	PCp
	cantidad de animales	45		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	7	Sorgo Forrajero	51,40	10,74
concentrados y sales minerales	22	Afrechillo Trigo		0,00
	122	Pulpa de citrus	4,59	4,14
	34	Farelo Cervec.		0,00
	29	Exp Girasol		0,00
	total kg		55,99	14,89
				8,78 B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 466
				Prod. Leche lt 14
				Cont. Graso % 3,62
				Número de lactancia 3
				Días de lactancia 103
				Días de Preñez 30
				Variación de
				Peso Vivo ==> 0,49 0
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor	T2184		matrícula	
fecha	25/12 (1990) al 10/1 (1991)		lote	Mezcla
	cantidad de animales	45		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	7	Sorgo Forrajero	60,5	12,64
concentrados y sales minerales	22	Afrechillo Trigo		0,00
	122	Pulpa de citrus	2,87	2,59
	34	Farelo Cervec.	3,812	0,91
	29	Exp Girasol	0,95	0,83
	total kg		68,132	16,98
				9,93 B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 474
				Prod. Leche lt 15,3
				Cont. Graso % 3,42
				Número de lactancia 3
				Días de lactancia 103
				Días de Preñez 30
				Variación de
				Peso Vivo ==> 0,675 0
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

Trabajo No. 7 (Nocetti y Resquin, 1991)

productor	T2168		matrícula	
fecha	17/1 al 22/3 (1991)		lote	SP
	cantidad de animales		32	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	106	pr FL TB ACH ene	11,1	2,66
	13	Ens. Trigo	27,35	7,60
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio		
		total kg		38,45
			3,85	
			B) Requerimientos del animal	
			Peso Vivo Kg	510
			Prod. Leche lt	7,7
			Cont. Graso %	3,62
			Número de lactancia	4
			Días de lactancia	127
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	-0,344 0
			controlar pérdida de peso	
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T2168		matrícula	
fecha	17/1 al 22/3 (1991)		lote	SPP
	cantidad de animales		32	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	106	pr FL TB ACH ene	21,75	5,20
	13	Ens. Trigo	21,21	5,90
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio		0,00
		total kg		42,96
			6,1	
			B) Requerimientos del animal	
			Peso Vivo Kg	490
			Prod. Leche lt	9,6
			Cont. Graso %	3,42
			Número de lactancia	4
			Días de lactancia	127
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	-0,26 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T2168		matrícula	
fecha	17/1 al 22/3 (1991)		lote	SPC
	cantidad de animales		32	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	106	pr FL TB ACHene	10,45	2,50
	13	Ens. Trigo	24,45	6,80
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio	3,3	2,90
	total kg		38,2	12,20
			3,16	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	519
			Prod. Leche lt	12
			Cont. Graso %	3,41
			Número de lactancia	4
			Días de lactancia	127
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	-0,185 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T2168		matrícula	
fecha	17/1 al 22/3 (1991)		lote	SPCC
	cantidad de animales		32	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	106	pr FL TB ACHene	14,33	3,43
	13	Ens. Trigo	14,02	3,90
concentrados y sales minerales	92	Afr Trigo promedio	6,48	5,70
	total kg		34,83	13,03
			2,78	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	513
			Prod. Leche lt	12,9
			Cont. Graso %	3,3
			Número de lactancia	4
			Días de lactancia	127
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	0,178 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

Trabajo No. 8 (Álvarez et al., 1995)

productor	T2407		matrícula			
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	P3		
cantidad de animales			33			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	137	TR+ACH+Gram. T2407p3	21,8	20,54	17,66	
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0			
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0		
		total kg		21,8	20,54	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	492
					Prod. Leche lt	17,94
					Cont. Graso %	3,5 *
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	100
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo =>	0,71 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,380

*No está el dato de % grasa del tratamiento P3, se usó el mismo que el P2 (que no figura en estos anexos porque no se usaron para las estimaciones estadísticas, por falta de otros datos).

productor	T2407		matrícula			
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	P4		
cantidad de animales			33			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	138	TR+ACH+Gram. T2407p4	27,61	25,29	18,46	
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0			
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0		
		total kg		27,61	25,29	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	503
					Prod. Leche lt	17,54
					Cont. Graso %	3,21
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	100
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo =>	1,57 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,380

productor	T2407		matrícula	
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	P5
	cantidad de animales		33	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	139	TR+ACH+Gram. T2407p5	16,15	14,46
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0	
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0
		total kg		16,15
			21,17	
			B) Requerimientos del animal	
			Peso Vivo Kg	493
			Prod. Leche lt	16,84
			Cont. Graso %	3,95
			Número de lactancia	3
			Días de lactancia	100
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	-1,43 0
			controlar pérdida de peso	
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,380

productor	T2407		matrícula	
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	P6
	cantidad de animales		33	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	140	TR+ACH+Gram. T2407p6	19,5	17,81
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0	
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0
		total kg		19,5
			20,6	
			B) Requerimientos del animal	
			Peso Vivo Kg	489
			Prod. Leche lt	14,87
			Cont. Graso %	4,09
			Número de lactancia	3
			Días de lactancia	100
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	-0,57 0
			controlar pérdida de peso	
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,380

productor	T2407		matrícula		
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	PPc3	
	cantidad de animales		33		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	137	TR+ACH+Gram. T2407p3	17,9	16,86	12,77
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	3,49	3,03	
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0	
		total kg		21,39	19,89
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	495
				Prod. Leche lt	18,16
				Cont. Graso %	3,30 *
				Número de lactancia	3
				Días de lactancia	100
				Días de Preñez	30
				Variación de	
				Peso Vivo =>	1,00 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio US\$/lt Leche	0,380

*No está el dato de % grasa del tratamiento P3, se usó el mismo que el P2 (que no figura en estos anexos porque no se usaron para las estimaciones estadísticas, por falta de otros datos).

productor	T2407		matrícula		
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	PPc4	
	cantidad de animales		33		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	138	TR+ACH+Gram. T2407p4	17,25	15,8	12,7
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	3,77	3,27	
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0	
		total kg		21,02	19,07
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	500
				Prod. Leche lt	17,53
				Cont. Graso %	3,08
				Número de lactancia	3
				Días de lactancia	100
				Días de Preñez	30
				Variación de	
				Peso Vivo =>	0,71 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio US\$/lt Leche	0,380

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	139	TR+ACH+Gram. T2407p5	7,1	6,36	14,37
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	3,87	3,36	
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0	
total kg			10,97	9,72	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	488
Prod. Leche lt	16,95
Cont. Graso %	3,64
Número de lactancia	3
Días de lactancia	100
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo =>	-1,71 0

controlar pérdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	140	TR+ACH+Gram. T2407p6	12,2	11,15	13,9
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	3,93	3,41	
	134	Afrechillo Trigo T2407	0	0	
total kg			16,13	14,56	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	484
Prod. Leche lt	15,36
Cont. Graso %	3,85
Número de lactancia	3
Días de lactancia	100
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo =>	-0,57 0

controlar pérdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor	T2407		matrícula	
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	PAT3
	cantidad de animales		33	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	137	TR+ACH+Gram. T2407p3	17,2	16,2
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0	6,51
	134	Afrechillo Trigo T2407	3,28	2,9
		total kg		20,48
			14,46	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	492
			Prod. Leche lt	18,37
			Cont. Graso %	3,35
			Número de lactancia	3
			Días de lactancia	100
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	0,43 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,380

productor	T2407		matrícula	
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	PAT4
	cantidad de animales		33	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	138	TR+ACH+Gram. T2407p4	13,6	12,46
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0	6,51
	134	Afrechillo Trigo T2407	3,76	3,32
		total kg		17,36
			14,25	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	489
			Prod. Leche lt	17,08
			Cont. Graso %	3,35
			Número de lactancia	3
			Días de lactancia	100
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo =>	-0,43 0
			controlar perdida de peso	
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,380

productor	T2407		matrícula	
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	PAT5
	cantidad de animales		33	
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	139	TR+ACH+Gram. T2407p5	22,8	20,41
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0	6,51
	134	Afrechillo Trigo T2407	2,41	2,13
		total kg		25,21
				17,64
				B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 493
				Prod. Leche lt 16,38
				Cont. Graso % 3,68
				Número de lactancia 3
				Días de lactancia 100
				Días de Preñez 30
				Variación de
				Peso Vivo => 0,57 0
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,380

productor	T2407		matrícula	
fecha	9/9 al 27/10 (1993)		lote	PAT6
	cantidad de animales		33	
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	140	TR+ACH+Gram. T2407p6	14,35	13,11
concentrados y sales minerales	133	Pulpa Citrus T2407	0	6,51
	134	Afrechillo Trigo T2407	3,04	2,69
		total kg		17,39
				16,55
				B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 488
				Prod. Leche lt 14,8
				Cont. Graso % 3,9
				Número de lactancia 3
				Días de lactancia 100
				Días de Preñez 30
				Variación de
				Peso Vivo => -0,71 0
				controlar perdida de peso
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,380

Trabajo No. 9 (Fernández y Rivoir, 1995)

productor	T2467		matrícula		
fecha	4/7 al 12/9 (1994)		lote	P8C0	
cantidad de animales			54		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	25,38	5,96	6,53
	12	Ens. Maíz	26,65	8,00	
concentrados y sales minerales	20	Grano Cebada		0	
	28	Exp Soja		0	
total kg			52,03	13,9593	
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	545
				Prod. Leche lt	15,4
				Cont. Graso %	3,51
				Número de lactancia	4
				Días de lactancia	98
				Días de Preñez	30
				Variación de	
				Peso Vivo =>	-0,172 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T2467		matrícula		
fecha	4/7 al 12/9 (1994)		lote	P8C3	
cantidad de animales			54		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	18,5	4,3475	4,2
	12	Ens. Maíz	29,65	8,895	
concentrados y sales minerales	20	Grano Cebada	1,99	1,7512	
	28	Exp Soja	0,82	0,7462	
total kg			50,96	15,7399	
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	545
				Prod. Leche lt	18,6
				Cont. Graso %	3,7
				Número de lactancia	4
				Días de lactancia	98
				Días de Preñez	30
				Variación de	
				Peso Vivo =>	0,04 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio US\$/lt Leche	0,800

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
5	Pastura TB,L,Fe	36,13	8,49
12	Ens. Maiz	28	8,4
20	Grano Cebada		0
28	Exp Soja		0
total kg		64,13	16,89055

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	548
Prod. Leche lt	18,4
Cont. Graso %	3,83
Número de lactancia	4
Días de lactancia	98
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,162 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,800
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
5	Pastura TB,L,Fe	24,2	5,687
12	Ens. Maiz	26,34	7,902
20	Grano Cebada	1,99	1,7512
28	Exp Soja	0,82	0,7462
total kg		53,35	16,0864

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	548
Prod. Leche lt	20
Cont. Graso %	3,63
Número de lactancia	4
Días de lactancia	98
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo ==>	-0,03 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,800
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
5	Pastura TB,L,Fe	10,66	2,5051
12	Ens. Maiz	28,33	8,499
20	Grano Cebada	3,9	3,432
28	Exp Soja	1,61	1,4651
total kg		44,5	15,9012

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	548
Prod. Leche lt	20,5
Cont. Graso %	3,57
Número de lactancia	4
Días de lactancia	98
Días de Preñez	30
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,048 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,800
----------------------	-------

Trabajo No. 10 (Ramos, 1996)

productor	T2590		matrícula		
fecha	23/6 al 22/7 (1996)		lote	AF30.p1	
cantidad de animales			24		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	52,9	3,488	11,06
concentrados y sales minerales					
total kg			52,9	3,488	
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	448
				Prod. Leche lt	10,6
				Cont. Graso %	4
				Número de lactancia	3
				Días de lactancia	50
				Días de Preñez	0
				Variación de	
				Peso Vivo =>	-0,32 0
				controlar pérdida de peso	
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio U\$S/lt Leche	0,380

productor	T2590		matrícula		
fecha	23/6 al 22/7 (1996)		lote	AF30.p2	
cantidad de animales			24		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	50,6	9,7	9,7
concentrados y sales minerales					
total kg			50,6	9,7	
				B) Requerimientos del animal	
				Peso Vivo Kg	447
				Prod. Leche lt	8,2
				Cont. Graso %	3,6
				Número de lactancia	3
				Días de lactancia	50
				Días de Preñez	0
				Variación de	
				Peso Vivo =>	-0,03 0
				C) Características Económicas de la Dieta	
				Precio U\$S/lt Leche	0,380

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día		
			kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	58,29	11,08	10,15
concentrados y sales minerales					
total kg			58,29	11,08	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	449
Prod. Leche lt	8,5
Cont. Graso %	4,15
Número de lactancia	3
Días de lactancia	50
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0,28 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día		
			kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	13,9	2,64	9,75
concentrados y sales minerales					
total kg			13,9	2,64	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	428
Prod. Leche lt	8,04
Cont. Graso %	4,22
Número de lactancia	3
Días de lactancia	50
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	-2,23 0

controlar perdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	56,82	10,8
concentrados y sales minerales				
total kg			56,82	10,8

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	433
Prod. Leche lt	5,17
Cont. Graso %	4,16
Número de lactancia	3
Días de lactancia	50
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0,73 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	1	Avena Pastoreo	39,45	7,5
concentrados y sales minerales				
total kg			39,45	7,5

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	431
Prod. Leche lt	4,8
Cont. Graso %	4,51
Número de lactancia	3
Días de lactancia	50
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	-0,25 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

