



PDP | CORFO

## PLAN DE DESARROLLO LECHERO **WATT'S S.A.**

ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO  
EN NUEVE PREDIOS BAJO MONITOREO EN DOS  
ESCENARIOS PLUVIOMÉTRICOS

**2008 / 2009 - 2009 / 2010**



Análisis de información y elaboración  
del documento:

René Anrique G. Ing. Agr. , M.Sc, Ph.D.

Planificación y recolección de datos:

Cristian Canales C.,

Gustavo Rojas Canales, Raúl Leal Pérez,

Rodolfo Angulo Del Río.

Edición:

Comité Plan Lechero Watt's.

Área Agropecuaria Watt's S.A.

Osorno: 64-647800,

Valdivia: 63-530130,

Loncoche: 45-996910.

[www.watts.cl](http://www.watts.cl)

# ÍNDICE

## RESUMEN

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. ANTECEDENTES PREVIOS

#### 2.1. Evaluación del efecto sequía

### 3. CONSUMOS DE ALIMENTOS

#### 3.1. Distribución mensual y estacional del consumo

#### 3.2. Diferencias de consumo entre predios

#### 3.3. Consumo total y consumo de pradera

#### 3.4. Consumo y relación invierno/ verano (I-V)

### 4. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL USO DE PRADERAS

#### 4.1. Costos de alimentación

#### 4.2. Efecto del consumo de pradera en el costo y margen por litro

#### 4.3. Impacto económico de un mayor consumo de pradera

#### 4.4. Indicadores de resultados del año seco v/s año húmedo

### 5. COMPOSICIÓN DE LA PRADERA

#### 5.1. Diferencias entre zonas

#### 5.2. Diferencias entre años

#### 5.3. Diferencias estacionales

### 6. APOORTE DE LA PRADERA Y EL BALANCE NUTRICIONAL

#### 6.1. Resultados del balance Energía / Proteína

#### 6.2. Efectos esperables de un mayor consumo de pradera

#### 6.3. Efectos de variaciones en composición de la pradera

### 7. COMENTARIOS FINALES

## ANEXOS

## GLOSARIO



PUEDO INTERPRETAR  
CUALQUIER PERSONAJE,  
MENOS EL DE ENFERMA



PROBIÓTICOS BIO OK

- 0% GRASA
- AYUDAN A FORTALECER LAS DEFENSAS



*te hace bien*

## RESUMEN EJECUTIVO

Se analiza la información medida durante dos años en nueve predios monitoreados, que son parte del Plan de Desarrollo Lechero Watts S.A.-CORFO, incluyendo un verano seco (Junio 2008-Mayo 2009), en que el crecimiento de la pradera se redujo entre 40% y 80% según zona y un verano húmedo (Junio 2009-Mayo 2010). Se midió el consumo mensual de pradera, concentrado, ensilaje, heno y cultivos suplementarios, los costos de alimentación, la calidad y composición de la pradera. Se evaluó la relación entre los años, la participación de la pradera y de los alimentos en la ración mensual, estacional y anual, así como su

incidencia en el costo y margen de alimentación por litro. Se discuten las brechas existentes de consumo de pradera y reducción de costos. Adicionalmente se realizaron balances para medir la contribución de la pradera al consumo total de materia seca a lo largo del año e identificar déficits o excesos de proteína, energía y fibra, como base para orientar el uso de suplementos y reducir desbalances en diferentes épocas del año. También los problemas potenciales asociados a los altos contenidos de proteína detectados, principalmente en primavera y otoño y algunas opciones de manejo.

**NUEVAS LONCOLECHE BIO,  
AHORA TAMBIÉN LISTAS PARA TOMAR.  
HAY UNA PARA CADA NECESIDAD.**

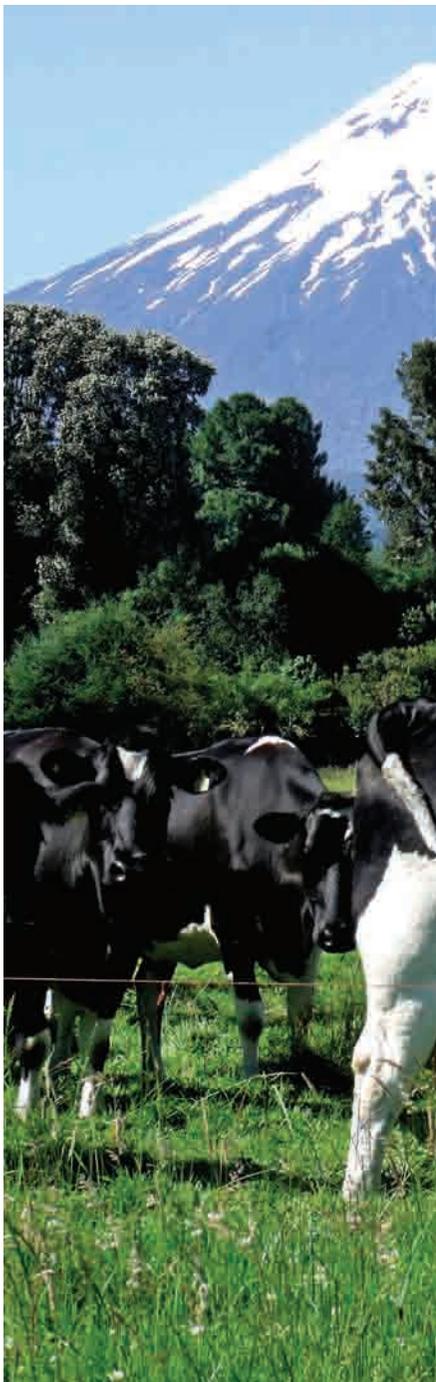


## 1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Desarrollo Lechero de Watt's S.A. ha estado operando durante los últimos seis años en apoyo al cambio tecnológico y aumento del margen de contribución del negocio, fundamentado en los avances del manejo de pastoreo y la utilización del crecimiento de la pradera, asegurar la condición corporal, la sanidad general y su condición reproductiva mediante un consumo equilibrado de materia seca en el rebaño.

Este análisis se focaliza en dos períodos con diferentes pluviometrías estivales 2008/9 y 2009/10.

Los datos registrados son parte del trabajo del PDP Watt's - CORFO, y con este análisis complementario, se pone a disposición una valiosa información analizada en un contexto de entregar sus conclusiones y generar las naturales inquietudes en cada una de los empresarios y personal de apoyo de la actividad lechera predial, para continuar creciendo en cambios positivos para el resultado del negocio y disponer de mayor información de lo sucedido en la realidad de nueve predios monitoreados como productores de leche entregada a La Compañía.



## 2. ANTECEDENTES PREVIOS

La alimentación que caracteriza los nueve casos monitoreados, de un total de 120 predios adscritos al PDP Watt's – CORFO, que se encuentran dentro del Plan de Desarrollo Lechero y que abarca un período de 2 años, de Junio 2008 a Junio de 2010, incluyendo un verano seco (Junio 2008–Mayo 2009), que denominamos “año seco” y un año con verano húmedo (Junio 2009–Mayo 2010), denominado “año húmedo”.

### 2.1. EVALUACIÓN DEL EFECTO SEQUÍA

El Cuadro 1, resume la precipitación estival observada en el Valle Central de Osorno y de Valdivia y el crecimiento de la pradera medido en los predios monitoreados. Se aprecia que la precipitación estival del año 2009 del Valle Central de Osorno y Valdivia, respectivamente, fue 47 y 64% más baja que la del verano 2010. Si se evalúa el efecto de sequía por el crecimiento de la pradera, fue más severa en el sector Osorno Costa, seguido por el Valle Central de Osorno y Araucanía Sur con tasas de crecimiento (TC) de la pradera de 7, 27 y 26 Kg MS/ha/día, respectivamente y fue menos severa en el Valle Central de Valdivia (TC de 43 Kg MS/ha/día) (Cuadro 1). Entre zonas, no hubo coincidencia en el mes más crítico, que correspondió a Enero en el sector Costa y Valle Central de Osorno y a Marzo en Valdivia y Araucanía Sur (Anexo 1).

**Cuadro 1.** Precipitación y crecimiento de la pradera en verano seco (2009) y húmedo (2010).

INDICADORES PROMEDIO ENERO-MARZO	OSORNO COSTA	OSORNO VALLE CENTRAL	VALDIVIA VALLE CENTRAL	ARAUCANÍA VALLE CENTRAL
mm/mes 2009 <sup>1</sup>	18	32	21	
mm/mes 2010 <sup>1</sup>	53	60	58	57
mm/mes 2009/2010	-66%	-47%	-64%	
TC <sup>2</sup> pradera 2009	7 (3-11)	27 (15-40)	43 (32-55)	26 (8-59)
TC <sup>2</sup> pradera 2010	33 (30-38)	67 (49-76)	75 (63-83)	61 (53-71)
TC 2009/2010	-79%	-60%	-43%	-58%

<sup>1</sup> Registros de Cañal Bajo para Osorno y de Pichoy para Valdivia.

<sup>2</sup> TC= tasa de crecimiento diario de la pradera (Kg MS/ha/día).

Las TC del verano 2009 comparadas con el 2010, fueron 79, 60 y 58% más bajas en Osorno Costa, Osorno Central y Araucanía Sur, respectivamente y 43% más bajas en el Valle Central de Valdivia, demostrando que el efecto promedio de la sequía fue menos marcado en el Valle Central de Valdivia, intermedio en el Valle Central de Osorno y máximo en Osorno Costa, expresado en el contexto de las tasas de crecimiento obtenidas.

### 3. CONSUMOS DE ALIMENTOS

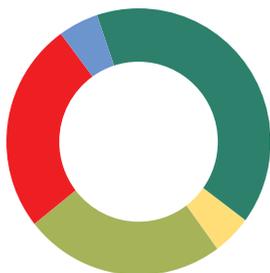
Los consumos que caracterizan el consolidado de los nueve predios, responden a sistemas de producción con partos de primavera y otoño con énfasis en la primavera, y una relación invierno-verano (producción de Octubre–Noviembre vs Mayo–Agosto) promedio de 1.5:1, que es representativa de la existente en la zona sur. La producción promedio de los 2 años fue de 6.500L/vaca, equivalente a 18 L diarios.

El énfasis estuvo en los consumos de materia seca y contenido de nutrientes de la pradera y el resto de los alimentos se midieron sólo por su contenido de materia seca. Para los 2 años, la pradera representó el principal componente de la ración con un promedio de 47%, valor que fluctuó entre 42% y 52% del consumo total de MS para el año seco y húmedo respectivamente (Cuadro 2, Figura 1).

**Cuadro 2.** Composición promedio de la ración anual (% del Consumo total de MS).

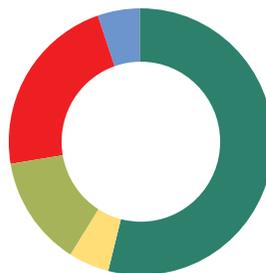
	PRADERA	CONCENTRADO	ENSILAJE	HENO	C. SUPLEMENTARIOS
Promedio 2 años <sup>1</sup> (rango)	47 (38-56)	24 (11-32)	19 (15-26)	5 (5-6)	4 (0-10)
Año seco (rango)	41 (38-52)	25 (11-35)	24 (8-37)	5 (1-10)	3 (0-6)
Año húmedo (rango)	54 (43-56)	23 (11-32)	14 (6-23)	5 (2-10)	5 (2-10)

2008-2009



● Pradera	41,0%
● Heno	5,3%
● Ensilaje	24,0%
● Concentrado	24,7%
● Cultivos Suplementari	5,0%

2009-2010



● Pradera	53,8%
● Heno	4,9%
● Ensilaje	13,6%
● Concentrado	22,5%
● Cultivos Suplementarios	5,2%

Composición característica de la ración anual (año seco vs año húmedo).