Trabajo No. 11 (Soca, 2000)

productor	SOCA		matrícula	
fecha	10/1 al 25/2 (1996)		lote	T1S3
	cantidad de animales	36		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	135	Pradera Natural polifítica	31,5	12,6
concentrados y sales minerales	127	Soca	3,07	2,7
	total kg		34,57	15,3016
				12,92 B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 560
				Prod. Leche lt 16,3
				Cont. Graso % 3,8
				Número de lactancia 4
				Días de lactancia 157
				Días de Preñez 90
				Variación de
				Peso Vivo => -0,09 0
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor	SOCA		matrícula	
fecha	10/1 al 25/2 (1996)		lote	T1S6
	cantidad de animales	36		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	135	Pradera Natural polifítica	16,7	6,68
concentrados y sales minerales	127	Soca	6,48	5,70
	total kg		23,18	12,3824
				8,2 B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 555
				Prod. Leche lt 16,8
				Cont. Graso % 3,81
				Número de lactancia 4
				Días de lactancia 157
				Días de Preñez 90
				Variación de
				Peso Vivo => -0,402 0
				controlar perdida de peso
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor	SOCA		matrícula	
fecha	10/1 al 25/2 (1996)		lote	T2S3
	cantidad de animales	36		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	135	Pradera Natural polifítica	31,43	12,57
concentrados y sales minerales	127	Soca	3,07	2,70
	total kg		34,5	15,27
				B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 564
				Prod. Leche lt 16
				Cont. Graso % 3,6
				Número de lactancia 4
				Días de lactancia 157
				Días de Preñez 90
				Variación de
				Peso Vivo => -0,001
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor	SOCA		matricula		
fecha	10/1 al 25/2 (1996)		lote	T2S6	
	cantidad de animales	36			
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	135	Pradera Natural polifítica	18,4	7,36	7,84
concentrados y sales minerales	127	Soca	6,48	5,7	B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg: 559 Prod. Leche lt: 16,5 Cont. Graso %: 3,61 Número de lactancia: 4 Días de lactancia: 157 Días de Preñez: 90 Variación de Peso Vivo => -0,13 0
total kg			24,88	13,0624	C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche: 0,800

productor	SOCA		matricula		
fecha	10/1 al 25/2 (1996)		lote	T3S3	
	cantidad de animales	36			
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	135	Pradera Natural polifítica	32,66	13,06	12,65
concentrados y sales minerales	127	Soca	3,07	2,70	B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg: 567 Prod. Leche lt: 16,3 Cont. Graso %: 3,5 Número de lactancia: 4 Días de lactancia: 157 Días de Preñez: 90 Variación de Peso Vivo => 0,106 0
total kg			35,73	15,77	C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche: 0,800

productor	SOCA		matricula		
fecha	10/1 al 25/2 (1996)		lote	T3S6	
	cantidad de animales	36			
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	135	Pradera Natural polifítica	19	7,6	7,92
concentrados y sales minerales	127	Soca	6,48	5,70	B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg: 562 Prod. Leche lt: 16,8 Cont. Graso %: 3,51 Número de lactancia: 4 Días de lactancia: 157 Días de Preñez: 90 Variación de Peso Vivo => -0,08 0
total kg			25,48	13,30	C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche: 0,800

Trabajo No. 12 (Gorlero e Ibarlucea, 1999)

productor	T2804		matrícula	
fecha	4/5 al 5/6 (1998)		lote	T1S1
cantidad de animales <input type="text" value="36"/>				
A) Definición de la dieta				
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	21,6	3,49
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
		total kg		41,92

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	492
Prod. Leche lt	18,1
Cont. Graso %	3,5
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo =>	<input type="text" value="0"/>

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor	T2804		matrícula	
fecha	4/5 al 5/6 (1998)		lote	T1S2
cantidad de animales <input type="text" value="36"/>				
A) Definición de la dieta				
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	20,5	3,28
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
		total kg		40,82

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	492
Prod. Leche lt	17,7
Cont. Graso %	3,5
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo =>	<input type="text" value="0"/>

C) Características Económicas de la Dieta

Precio U\$S/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	19,3	3,09
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			39,62	13,6

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	492
Prod. Leche lt	17,3
Cont. Graso %	3,5
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	19,3	3,09
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			39,62	13,6

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	468
Prod. Leche lt	18,6
Cont. Graso %	3,2
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	19	3,04
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			39,32	13,55

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	468
Prod. Leche lt	18,5
Cont. Graso %	3,2
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	16,1	2,58
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			36,42	13,09

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	468
Prod. Leche lt	17,4
Cont. Graso %	3,2
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	24,7	3,96
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			45,02	14,47

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	504
Prod. Leche lt	20,1
Cont. Graso %	3,1
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	27	4,32
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			47,32	14,83

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	504
Prod. Leche lt	20,9
Cont. Graso %	3,1
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor matrícula
 fecha lote
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	142	Avena Pastoreo T1S1 T280	21,8	3,49
	12	Ens. Maíz	13,32	4
concentrados y sales minerales	141	Ración (Nº 96) modif. T280	7	6,51
total kg			42,12	14

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	504
Prod. Leche lt	19
Cont. Graso %	3,1
Número de lactancia	2
Días de lactancia	60
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche

productor	T2879		matrícula		
fecha	2/7 al 21/9 (1998)		lote	AA315	
	cantidad de animales		48		
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	25,44	5,98	4,96
	12	Ens. Maíz	35,33	10,60	
concentrados y sales minerales	125	AA (T2879)	3,04	2,70	B) Requerimientos del animal
	126	AL (T2879)		0,00	
	total kg		63,81	19,28	
					B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg: 570 Prod. Leche lt: 23,3 Cont. Graso %: 3,73 Número de lactancia: 3 Días de lactancia: 99 Días de Preñez: 30 Variación de Peso Vivo => 0,296 0
					C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche: 0,380

productor	T 2879		matrícula		
fecha	2/7 al 21/9 (1998)		lote	AA615	
	cantidad de animales		48		
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	21,57	5,07	3,34
	12	Ens. Maíz	32	9,60	
concentrados y sales minerales	125	AA (T2879)	5,74	5,10	B) Requerimientos del animal
	126	AL (T2879)		0,00	
	total kg		59,31	19,77	
					B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg: 570 Prod. Leche lt: 24,9 Cont. Graso %: 3,45 Número de lactancia: 3 Días de lactancia: 99 Días de Preñez: 30 Variación de Peso Vivo => 0,501 0
					C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche: 0,380

productor	T2879		matrícula		
fecha	2/7 al 21/9 (1998)		lote	AA915	
cantidad de animales			48		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	13,28	3,12	1,43
	12	Ens. Maíz	33,33	10,00	
concentrados y sales minerales	125	AA (T2879)	8,77	7,80	B) Requerimientos del animal
	126	AL (T2879)		0,00	
total kg			55,38	20,92	
					C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche 0,380
					B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg 570 Prod. Leche lt 29,2 Cont. Graso % 3,32 Número de lactancia 3 Días de lactancia 99 Días de Preñez 30 Variación de Peso Vivo => 0,492 0

productor	T2879		matrícula		
fecha	2/7 al 21/9 (1998)		lote	AL315	
cantidad de animales			48		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	25,9	6,09	5,08
	12	Ens. Maíz	35	10,50	
concentrados y sales minerales	125	AA (T2879)		0,00	B) Requerimientos del animal
	126	AL (T2879)	2,93	2,60	
total kg			63,83	19,19	
					C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche 0,380
					B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg 570 Prod. Leche lt 23,1 Cont. Graso % 3,72 Número de lactancia 3 Días de lactancia 99 Días de Preñez 30 Variación de Peso Vivo => 0,296 0

productor	T2879		matrícula		
fecha	2/7 al 21/9 (1998)		lote	AL615	
	cantidad de animales		48		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	24,8	5,83	4,11
	12	Ens. Maíz	31,34	9,40	
concentrados y sales minerales	125	AA (T2879)		0,00	B) Requerimientos del animal
	126	AL (T2879)	5,4	4,80	
	total kg		61,54	20,03	
				C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche 0,380	
				B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg 570 Prod. Leche lt 24,8 Cont. Graso % 3,6 Número de lactancia 3 Días de lactancia 99 Días de Preñez 30 Variación de Peso Vivo => 0,501 0	

productor	T2879		matrícula		
fecha	2/7 al 21/9 (1998)		lote	AL915	
	cantidad de animales		48		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	12,99	3,05	1,36
	12	Ens. Maíz	33	9,90	
concentrados y sales minerales	125	AA (T2879)		0,00	B) Requerimientos del animal
	126	AL (T2879)	7,21	6,40	
	total kg		53,2	19,36	
				C) Características Económicas de la Dieta Precio US\$/lt Leche 0,380	
				B) Requerimientos del animal Peso Vivo Kg 570 Prod. Leche lt 25,2 Cont. Graso % 3,29 Número de lactancia 3 Días de lactancia 99 Días de Preñez 30 Variación de Peso Vivo => 0,492 0	

Trabajo No. 14 (Arriola et al., 2003)

productor	T3117		matrícula	
fecha	14/5 al 18/7 (2001)		Tratamiento	8ampm
	cantidad de animales	21		
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	32,3	7,59
concentrados y sales minerales	12	Ens. Maíz	15,59	4,68
	36	Sem.Ent.Algodón	1,345	1,21
	96	Ración promedio	5,53	4,87
	total kg		54,765	18,34
			7,78	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	562
			Prod. Leche lt	25,2
			Cont. Graso %	3,98
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	60
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo ==>	-0,06 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T3117		matrícula	
fecha	14/5 al 18/7 (2001)		Tratamiento	4am
	cantidad de animales	21		
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	26,8	6,30
concentrados y sales minerales	12	Ens. Maíz	14,15	4,25
	36	Sem.Ent.Algodón	1,35	1,22
	96	Ración promedio	5,53	4,87
	total kg		47,83	16,62
			6,63	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	546
			Prod. Leche lt	23,1
			Cont. Graso %	3,72
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	60
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo ==>	-0,10 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T3117		matrícula	
fecha	14/5 al 18/7 (2001)		Tratamiento	4pm
	cantidad de animales	21		
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	25,4	5,97
concentrados y sales minerales	12	Ens. Maíz	14,55	4,37
	36	Sem.Ent.Algodón	1,35	1,22
	96	Ración promedio	5,53	4,87
	total kg		46,83	16,42
			6,46	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	535
			Prod. Leche lt	23,5
			Cont. Graso %	3,64
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	60
			Días de Preñez	30
			Variación de	
			Peso Vivo ==>	-0,15 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio US\$/lt Leche	0,800

Trabajo No. 15 (Aldama et al., 2003)

productor	T3091		matrícula	
fecha	24/9 al 8/12 (2001)		Tratamiento	16h/40k
	cantidad de animales		48	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	61,9	14,55
concentrados y sales minerales				
		total kg		61,9
			13,75	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	560
			Prod. Leche lt	13,7
			Cont. Graso %	3,61
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	200
			Días de Preñez	90
			Variación de	
			Peso Vivo =>	0,23 0
C) Características Económicas de la Dieta				
			Precio U\$/lt Leche	0,380

productor	T3091		matrícula	
fecha	24/9 al 8/12 (2001)		Tratamiento	16h/25k
	cantidad de animales		48	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	59,8	14,05
concentrados y sales minerales				
		total kg		59,8
			13,37	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	534
			Prod. Leche lt	13,6
			Cont. Graso %	3,51
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	200
			Días de Preñez	90
			Variación de	
			Peso Vivo ==>	0,20 0
C) Características Económicas de la Dieta				
			Precio U\$/lt Leche	0,380

productor	T3091		matrícula	
fecha	24/9 al 8/12 (2001)		Tratamiento	8h/40k
	cantidad de animales		48	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	62,8	14,76
concentrados y sales minerales				
	total kg		62,8	14,76
			13,94	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	551
			Prod. Leche lt	14,4
			Cont. Graso %	3,53
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	200
			Días de Preñez	90
			Variación de	
			Peso Vivo ==>	0,24 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio U\$/lt Leche	0,380

productor	T3091		matrícula	
fecha	24/9 al 8/12 (2001)		Tratamiento	8h/25k
	cantidad de animales		48	
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS	
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	58,2	13,68
concentrados y sales minerales				
	total kg		58,2	13,68
			13	B) Requerimientos del animal
			Peso Vivo Kg	550
			Prod. Leche lt	12,6
			Cont. Graso %	3,41
			Número de lactancia	2
			Días de lactancia	200
			Días de Preñez	90
			Variación de	
			Peso Vivo ==>	0,20 0
			C) Características Económicas de la Dieta	
			Precio U\$/lt Leche	0,380

Trabajo No. 16 (Silbermann, 2003)

productor	T3151	matrícula	
fecha	27/5 al 9/6 (2002)	lote	100%EM 18pm
cantidad de animales		36	

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
5	Pastura TB,L,Fe	28,26	6,6
12	Ens. Maíz	21,34	6,4
96	Ración promedio	6,82	6
total kg		56,42	19

REQUERIMIENTOS

6,2 B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	494
Prod. Leche lt	25,4
Cont. Graso %	4,1
Número de lactancia	2
Días de lactancia	46
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,129 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor	T3151	matrícula	
fecha	27/5 al 9/6 (2002)	lote	100%EM 6am
cantidad de animales		36	

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
5	Pastura TB,L,Fe	27,87	6,55
12	Ens. Maíz	21,34	6,4
96	Ración promedio	6,82	6
total kg		56,03	18,95

REQUERIMIENTOS

6,02 B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	539
Prod. Leche lt	25,1
Cont. Graso %	3,8
Número de lactancia	2
Días de lactancia	46
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,156 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

productor	T3151	matrícula	
fecha	27/5 al 9/6 (2002)	lote	6amEM18pm
cantidad de animales		36	

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
5	Pastura TB,L,Fe	31,48	7,4
12	Ens. Maíz	21,34	6,4
96	Ración promedio	6,82	6
total kg		59,64	19,8