El consumo de concentrado fue algo mayor al de ensilaje y difirió poco entre años, en cambio, el consumo de ensilaje fue bastante inferior en el año húmedo. El consumo de heno fue similar entre años y ligeramente mayor al de cultivos suplementarios. Sin embargo, la participación de los cultivos suplementarios fue mayor en el año húmedo,

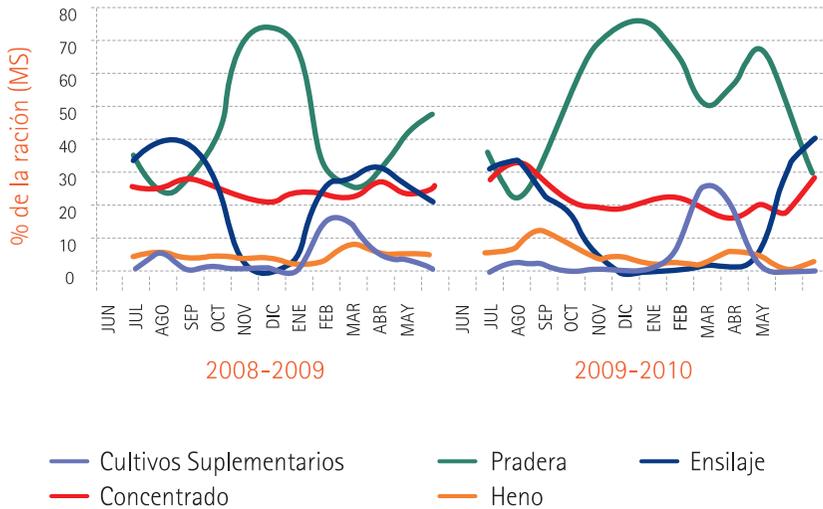
lo que puede explicarse por un aumento del rendimiento y de la superficie sembrada, motivada por el efecto de la sequía anterior. La baja contribución de los cultivos suplementarios en la ración anual se explica por el corto período de uso, que aún en los meses de mayor consumo (verano), no supera el 20% de la ración total.

### 3.1. DISTRIBUCIÓN MENSUAL Y ESTACIONAL DEL CONSUMO

La distribución mensual del consumo de los diferentes alimentos en cada periodo anual (% de la ración) se presenta en la figura 2

y los consumos, resumidos por estación (% de la ración, Kg diarios) se presentan en los cuadros 3 y 4.

Figura 2. Cambios en la composición de la ración a lo largo del año (2008-2009 y 2009-2010).



**Cuadro 3.** Participación de los alimentos por estación (%).

Alimentos	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO	
	S	H	S	H	S	H	S	H
Pradera	71	73	30	58	42	49	31	36
Heno	3	4	6	4	5	2	5	10
Ensilaje	3	1	29	1	26	26	36	25
Concentrado	23	21	25	19	26	22	27	28
C. Suplem.	0.0	0.3	11	18	0.9	0.8	1.7	1.6

S = año seco (2008-2009).

H = año húmedo (2009-2010).

**Cuadro 4.** Participación de los alimentos por estación (Kg MS/vaca).

Alimentos	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO		AÑO	
	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H
Pradera	10.6	11.0	7.2	11.4	6.5	10.1	4.9	5.1	7.3	9.0
Heno	0.7	1.0	0.8	0.5	0.9	0.6	0.9	1.4	0.8	0.8
Ensilaje	1.8	1.3	3.2	0.1	4.3	2.3	6.4	4.9	3.9	2.5
Concentrado	4.0	3.5	3.9	3.7	4.2	3.3	4.5	4.9	4.2	3.9
C. Suplem.	0.0	0.0	1.5	2.2	0.4	1.2	0.3	0	0.6	0.9
Total MS	17.1	16.8	16.6	17.9	16.3	17.5	17.0	16.9	16.8	17.1

S = año seco (2008-2009).

H = año húmedo (2009-2010).

## DE LA INFORMACIÓN PRESENTADA SE PUEDE DEDUCIR LO SIGUIENTE

- \* La pradera es el alimento de mayor consumo en primavera, verano y otoño. En el año seco, el consumo invernal de pradera fue más bajo que el de ensilaje y lo contrario ocurrió en el año húmedo, demostrando que la pradera en invierno contribuyó de manera significativa, con aproximadamente un tercio de la ración total.
  - \* El período de mayor consumo de pradera es la primavera (71-73% entre años). En el verano húmedo, su consumo fue el doble que en el verano seco (58 vs 30%), demostrando el potencial que existe de usar más pradera en verano, si no hay restricción hídrica. El consumo de pradera en otoño del año seco fue mayor que en el verano (42 vs 30%) y lo contrario ocurrió en el año húmedo (58 vs 49%).
  - \* El consumo de ensilaje abarcó más meses en el año seco (8.1 meses) que en el año húmedo (6.3 meses), principalmente en otoño e invierno. En primavera su aporte fue prácticamente nulo o muy bajo, pero importante en verano y otoño (26-29%) con un máximo en invierno (36%). El consumo de ensilaje fue similar en otoño en ambos años, pero en invierno del año seco el consumo de ensilaje fue mayor (Cuadros 3 y 4).
  - \* El consumo de concentrado fue el menos variable a lo largo del año, fluctuando entre 19% y 28% de la ración según estación y año. Su consumo fue algo mayor en invierno.
  - \* La participación de los cultivos suplementarios fue más alta en verano (11% y 18% de la ración), siendo minoritaria el resto del año. En cambio, el heno es un recurso de contribución baja pero bastante homogénea a través del año (0,6 – 1,5 kg diarios). Por su bajo consumo puede ser reemplazado total o parcialmente por paja, sin deterioro en la calidad de la ración.
- De lo anterior se desprende que la alimentación no gira en torno a un uso intensivo de la pradera con el objetivo de maximizar su utilización. En sistemas con producción de leche invernal (biestacionales) la pradera debe alcanzar niveles alrededor de **60%** de la ración promedio anual para producir leche en forma competitiva. Participaciones mayores son difíciles de lograr en estos sistemas por la baja contribución de la pradera en invierno (ver metas por estación en Anexo 2). En sistemas estacionales, en cambio, la pradera debe representar más del **70%** de la ración anual. Por lo tanto, existe una brecha importante de consumo de pradera que superar, principalmente en sistemas biestacionales,

## 3.2. DIFERENCIAS DE CONSUMO ENTRE PREDIOS

en los cuales, aún durante la primavera, aproximadamente un tercio de la ración corresponde a suplementos.

Para acortar esta brecha, se debe reemplazar alimento extrapradera por pradera en cada estación del año, aumentando de manera importante su producción durante el verano, ejemplo vía riego. Ello, conjuntamente con una mejor eficiencia del pastoreo, contribuirá a un mayor consumo durante el otoño y por ende alcanzar la meta indicada.

De manera complementaria para suplir déficits en verano, está el uso de forraje suplementario provisionado estratégicamente, vía ensilajes y/o cultivos, de preferencia cosechables directamente por el animal. En los predios monitoreados, el uso de ensilaje durante el verano seco fue 2.6 veces mayor al de cultivos suplementarios (cuadros 3 y 4), lo que demuestra que el agricultor recurre más al ensilaje. La conveniencia económica de uno u otro, dependerá del beneficio marginal de dejar una reserva estratégica de ensilaje versus la siembra de un cultivo suplementario.

El consumo promedio anual por alimento de los predios monitoreados se indica en el Cuadro 5, conjuntamente con el promedio general y rango por alimentos. Además, se indica el número de meses en que cada alimento fue consumido (período de consumo efectivo) y el consumo efectivo promedio por alimento, lo cual nos indica lo siguiente:

- \* El consumo de pradera fue mayor en todos los predios en el año húmedo, y fluctuó entre 43 y 58% de la ración anual entre predios.
- \* El consumo de ensilaje fue mayor en el año seco en todos los predios, exceptuando un productor, sin diferencias en el consumo de heno, lo que demuestra que para el productor, el ensilaje es el principal recurso suplementario para cubrir los déficits de pradera. En el año seco se suplementó con ensilaje durante 10 meses y en el año húmedo durante 8.8 meses, siendo el consumo en estos meses, mayor que el promedio anual.

\* El consumo de heno fue similar entre años (1 kg/vaca), con 5 predios en que se usó más heno en el año húmedo que en el año seco. Una situación similar se dió con los cultivos suplementarios, en que hubo 6 productores que usaron más este recurso en el año húmedo (0,9 Kg MS/vaca) que en el año seco (0,9 Kg MS/vaca), pricipalmente en verano y otoño.

\* El consumo de concentrado fue 10% mayor en el año seco (4,2 vs 3,9 Kg/vaca), sin embargo, hubo tres predios en que se consumió más concentrado en el año húmedo. Ello demuestra que el concentrado es el componente menos variable de la ración y que el productor se apoya en este recurso a pesar de su mayor costo. También sería indicativo de que el productor se preocupa más de mantener o mejorar la producción de leche que el margen sobre el costo de alimentación.



**CUADRO 5.** Consumos de los predios individuales en año seco y año húmedo.

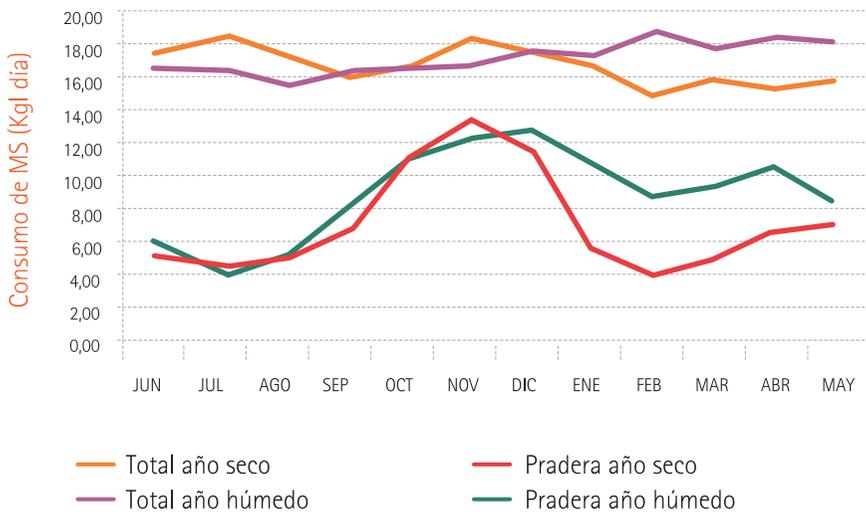
PRODUCTOR	PRADERA		ENSILAJE		HENO		CONCENTRADO		C. SUPLEMENTARIOS	
	SECO	HÚMEDO	SECO	HÚMEDO	SECO	HÚMEDO	SECO	HÚMEDO	SECO	HÚMEDO
1 San Pablo	38,0	54,5	36,5	23,1	1,8	3,8	21,0	13,3	2,6	5,2
2 RN Chanchán	44,0	52,5	19,0	15,1	5,4	4,0	28,4	24,2	3,2	4,3
3 RN Chifín	33,5	51,6	35,4	17,4	7,0	2,7	21,6	25,5	2,5	2,8
4 RB Follico	51,7	56,3	28,5	15,8	6,1	6,2	11,4	12,0	2,2	9,7
5 P.V Sta María	43,3	49,6	8,2	10,5	9,8	5,5	32,2	28,3	6,4	6,1
6 SJM Pelchuquin	39,3	51,4	18,0	9,1	5,4	9,0	31,7	25,2	5,6	5,4
7 Máfil	46,1	52,4	19,2	8,4	5,8	8,9	20,6	26,6	0,0	3,6
8 Lon Huiscaipi	40,0	58,0	25,5	7,6	0,9	2,4	29,1	26,2	4,4	2,0
9 Lan Puroión	40,0	42,8	20,6	13,3	1,8	11,5	25,5	23,2	3,7	5,3
Prom. Anual (%) (rango)	41,8 (38-52)	52,1 (43-56)	23,4 (8-37)	13,4 (8-23)	4,9 (1-10)	6,0 (2-12)	24,6 (11-32)	22,7 (12-28)	3,4 (0-6)	4,9 (2-10)
Consumo (meses) Consumo efectivo (% del periodo)	11,4 44	12 52	8,1 35	6,3 26	7,7 8	7,9 9	11,7 25	11,8 23	2,3 18	3,0 20

R.N = Río Negro, R.B = Río Bueno, P.V = Puerto Varas, SJM = San José de La Mariquina, Lon = Loncoche, Lan = Lanco.