REQUERIMIENTOS

6,58 B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	560
Prod. Leche lt	25,5
Cont. Graso %	3,9
Número de lactancia	2
Días de lactancia	46
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	0,239 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,380
----------------------	-------

Trabajo No. 17 (Gabriel et al., 2004)

productor	T3156		matrícula	
fecha	20/3 al 30/5 (2003)		Tratamiento	100:0
	cantidad de animales	48		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	24,2	5,69
concentrados y sales minerales	12	Ens. Maíz	12,32	3,70
	19	Grano de Sorgo	5,75	5,00
	35	Raicillas		0,00
	total kg		42,27	14,39
				6,98
				B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 501
				Prod. Leche lt 21,5
				Cont. Graso % 3,5
				Número de lactancia 2
				Días de lactancia 30
				Días de Preñez 0
				Variación de
				Peso Vivo => -0,39 0
				controlar pérdida de peso
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor	T3156		matrícula	
fecha	20/3 al 30/5 (2003)		Tratamiento	85:15
	cantidad de animales	48		
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	33,9	7,97
concentrados y sales minerales	12	Ens. Maíz	12,32	3,70
	19	Grano de Sorgo	5,28	4,59
	35	Raicillas	0,86	0,81
	total kg		52,36	17,06
				7,95
				B) Requerimientos del animal
				Peso Vivo Kg 530
				Prod. Leche lt 22,9
				Cont. Graso % 3,78
				Número de lactancia 2
				Días de lactancia 30
				Días de Preñez 0
				Variación de
				Peso Vivo => 0,01 0
				C) Características Económicas de la Dieta
				Precio US\$/lt Leche 0,800

productor matrícula
 fecha Tratamiento
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

		REQUERIMIENTOS	
nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5 Pastura TB,L,Fe	27	6,35
concentrados y sales minerales	12 Ens. Maíz	13	3,90
	19 Grano de Sorgo	4,42	3,85
	35 Raicillas	1,75	1,65
total kg		46,17	15,74

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	508
Prod. Leche lt	23,6
Cont. Graso %	3,41
Número de lactancia	2
Días de lactancia	30
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	-0,29 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

productor matrícula
 fecha Tratamiento
 cantidad de animales

A) Definición de la dieta

		REQUERIMIENTOS	
nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	5 Pastura TB,L,Fe	31,65	7,44
concentrados y sales minerales	12 Ens. Maíz	12,32	3,70
	19 Grano de Sorgo	3,41	2,97
	35 Raicillas	2,58	2,43
total kg		49,96	16,53

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	514
Prod. Leche lt	23,4
Cont. Graso %	3,69
Número de lactancia	2
Días de lactancia	30
Días de Preñez	0
Variación de Peso Vivo =>	-0,21 0

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

Trabajo No. 18 (Elizondo, 2003)

productor	Elizondo		matrícula	
fecha	9/9 al 31/10 (2003)		lote	A60T16
	cantidad de animales		48	
A) Definición de la dieta				
	nº	ingrediente	kg BF/animal	
			/ día	kg MS/d
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	93,24	17,90
concentrados y sales minerales				
	total kg		93,24	17,90
Peso Vivo Kg	575			
Prod. Leche lt	23,4			
Cont. Graso %	3,63			
Número de lactancia	2			
Días de lactancia	100			
Días de Preñez	60			
Variación de				
Peso Vivo =>	0,00			
Precio US\$/lt Leche	0,800			

productor	Elizondo		matrícula	
fecha	9/9 al 31/10 (2003)		lote	A30T16
	cantidad de animales		48	
A) Definición de la dieta				
	nº	ingrediente	kg BF/animal	
			/ día	kg MS/d
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	90,25	17,33
concentrados y sales minerales				
	total kg		90,25	17,33
Peso Vivo Kg	575			
Prod. Leche lt	22,01			
Cont. Graso %	3,68			
Número de lactancia	2			
Días de lactancia	100			
Días de Preñez	60			
Variación de				
Peso Vivo =>	0,00			
Precio US\$/lt Leche	0,800			

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	89,34	17,15
concentrados y sales minerales				
	total kg		89,34	17,15

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	575
Prod. Leche lt	22
Cont. Graso %	3,57
Número de lactancia	2
Días de lactancia	100
Días de Preñez	60
Variación de Peso Vivo =>	0,00

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

productor matrícula

fecha lote

cantidad de animales

A) Definición de la dieta

	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d
pasturas y reservas	3	Pastura TB,L,Rg	86,47	16,60
concentrados y sales minerales				
	total kg		86,47	16,60

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	575
Prod. Leche lt	20,61
Cont. Graso %	3,63
Número de lactancia	2
Días de lactancia	100
Días de Preñez	60
Variación de Peso Vivo =>	0,00

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

Trabajo No. 19 (Orihuela, 2005)

productor	T3232		matrícula			
fecha	7/10 al 28/11 (2003)		lote	TSS		
cantidad de animales			40			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	70,72	16,6192	15,4	
	123	EGH (T3232)		0		
concentrados y sales minerales	124	RC (T3232)		0		
		total kg		70,72	16,6192	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	537
					Prod. Leche lt	17,3
					Cont. Graso %	3,76
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	107
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo =>	0,358 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T3232		matrícula			
fecha	7/10 al 28/11 (2003)		lote	3EGHM		
cantidad de animales			40			
A) Definición de la dieta				REQUERIMIENTOS		
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	64,11	15,06585	13,77	
	123	EGH (T3232)	6,56	2,30		
concentrados y sales minerales	124	RC (T3232)		0		
		total kg		70,67	17,36185	
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	518
					Prod. Leche lt	20,5
					Cont. Graso %	3,84
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	107
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo =>	0,377 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T3232		matricula			
fecha	7/10 al 28/11 (2003)		lote	3RC		
	cantidad de animales		40			
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS			
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	68,33	16,05755	14,24	
concentrados y sales minerales	123	EGH (T3232)		0		
	124	RC (T3232)	2,67	2,40		
	total kg		71	18,46055		
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	508
					Prod. Leche lt	20,8
					Cont. Graso %	3,88
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	107
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo ==>	0,528 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,800

productor	T3232		matricula			
fecha	7/10 al 28/11 (2003)		lote	6EGHM		
	cantidad de animales		40			
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS			
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	62,25	14,63	12,69	
concentrados y sales minerales	123	EGH (T3232)	12,28	4,30		
	124	RC (T3232)		0,00		
	total kg		74,53	18,93		
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	544
					Prod. Leche lt	22,7
					Cont. Graso %	4,02
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	107
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo ==>	0,566 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,380

productor	T3232		matricula			
fecha	7/10 al 28/11 (2003)		lote	6RC		
	cantidad de animales		40			
A) Definición de la dieta			REQUERIMIENTOS			
	nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d		
pasturas y reservas	5	Pastura TB,L,Fe	63,58	14,94	13,07	
concentrados y sales minerales	123	EGH (T3232)		0,00		
	124	RC (T3232)	5,44	4,90		
	total kg		69,02	19,84		
					B) Requerimientos del animal	
					Peso Vivo Kg	551
					Prod. Leche lt	23,3
					Cont. Graso %	3,86
					Número de lactancia	3
					Días de lactancia	107
					Días de Preñez	30
					Variación de	
					Peso Vivo ==>	0,547 0
					C) Características Económicas de la Dieta	
					Precio US\$/lt Leche	0,800

Trabajo No. 20 (Gonnet, 2005)

productor	T3484	matrícula	
fecha	8/3 al 7/6 (2005)	lote	AF32
cantidad de animales		44	

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
5	Pastura TB,L,Fe	49,8	11,70	13
12	Ens. Maíz	9	2,70	
96	Ración promedio	4,32	3,80	
91	fardos Moha	0,35	0,30	
total kg		63,47	18,51	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	600
Prod. Leche lt	24,1
Cont. Graso %	4,35
Número de lactancia	1
Días de lactancia	30
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	-0,39 0

controlar perdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

productor	T3484	matrícula	
fecha	8/3 al 7/6 (2005)	lote	AF15
cantidad de animales		44	

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
5	Pastura TB,L,Fe	45,1	10,60	12,25
12	Ens. Maíz	9	2,70	
96	Ración promedio	4,32	3,80	
91	fardos Moha	0,35	0,30	
total kg		58,77	17,40	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	600
Prod. Leche lt	22,9
Cont. Graso %	4,27
Número de lactancia	1
Días de lactancia	30
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	-0,50 0

controlar perdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

productor	T3484	matrícula	
fecha	8/3 al 7/6 (2005)	lote	AF8
cantidad de animales		44	

A) Definición de la dieta

nº	ingrediente	kg BF/animal / día	kg MS/d	
5	Pastura TB,L,Fe	37	8,695	10,88
12	Ens. Maíz	8,65	2,60	
96	Ración promedio	4,09	3,60	
91	fardos Moha	0,35	0,30	
total kg		50,09	15,1902	

REQUERIMIENTOS

B) Requerimientos del animal

Peso Vivo Kg	600
Prod. Leche lt	18,9
Cont. Graso %	4,54
Número de lactancia	1
Días de lactancia	30
Días de Preñez	0
Variación de	
Peso Vivo ==>	-0,66 0

controlar perdida de peso

C) Características Económicas de la Dieta

Precio US\$/lt Leche	0,800
----------------------	-------

Anexo 2. Breve descripción de los trabajos revisados

A continuación se presenta una descripción resumida de cada uno de los trabajos revisados, en los cuales se comentan los tipos de tratamientos que se llevaron a cabo en cada experimento, el lugar y duración de los mismos, así como también se mencionan las mediciones realizadas en los trabajos. Por último se especifica la forma de obtención de cada una de las variables de interés: **CFTesis** (consumo de forraje de tesis); **DispF** (disponibilidad de forraje por há); **AsigF** (asignación de forraje por animal); **TAcc** (tiempo de acceso a la pastura); y en el caso que se hubieran tomado medidas de comportamiento animal, también los valores de **TEP** (tiempo efectivo de pastoreo) y **TB** (tasa de bocado). Por último se señalan para cada caso las principales dificultades encontradas en el proceso de obtención de los datos.

“INFLUENCIA DEL TIEMPO DE ACCESO A UNA PASTURA DE AVENA-RAIGRAS EN LA PERFORMANCE Y COMPORTAMIENTO DE VACAS LECHERAS”.

_ Cassola Perezutti, Marcelo
_ Iturralde Gonzalez, Enrique

Experimento con tres tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando distintos tiempos de acceso (20, 12 y 6 horas diarias), sobre una pastura mezcla de avena y raigrás, sembrada en marzo, y pastoreada en franjas. El número de días de pastoreo de las franjas fue ajustado en función de la disponibilidad de la franja más limitante. Los tratamientos se determinaron para las diferentes horas de acceso, y para las diferentes franjas de pastoreo, siendo: **20-P1; 20-P2; 12-P1; 12-P2; 6-P1 y 6-P2.**

Se utilizaron 15 vacas Holando, de parición de otoño. El período experimental fue entre el 28 de junio y el 22 de agosto de 1983 para los animales (56 días de tratamiento); para la pastura se extendió hasta el 23 de octubre.

Se efectuaron determinaciones de rendimiento de materia seca, población de plantas y proteína cruda del forraje, porcentaje de malezas, y utilización de la pastura; así como también el desempeño animal a través de la producción de leche, contenido graso, peso corporal y comportamiento alimentario (tiempos de ingestión, rumia y descanso, postura del animal, deyecciones y desplazamiento).

En los animales se utilizó un diseño en bloques al azar, con parcelas subdivididas, estando la parcela principal constituida por una vaca en todo el período experimental, en tanto que cada vaca en cada semana constituyó una subparcela. En la pastura se utilizó un diseño en parcelas subdivididas, estando la parcela constituida por una franja en todos los pastoreos, en tanto que cada franja en cada pastoreo constituyó una subparcela.

Los **valores** que se utilizaron desde la tesis para ingresar a la base de datos, fueron:

- el forraje desaparecido presentado en % del peso vivo, como valor de **CFTesis**;

- el tiempo promedio de ingestión, como **TEP**;
- la disponibilidad promedio de forraje, como **DispF**;
- la asignación, se obtuvo dividiendo el valor de forraje desaparecido entre el % de utilización presentado en la tesis, completando así el cuadro con el dato de **AsigF**;
- El tiempo de acceso (**TAcc**) ya estaba fijado en la definición de los tratamientos.

En este experimento no se dió ningún tipo de suplementación, ni se midió la tasa de bocado.

Dificultades: valores de consumo de forraje y de utilización de la pastura expresados como porcentaje del peso vivo...si bien se pesaron dos veces por semana, hay sólo un cuadro con datos promedios para los tres subperíodos, correspondientes a tres semanas cada uno, y una gráfica con la evolución del peso vivo.

“VALOR NUTRITIVO, PRODUCCION DE LECHE Y CAPACIDAD DE CARGA DE SUDANGRAS Y DE UNA MEZCLA DE SUDANGRAS CON TREBOL ROJO”.

_ Arocena Hontou, Rafael
_ Barreneche Palás, Luis Gonzalo

Experimento con 2 tratamientos, realizado en La Estanzuela, evaluando el comportamiento de dos siembras forrajeras. Una mezcla de sudangras con trébol rojo (STR), y otro tratamiento con sudangras sembrado puro (S); ambas evaluadas bajo pastoreo en franjas de 3 y 4 días de duración. Las variedades sembradas fueron Sudangras (*Sorghum sudanense*) cv Estanzuela Comiray, y trébol rojo (*Trifolium pratense*) cv Estanzuela 116. Los tratamientos se nombraron según los números de pastoreos: **STR1; S1; STR2; S2; STR3; S3; STR4; S4.**

Se utilizaron 16 vacas Holando de parición de invierno. El período experimental fue entre el 2 de diciembre y el 10 de abril de 1984. El análisis estadístico se tomó desde 10 días después del inicio del ensayo, donde se estuvieron pastoreando los callejones (120 días de tratamiento).

Se efectuaron determinaciones de rendimiento de materia seca y composición botánica, calidad de forraje, producción de leche, porcentaje de grasa en la leche y peso corporal.

El diseño para el análisis de la pastura (forraje disponible y rechazado) fue de bloques al azar, sin aleatorización. Cada cultivo en cada pastoreo se tomó como un tratamiento. Cada una de las fajas se consideró como un bloque. En los animales se utilizó un diseño de bloques al azar con 8 repeticiones.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el forraje desaparecido por vaca, como **CFTesis**;
- la disponibilidad de materia seca por há, como **DispF**;
- la presión de pastoreo utilizada en todo el período de evaluación, que fue

del 5,4 % del peso vivo (resultado de un consumo potencial estimado en 3,5 % y una utilización de 65 % del forraje ofrecido), se multiplicó por el peso vivo promedio, para obtener los kilos de materia seca asignada, como valor de **AsigF**;

- los animales permanecieron todo el tiempo en las parcelas, por lo que se les descontó dos horas del día por cada vez que las vacas salían desde la parcela hasta que eran ordeñadas y volvían a la parcela, por lo que al día se restaron 4 horas que no tuvieron acceso a las pasturas, quedando el tiempo restante definido como **TAcc**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo. Tampoco se dió ningún tipo de suplementación.

Dificultades: la limitante más grande en este ensayo es el valor supuesto de tiempo de acceso a la parcela, ya que se contaba solo con la hora de inicio del ordeño. No se tuvo tampoco el tiempo ni la distancia de traslado desde las parcelas a la sala de ordeño.

“EFECTO DE LA PRESION DE PASTOREO Y CONCENTRADOS SOBRE LA PRODUCCION DE VACAS HOLANDO DE PARICION DE OTOÑO”.

_ Cea Irigoyen, Alvaro Gabriel

Experimento con 6 tratamientos, realizado en La Estanzuela, evaluando (en un arreglo factorial) tres niveles distintos de presión de pastoreo (110; 55 y 27,5 gr MS/kg PV/d) y dos de suplementación (0 y 4,6 kg/an/d de ración comercial que contenía cereales molidos, afrechillo de trigo, y otros) sobre pasturas de segundo y tercer año de buena calidad, a base de trébol blanco (*Trifolium repens*) cv Zapicán, *Lotus corniculatus* cv San Gabriel, Falaris (*Phalaris tuberosa*) cv El Gaucho, y raigrás (*Lolium multiflorum*) cv E284, pastoreadas en franjas de 3 y 4 días. Los tratamientos fueron: **AF 27,5-0, AF 27,5-4; AF 55-0, AF 55-4; AF 110-0, AF 110-4.**

Se utilizaron 30 vacas Holando de parición de otoño. El período experimental fue entre el 10 de mayo y el 21 de junio de 1984 (43 días de tratamiento).

Se efectuaron determinaciones de producción de leche, LCG, SNG y peso vivo; disponibilidad y rechazo de forraje, resultando el forraje desaparecido y obteniendo el porcentaje de utilización del forraje, haciendo también la composición botánica del mismo, el % de materia orgánica (MO) disponible y rechazada, y el % de digestibilidad de la MO disponible y desaparecida.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones. En los animales se realizó un experimento de tipo continuo con arreglo factorial de tratamientos, siendo los factores la presión de pastoreo y el suministro de concentrados. En la pastura se evaluó sólo el efecto de la presión de pastoreo con un diseño en bloques al azar con 6 repeticiones y 6 submuestras para forraje disponible, y 10 submuestras para el rechazo.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- los kg de materia orgánica (MO) desaparecida por vaca, los cuales se corrigieron a kgs de materia seca (MS) desaparecida por vaca con la fórmula:

$$(\text{KgMO/v/d}) / (\text{kgMO/há} / \text{kgMS/há})$$

obteniendo así el valor de **CFTesis**;

- la disponibilidad promedio de forraje, como ***DispF***;
- la asignación de forraje, estaba fijada en la definición de los tratamientos como grMS por kgPV por día, donde tomaron un valor de 500 kg de PV para obtener los valores de ***AsigF***;
- los animales permanecieron todo el tiempo en las parcelas, por lo que se les descontó dos horas por cada vez que las vacas salían desde la parcela hasta que eran ordeñadas y volvían a la parcela, por lo que al día se restaron 4 horas en que no tuvieron acceso a las pasturas, quedando esas 20 horas restantes, definidas como ***TAcc***.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: algunos valores sacados de los cuerpos de las gráficas, sin respaldo de los cuadros con datos.

“EFECTO DE LA PRESION DE PASTOREO Y DE LA SUPLEMENTACION CONCENTRADA EN VACAS HOLANDO DE PARICION DE PRIMAVERA SOBRE PASTURAS CON SUDANGRAS”.

_ Geymonat Deubelbeis, Fernando Ewald

Experimento con 4 tratamientos, realizado en La Estanzuela, evaluando dos factores: presión de pastoreo y suplementación con concentrado, con dos niveles para cada uno de ellos. Para presión de pastoreo fueron 55 gr de MS por kg PV por día (5,5 % del PV) y 27,5 gr de MS por kg PV por día (2,75 % del PV), tomando como base vacas de 500 kg de peso vivo. Se utilizó una mezcla forrajera integrada por *Sorghum sudanense* cv Estanzuela Comiray, *Trifolium pratense* cv Estanzuela 116, y *Cichorium intybus*, la cual se pastoreó en franjas de 3 y 4 días. Los niveles de suplementación concentrada fueron 0 y 5,5 kg por vaca por día de ración, constituida por una mezcla con 75 % de grano de sorgo molido y 25 % de suplemento proteico (FNC proteico), a la que se le adicionó 50 gr de urea (aprox. 2% de la ración). Los tratamientos quedaron constituidos así: **(2/3+R)** asignación de forraje de 5,5 % PV y 5,5 kg ración; **(2/3)** 5,5 % PV sin ración; **(1/3+R)** 2,75 % PV y 5,5 kg ración; **(1/3)** 2,75 % PV sin ración.

Se utilizaron 32 vacas Holando de parición de primavera. El período experimental fue desde el 16 de enero al 13 de marzo de 1987, pero contó con un período de adaptación de 10 días hasta el 26 de enero (período de experimentación propiamente dicho de 46 días). También se trabajó sobre un último período de recuperación, desde el 16 de marzo al 10 de abril, en el cual se manejaron las vacas en un mismo lote ofreciéndoles sin restricciones pasturas de alta calidad, sin darles ración, para evaluar algún posible efecto residual de los tratamientos.

Se efectuaron determinaciones de producción de leche diaria, porcentaje de grasa, LCG y peso vivo en los animales, y por regresión lineal de los valores de PV se obtuvo la variación de peso vivo. En las pasturas se midió disponibilidad y rechazo de forraje por há, obteniendo por diferencia el forraje desaparecido por há, calculando además el porcentaje de utilización; también se determinó la composición botánica, y la calidad como el porcentaje de MO disponible, el porcentaje de digestibilidad de la MO, y el porcentaje de PC.

El diseño estadístico fue en bloques al azar con 8 repeticiones, a 2 factores: presión de pastoreo y suplementación con concentrado (ración), con 2 niveles para cada uno de ellos, en un experimento de tipo continuo.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- la disponibilidad inicial promedio semanal, como valor de **DispF**;
- la asignación de forraje estuvo fijada desde el inicio del experimento como porcentaje del peso vivo según el tratamiento, obteniéndose así los valores de 28 kg de MS para (2/3) y 14 kg de MS para (1/3), como valor de **AsigF**;
- para el dato de cuánto tiempo tenían acceso las vacas al forraje, sólo se sabía las horas de inicio del ordeño, por lo que se supuso unas dos horas por ordeño, entre traslado y ordeño propiamente dicho, totalizando unas cuatro horas en que las vacas estarían fuera de las parcelas, por lo que el valor de 20 horas de acceso diario, se tomó como valor de **TAcc**.
- no estimaron el consumo de forraje, sólo se calculó el forraje desaparecido por há, sin datos de carga animal por superficie como para poder estimar el desaparecido por vaca por día, por lo que se estimó con los datos disponibles, de ésta forma:
(asignación x % utilización);
la asignación se calculó para cada uno de los cuatro tratamientos como el % (5,5 y 2,75) del peso vivo promedio de 7 semanas; y el % de utilización fue obtenido como tal desde los datos de la tesis (donde fue calculado como el forraje desaparecido sobre el disponible, por há). Con ésta información, se tuvieron cuatro datos de asignación y dos datos de utilización, resultando los siguientes valores: 13,7; 13,9; 12,2 y 11,9 kilos de materia seca por vaca por día, para los tratamientos (2/3+R), (2/3), (1/3+R) y (1/3), respectivamente, usados como **CFTesis**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: la información proveniente de la pastura, se divide entre los dos tipos de asignaciones, pero no se pueden diferenciar dentro de cada asignación el efecto del concentrado. No hay datos de forraje desaparecido por vaca, ni tampoco datos de carga animal por há. No se especifican los horarios de entrada y salida de la pastura, por lo que el dato de tiempo de acceso a la misma es estimado en base a suposiciones.

**“EFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE VACAS LECHERAS EN
PASTOREO
II. CONSUMO Y PRODUCCION DE LECHE”.**

_ Klaassen, Horst
_ Meerhoff, Arnoldo
_ Triver, Fabián

Experimento con 3 tratamientos, realizado en un Establecimiento del paraje “Queguayar”, departamento de Paysandú, evaluando dos tipos de concentrados: pulpa de citrus y afrechillo de trigo, ambos suplementados sobre una dieta base de pastoreo de pradera convencional de segundo año (pastoreada en franjas diarias) + 2,1 kg de MS de heno (T1); en el T2 se agregó 3,5 kg de MS de afrechillo de trigo, y en T3 3,5 kg de MS de pulpa de citrus peleteada. Los tratamientos: **PH; PHAt; PHPc**.

Se utilizaron 30 vacas Holando de parición de verano-otoño. El período experimental fue desde el 26 de junio 3 de agosto de 1991; 39 días de experimento.

Se efectuaron determinaciones de producción de leche, LCG, porcentajes de grasa y proteína, y condición corporal en los animales; en las pasturas se ajustó semanalmente el área de la franja estimando la disponibilidad y el rechazo por há, y se muestreó para analizar la calidad del alimento (MS, MS analítica, MO, PC, FDN, DivMS, DivMO y ENL).

El diseño fue en 10 bloques asignados aleatoriamente a los tres tratamientos. Los datos fueron analizados usando el modelo de parcelas divididas en el tiempo.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el consumo de pastura en esta tesis fue estimado durante ocho días, por el método del desaparecido, teniendo así el valor de **CFTesis**;
- el tiempo que las vacas tuvieron acceso al forraje fue de 18:00 a 19:00 hs y de 8:30 a 15:30 hs, siendo estas 8 horas, el valor de **TAcc**;

- la disponibilidad por há promedio de las ocho semanas de medición, fue el valor de **DispF**;
- la oferta de forraje estimada según el método de doble muestreo era de 22 kg de MS por vaca por día, pero las disponibilidades por vaca por tratamiento fueron 30,1 (T1), 34,5 (T2) y 33,2 (T3) kg de MS por día, valores que se tomaron como **AsigF**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: se tomó la duración del experimento como 39 días, a partir de los cuales se obtuvo el valor de variación de peso vivo, de la siguiente manera, $(CC \text{ inicial} - CC \text{ final}) * 45 / 39 \text{ días}$, asumiendo que cada punto de escala corporal corresponde a 45 kilos de peso vivo en vacas lecheras. Se tomó esa cantidad de días como período de mediciones, ya que no se especificó en las fechas que figuran como experimento, que hubiera habido período de acostumbramiento como es común en los ensayos.

“EFECTO DEL TIPO DE CONCENTRADO SOBRE LA PERFORMANCE PRODUCTIVA DE VACAS HOLANDO PASTOREANDO SORGO FORRAJERO”.

_ Bidegain, Juan J.
_ Díaz, Julián
_ Sánchez, Pablo J.

Experimento con 3 tratamientos, realizado en un Establecimiento en paraje Queguayar, Paysandú, evaluando el efecto de tres suplementos: afrechillo de trigo peleteado (Atp), pulpa de citrus peleteada (Pcp), y una mezcla compuesta por pulpa de citrus peleteada, farelo de cervecera y harina de girasol (Mz); realizados sobre una dieta a base de una pastura de sorgo forrajero (*Sorghum sudanense* cv Sx 121), pastoreado en dos franjas diarias, una después de cada ordeño. La totalidad de las vacas pastorearon juntas. Los tratamientos: **ATp; PCp; Mzc.**

Se utilizaron 45 vacas Holando de pariciones de otoño a verano. El período experimental fue desde el 14 de diciembre hasta el 10 de enero, con un período de acostumbramiento de 11 días (21 días de mediciones).

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad de forraje y malezas, y el rechazo de forraje, calculando la desaparición (diferenciando mañana y tarde) y su porcentaje de utilización, así como la composición química del sorgo forrajero (% MO; digestibilidad in vitro; proteína bruta; FDN; tanto en el disponible como en el rechazo); producción de leche, porcentaje y producción de grasa y proteína, LCG, peso vivo y ganancia de peso vivo.