### 3.3. CONSUMO TOTAL Y CONSUMO DE PRADERA

El consumo total y el consumo de pradera seco y año húmedo se describen en la Figura 3. (Kg MS/día) de los predios piloto en año seco y año húmedo.

Figura 3. Consumo total de materia seca y consumo de pradera en año seco y año húmedo.



El consumo de materia seca mensual y total por vaca, es bastante homogéneo dentro del año, producto de la suplementación a que el productor recurre. En el año seco, hubo un mayor consumo total en invierno y más bajo en el verano (aprox. 2 kg diarios más bajo entre febrero y mayo debido a la sequía estival). Sin embargo, el consumo

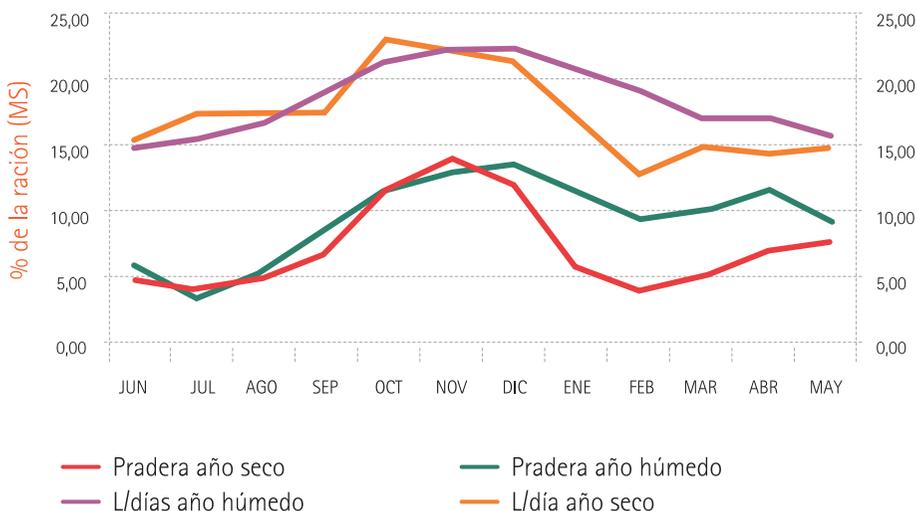
promedio anual por vaca (kg/día) fue levemente más bajo en el año seco (Cuadro 5), a pesar de la notoria diferencia en consumo de pradera entre años.

Lo anterior es indicativo de que los productores monitoreados utilizan la suplementación de manera bastante efectiva

para asegurar un consumo lo más parejo posible a lo largo del año, lo cual puede estar influenciado por su participación en el PDP. Adicionalmente, ello explica la baja estacionalidad que demuestra el grupo de productores monitoreados (1.5:1).

Sin embargo, a pesar de la homogeneidad de los consumos, la producción de leche fue más alta en primavera en ambos años y en verano del año húmedo, lo cual es atribuible a un efecto positivo de la pradera en la calidad de la ración. (Figura 4).

Figura 4. Consumo de pradera y producción de leche en año seco y año húmedo.



El efecto positivo de la pradera en la producción de leche al entrar en primavera, se explica principalmente porque la pradera aumenta fuertemente su participación a más de 70% de la materia seca de la ración, aumentando el contenido de energía y

bajando el contenido de fibra (Anexo 3). Un efecto similar, aunque menos marcado se observa en otoño, en que la pradera contribuye menos (40-50% de la ración según año).

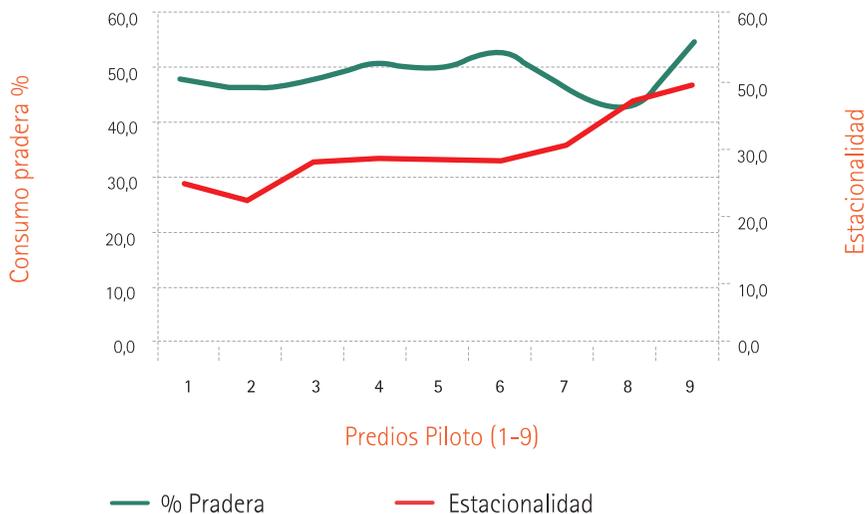
### 3.4. CONSUMO Y RELACIÓN INVIERNO/VERANO (I-V)

La relación invierno-verano (estacionalidad) de cada predio se calculó dividiendo la producción de los meses de Octubre-Enero por la de Mayo-Agosto. En la figura 5 se grafica el uso de la pradera (% de la ración) en función de esta relación, ordenada de menor a mayor.

que al ampliarse la relación I-V la pradera tenga una mayor participación en la dieta. Sin embargo, en el grupo de predios piloto esto no se detecta, existiendo niveles similares de uso de pradera en todo el rango de la relación, sin mayores diferencias entre el año seco y húmedo (Figura 5).

La estacionalidad promedio de los predios bajo monitoreo es de **1.5:1** que fluctuó entre **1.1:1** y **2.0:1**. En general, se espera

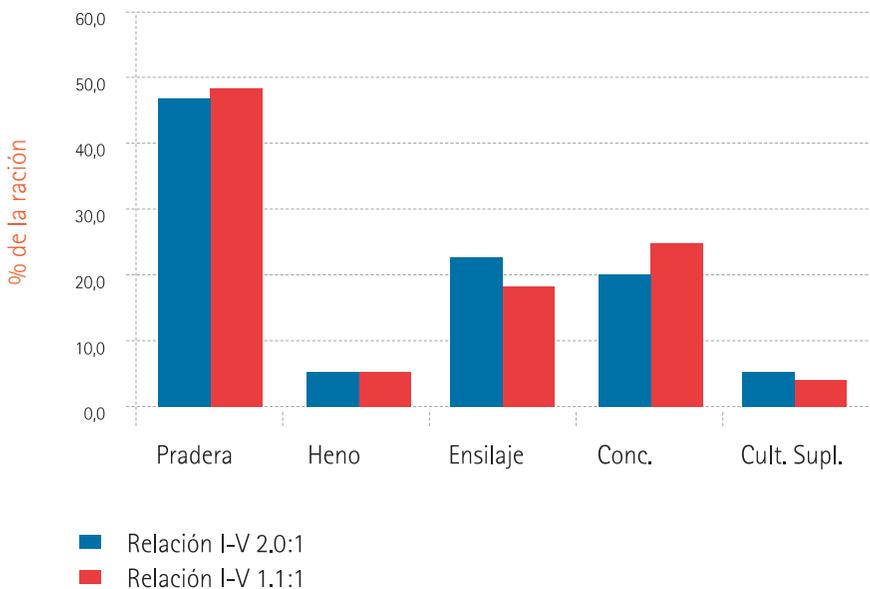
Figura 5. Relación entre la estacionalidad de la producción y el uso de pradera en los diferentes predios bajo monitoreo.



Se pudo detectar que los predios con una relación I-V más amplia poseen una mayor proporción de partos de primavera (distribución estimada 70:30), lo que guarda relación con su nivel de estacionalidad. En cambio, los predios de relación I-V estrecha demuestran una relación de partos mucho más pareja, pero con similares niveles de uso de pradera que el grupo anterior. En otras palabras, los predios más estacionales en su producción, tienen una mayor proporción de partos de primavera, pero no un mayor consumo de pradera, lo que indica claramente que hay un desaprovechamiento de la pradera y del potencial de producir leche a menor costo.

Lo anterior se corrobora al comparar el consumo de alimentos de los predios que tuvieron la relación I/V más amplia (1:2) y más estrecha (1:1.1) (Figura 6), y al analizar las curvas de uso de pradera en estos mismos predios (Anexo 4). La comparación que muestra en ambos niveles de estacionalidad existe un consumo bastante similar de pradera, concentrado, forrajes conservados y cultivos suplementarios, que revela una subutilización del recurso pradera principalmente por los productores más estacionales.

Figura 6. Patrón de consumo de alimentos característico de los predios monitoreados, que poseen una relación I-V amplia o estrecha.



## 4. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL USO DE PRADERA

### 4.1. COSTOS DE ALIMENTACIÓN

Ello se explica porque los productores, independientemente de su estacionalidad, utilizan diferentes combinaciones de alimentos a lo largo del año para asegurar consumo de MS, sin que el objetivo principal sea aumentar el consumo de pradera, desaprovechando el potencial productivo y económico de este recurso pudiéndose concluir una tendencia a tener dificultades para un manejo correcto de la pradera en épocas críticas o de bonanza.

Una mayor estacionalización necesariamente va a ir aparejada con un énfasis en el manejo de pastoreo para lograr una utilización eficiente de la pradera y que se cumpla el objetivo de producir leche con mayor margen sobre el costo de alimentación.

En el cuadro 6 se resume por predio, la contribución promedio (año seco y húmedo) de los principales alimentos y el costo de alimentación, conjuntamente con el uso de pradera (%). La figura 7, demuestra las tendencias en el costo de alimentación al aumentar el % de pradera en la ración y en la figura 8 y Anexo 5, se describe la contribución de los alimentos (pradera, ensilaje, concentrado) al costo de alimentación a lo largo del año para el conjunto de los predios piloto, en año seco y húmedo.

El costo de alimentación se basó en los siguientes valores de referencia base materia seca, utilizados en el PDP: pradera 40 \$/kg; ensilaje, 100 \$/kg; concentrado 169 \$/kg; heno, 55 \$/kg. Estos valores corresponden al año 2008, con precios de fertilizantes superiores a los actuales. Hoy estos valores son menores lo cual no modifica sustancialmente el análisis.

**Cuadro 6.** Uso de pradera por predio y costo de los principales alimentos de la ración de los predios monitoreados (promedio 2 años).

PREDIOS	% PRADERA EN LA RACIÓN	COSTO PRADERA/TOTAL %	COSTO ENSILAJE/TOTAL %	COSTO CONC/TOTAL %
1 San Pablo	47	23	35	33
2 R.N Chanchán	46	25	22	55
3 R.N Chifín	47	20	31	48
4 R.B Folilco	50	21	23	19
5 P.V Sta María	49	22	11	59
6 SJM Pelchuquín	52	23	17	60
7 Máfil	46	25	19	50
8 Lon Huiscaپی	43	25	18	55
9 Lan Puroión	54	22	21	51
Promedio Rango	48 (43-54)	23 (16-34)	22 (9-37)	47 (26-55)

R.N = Río Negro, R.B= Río Bueno, P.V= Puerto Varas, SJM= San José de La Mariquina, Lon= Loncoche, Lan = Lanco.

Se puede apreciar que la pradera representa el menor porcentaje de los costos totales, seguida del ensilaje y el concentrado (22, 25 y 47%, respectivamente). Sin embargo, en cada predio la ponderación de un mismo alimento en el costo de alimentación es diferente, aún a similar consumo de pradera, debido a que los consumos de concentrado y ensilaje cambian. (Cuadro 5).

Sin embargo, al aumentar el uso de pradera, se dan tendencias claras en todos los predios que demuestran lo siguiente (Figuras 7 y 8):

\* Una relación inversa entre el costo de pradera y el costo de ensilaje.

\* Una tendencia a mantener participación del concentrado a lo largo del año, en promedio de 47% del costo total de alimentación.

menor costo por consumo de pradera y el mayor costo por consumo de ensilaje, debido a un período de suplementación más extenso.

\* La principal diferencia en el costo de alimentación en el año seco en relación al año húmedo (total y por alimento), es el

\* Una menor participación del concentrado en el costo de alimentación en el año húmedo.

Figura 7. Tendencias en el costo de alimentación al aumentar el consumo de pradera (% de la ración).

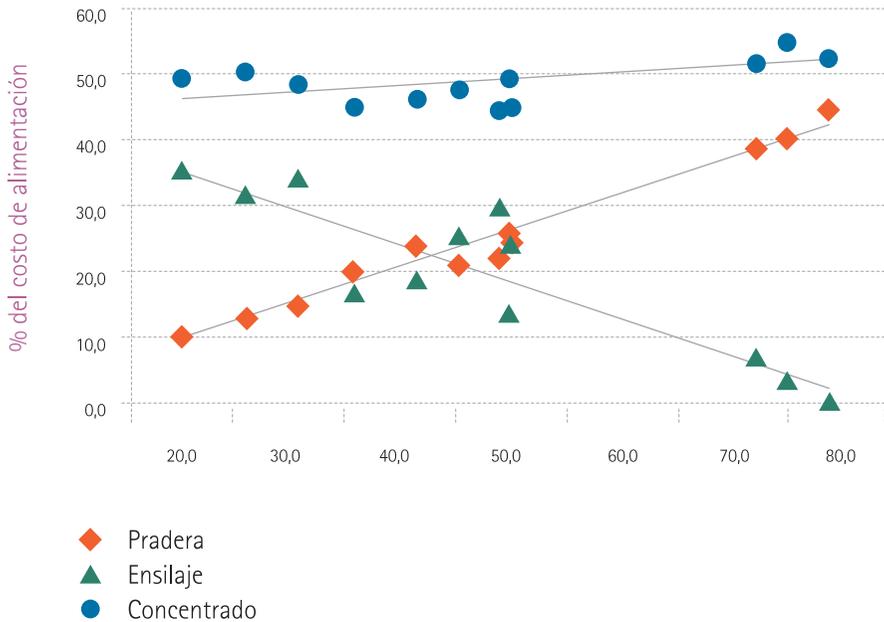
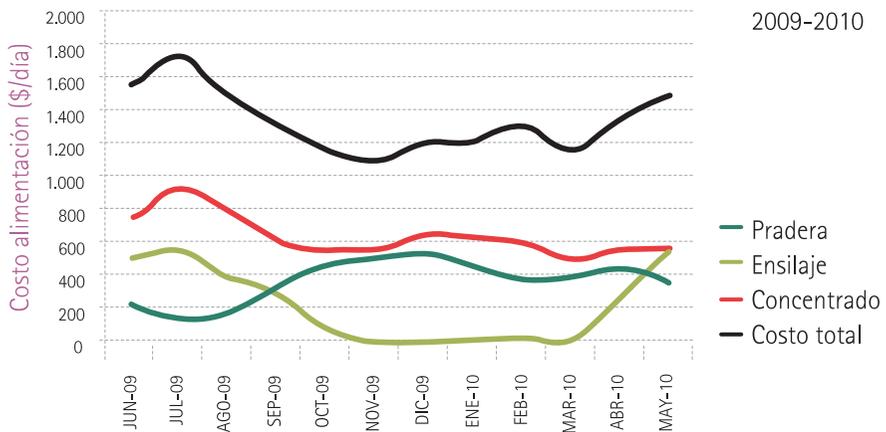
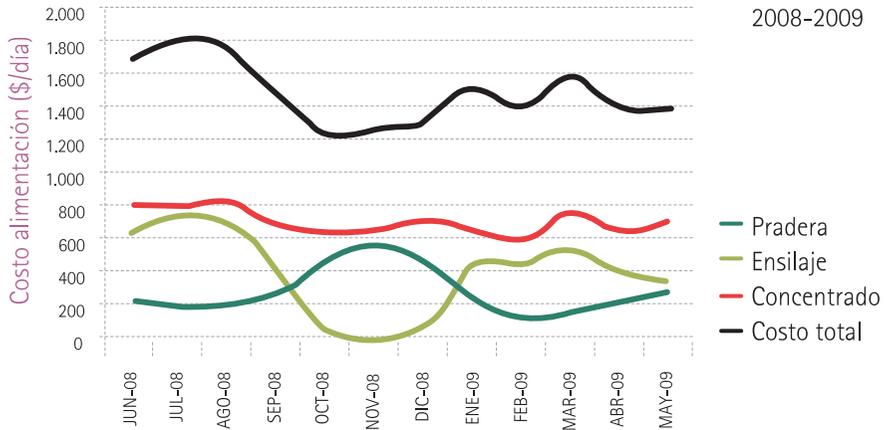


Figura 8. Evolución del costo de alimentación en año seco (2008-2009) y año húmedo (2009-2010).



## 4.2. EFECTO DEL CONSUMO DE PRADERA EN EL COSTO DIRECTO DE ALIMENTACIÓN Y MARGEN POR LITRO

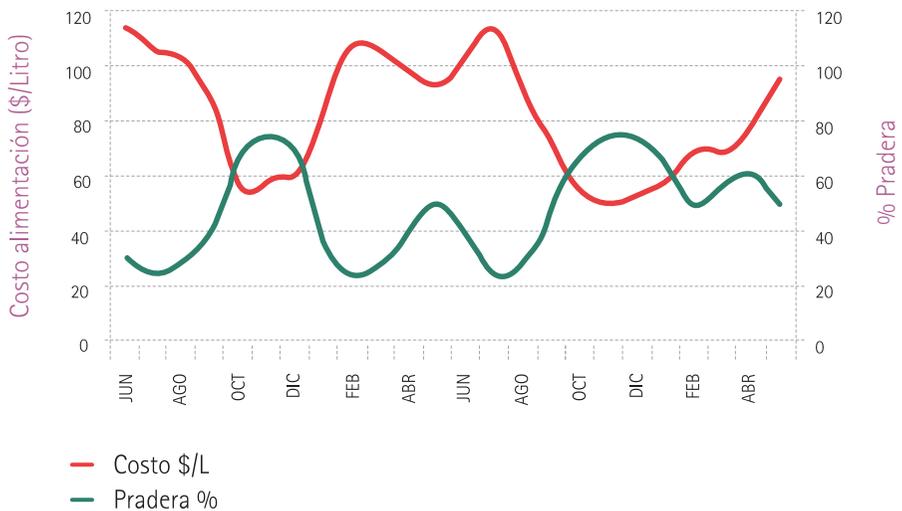
Debido a la disponibilidad de valores mensuales de consumo de alimentos, costos y márgenes por productor y para el conjunto de los productores monitoreados (consolidado) fue posible evaluar el efecto del uso de la pradera y de otros alimentos en los costos y márgenes por litro de leche a lo largo del año.

**El análisis de la información demostró la existencia de una relación inversa entre**

**el % de pradera en la ración y el costo de alimentación por litro ( $r = - 0.93$ ) y de una relación directa con el margen por litro ( $r = + 0.46$ ), lo que se puede apreciar en la figura 9 y Anexo 6.**

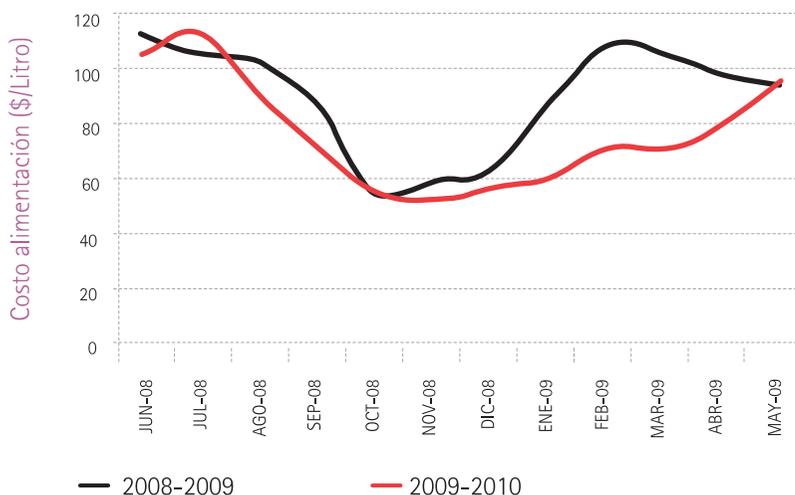
El mismo resultado se encuentra al analizar los predios en forma individual, como el consolidado de los nueve predios monitoreados.

Figura 9. Relación entre el consumo de pradera (% de la ración) y el costo/litro.



En la figura 10 se muestra la variación del costo de alimentación/litro a través del año, comparando año seco y húmedo, pudiéndose constatar que entre los meses de Diciembre y Abril, en que hubo un mayor consumo de pradera, el costo de alimentación/litro es claramente inferior en el año húmedo, con la máxima diferencia en los meses de febrero y abril.

Figura 10. Diferencia en el costo de alimentación por litro entre año seco y año húmedo.



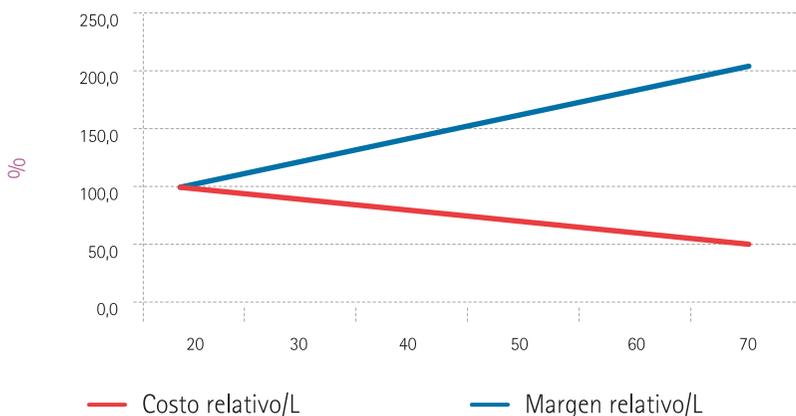
### 4.3. IMPACTO ECONÓMICO DE UN MAYOR CONSUMO DE PRADERA

Para medir el impacto que tiene el aumento del consumo de pradera sobre el costo y el margen por litro se realizó un análisis que permitió identificar las tendencias que se presentan en la figura 11.

Las tendencias se calcularon utilizando como base de comparación (valor 100), el costo y

el margen para un mínimo de 20% y un máximo de 70% de pradera en la ración (en el PDP el rango de participación mensual fluctuó entre 22-73%) pudiéndose apreciar como el costo/L disminuye y margen/L crece al aumentar la participación de la pradera en la ración.

Figura 11. Relación entre el % de pradera en la ración (base MS) con el costo/L y margen/L.



Los resultados demuestran que al aumentar la participación de la pradera de 20 a 70%, el costo de alimentación por litro de leche se reduce a la mitad y el margen sobre el costo de alimentación por litro se duplica.

El costo es un aspecto que el productor tiene más posibilidades de controlar, por lo cual debiera poner énfasis en reducirlos lo más posible, sin descuidar la evaluación del margen.

De acuerdo a los valores vigentes para el estudio (ver 4.1) el costo/L disminuye en promedio en **\$ 1.17** por cada unidad % en que aumenta el consumo de la pradera (\$ 11.7 por cada 10 unidades % en que aumenta la pradera en la ración base MS) y el margen/L aumenta en **\$ 1.06** por cada unidad porcentual de mayor consumo de pradera (**\$ 11** de mayor margen por cada 10 unidades % en que aumenta la pradera en la ración base MS).