El diseño utilizado fue en bloques con parcelas divididas en el tiempo, en que se consideró como bloques a cada terna de animales de características similares.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el valor de kg de MS de sorgo desaparecido por vaca, como **CFTesis**;
- la disponibilidad promedio de las semanas de medición, como **DispF**;

- la asignación en el experimento se fijó en 20 kg de MS por vaca por día, y fue usado como valor de **AsigF**;
- para calcular el tiempo que estaban en pastoreo, se sumaron las horas de ordeño (3 hs entre los dos ordeños), más “aprox. media hora” de traslado cada vez que iban desde el potrero al tambo (unas cuatro veces al día, que suman unas 2 horas más), y 4 horas más porque las vacas eran retiradas en la tarde a las 14 hs, y permanecían cerca de la sala de ordeño con agua y sombra, totalizando esta suma unas 9 horas donde los animales no permanecían en la pastura, y para este cálculo se le sumó unas 2 horas más porque las vacas pastorearon todas juntas y se las debió separar para el suministro de los concentrados por tratamiento, y porque la media hora de caminata se consideró demasiado poco tiempo para recorrer 1200 mts, por lo que se llega al dato de 13 horas restantes, que se tomaron como valor de **TAcc**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: la estimación del tiempo de acceso a la pastura es un dato que tiene algunas hipótesis y dudas sobre los tiempos reales de entrada y salida de la pastura, ya que no hay registros precisos de dichos momentos. El valor de forraje desaparecido no permite diferenciar entre tratamientos, ya que pastorearon todos los animales juntos.

“ UTILIZACIÓN DE ENSILAJE, PASTURAS Y CONCENTRADO PARA PRODUCCION DE LECHE CON VACAS DE PARICION DE PRIMAVERA”.

_ Nocetti Olazábal, Juan Miguel
_ Resquin Perez, José Fernando

Experimento con 4 tratamientos, realizado en La Estanzuela, para evaluar el efecto de la suplementación con concentrados y la disponibilidad de pastura restringida. Los tratamientos consistieron en cuatro dietas: el control o dieta base (SP) compuesto de dos horas de pastura de trébol rojo, festuca, trébol blanco, lotus y achicoria pastoreada directamente, y ensilaje de trigo *ad libitum* en autoalimentación; (SPP) la misma dieta base, más dos horas extras de pastoreo de la misma pastura; (SPC) la dieta base más 3,4 kg/vaca/día de afrechillo de trigo; (SPCC) la dieta base más 6,4 kg/vaca/día de afrechillo de trigo. La pastura fue sembrada el año anterior consociada con trigo, y fue suministrada en franjas semanales. Los tratamientos: **SP; SPP; SPC; SPCC.**

Se utilizaron 32 vacas Holando de parición de primavera. El período experimental fue desde el 17 de enero al 22 de marzo de 1991. Los primeros 12 días fueron de acostumbramiento (56 días el período de medición de los efectos de los tratamientos).

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad y rechazo de forraje, y la composición botánica y calidad de ambos muestreos, obteniendo los contenidos de materia seca, materia orgánica, proteína cruda (PC), digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DigMO), fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácida (FDA) y cenizas. Por diferencia entre oferta y rechazo se estimó el forraje desaparecido y su composición botánica, así como también su contenido de PC, DigPC, cenizas, FDN y FDA. En los animales se determinó la producción de leche y su composición (porcentajes de grasa, proteína, lactosa, y sólidos no grasos), y también se determinó el peso vivo, semanalmente.

El diseño experimental utilizado fue en bloques al azar con 8 repeticiones, ubicando los animales en los cuatro tratamientos.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el 80 % del forraje desaparecido se asumió en la tesis que fue

consumido, estimando de esta forma el consumo de MS por vaca por día, pero a los efectos de la confección del cuadro se usó sólo el forraje desaparecido como **CFTesis**, como forma de no ingresar otra variable no cuantificada como el porcentaje de utilización de forraje;

- la disponibilidad promedio de las semanas de medición, como **DispF**;
- la asignación se fijó en 12,9 kgMS por vaca y por día, usado como valor de **AsigF**;
- el tiempo de pastoreo también estaba fijado en los tratamientos, siendo de 2 horas para los tratamientos SP, SPC y SPCC, y de 2 horas más para el SPP, definiendo así la variable **TAcc**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: el dato de consumo de forraje, se obtuvo de parcelas donde pastorearon todas las vacas juntas. El consumo de ensilaje se estimó por los requerimientos de energía neta de lactación establecidos por NRC (1988).

“SUPLEMENTACION DE VACAS LECHERAS PASTOREANDO PRADERAS CON AFRECHILLO DE TRIGO Y PULPA DE CITRUS”.

_ Alvarez Rodríguez, Adrián
_ Hiriart Azzato, Carlos
_ Urrutia Bratschi, Carlos

Experimento con 3 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto de dos tipos de suplementos: pulpa de citrus (T2) y afrechillo de trigo (T3), ambos adicionados a una dieta en base a una pastura (T1) de segundo año compuesta por *Trifolium pratense*, *Cichorium intybus* y gramíneas forrajeras, pastoreada en franjas luego de cada ordeño, durante los cuales se suministraban los suplementos a razón de 2 kg en la mañana y otros 2 kg en la tarde. Los tratamientos: **P1 a P7; PPc1 a PPc7; PA1 a PA7.**

Se utilizaron 33 vacas Holando de parición de invierno. El período experimental fue desde el 9 de setiembre, contando con un período de acostumbramiento de 12 días, y un período de mediciones semanales hasta el 27 de octubre de 1993; **37 días** de datos medidos con los tratamientos separados sobre la pastura.

Se efectuaron determinaciones por há y por animal del forraje disponible y rechazado, calculando el forraje desaparecido, y la utilización del mismo; también se hicieron muestreos para medir calidad de la pastura ofrecida y rechazada. En los animales se midió la producción de leche, porcentajes de grasa y proteína, LCG, peso vivo y estado corporal.

El diseño utilizado fue de bloques al azar. El estudio de los datos se hizo por el método de análisis multivariado de medidas repetidas en el tiempo, donde todos los valores fueron corregidos por sus covariables.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el valor del forraje desaparecido por animal por día estimado para las semanas 3,4,5,6 y 7 del ensayo, como valor de **CFTesis**;
- la disponibilidad de forraje promedio semanal a inicios del pastoreo, como valor de **DispF**;

- el forraje ofrecido por animal por día estimado para las semanas 3,4,5,6 y 7 del ensayo, como valor de **AsigF**;
- el tiempo que las vacas tuvieron acceso al forraje se determinó a partir de los datos de duración de cada ordeño (1 hora aprox.), y del tiempo de traslado de las vacas desde las parcelas al tambo, donde recorrían 4 km en total, lo que les insumió 2 horas según los autores, por lo que suman unas 4 horas, a las cuales se les adicionó unas 2 horas más para este cálculo, por ser grandes las distancias que se recorrían diariamente y por suponer que podían beber agua en las afueras del tambo, retrasando un poco el traslado, quedando así en 6 horas donde los animales no estarían en la pastura, quedando por lo tanto en 18 horas el valor de **TAcc**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: no están del todo claros los horarios de entrada y salida de los animales a la pastura, por lo que puede llevar a algún error en el dato de tiempo de acceso estimado para este trabajo.

“EFECTO DE LA OFERTA DE FORRAJE POR ANIMAL Y DEL NIVEL DE SUPLEMENTACION CON CONCENTRADOS SOBRE EL CONSUMO DE ENSILAJE, LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE Y LA VARIACION DE PESO Y LA CONDICION CORPORAL EN VACAS LECHERAS.”

_ Fernández Galluzzo, Carlos Eduardo
_ Rivoir Pino, Pablo

Experimento con 9 tratamientos, realizado en La Estanzuela, evaluando el efecto de la oferta diaria de pasturas y del nivel de suplementación con concentrados. Se pastorearon en franjas de 3 y 4 días de duración, pasturas plurianuales mezclas de gramíneas (*Festuca arundinacea* o *Dactylis glomerata*) y leguminosas (*Medicago sativa*, *Trifolium repens*, y *Lotus corniculatus*) en las primeras siete semanas, y en las últimas tres semanas pasturas bianules mezcla de *Cichorium intybus* y *Trifolium pratense*. El concentrado suministrado consistió en una mezcla de grano de cebada molido y harina de soja en una proporción 70:30 tal cual ofrecido. Los tratamientos surgieron de un arreglo factorial de 3 niveles de oferta de pastura (8, 14 y 20 kg MS por vaca por día) y 3 niveles de suplementación con concentrados (0, 3 y 6 kg BF por vaca por día), quedando: **P8C0/C3/C6; P14C0/C3/C6; P20C0/C3/C6.**

Se utilizaron 54 vacas Holando de parición de verano y otoño. El período experimental fue desde el 4 de julio hasta el 12 de setiembre de 1994, comprendiendo un período de 14 días de acostumbramiento; **56 días** restantes de período experimental propiamente dicho.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad y rechazo de pastura y su composición botánica (pudiendo diferenciar los datos de gramíneas y leguminosas), además del cálculo del desaparecido y el porcentaje de utilización. En los animales la producción y composición de leche, peso vivo y condición corporal.

El diseño utilizado fue un factorial completo con bloques al azar, con tres niveles para el efecto oferta de pasturas y tres niveles para el efecto nivel de suplementación. *“El diseño experimental con utilización de medias estructurales permitió estimar funciones de respuesta para los parámetros de producción animal a las variables estudiadas mediante la estimación de polinomios ortogonales”.*

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- la disponibilidad promedio por há para todo el experimento, como valor de **DispF**;
- el forraje desaparecido en kg de MS por vaca, como valor de **CFTesis**;
- la asignación de forraje se definió en los tratamientos, siendo 8, 14 y 20 kg de MS por vaca por día según tratamiento, siendo estos los valores de **AsigF**;
- el tiempo en que los animales tuvieron acceso a la pastura se determinó a partir de los datos de inicio del ordeño matutino (5:00 hs), suponiendo un lapso de 3 horas entre ordeño de las 54 vacas, separación por lotes y traslado hacia y desde las parcelas, donde entrarían a las 8 de la mañana y saldrían de éstas para estar en el segundo ordeño (16:00 hs), quedando así definido un supuesto tiempo de 8 horas donde las vacas permanecerían dentro de las franjas con posibilidad de pastorear, como valor de **TAcc**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: no están del todo claros los horarios de entrada y salida de los animales a la pastura, por lo que puede llevar a errores en el dato de tiempo de acceso estimado para este trabajo.

“EFECTO DE LA ASIGNACION DE FORRAJE SOBRE LA UTILIZACION DE LA PASTURA Y LA PERFORMANCE DE VACAS HOLANDO PASTOREANDO UN CULTIVO DE AVENA”.

_Ramos Olivera, Aroma Soledad

Experimento con 2 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto de dos cantidades de asignación de forraje: 15 y 30 kgMS por vaca por día. Se utilizó una pastura de avena RLE 115 sembrada a fines de marzo, pastoreada en franjas diarias. Los tratamientos: **AF30.p1/.p2/.p3; AF15.p1/.p2/.p3.**

Se utilizaron 24 vacas Holando de parición de invierno. El período experimental fue desde el 23 de junio hasta el 22 de julio de 1996. Se trabajó con cinco períodos de seis días cada uno, los dos primeros de acostumbramiento; **18 días** restantes de mediciones experimentales.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad y rechazo de forraje por há, promedio de los tres períodos de evaluación, también se midió la calidad, y se estimó el forraje desaparecido por há, el consumo aparente diario por animal, y el porcentaje de utilización de la pastura. En los animales se midió la producción de leche y su composición, el peso vivo y la condición corporal. De los 24 animales, se utilizaron 4 vacas secas fistuladas, con el fin de determinar el pH y la concentración de amonio (N-NH₄), así como la pérdida de materia seca y proteína cruda de la pastura incubada “*in situ*”.

El diseño fue de bloques al azar con un animal por tratamiento y por bloque. Se formaron 10 bloques con 2 animales cada uno. El modelo de análisis fue de bloques al azar en parcelas divididas, donde la parcela mayor es cada animal y la parcela menor se genera en cada período.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el forraje disponible por há promedio de los tres períodos, como valor de **DispF**;
- el forraje asignado por vaca por día promedio de los tres períodos, como **AsigF**;

- el consumo aparente por vaca por día promedio de los tres períodos, como valor de **CFTesis**;
- el tiempo de acceso de los animales está claramente especificado en la tesis: los horarios de pastoreo fueron de 7:00 a 13:00, y de 15:30 a 5:30, totalizando 20 horas donde los animales permanecieron en la pastura, valor que se utilizó como **TAcc**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: no se presentaron dificultades para la obtención de la información.

“EFECTO DEL TIEMPO DE PASTOREO Y NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN SOBRE EL CONSUMO, CONDUCTA Y PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE VACAS LECHERAS”

_ Soca Peña, Pablo Miguel

Experimento con 6 tratamientos, realizado en la Estación Experimental Oromo, de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile (ubicada en el valle central de la provincia de Osorno, comuna de Purránque, X Región de Chile), evaluando el efecto del tiempo y momento de pastoreo, en conjunto con dos niveles de suplementación con concentrados (3 y 6 kilos). Los tratamientos T1S3 y T1S6 tuvieron acceso libre a la pastura (pastoreo libre). Los T2S3 y T2S6 fueron encerrados de 8:00 a 12:00 hs (4 horas no pastoreando), y los T3S3 y T3S6 no estuvieron en la pastura entre las 8:00 y las 16:30 hs (8 horas no pastoreando). La pastura utilizada fue una pradera naturalizada polifítica, compuesta principalmente por *Lolium sp.*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxantum odoratum* (gramínea perenne, pequeña y cespitosa), *Bromus sp.*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* y *Achillea millefolium* (una compuesta, parecida en floración a la viznaga), manejadas bajo pastoreo rotativo en franjas de 4 días, “con asignación de forraje de 7,5 kg MS/100 Kg PV/ día, estimada a partir de la cantidad de forraje disponible y peso vivo animal, modificando el área de pastoreo de cada grupo”. Tratamientos: **PLS3/S6; NP4S3/S6; NP8S3/S6.**

Se utilizaron 36 vacas Holando con diferente grado de absorción a Frisón Neocelandés, de parición de primavera. El período experimental fue desde el 10 de enero al 25 de febrero de 1996; **47 días** de experimento.

Se efectuaron determinaciones de biomasa a entrada y salida de pastoreo, por medio de un disco de metal que ejerció una presión de 4,62 kg /m² (a partir de la ecuación de regresión $y = -711 + 627x - 26.8 x^2$ donde y = cantidad de forraje (kg./ha), y x = lectura del disco en cm). Durante el período 5/02/1996-13/02/1996 se simuló el pastoreo por corte manual “hand clipping”. Se separaron muestras de forraje verde y seco, se determinó MS, cenizas, N y FDN. En los animales se midió la producción de los dos ordeñes, dos veces por semana, determinando también grasa y proteína, y calculando LCG. Cada 14 días luego del ordeño matutino se registró el peso vivo y condición corporal por apreciación visual en base a una escala de cinco puntos. En el período comprendido entre 8/01-22/01/1996 en las horas de luz se registró el

comportamiento animal durante las sesiones de pastoreo mediante observación visual de 4 animales por tratamiento. Este se realizó, a la entrada, mitad y salida del período de pastoreo (4 días). Cada 15 minutos se registró la actividad dominante en la conducta de pastoreo (pastoreo, rumia, descanso). En base al tiempo necesario para realizar 100 bocados de prehensión, se determinó la tasa de bocado.

El diseño se dispuso en base a un arreglo factorial de tratamientos, entre tiempo y momento de acceso a la pastura, y nivel de suplementación. La información se analizó mediante regresión múltiple.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el consumo de forraje expresado en kilos de materia orgánica por animal, fue el valor usado como **CFTesis**;
- la cantidad de forraje a la entrada a la franja, para los tres diferentes tratamientos de tiempo de pastoreo (sin diferenciar por nivel de suplementación), expresada en kilos de materia seca por há, fue el dato usado como **DispF**;
- la asignación de forraje del experimento se mantuvo constante en 7,5 kilos de MS cada 100 kg de PV por día, estimada a partir de la cantidad de forraje disponible y peso vivo animal, las cuales determinaron una asignación por vaca en torno a los 40 kg MS por animal por día, que fue usado para todos los tratamientos, como valor de **AsigF**;
- el tiempo de acceso a la pastura estuvo definido en los tratamientos, siendo de 20 horas para PL (pastoreo libre), de 16 horas para NP4 (no pastorearon unas 4 horas), y el tratamiento NP8 con 12 horas de acceso, siendo estos tres valores los ingresados, como valor de **TAcc**;
- cuando se registró la conducta en pastoreo mediante apreciación visual durante las sesiones diurnas de pastoreo (AM y PM), una de las actividades medidas fueron los minutos de pastoreo en cada sesión, por lo que la suma de los minutos para los tratamientos PL y NP4, y los valores de la sesión PM del tratamiento NP8, con sus respectivos niveles de suplementación, fueron los valores usados, como valor de **TEP**;

- también en las mediciones de la conducta de pastoreo, midieron para las sesiones diurnas la tasa de bocado promedio, en bocados por minuto, para los seis tratamientos, y dichos datos usados, como valor de **TB**.
“En la noche se procedió a observar la conducta, sin poder registrar el tiempo dedicado a cada una de las actividades.”

Dificultades: efectos principales, consumo de suplemento diferenciado sólo por nivel de suplementación...no toma en cuenta el nivel de asignación de forraje.

“EFECTO DEL MOMENTO Y TIEMPO DE PASTOREO EN LA PRODUCCION Y COMPOSICION DE LECHE DE VACAS HOLANDO PASTOREANDO AVENA Y SUPLEMENTADAS CON SILO DE MAIZ Y CONCENTRADO”.

_ Gorlero Bandeira, Ignacio José
_ Ibarlucea Mendoza, Martín

Experimento con 3 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto del horario y la distribución del tiempo de pastoreo a lo largo del día. Se utilizó una pastura de avena sembrada a mediados de marzo, pastoreada en franjas diarias. El primer tratamiento fue un pastoreo de 8 horas (T1) entre los dos ordeñes (5:30 y 15:00 hs); un segundo tratamiento (T2) con 6 horas de acceso distribuidas en 4 horas en la mañana (8:00 a 12:00 hs) y 2 horas en la tarde (18:00 a 20:00 hs); y un tercer tratamiento (T3) también de 6 horas, pero sólo en la tarde y distribuidas en 2 horas de 12:30 a 14:30 hs y 4 horas desde 16:00 a 20:00 hs, separadas por el ordeño de la tarde, quedando: **T1S1/S2/S3; T2S1/S2/S3; T3S1/S2/S3.**

Se utilizaron 36 vacas Holando de parición de otoño. El período experimental fue desde el 4 de mayo hasta el 5 de junio de 1998, contando con dos semanas de adaptación de las vacas a la dieta (hasta el 17 de mayo); 3 semanas (**19 días**) de determinaciones.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad semanal de forraje con el uso de “ash grove” (plato medidor de forraje), correlacionándolo con determinaciones convencionales de corte y secado. También se midió la tasa de desaparición de pastura mediante el uso de “ash grove” y regla (midiendo hasta el punto denso más alto). Además se complementaron las mediciones con muestreos de pastura por el método de “hand-plucking”, imitando el pastoreo, para tener una mejor idea de lo realmente consumido por las vacas. En los animales se midió producción de leche y porcentajes de grasa, proteína y sólidos no grasos. También se midieron dos variables relacionadas a la actividad de pastoreo: tiempo de pastoreo y tasa de bocado.

El diseño fue en bloques al azar. Para el análisis de los resultados de producción animal se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 3 tratamientos y 12 repeticiones.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- la disponibilidad por há promedio de las semanas de medición, medida con ash grove, como valor de **DispF**;
- la asignación, que se fijó en la definición de los tratamientos, fue de 16 kgMS por vaca por día, tomado como valor de **AsigF**;
- el tiempo de acceso también fue prefijado por los ensayos, siendo para T1 de 8 horas diarias, y para T2 y T3 de 6 horas diarias, valores usados como **TAcc**;
- la tasa de bocado, que se obtuvo a través de los registros del tiempo necesario para dar 100 bocados, dividiendo 100 entre ese tiempo en minutos, resultando así el valor de bocados por minuto (boc/min) para la variable **TB**;
- en cuanto al tiempo efectivo de pastoreo, para que en el ensayo se pudieran comparar los tratamientos, en la tesis analizaron la variable como porcentaje del tiempo disponible para pastoreo que efectivamente se pastoreó, tomando como tiempo total las primeras 4 horas y 45 minutos, con el objetivo de llevar todos los tratamientos a un tiempo estándar de observación, y a partir de esos porcentajes presentados en el gráfico No. 8 de la tesis, se obtuvieron los minutos efectivos de pastoreo promedio de las tres semanas de mediciones, dando como resultado 177, 181 y 245 minutos para T1, T2 y T3 respectivamente, valores usados como **TEP**;
- el consumo de forraje, debió ser estimado a partir de otros datos obtenidos de la tesis, éste es: a partir de la disponibilidad promedio por há y del porcentaje de utilización total, estimados por “ash grove”, de cuya multiplicación se obtienen los kilos de MS utilizada por há, la cual se dividió entre la carga animal (dato de tesis), obteniéndose los kgMS utilizada por animal, dato que fue usado como valor de **CFTesis**.

Dificultades: la estimación del forraje consumido como desaparecido, tuvo en cuenta el porcentaje de utilización calculado a través del uso del “ash grove”, y la carga de animales por há. Este último dato (página 62 de la tesis) dice: *“La alta utilización, producto de altas cargas instantáneas por há (175 vacas/há. Semana 1, 69 vacas/há semana 2 y 26 vacas/há semana 3) en pastoreo sustentada en base al concentrado y al silo...”*. No hay datos de asignación de forraje, como para corroborar o complementar ese único dato de carga animal por há; cualquier error de tipeo provoca variaciones en el valor calculado de

consumo de forraje. Por ejemplo, si en vez de 175 an/há, el valor fuera de 75 an/há, el valor de consumo de forraje aumentaría alrededor de 20 % para todos los tratamientos.

**“ EFECTO DEL TIPO Y NIVEL DE SUPLEMENTACION CON
CONCENTRADOS Y DE LA OFERTA DE PASTURAS POR VACA SOBRE LA
PRODUCCION Y COMPOSICION DE LA LECHE Y VARIACION DE PESO Y
CONDICION CORPORAL DE VACAS LECHERAS DE PARICION DE OTOÑO
SUPLEMENTADAS CON ENSILAJE DE MAIZ OFRECIDO *AD LIBITUM*”.**

_ Benech Crujeira, Fabio
_ Félix Rivero, César

Experimento con 12 tratamientos, realizado en La Estanzuela, evaluando el efecto de dos asignaciones de pastura (10 y 15 kgMS por vaca por día), tres niveles de concentrado (3, 6 y 9 kg por vaca por día), y dos tipos de concentrado con altos niveles de energía provenientes de distintos orígenes (AA=alto almidón y AL=alto lípido). También se suministró ensilaje de maíz *ad libitum*. Las pasturas fueron mezclas plurianuales de gramíneas y leguminosas pastoreadas entre los dos ordeños, en franjas diarias. Los tratamientos quedaron así: **AA-3/6/9-10/15; AL-3/6/9-10/15.**

Se utilizaron 48 vacas Holando de parición de otoño. El período experimental fue desde el 2 de julio hasta el 21 de setiembre, constando de tres etapas: la primera de 12 días donde se colectaron datos con el manejo habitual de las vacas para determinar el nivel de partida y utilizar esa información como covariables de los resultados del ensayo; la segunda o acostumbramiento de 14 días con las vacas seleccionadas; y la última de 8 semanas (**56 días**) de experimento propiamente dicho.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad y rechazo de forraje por há, así como también la composición botánica y calidad de las muestras tomadas. Los muestreos se realizaron para el cálculo de la franja de 3 días, siendo los restantes 4 días estimados suponiendo las mismas características que los anteriores. En los animales se midió la producción de leche, porcentajes de grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos y cenizas; caseína y recuento de células somáticas, además de calcular la LCG; y también se registró peso vivo y condición corporal.

El diseño utilizado para el análisis de las dietas experimentales fue de parcelas al azar con 8 repeticiones. Para el análisis de las variables de producción animal el diseño experimental utilizado fue un factorial completo con bloques al azar, con 2 niveles para el efecto nivel de pasturas, 2 niveles para el

efecto tipo de concentrado y 3 niveles para el efecto nivel de suplementación, con 4 repeticiones.

El diseño experimental con la utilización de medias estructuradas permitió estimar funciones de respuestas para los parámetros de producción a las variables de mayor efecto estudiadas mediante la estimación de polinomios ortogonales.

En el caso de las variables de producción animal se utilizó la información generada en la semana previa a la aplicación de las dietas experimentales (semana 0) como covariable de la información experimental generada, donde el análisis estadístico así lo aconsejara.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el consumo de MS de pastura para cada tipo de asignación de forraje, por lo que se obtuvieron dos valores de consumo de tesis, como valor de **CFTesis**;
- el tiempo de acceso se estimó a partir de la información dada en la sección materiales y métodos de la tesis, sección manejo, donde describe que luego del ordeño matutino (5 a.m.) las vacas eran llevadas a la parcela correspondiente a cada asignación, hasta el ordeño vespertino (16 p.m.); asumiendo poco más de una hora por ordeño y sumando el traslado de las vacas por grupos, se supuso una entrada a la parcela a las 7:00 hs, y un supuesto retiro a las 15:00 hs, obteniendo el valor de 8 horas, como dato de **TAcc**;
- las asignaciones, que se fijaron en la definición de los tratamientos, fueron de 10 y 15 kgMS por vaca por día, tomados como valores de **AsigF**.

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo. Tampoco se encontraron datos de disponibilidad de forraje por há, por lo que no se tiene el valor de *DispF*.

Dificultades: las vacas pastorearon divididas sólo por nivel de oferta de forraje, permaneciendo juntos los diferentes tratamientos de suplementación. No están del todo claros los horarios de entrada y salida de los animales a la pastura, por lo que puede llevar a errores en el dato de tiempo de acceso estimado para este trabajo. No se encontraron datos de disponibilidad de forraje por há, pero sí fueron calculados para la estimación de las franjas a pastorear.

“PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACAS HOLANDO PASTOREANDO PRADERAS PLURIANUALES EN DIFERENTES TIEMPOS Y MOMENTOS”

_ Arriola Apelo, Sebastián
_ Cordal Sorrondegui, Martín
_ Davyt Peyronel, Rafael
_ Souza Dadalt, Gastón

Experimento con 3 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto de la modificación de la sesión de pastoreo en duración y momento del día, siendo el T1 de 8 horas de pastoreo (7:00-15:00 hs), y los restantes tratamientos de 4 horas (7:00-11:00 hs el T2, y de 11:00-15:00 hs el T3), todos pastoreando praderas plurianuales en franjas diarias; quedando: **T 7-15; T 7-11; T 11-15.**

Se utilizaron 21 vacas Holando de parición de otoño-invierno. El período experimental fue desde el 14 de mayo al 18 de julio de 2001, con un período de adaptación hasta el 10 de junio; **38 días** de mediciones.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad y rechazo de MS por há (con plato y regla), así como también su composición química (MS, MO, N, FDN y FDA); para la estimación del consumo de forraje se dosificaron animales con N-alcanos como marcadores internos, y se hicieron muestreos de forraje por tratamiento con la técnica de “hand clipping” para determinar la concentración de alcanos del forraje seleccionado. Previo al pastoreo, se determinó la composición botánica visual por tratamiento, para cortar cuadros de similar composición en la parcela contigua. En los animales se midió la producción y composición (grasa y proteína) de la leche, el estado corporal, y peso vivo de los animales. También se midió la conducta de los animales a través del registro del tiempo total, con aparatos de registros automáticos (IGER), por medio de los cuales se pudo estimar los patrones de pastoreo, el tiempo efectivo de pastoreo, tiempo de rumia y de descanso, y el patrón del consumo de ensilaje de maíz.