#### 4.4. INDICADORES DE RESULTADOS DEL AÑO SECO VS AÑO HÚMEDO

La magnitud de los cambios en el consumo, eficiencia y costos ocurridos al pasar del año seco y al año húmedo se resume en el cuadro 7, resultados que indican lo siguiente:

Cuadro 7. Indicadores promedio para los años seco y húmedo.

INDICADORES ANUALES	AÑO SECO	AÑO HÚMEDO	VARIACIÓN %
<b>Producción</b>			
Litros/año	6.315	6.742	+ 7
Litros/día	17.3	18.5	+ 7
<b>Consumo</b>			
Kg MS/vaca	6.138	6.311	+ 3
Kg pradera/vaca	2.605	3.412	+ 31
Kg MS/día	16.8	17.3	+ 3
<b>Relaciones consumo-producción</b>			
Kg MS total/litro	0.97	0.93	- 4
Kg concentrado/vaca	1.551	1.398	- 10
Kg concentrado/litro	0.241	0.212	- 12
<b>Relaciones de costos</b>			
Costo alimento \$/Kg MS	88.2	78.2	- 11
Costo alimentación \$/día	1.481	1.353	- 9.5
Costo alimentación \$/L	85.7	73.2	- 9.5

\* La producción de leche aumentó en mayor proporción que el consumo (7% vs 3%), por lo que el consumo por litro (Kg MS/litro) disminuyó en 4%, a su vez con una mayor participación de pradera y menos concentrado. Lo anterior influyó en que el costo de alimentación por litro baje en 15% .

\* Los consumos de MS por litro son concordantes con el tipo de ración mixta con predominio de forrajes y con los niveles de producción obtenidos. En general, en producción de leche este indicador (Índice de Conversión) es mayor a 1Kg/L para raciones exclusivas en forrajes con niveles de producción intermedios (10-20L/vaca)

y disminuye a niveles de 0.6 Kg/L con raciones ricas en concentrado asociadas a niveles productivos altos (> 30L/vaca). Se estima que la producción de leche en NZ posee una conversión de 1.2Kg MS/L.

\* Se aprecia que por efecto del año húmedo, a pesar de aumentar el consumo de pradera y de cultivos suplementarios, el consumo total solo subió un 3%, lo que se explica por la disminución experimentada en el consumo de forraje suplementario (Anexo 6).

## 5. COMPOSICIÓN DE LA PRADERA

### 5.1. DIFERENCIAS ENTRE ZONAS

\* Lo anterior sugiere que el productor, si bien disminuye la suplementación al contar con más pradera, trata de mantener su esquema de alimentación con la consecuente subutilización de la pradera

\* El cambio de alimentación por efecto del año representó un menor costo de \$ 128/día (- 9.5%), que equivale a 0,8 L de leche (base 166\$/litro, precio promedio), demostrando que un impacto mayor para reducir el costo de alimentación solo es posible reduciendo el consumo de concentrado, bajo los límites de uso por los predios en monitoreo.

La composición promedio de las praderas de las diferentes zonas y para las cuatro estaciones del año se resume en el cuadro 8 y figuras 12 y 13.

Como se trata de información de sólo algunos predios dentro de cada zona, los resultados deben ser tomados como niveles o tendencias esperables de composición de las praderas de cada zona, más que para caracterizar a cada zona.

En general, las diferencias de composición nutricional entre zonas son poco importantes en primavera, otoño e invierno pero sí en el verano, principalmente en las zonas más secas por baja de la proteína y la energía y aumento de la fibra.

En los predios ubicados en el Valle Central Norte (Valdivia – Loncoche) se encuentran claramente los niveles más altos de proteína y energía y los más bajos de fibra (FDN), con la excepción del 2009, en que las diferentes zonas se asemejan bastante debido a la sequía estival,

con niveles de pluviometría entre 40–60% inferiores al verano 2010. En los predios que se ubican en las zonas del Valle Central de Ranco, Osorno y Llanquihue, los contenidos de proteína y energía son similares entre sí,

en cambio, en las lecherías ubicadas en La Cordillera de La Costa, las praderas consistentemente presentan valores más bajos de proteína y energía y más altos de fibra.

**Cuadro 8.** Composición promedio de las praderas de lechería ubicadas en diferentes zonas (2006–2009).

	VALLE CENTRAL NORTE	CORDILLERA COSTA OSORNO	VALLE CENTRAL OSORNO	ÑADI	VALLE CENTRAL SUR
<b>Proteína Cruda (PC)</b>					
Verano	20,3	12,8	16,3	20,3	15,5
Otoño	24,1	23,2	21,6	25,4	24,7
Invierno	26,4	27,5	24,7	25,9	25,7
Primavera	24,3	21,8	25,6	18,2	24,0
<b>EM Mcal/kg</b>					
Verano	2,61	2,48	2,51	2,58	2,55
Otoño	2,63	2,57	2,52	2,47	2,58
Invierno	2,63	2,83	2,60	2,44	2,51
Primavera	2,73	2,83	2,78	2,80	2,67
<b>Fibra (FDN)</b>					
Verano	46,3	54,6	50,7	45,2	50,6
Otoño	39,1	42,4	45,6	44,7	43,9
Invierno	39,2	34,9	38,7	41,4	41,1
Primavera	41,9	37,7	35,8	37,2	41,8

PC: proteína cruda, EM: energía metabolizable, FDN: fibra detergente neutro. Valores referenciales sobre composición de praderas se encuentran en "Composición de Alimentos para el Ganado.2008. UACH-INIA-FIA", 2008.

Figura 12. Contenido de proteína cruda según estación del año y zona durante el verano.

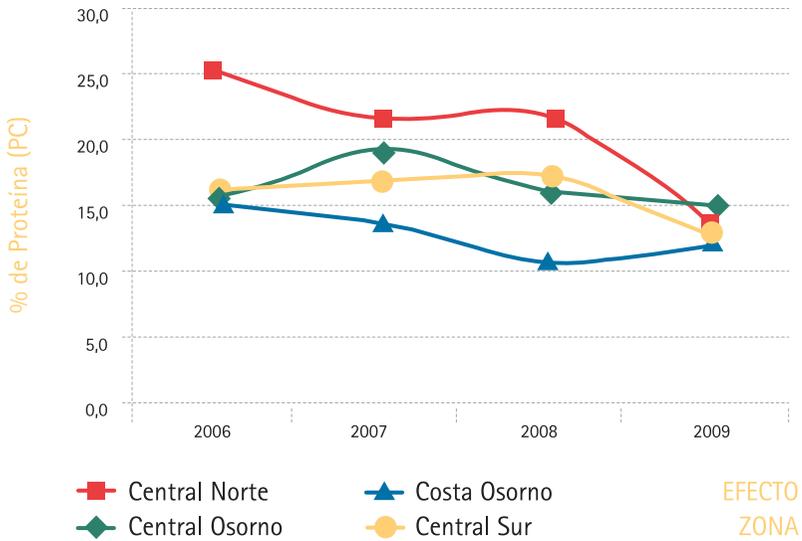
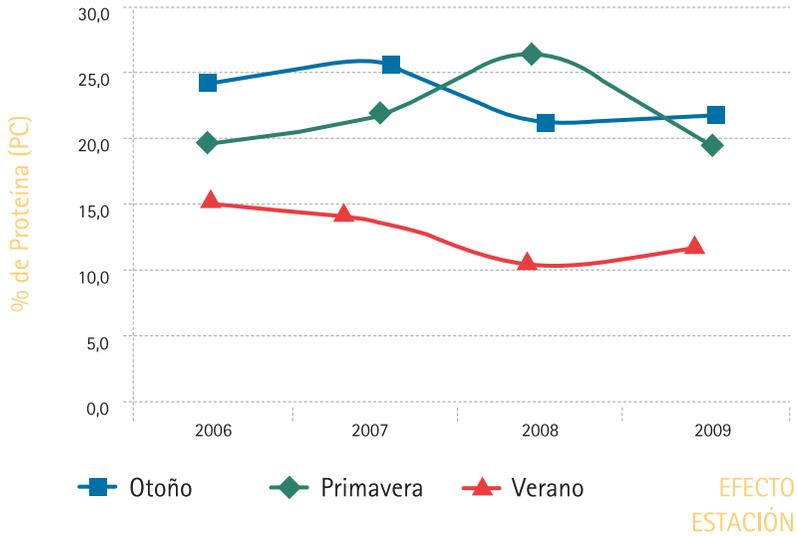
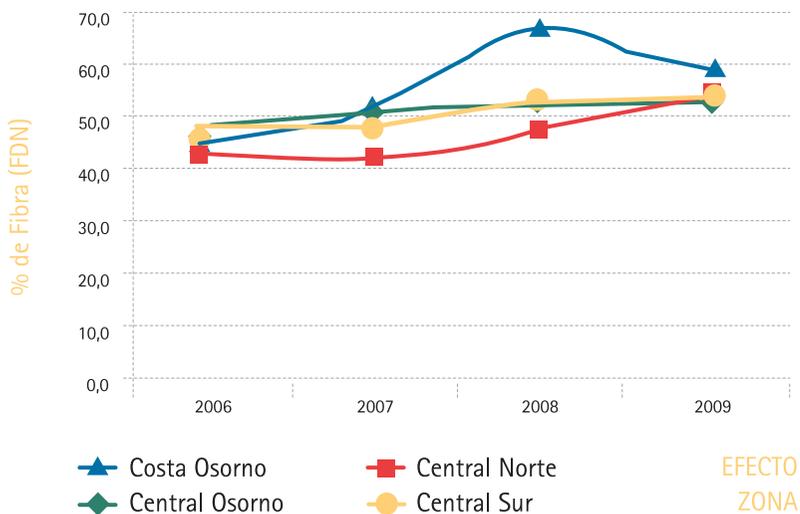
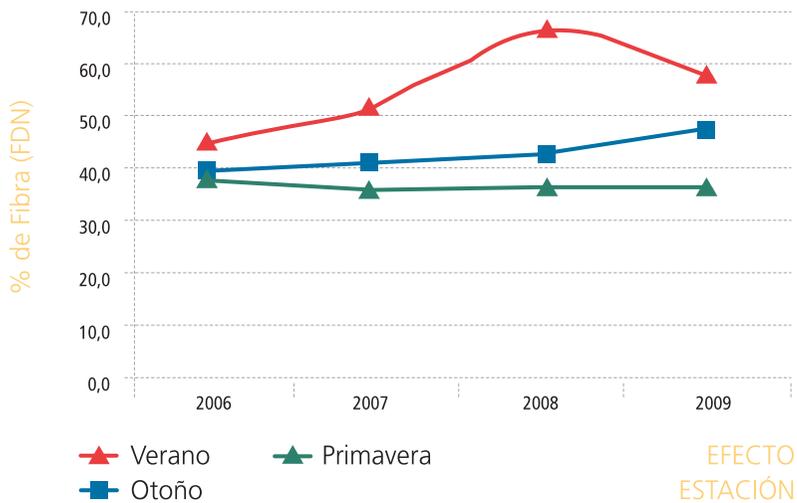


Figura 13. Contenido de fibra (FDN) según estación del año y zona durante el verano.



## 5.2. DIFERENCIAS ENTRE AÑOS

Las condiciones del año son muy influyentes en el crecimiento y composición de la pradera, principalmente cuando se produce una sequía, lo que impacta de manera preferente en el verano, como ocurrió el año 2009. Se puede ver en la figura 12, que producto de la sequía (2009), el contenido de proteína bajó en todas las zonas y se estrecharon las diferencias entre ellas y lo mismo sucedió en el caso de la energía y la fibra, en cambio, por efecto de la sequía aumentó. En general, las diferencias de composición entre años de precipitación

normal, son de poca importancia ya que de todas maneras la pradera mantiene una alta calidad.

También es importante tener en cuenta que el manejo de la pradera, tendiente a favorecer un alto contenido de hojas por un pastoreo más intenso, puede tener un impacto más favorable en la composición que el efecto del año.