El diseño fue de bloques al azar. La información de producción de leche, producción y porcentaje de grasa y proteína y leche corregida por grasa, se analizó con un modelo de medidas repetidas en el tiempo.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- la asignación de forraje en el ensayo fue fijada en 3.0% del peso vivo, aproximadamente 16.5 kg de MS por vaca por día, y se definió con el área de pastoreo asignada a cada tratamiento cada 10 a 15 días, resultando finalmente en valores de 18 (T1), 20,9 (T2) y 18,2 (T3) kg de MS de forraje asignado por vaca por día, los que se tomaron como valores de **AsigF**;
- el tiempo que los animales permanecieron en las pasturas se definió en los tratamientos, con 8 horas (T1) y 4 horas (T2 y T3), siendo esos los valores de **TAcc**;
- la disponibilidad de forraje por há fue se obtuvo del trabajo de Mattiauda y otros (2003), donde el dato de forraje disponible fue usado como valor de **DispF**;
- el consumo de forraje se determinó a través de N-alcanos (marcadores indirectos), y esos valores de kilos de MS consumida por animal, fueron usados como datos de **CFTesis**;
- los datos presentados en la tesis T3117 como “tiempo dedicado a actividades de pastoreo y rumia (min.día-1)”, fueron utilizados como valor de **TEP**.

No se midió tasa de bocado

Dificultades: sobre los datos aquí ingresados como TEP, los autores advirtieron que *“Los datos hay que tomarlos con cautela, debido a que fueron las primeras experiencias en el uso de los “grabadores de comportamiento” y como se observa las vacas del tratamiento dos pastorearon por mayor tiempo que el largo de la sesión.”*

“ASIGNACIÓN DE FORRAJE Y RESTRICCIÓN DEL TIEMPO DE PASTOREO EN PRIMAVERA SOBRE VACAS LECHERAS EN PRADERAS PERMANENTES”

_ Aldama López de Haro, Alcides
_ Salle De León, Maximiliano
_ Vidart Nieto, Diego

Experimento con 4 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto de dos asignaciones de forraje (25 y 40 kg de MS por vaca por día) y dos diferentes tiempos de pastoreo (8 y 16 horas por día). Se utilizaron pasturas de segundo año compuestas por *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Festuca arundinacea*, pastoreadas en franjas diarias. Tratamientos: **16h/40k; 16h/25k; 8h/40k; 8h/25k.**

Se utilizaron 48 vacas Holando de parición de otoño-invierno. El período experimental fue desde el 24 de setiembre al 8 de diciembre de 2001; **75 días.**

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad de forraje por há y su composición botánica. También se calculó la tasa de desaparición de forraje a través de mediciones con plato; y la composición química de la pastura consumida se estimó por la técnica modificada de “hand-clipping”, imitando el consumo real de los animales. En los animales se midió semanalmente producción de leche y composición química (grasa, proteína, lactosa y sólidos no grasos), estado corporal, consumo a través de marcadores externos (óxido de cromo en este caso), y mediciones ruminales para determinar variaciones horarias de pH ruminal.

El diseño fue en bloques completos al azar, con dos niveles de asignación de forraje y dos niveles de tiempo de pastoreo. La información se analizó como un modelo de medidas repetidas en el tiempo, con dos factores principales (asignación y tiempo) y un efecto período (semana o fecha), y su interacción.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el consumo de forraje estimado a través de la técnica de marcadores externos (óxido de cromo), que fue reportado como de altos niveles de consumo de MS por vaca por día, y no acompañados por respuestas en

producción de leche ni en cambios de condición corporal, aunque igualmente se tomó como valor de **CFTesis**;

- el tiempo de acceso estuvo prefijado como parte de los tratamientos, de 8 y 16 horas, valores tomados como **TAcc**;
- la disponibilidad promedio por há que se calculó a partir de ecuaciones de regresión suministradas en la tesis para las diferentes semanas del ensayo, como figura en la hoja "Cálculos" de la "Planilla Tesis German" (Anexos); dichas disponibilidades se tomaron como dato de **DispF**;
- la asignación de forraje diaria por animal también estuvo prefijada como parte de los tratamientos, en 25 y 40 kgs de MS por vaca por día, valores tomados como **AsigF**;

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo.

Dificultades: la técnica de medición de consumo produjo sobreestimación del consumo, según los autores por problemas de implementación en la práctica, "*En este experimento la dosificación se realizó por medio de pelets de papel hechos a mano, los cuales fueron encontrados en el campo en algunas ocasiones...*", "*...indicaría que los animales podrían haber regurgitado parte de los pelets suministrados, lo que representa un problema para establecer con precisión la dosis de óxido de cromo suministrada, problema que también ha sido reportado por Pond et al., citados por Lachmann y Araujo Feries (2001) al dosificar con cápsulas conteniendo fibra marcada en ensayos para evaluar digestibilidad*".

“EFECTO DEL MOMENTO DE SUPLEMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL ENSILAJE DE MAÍZ SOBRE EL COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE VACAS LECHERAS PASTOREANDO PRADERAS PERMANENTES”

_ Silbermann Gómez, Ana Virginia

Experimento con 3 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto de la suplementación con ensilaje de maíz (EM) en diferentes momentos del día, sobre el comportamiento ingestivo de vacas pastoreando praderas de *Festuca arundinacea* (o de avena + *Dactylis glomerata*), *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*, en franjas diarias, con una asignación de 15 kg de materia seca de forraje por animal por día. El pastoreo se realizó de 9:00 a 15:00 hs para todos los tratamientos, con registros por separado, y diferenciándose en el momento de suplementación con EM: para T1 fue el 100 % suministrado luego del ordeño de la tarde; para T2 fue el 100% dado luego del ordeño de la mañana y antes de entrar a pastorear; y en el T3 se dividió el suministro del EM a la mitad, 50 % para después de cada ordeño. También se suplementó a cada tratamiento con 6 kg de concentrado (16 % PC). Los tratamientos: **100EM18; 100EM6; 6EM18.**

De este mismo ensayo se escribió otra tesis (T3096, Bacchetta-Etchegaray-Ferreira-Lockhart-Pose, 2003), la cual también fue revisada para la obtención de datos.

Se utilizaron 36 vacas Holando de parición de otoño. El período experimental fue desde el 20 de mayo al 9 de julio de 2002. Durante la primer semana no se realizaron determinaciones, comenzando éstas la segunda semana, y las mediciones de comportamiento ingestivo se realizaron durante las semanas 5, 6 y 7; **40 días** de mediciones.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad semanal de forraje por há por el método de doble muestreo modificado por “rising plate” (o plato medidor de forraje), la evolución de la altura de forraje durante la sesión de pastoreo en las semanas de medición de comportamiento ingestivo de los animales, y midiendo también la estructura de la pastura a través de cortes a los 10 cm, 5 cm, y a ras de suelo para obtener regresiones de altura de pastura y disponibilidad por há. En los animales se estudiaron las siguientes variables de comportamiento ingestivo de los animales: patrón de pastoreo (número, duración y momento de las sesiones de pastoreo), tiempo de pastoreo, tiempo de rumia, largo de la primer sesión de pastoreo, y tasa de bocado.

El diseño fue de bloques completos al azar. Para el análisis estadístico de las variables probabilidad de pastoreo y rumia se utilizó el modelo lineal generalizado, mientras que para las variables largo de la primer sesión, tasa de bocado y desaparición de la pastura se utilizó el modelo de medidas repetidas en el tiempo.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- la disponibilidad de forraje por há se obtuvo promediando los valores de las últimas tres semanas de mediciones del ensayo, que son las que corresponden al período de registro de actividades en esta tesis; los promedios de disponibilidad de MS por há, fueron tomados como valores de **DispF**
- la asignación se prefijó en 15 kg de MS por animal por día, y no se presentaron datos diferentes, por lo que se tomó como dato de **AsigF**;
- el tiempo de acceso a la pastura también fue fijado en la definición de los tratamientos, que fue de 6 horas para todos los casos, y fue el valor usado para **TAcc**;
- el consumo de forraje no fue estimado en la tesis, y tampoco se tuvieron datos de carga animal por há para poder inferir el forraje desaparecido por animal como indicador del consumo; por lo tanto se calculó este dato a partir del dato de asignación por vaca, y el porcentaje de utilización calculado para esta revisión, a partir del forraje desaparecido y el disponible por há, con las siguientes ecuaciones:
$$_ (\text{Forraje Desaparecido} / \text{Forraje Disponible}) * 100 = \% \text{ Utilización}$$
$$_ \text{Kg MS Asignada} * \% \text{ Utilización} = \text{Kg MS Desaparecida}$$
siendo esta MS “consumida” usada como valor de **CFTesis**;
- los datos de tasa de bocado y de tiempo efectivo de pastoreo estimados en las tesis, fueron ingresados como **TB** y **TEP**, respectivamente.

Dificultades: no se dispone de datos para poder estimar el forraje desaparecido por animal, como la carga animal por superficie o el área utilizada por vaca por día. Tampoco se tiene datos de la asignación real a través de las mediciones, como para poder comparar los datos y estimar una carga animal.

“EFECTO DEL NIVEL DE INCLUSIÓN DE BROTE DE MALTA EN DIETAS BASADAS EN PASTOREO Y SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICA, SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACAS HOLANDO EN INICIO DE LACTANCIA”

_ Gabriel Long, Fernando
_ Neumann Bergmann, Matías
_ Schaffner Vila, Alberto Erich
_ Torterolo De María, Juan Pablo

Experimento con 4 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto del nivel de inclusión de brote de malta sobre la producción y composición de leche. Los 4 tratamientos se diferenciaron en las proporciones de brote de malta y sorgo molido, usadas como suplemento de una misma pradera plurianual de segundo año, la cual fue asignada en 15 kg de MS por vaca por día, y pastoreada en conjunto por todos los tratamientos. En el T1 la relación sorgo molido:brote de malta fue de 100:0, en T2 85:15, para T3 70:30, y en T4 55:45, quedando: **100:0; 85:15; 70:30; 55:45**.

Se utilizaron 48 vacas Holando de parición de otoño. El período experimental fue desde el 20 de marzo al 30 de mayo de 2003. La duración del experimento fue de **70 días**.

Se efectuaron determinaciones de disponibilidad y rechazo semanal de forraje por há, mediante el uso del método de doble muestreo modificado con el plato (“risingplate”); los datos de materia seca obtenidos junto con los de altura de plato de cada punto se ajustaron a una regresión lineal (calibración del plato), utilizando dicha ecuación para calcular la disponibilidad de materia seca por hectárea. A partir de la semana 5, se midió con plato la tasa de desaparición de forraje durante el pastoreo cada una hora. En los animales se midió producción de leche, LCG, composición de leche, peso vivo, condición corporal y comportamiento ingestivo en pastoreo (probabilidad de pastoreo grupal e individual, rumia y descanso, largo de primera sesión y tasa de bocado).

El diseño fue de bloques completos al azar. Se realizaron bloques homogéneos de cuatro vacas cada uno, donde cada vaca se asignó al azar a un tratamiento.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- el consumo de forraje fue estimado en la tesis a través del programa “Lecheras”, y para este trabajo se tomó el valor promedio del consumo de forraje del día 30, y el consumo del día 60, resultando así el dato de **CFTesis**;
- la asignación de forraje se prefijó en 15 kg de MS por animal por día, y no se presentaron datos diferentes, por lo que se tomó como dato de **AsigF**;
- el tiempo que permanecieron los animales en las parcelas fue en el horario de 8:30 a 14:30 hs, que fueron las 6 horas utilizadas como valor de **TAcc**;
- la disponibilidad de forraje por há se calculó a partir de los datos de altura de plato de la tesis (mediante ecuaciones que se presentan en la hoja “Cálculos” de la “Planillas Tesis German”), y se promediaron los datos de 9 semanas de mediciones, obteniendo la disponibilidad promedio, como dato de **DispF**;
- la tasa de bocado fue medida para una primer sesión de pastoreo, y para el total de las sesiones de pastoreo, siendo éste último dato el utilizado para la variable **TB**
- para obtener el tiempo de pastoreo efectivo, se utilizaron los datos de Pastoreo Individual del Cuadro 9 de la tesis original, porque con ese dato obtuvieron en la tesis el dato de No. de bocados en toda la sesión, a partir del No. boc/min. Multiplicando las 6 horas de acceso a la pastura, por el porcentaje de probabilidad del tiempo que estarían pastoreando, se obtuvo el valor de **TEP**.

Dificultades: la disponibilidad presentada en la tesis, es la de inicio, y no diferencia entre tratamientos, por lo que se tiene un único dato para diferentes situaciones.