### 5.3. DIFERENCIAS ESTACIONALES

En primavera, otoño e invierno la pradera muestra contenidos exageradamente altos de proteína, que en todo momento exceden las necesidades de los animales cuando la pradera se transforma en el alimento principal. En el verano se producen las mayores disminuciones de calidad en todas las zonas, y consistentemente, los valores más bajos de proteína y energía se encuentran en los predios de la zona Costa. En consecuencia, los predios ubicados en esta zona pueden tener más limitaciones en la pradera cuando se presentan situaciones de sequía (Figuras 12 y 13).

Sin embargo, en primavera y otoño, con los mayores niveles de fertilización nitrogenada, particularmente con uso de urea, se encuentran  **aumentos en los contenidos de proteína que están en algunos casos alcanzando niveles excesivos**, que conllevan a situaciones de riesgo.

En la figura 14, se puede apreciar que el contenido promedio de proteína de los predios ubicados en el Valle Central Norte y Valle Central Sur alcanzó niveles de 30% en la primavera 2009, situación que es extremadamente riesgosa.

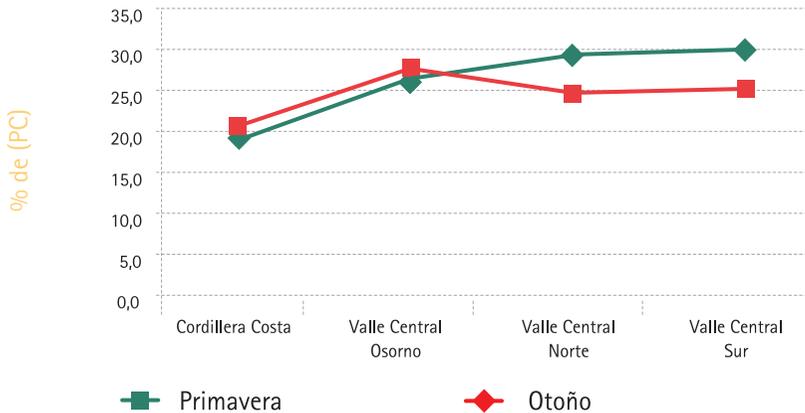
Adicionalmente, se debe considerar que los promedios encierran una variación que es necesario tener en cuenta. Por ejemplo, en septiembre-octubre la proteína puede estar

hasta 4 puntos más alta y la fibra (FDN) hasta 5 puntos más baja que el promedio, lo que puede producir problemas por exceso de proteína (ver más adelante) o falta de fibra efectiva para la rumia, que baja la materia grasa de la leche (Anexo 8).

En general, cuando el contenido de FDN baja de 35%, es aconsejable aportar fibra larga a través de paja o heno para evitar una disminución de la grasa de la leche.



Figura 14. Contenidos promedio de proteína en las diferentes zonas en primavera y otoño de 2009.



Niveles de proteína similares a la primavera se pueden presentar en otoño e invierno, sin embargo, en otoño el pasto es más pobre en azúcares por una menor irradiación solar. Lo anterior, dificulta el aprovechamiento de la proteína del pasto por el animal, y en consecuencia debe eliminar los excesos de Nitrógeno. En estas condiciones, un alto contenido de proteína, sobre todo si ha habido fertilización con Nitrógeno en dosis alta para la época, puede generar intoxicaciones clínicas y subclínicas asociadas al exceso de nitratos, principalmente problemas en otoño-invierno y producirse intoxicaciones (ver más adelante).

Los efectos negativos sobre el animal y la producción se pueden acentuar si se dan las siguientes condiciones:

\* Cuando la pradera es rica en proteína, principalmente si los animales consumen rápido por alto apetito, situación que puede ser más riesgosa en otoño que en primavera.

\* También los animales pueden progresivamente ir consumiendo menos pradera, aspecto que se puede interpretar como una reacción normal del animal para evitar el exceso de Nitrógeno. Lo anterior genera una baja de producción.

\* Aún si no se llega a situaciones extremas, el animal debe eliminar los excesos de Nitrógeno como urea por la orina lo cual representa un gasto extra de energía. Por ejemplo, para formar la urea el animal debe usar parte de la energía del alimento lo que puede reducir la producción de leche, entre 1 y 3 L diarios.

\* También sube el nivel de urea en la sangre y en la leche, lo cual puede repercutir en efectos negativos en la reproducción y en la calidad de leche entregada a planta porque hay pérdida de la estabilidad de la caseína y se corre el riesgo de no pasar la prueba de alcohol para carga en predio.

Por lo anterior, se deben buscar formas de manejar este problema entre las que se pueden identificar las siguientes:

- \* Uso de variedades forrajeras menos propensas a acumular Nitrógeno.
- \* Controlando el tipo y la cantidad de fertilizante y la forma de aplicación.
- \* A través del manejo del pastoreo, controlando las alturas de ingreso y forzando el pastoreo más a fondo para obtener más fibra y azúcares en el bocado de la vaca.
- \* La formulación de raciones es también una herramienta para amortiguar los efectos negativos del exceso de Nitrógeno, incorporando concentrados y suplementos que aporten energía de rápida disponibilidad ruminal.

## 6. APOORTE DE LA PRADERA Y BALANCE NUTRICIONAL

El balance se efectuó contrastando el **aporte mensual** de proteína o energía de la pradera (consumo aparente de pradera x contenido de PC o de EM), con los requerimientos de

proteína y energía para la producción de leche registrada y un peso promedio de las vacas de 550 kg.

De este modo, el balance nos indica **la proporción del consumo de MS y de los requerimientos de proteína y energía que es suplida por la pradera para la producción obtenida mes a mes.**

*Es importante resaltar que el balance basado en la pradera está muy influenciado por el diferencial que se produce entre el consumo de pradera y el nivel de producción de leche, que es resultante de toda la alimentación de la vaca.*

En el cuadro 9, se presenta la producción diaria de leche, el consumo total de materia seca y el porcentaje de pradera mensual en la ración para los periodos con verano seco y húmedo. El cuadro 10 entrega un resumen de los resultados del balance por estación y en las Figuras 15 y 16, se presenta la evolución del balance mensual, comparando año seco y húmedo.

La producción de leche y el consumo total de MS fue bastante similar en ambos periodos, igual que el consumo de concentrado por litro. Como se explicó en el capítulo 1, la menor disponibilidad de pradera del año seco se suplió principalmente con ensilaje.

**Cuadro 9.** Participación de la pradera, consumo y producción de leche en año seco y año húmedo.

MES	AÑO SECO			AÑO HÚMEDO		
	L/Día <sup>1</sup>	Kg MS/día <sup>2</sup>	% Pradera <sup>3</sup>	L/día <sup>1</sup>	Kg MS/día <sup>2</sup>	% Pradera <sup>3</sup>
S	17,1	16,3	39,9	18,4	16,5	51,5
O	22,0	16,9	68,7	20,7	16,8	69,5
N	21,6	18,4	74,1	21,5	16,9	75,6
D	20,6	17,6	68,1	21,5	17,7	74,9
E	17,0	16,8	33,5	20,1	17,4	66,0
F	12,8	15,1	26,9	18,5	18,7	50,8
M	14,9	16,0	31,4	16,7	17,8	56,8
A	14,2	15,5	43,6	16,9	18,5	60,9
M	14,8	15,9	48,1	15,7	18,2	49,7
J	15,2	17,4	29,7	14,8	16,6	36,3
JL	17,1	18,5	24,2	15,4	16,6	23,4
A	17,1	17,4	28,2	16,5	15,8	33,2

Al observar los valores mensuales, llama la atención que en Septiembre, el consumo de pradera puede ser bastante bajo (40% del total año seco), lo que indica la necesidad de ver formas de aumentar la disponibilidad de la pradera en este mes, con un oportuno manejo de rezagos para lograr una disponibilidad de ingreso mayor 2.400 kg MS por hectárea.

## 6.1. RESULTADOS DEL BALANCE ENERGÍA/PROTEÍNA

Para efectos del balance se incluyó el año completo para evaluar también la contribución de la pradera en invierno.

El cuadro 10 resume el balance por estación para proteína y energía, basado en las producciones de leche y los consumos de pradera registrados (Cuadro 9). Los balances mes a mes para el año seco y el año húmedo se entregan en las Figuras 15 y 16.

Es claro que existe un aporte deficitario de energía por la pradera en las cuatro

estaciones, siendo el aporte de proteína capaz de cubrir con excedentes los requerimientos en la primavera de ambos años, período en que el consumo de pradera es más alto. Los requerimientos de proteína también se cubren en forma ajustada durante el verano y en forma excedentaria en el otoño, en ambos casos en el año húmedo (Cuadro 8). En el año seco, el consumo de pradera permite cubrir los requerimientos de proteína sólo en la primavera.

**Cuadro 10.** Contribución de la pradera al consumo y los requerimientos por estación en los periodos 2008-2009 (con sequía) y 2009-2010 (verano húmedo).

ESTACIÓN	% DEL CONSUMO TOTAL/VACA	% DE LOS REQ./VACA DE PROTEÍNA <sup>1</sup>	% DE LOS REQ./VACA DE ENERGÍA <sup>1</sup>
Primavera: año seco	70	121	54
año húmedo	73	126	83
Verano: año seco	31	47	36
año húmedo	58	98	70
Otoño: año seco	45	67	50
año húmedo	55	121	64
Invierno: año seco	31	77	39
año húmedo	36	85	43

Los balances de proteína y energía mensuales (Figuras 15 y 16), demuestran la misma situación del Cuadro 10, pero con más detalle.

\* En el año seco existe un déficit de proteína entre Diciembre y Abril y en el caso de la energía el balance es negativo todo el año, con fuertes diferencias entre año seco y húmedo.

\* En ambos años, el aporte más excedentario de proteína fue en Noviembre (45-50% sobre de los requerimientos), sin embargo, no se cubren los requerimientos de energía (Figura 16). Por proteína, en los meses de octubre- noviembre, el consumo de pradera alcanza para una producción estimada de **27 y 34 litros** y por energía, para **16 y 18 litros** en el año seco y húmedo, respectivamente.

\* Entre diciembre y abril (año seco) y durante febrero (año húmedo) el balance de proteína (Figura 15) fue deficitario alcanzando el máximo en febrero (- 60% en año seco y -20% en año húmedo), tornándose positivo a partir de abril para el año seco y de marzo para el año húmedo. A partir de mayo (invierno) en balance vuelve a ser deficitario en ambos años (- 20 a -40%). El aporte de energía (Figura 16) es deficitario todos los meses, con un máximo en el mes de Febrero (- 70%). En el año húmedo, en cambio, el balance de proteína es positivo todos los meses alcanzando un máximo en el mes de Abril (+57%) y el aporte de energía es deficitario todos los meses, con un máximo en Febrero (- 37%). En el mes de Febrero del año seco y húmedo, el aporte de proteína de la pradera alcanza para una producción estimada de **0 y 18 litros** y por energía, sólo para **mantención y para 7 litros**, respectivamente (Anexo 7).



Figura 15. Balance entre el aporte de proteína de la pradera y los requerimientos de proteína para la producción de leche obtenida.

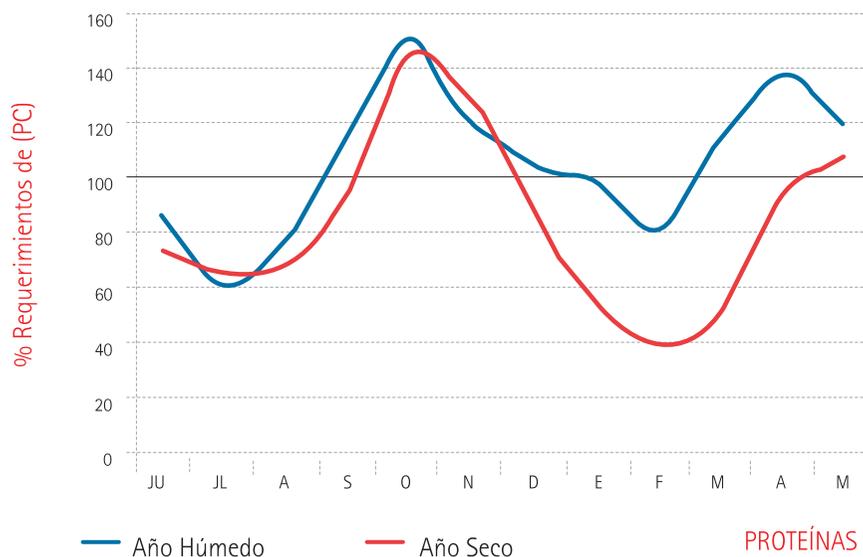
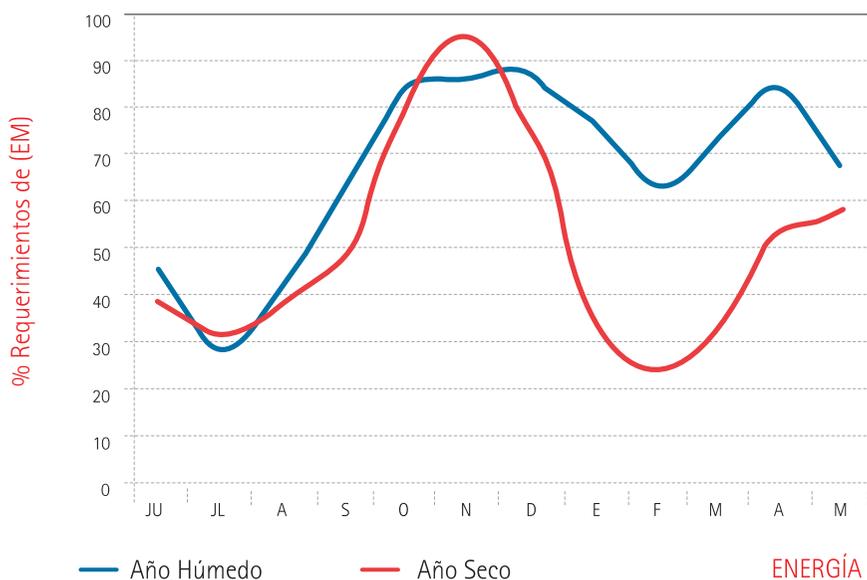


Figura 16. Balance entre el aporte de energía de la pradera y los requerimientos de energía para la producción de leche obtenida.



## 6.2. EFECTO ESPERABLE DE UN MAYOR CONSUMO DE PRADERA

La participación promedio de la pradera en la ración anual fue de 42% en el año seco y 52% en el año húmedo, lo cual dista de los niveles necesarios para la producción de leche competitiva, que debieran llegar a 60% en sistemas con producción de leche invernada (biestacionales) y superar 70% en sistemas estacionales de baja o nula producción de leche en invierno.

Para evaluar el impacto de aumentar el uso de pradera se evaluó un escenario con participación de 62%, que resulta de disminuir el uso de alimentación extrapradera en primavera y otoño y de aumentar la producción de la pradera en el verano, para lo cual se emplearon los valores de crecimiento de la pradera obtenidos en el verano húmedo (2010), que también equivale a haber aplicado riego.

La participación anual de la pradera en la ración sube de **3.4 Ton** anuales a **3.9 Ton**. (6.3 Ton MStotal x 0.62), lo que permite utilizar una alimentación extrapradera por vaca de solo **2.4 Ton** anuales (6.3 Ton -3.9 Ton). Este cambio significa que el nivel de suplementación actual para el conjunto de los predios piloto (9,4 kg MS diarios) se puede reducir a 6,6 kg MS, lo que equivale a bajar de **0,52 a 0,37 Kg MS de suplemento por litro de leche**.

## 6.3. EFECTO DE VARIACIONES EN LA COMPOSICIÓN DE LA PRADERA

El efecto de las variaciones en composición se evaluó adicionando o restando una desviación estándar (d.e.) al promedio de proteína y energía de cada mes. El resultado demuestra que al subir el contenido de PC en una d.e., el balance positivo para proteína mejora y se amplía en aproximadamente un mes, debido a un aumento en la contribución de la pradera en septiembre y abril. En cambio, al restar una desviación estándar, el balance por proteína desmejora, bajando de 2 a sólo 1 mes con balance positivo (octubre). En el caso de la energía, el efecto de variaciones en la composición influye poco en el balance.

## 7. COMENTARIOS FINALES

### EFECTO SEQUÍA

\* En el verano del 2009 comparado, la precipitación y el crecimiento de la pradera en el Valle Central de Osorno y de Valdivia fueron notoriamente más bajos que en el verano 2010 (47-64% y 58-60%, respectivamente). Por este motivo, los dos años de evaluación del estudio se dividieron en año seco (junio 2008-mayo 2009) y año húmedo (junio 2009-mayo 2010).

## CONSUMOS

\* El nivel productivo de las vacas es de aprox. 6.500 L y en ese contexto, la participación promedio anual de la pradera fluctuó entre 41 y 54% en el año seco y húmedo, respectivamente. Le siguen en importancia el concentrado (23 y 25%), ensilaje (14 y 24%), heno (5 y 5%) y cultivos suplementarios (3 y 5%), respectivamente.

\* El período de mayor consumo de pradera es la primavera (71-73% del total entre años). En el verano húmedo su consumo fue el doble que en el verano seco (58 vs 30%), demostrando el potencial que existe de utilizar más pradera en verano si no hay restricción hídrica.

\* El consumo total de materia seca por vaca es bastante homogéneo dentro del año, indicativo de que el productor utiliza la suplementación de manera efectiva para asegurar un consumo de materia seca. Sin embargo, a pesar de la homogeneidad del consumo, la producción de leche es más alta en primavera, demostrando que la pradera tiene un efecto positivo en la calidad de la ración (mayor contenido de energía y menos fibra). En consecuencia, la mayor producción de leche observada en primavera, está bastante influida por la buena calidad de la pradera y no por un mayor consumo total.

\* Los cambios en el uso de alimentos durante el año sugieren un mayor nivel de intervención del productor en la alimentación extrapradera, principalmente vía ensilaje y concentrado, lo cual demuestra

que la pradera no constituye el eje central en la toma de decisiones de uso de alimentos y eso indudablemente contribuye a explicar una baja eficiencia en el uso de la pradera.

\* Se pudo detectar que los predios más estacionales en su producción (relación I-V 2.0:1) tienen una mayor proporción de partos en primavera (distribución estimada 70 - 30) pero no un mayor consumo de pradera que los menos estacionales (relación I-V 1.2:1), demostración clara de que hay un desaprovechamiento de la pradera y del potencial de producir leche a menor costo.

\* Para la producción de leche competitiva, la pradera debe alcanzar niveles de 60% de la ración promedio anual en sistemas biestacionales (con producción de invierno) y sobre 70% en sistemas estacionales, por lo que existe una brecha importante de consumo de pradera que superar, principalmente en sistemas biestacionales, en los cuales, aún durante la primavera, cerca de un tercio de la ración corresponde a suplementos.

## COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LA PRADERA

\* **Efecto zona:** En general, las diferencias de composición entre las zonas (Valle Central Valdivia-Loncoche, Valle Central Osorno, Valle Central Llanquihue, Osorno Costa) son poco importantes en primavera, otoño e invierno pero sí en el verano, principalmente en las zonas más secas (Osorno Costa) por disminución de la proteína y la energía y aumento de la fibra.

\* Sin embargo, se aprecian algunas diferencias. Los predios ubicados en el Valle Central de Osorno y Llanquihue, demuestran contenidos de proteína y energía similares entre sí y algo inferiores que en el valle central Norte (Valdivia-Loncoche). En Osorno Costa, consistentemente presentan valores más bajos de proteína y energía y más altos en fibra.

\* **Efecto estación del año:** Las diferencias estacionales son más importantes, principalmente por las bajas en el verano y por efecto del déficit hídrico en todas las zonas. En general, las diferencias en composición entre años de precipitación normal son de poca importancia ya que la pradera mantiene una alta calidad.

\* Sin embargo, llama la atención los elevados niveles de proteína que se están alcanzando en primavera, otoño e invierno que en todo momento exceden las necesidades de los animales cuando la pradera es el principal alimento, que pueden irse constituyendo en limitantes para un uso más intensivo del pastoreo.

\* Los efectos adversos de esta situación se pueden traducir en menor consumo de pradera, aumento en la pérdida de Nitrógeno por la orina y menor producción de leche y efectos negativos en la reproducción y en la calidad de leche entregada a planta.

\* Por lo anterior, se deben buscar formas de manejar este problema, entre las que se encuentra el uso de variedades forrajeras menos propensas a acumular Nitrógeno, el tipo y cantidad de fertilizante y la forma de aplicación, el manejo de pastoreo y el balance de raciones.

## COSTOS DE ALIMENTACIÓN Y MARGENES

\* La pradera representó el menor porcentaje del costo de alimentación, seguida del ensilaje y el concentrado (22, 25 y 47%, respectivamente). La pradera y el ensilaje tienen un efecto inverso en el costo debido a que al aumentar el consumo de pradera disminuye el de ensilaje, sin embargo el consumo de concentrado no baja y su participación en el costo de alimentación se mantiene cercano a 50%.

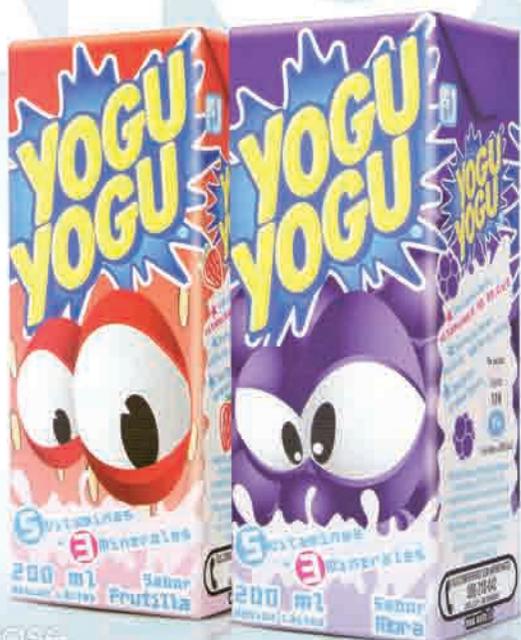
\* El análisis de la información demostró la existencia de una relación inversa entre el % de pradera en la ración y el costo de alimentación por litro y una relación directa con el margen sobre alimentación por litro. De acuerdo a los costos de los alimentos vigentes para el estudio, por cada 10 unidades % en que aumenta el consumo de pradera (Ejemplo; de 45 a 55%), el costo/L disminuye en \$ 11.7 en promedio y el margen/L aumenta en una proporción similar.

## BALANCE NUTRICIONAL

- \* El balance se enfocó en valorar la proporción de los requerimientos de proteína y energía, que es suplida por la pradera para la producción obtenida mes a mes.
- \* Claramente, la magnitud y naturaleza de los déficits para producciones alrededor de 6.500 litros por vaca, son principalmente de energía durante todo el año. También se produce escasez de proteína en el verano principalmente cuando hay déficit hídrico, que deben ser suplidos con suplementos. Durante el invierno, el balance de proteína es deficitario, debido principalmente a que la pradera no supera un tercio de la ración.
- \* En el año húmedo, la pradera entregó un excedente de proteína durante 7 meses (septiembre a diciembre; entre febrero a abril). El máximo excedente (45-50% sobre los requerimientos) se produjo en noviembre en que la pradera representó 72% de la ración. Esta cantidad de proteína alcanza para 34 litros de leche; en cambio, en el mismo mes el consumo de energía a partir de la pradera solo alcanza para 18 litros.
- \* Esto demuestra que cuando el consumo de pradera es alto, sobra proteína y falta energía. Por lo tanto, para mejorar el equilibrio nutricional y el aprovechamiento de la proteína, los suplementos a usar deben ser bajos en proteína y ricos en energía de buena disponibilidad, a través de concentrados, ensilajes de grano pequeño o ensilaje de maíz.