“PATRONES DE INGESTIÓN DE VACAS LECHERAS DE DISTINTO POTENCIAL DE PRODUCCIÓN, PASTOREANDO PRADERAS SOMETIDAS A DIFERENTES INTENSIDADES DE DEFOLIACIÓN Y TIEMPOS DE ACCESO AL PASTOREO”

_ Elizondo, Francisco

Experimento con 4 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el patrón de ingestión de vacas lecheras de diferentes potenciales, en diferentes escenarios de pastoreo generados por cambios en la asignación de forraje y el tiempo de acceso a una pastura compuesta de praderas de segundo año, pastoreadas en franjas diarias individuales para cada tratamiento. Estos tratamientos surgieron de la combinación de dos asignaciones de forraje (60 y 30 kgMS/vaca/día), con dos tiempos de acceso (16 y 8 horas), resultando así: **A60T16, A30T16, A60T8 Y A30T8**. El tiempo de acceso de 8 horas fue entre las 18:00 y las 2:00 horas, y el tratamiento de 16 horas totales además de esas ocho horas también entraba a pastorear de 7:00 a 15:00 horas.

Se utilizaron 48 vacas Holando, mitad de parición de otoño y mitad de primavera, las cuales se supusieron de potencial de producción bajo y alto respectivamente. El período experimental fue desde el 9 de setiembre al 31 de octubre de 2003, comenzando la evaluación del comportamiento animal a los 15 días de iniciado el experimento; **39 días** de mediciones.

Se efectuaron determinaciones semanales de disponibilidad y rechazo de forraje mediante la técnica de doble muestreo con el uso de un plato medidor (rising-meter; Ashgrove), determinando además su composición botánica. Semanalmente también, se muestreó mediante la técnica “hand plucking” para determinar la composición química (MS, MO, CHO solubles, N, FDN y FDA). En los animales se midió producción diaria de leche y composición (grasa, proteína y lactosa) semanalmente, y también se determinó el estado corporal cada quince días, y el peso vivo cada treinta días. Mediante el uso de Registradores Automáticos de Comportamiento (RC) se determinó la actividad en pastoreo de algunos animales por tratamiento, guardando la información obtenida por dichos RC, la cual fue procesada por un software desarrollado para identificar los movimientos mandibulares asociados a Rumia y Pastoreo (MP), y dentro de estos últimos diferenciarlos entre Prehensión (MPp) y Masticación (MPm). Así pudo ser calculado el tiempo total de pastoreo (TTP en minutos) como la suma de períodos donde hubo MP incluyendo aquellos intervalos con inactividad mandibular menores a 5 minutos. Los movimientos mandibulares de prehensión

en un tiempo dado, se corresponden con la tasa de bocado (TB en bocados/minuto).

El diseño fue en bloques completos al azar con arreglo factorial de tratamientos.

Los **valores** que se utilizaron desde el trabajo de investigación para ingresar a la base de datos fueron:

- la disponibilidad semanal inicial de materia seca de forraje por há, como valor para **DispF**;
- la asignación fue prefijada en 30 y 60 kilos de MS diaria por animal según tratamiento, usando ese valor como dato de **AsigF**;
- el tiempo de acceso también estuvo fijado para los tratamientos, siendo de 8 y 16 horas, valores tomados para **TAcc**;
- el tiempo total de pastoreo (TTP) estimado en el trabajo con ayuda de los registradores de comportamiento (valores obtenidos de los cuadros 4 y 5 del trabajo) , fue usado como valor de **TEP**;
- también se usó el dato de movimientos de pastoreo de prehensión (MPp) por minuto (obtenidos de los cuadros 4 y 5 del trabajo), como dato para el valor de **TB**;
- el consumo de forraje fue calculado a partir de los datos de la tesis, con los valores de asignación de forraje utilizados en cada tratamiento y los porcentajes de utilización calculados a partir de diferentes semanas. Estos porcentajes se obtuvieron de los datos de la Figura 4 del trabajo de Elizondo. El cuadro siguiente muestra los valores de la Figura 4, al que se le agregó el cálculo de “% Utilización” que fue calculado a partir de los datos de origen de la figura.

Fecha	cm h. disponible	h. residual	% Utilización (calculado acá)	Forraje disponible kgMS/ha	%MS
22/09/2003	7,58	3,34	56,0	1914,4	12,9
24/09/2003	5,91	4,54	23,3	1877,5	18,8
29/09/2003	11,24	4,56	59,5	1992,1	25,5

06/10/2003	22,75	5,62	75,3	4238,8	16,7
09/10/2003	18,56	4,95	73,3	4071,6	18,1
14/10/2003	12,79	4,60	64,1	2345,6	24,7
16/10/2003	12,98	6,59	49,2	2854,6	19,2
20/10/2003	10,81	6,70	38,0	2751,4	24,9
22/10/2003	10,87	4,18	61,5	2496,0	28,6
23/10/2003	12,54	5,12	59,2	2686,2	31,1
27/10/2003	9,85	6,13	37,8	2053,0	29,2
29/10/2003	12,28	5,68	53,8	1798,8	32,4

El comportamiento ingestivo se evaluó en dos etapas, primero se evaluó el efecto del tiempo de acceso al pastoreo para A60 (del 22/09 al 4/10) y segundo para A30 (del 6 al 12/10).

Entonces, a partir de los datos del cuadro anterior se tienen dos porcentajes de utilización de forraje según asignación de forraje: 46,2 % para A60 y 74,3 % para A30, los cuales multiplicados por los valores de asignación de forraje, dan el valor de Forraje desaparecido por vaca por día y en kilos de materia seca por há; usado como valor de **CFTesis**.

Dificultades: el consumo de forraje se estimó a partir de porcentajes de utilización de forraje, los cuales fueron calculados a partir de dos y tres valores para A30 y A60 respectivamente, obteniendo así el valor de forraje desaparecido, que probablemente no sería el realmente consumido. La conducta ingestiva se midió en diferentes semanas para diferentes tratamientos, por falta de recursos, por lo que la comparación entre ellos puede tener algún error experimental mayor al que se conseguiría con más insumos disponibles para las determinaciones de estas variables.

“ COMPARACIÓN DE ENSILAJE DE GRANO HÚMEDO DE MAÍZ Y DE UNA RACIÓN COMERCIAL MEZCLA PARA PRODUCCIÓN DE LECHE, COMPONENTES SÓLIDOS DE LECHE Y VARIACIÓN DE PESO CON VACAS LECHERAS DE LACTANCIA MEDIA A PASTOREO ”

_ Orihuela Martínez, Diego Jacinto

Experimento con 5 tratamientos, realizado en La Estanzuela, evaluando el efecto de la suplementación de una ración comercial mezcla (proteína), y ensilaje de grano húmedo de maíz (energía), sobre la producción y composición de la leche, y características animales. Los tratamientos consistieron en una dieta base sobre praderas permanentes de 2º. y 3º. año (*Medicago sativa*+*Dactylis glomerata*; *Festuca arundinacea*+*trifolium repens*+*Lotus corniculatus*), asignadas a 22 kgMS/v/d sin suplementar (**TSS**) para T1, suplementada con 3 y 6 kg de EGHM (ensilaje grano húmedo maíz) para T2 (**3EGHM**) y T4 (**6EGHM**) respectivamente, y con 3 y 6 kg de RC (ración comercial) para T3 (**3RC**) y T5 (**6RC**) respectivamente.

Se utilizaron 40 vacas Holando de parición de otoño. El período experimental fue desde el 24 de setiembre de 2003, con 13 días de adaptación, luego el período experimental desde el 7 de octubre al 28 de noviembre (**52 días**), y un período residual que se extendió hasta el 26 de febrero de 2004, pero que no se analizó en esa tesis.

Se efectuaron determinaciones de producción y composición de leche (grasa, proteína, lactosa, SNG, recuentos celulares), además del peso y la condición corporal.

En el Laboratorio de Nutrición de INIA LE se determinó: materia seca analítica (MS), proteína cruda (PC), fibra detergente ácido (FDA), fibra detergente neutro (FDN) y

Cenizas (C). Para la determinación de extracto etéreo (EE) las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Calidad de Granos de INIA LE, mientras que las determinaciones de Ca y P fueron realizadas en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Agua de INIA LE. A partir de la información obtenida y por diferencia se calculó la fracción de carbohidratos no estructurales (CNE), utilizando la siguiente ecuación:

$$CNE = 100 - (FDN + PC + EE + C)$$

La estimación de ENL se hizo a partir del %FDA utilizando ecuaciones definidas según el alimento, es así que para el cálculo de la ENL de la pastura se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{ENL (Mcal/kgMS)} = 2,301 - (0.0289 * \% \text{FDA})$$

(Chalupa y Ferguson, citados por Acosta, 2004) correspondiente a pasturas mezclas.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar. Se utilizaron medias estructuradas (tratamientos con 0; 3 y 6kg de EGHM o de RC/vaca/día) permitiendo estimar las funciones de respuesta de las variables de producción animal en los efectos mayores estudiados, mediante la estimación de los polinomios ortogonales correspondientes.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

los valores de consumo de kilos de materia seca de pastura por vaca por día, que fueron usados directamente como dato para **CFtesis**;

- mediante mediciones de disponibilidad y rechazo de forraje, se le asignó a cada tratamiento una cantidad fija de 22 kilos de MS de pastura por animal diariamente, valor que fue ingresado como **AsigF**;
- las vacas salían de las pasturas sólo para ser ordeñadas (donde también se les suministraba el suplemento según cada tratamiento), y volvían a pastorear; por lo que para el cálculo del tiempo de acceso a la pastura se le restaron unas dos horas estimadas por ordeño entre traslados y el ordeño propiamente dicho, obteniendo así el valor de 20 horas diarias, como dato para **TAcc**;

En este experimento no se midieron variables de comportamiento como tasa de bocado ni tiempo efectivo de pastoreo. Tampoco se encontraron datos de disponibilidad de forraje por há, por lo que no se tiene el valor de *DispF*.

Dificultades: los horarios de entrada y salida de la pastura no están claramente identificados. No se muestran los datos de las mediciones de disponibilidad de forraje (que sí se hicieron para determinar la asignación de forraje).

“EFECTO DE LA ASIGNACIÓN DE FORRAJE SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LECHE DE VACAS HOLANDO PRIMÍPARAS DURANTE LA PRIMER ETAPA DE LACTANCIA”

_ Gonnet Cendán, Mario Germán

Experimento con 4 tratamientos, realizado en la EEMAC, evaluando el efecto de la asignación de forraje sobre el desempeño productivo y sobre el comportamiento ingestivo de vacas primíparas en inicio de lactancia. El tratamiento testigo fue un estabulado, con una dieta TMR *ad libitum* (**AF0**), y los tres restantes pastorearon una pradera plurianual de 2º. año, accediendo en el horario de 8:00 a 15:00 horas, variando sólo la superficie asignada en 0,25 has (**AF8**), 0,5 has (**AF15**) y 1 há (**AF32**), de forma de asignarles 8, 15 y 32 kilos de materia seca por vaca por día, respectivamente. De este mismo ensayo se escribió otra tesis (Arretche; Peña; Wiebe), la cual también fue revisada para la obtención de datos.

Se utilizaron 44 vaquillonas Holando de parición de otoño. El período experimental fue desde el 8 de marzo al 7 de junio de 2005. A partir del 28 de marzo comenzó el acostumbramiento de los animales. Desde el 11 de abril el pastoreo pasó a realizarse en las parcelas definitivas. Del 12 al 25 de abril el número de vacas por tratamiento se elevó a 11. Durante las semanas restantes del experimento, 26 de abril al 7 de junio, el pastoreo se llevó a cabo con un número de 13 vacas por tratamiento debido a la introducción de vacas fistuladas; **58 días** de mediciones.

Se efectuaron determinaciones de producción y composición de leche (grasa, proteína, lactosa y SNG), condición corporal, consumo de MS en comederos, además de comportamiento ingestivo de los animales (tasa de bocado y actividad grupal), tomando paralelamente muestras de sangre para análisis de metabolitos y hormonas. En las pasturas se hizo la estimación de forraje por doble muestreo (con cálculo de regresiones para plato) para determinar forraje disponible, rechazado y desaparecido, complementados con la dinámica de desaparición de la pastura hora a hora, y determinando también composición botánica del disponible y rechazo. Además se estimó el consumo de forraje mediante la planilla “Lecheras.xls”.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar, donde las unidades experimentales fueron las vacas. Se realizaron bloques homogéneos de cuatro vaquillonas cada uno. El análisis estadístico de las

variables continuas fue realizado utilizando el procedimiento MIXED del paquete estadístico SAS. La información fue analizada como medidas repetidas en el tiempo.

Los **valores** que se utilizaron desde las tesis para ingresar a la base de datos fueron:

- la disponibilidad de forraje promedio para todas las semanas de medición, fue usada como dato para el valor de **DispF**;
- además del forraje desaparecido por vaca por día, en la tesis se estimó el consumo de forraje con el uso de la planilla electrónica “Lecheras.xls”, teniendo ambos valores para **CFTesis** y **CFLech**;
- la asignación de forraje diaria por animal fue definida para la implementación de los tratamientos en pastoreo, con 32, 15 y 8 kilos de MS por vaca, para los tratamientos 2, 3 y 4 respectivamente, siendo éstos los valores de **AsigF**;
- los tiempos de acceso de los animales a las parcelas de pastoreo también estuvieron pautados al inicio del ensayo, en el horario de 8:00 a 15:00 horas, 7 horas que fueron usadas como dato para **TAcc**;
- en la otra tesis realizada con este mismo ensayo (T3361), se midió la tasa de bocado (bocados por minuto) en diferentes sesiones de pastoreo, y el promedio de esos datos fue usado como valor de **TB**;
- en esa otra tesis (T3361) también se registró, a intervalos de 15 minutos, el número de animales que se encontraban: pastoreando, descansando, rumiando o en otras actividades; obteniendo así la probabilidad de pastoreo en el tiempo de acceso a la pastura. A partir de este dato de probable tiempo pastoreando en cada tratamiento, se obtuvo el valor de **TEP**.

Dificultades: no se presentaron dificultades para la obtención de la información.