# SUPER RICO

Y PUNTO.

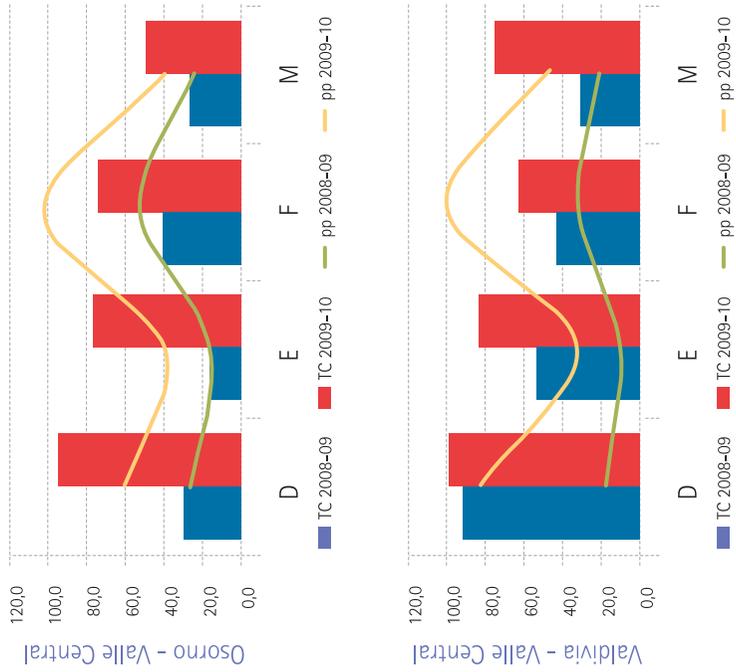


¡NUEVO! En yogur,  
mejor sabor.

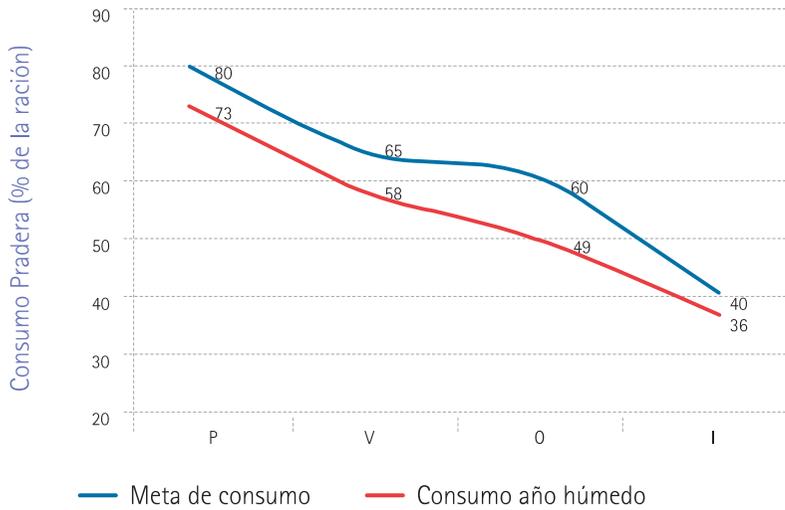


# ANEXOS

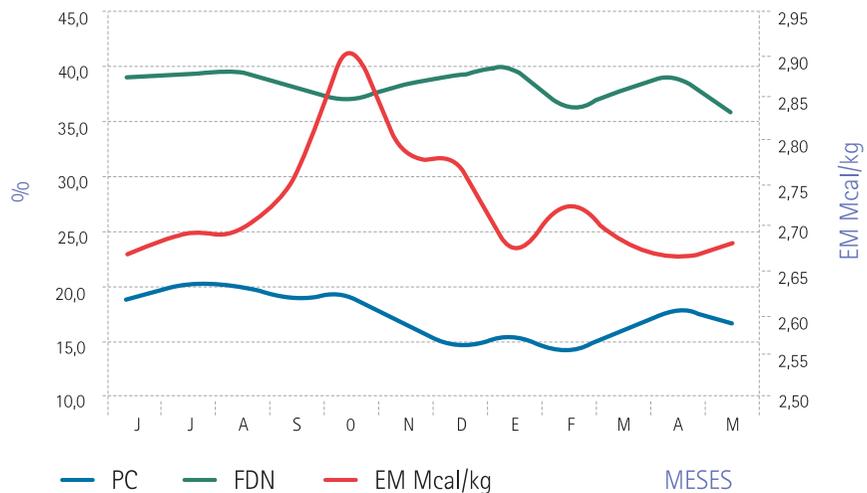
Anexo 1. Tasas de crecimiento de la pradera y precipitación en año seco y húmedo.



Anexo 2. Meta de participación de la pradera por estación para sistemas biestacionales con producción invernal de leche.



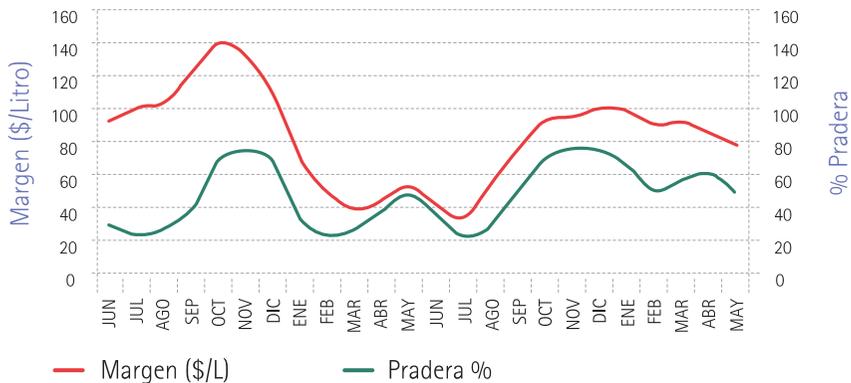
Anexo 3. Evolución mensual de los contenidos de EM, PC y FDN de la ración durante el año húmedo.



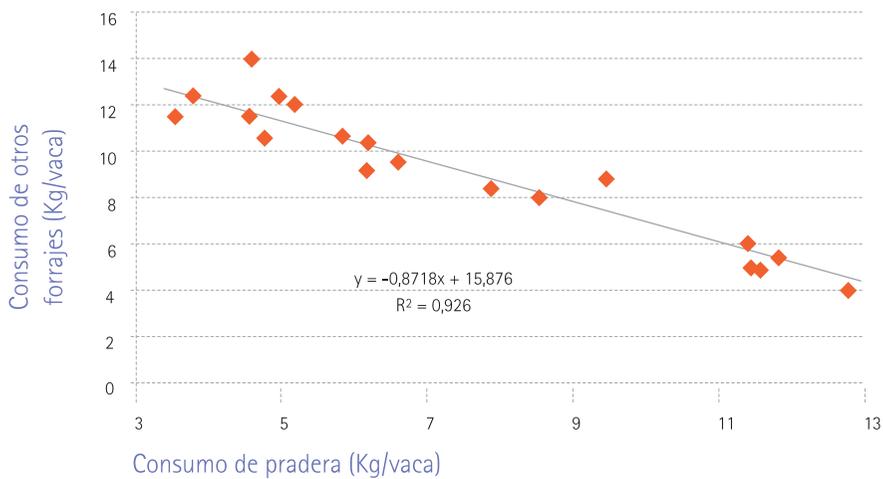
Anexo 4. Uso de la pradera y costo mensual de los principales alimentos de la ración (promedio de 2 años).

MES	PRADERA EN LA RACIÓN %	COSTO PRADERA/TOTAL %	COSTO ENSILAJE/TOTAL %	COSTO CONC/TOTAL %
Junio	33	14	35	48,0
Julio	24	9	36	48,8
Agosto	29	12	32	49,9
Septiembre	46	22	26	47,3
Octubre	69	39	7	51,0
Noviembre	75	44	0	51,9
Diciembre	72	40	4	54,1
Enero	50	26	14	48,9
Febrero	37	20	17	44,8
Marzo	42	23	18	45,9
Abril	50	25	25	44,7
Mayo	49	23	31	44,3
Promedio %	48	23	22	48

Anexo 5. Consumo de pradera (% de la ración) y el margen/litro de leche.



Anexo 6. Disminución del consumo de forraje suplementario al aumentar el consumo de pradera.



Anexo 7. Producción de leche a partir de los consumos de pradera medidos en primavera y verano.

PRODUCCIÓN DE LECHE (L/Día) SEGÚN CONSUMO DE:				
Mes	PROTEÍNA DE LA PRADERA		ENERGÍA DE LA PRADERA	
	Año seco	Año húmedo	Año seco	Año húmedo
Octubre-Noviembre	27	34	16	18
Enero-Febrero	0	18	0	7

Anexo 8. Riesgos asociados a la presencia de altos contenidos de proteína y baja fibra en la pradera.

FRACCIÓN	REQUERIDO (% de la MS)	NIVELES EN PRIMAVERA-OTOÑO <sup>1</sup>	PROBLEMAS ASOCIADOS
PROTEÍNA	14-18	25-32	<p>NNP y Nitratos suben al aumentar la proteína con los siguientes riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Intoxicación por Amonio y Nitratos</li> <li>* Menor consumo de pradera o su rechazo (forma de protección del animal), vacas pueden perder peso.</li> <li>* Mayor urea en sangre y leche, relacionada a problemas reproductivos.</li> <li>* Menor calidad de la leche por fallas de coagulación (rechazos por prueba de alcohol).</li> <li>* Pérdida de producción por gasto de energía en formación y eliminación de urea, las vacas pueden perder peso al recurrir a sus reservas.</li> <li>* Riesgos son mayores en otoño porque la pradera posee menos azúcares en relación a la proteína que en primavera.</li> </ul> <p>El contenido de NNP y Nitratos alcanza máximos 2 semanas después fertilizar, por lo que se debe evitar el pastoreo antes de 3 semanas, como también fertilizaciones con más de 50 unidades de N a comienzos de primavera y otoño.</p>
FIBRA (FDN)	> 35	28-40	<p>La pradera posee fibra altamente digestible pero poca fibra efectiva con lo que genera los siguientes problemas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Menor rumia, lo que se puede agravar si se suplementan concentrados con baja fibra</li> <li>* Se puede producir acidosis.</li> <li>* Baja el % de materia grasa lo que también perjudica el contenido de sólidos.</li> <li>* Con menos de 35% y hasta 40% de FDN se justifica suplementar con heno o paja para aumentar rumia y materia grasa en la leche.</li> <li>* Por lo anterior al aumentar el consumo de pradera se tolera más fibra que cuando se calculan raciones con consumo bajo o nulo de pradera.</li> </ul>

<sup>1</sup> Detectados en los predios del PDP bajo monitoreo.



# GLOSARIO

**Acidosis ruminal:** acidez ruminal excesiva por acumulación de ácido láctico, favorecida por altos consumos de concentrado, cambios bruscos a raciones con más concentrado, relación forraje/concentrado inapropiada, alto uso de granos de fermentación rápida o mala distribución del concentrado durante el día.

**Balance de raciones:** proceso de cálculo que permite desarrollar raciones balanceadas, es decir, que aportan los nutrientes en cantidades y proporciones que permiten nutrir adecuadamente al animal. Adicionalmente, los nutrientes requeridos deben estar contenidos en la cantidad de materia seca que los animales son capaces de consumir dentro de 24 horas.

**Balance forrajero:** también se denomina planificación forrajera, el cual permite asegurar anticipadamente una adecuada disponibilidad de forraje, para satisfacer las necesidades del rebaño o explotación ganadera a través del año. Ello implica conocer el rendimiento de cada recurso forrajero y su curva de producción y los requerimientos del rebaño. Normalmente el balance forrajero se efectúa en términos de materia seca, pero también se puede ampliar a proteína y energía.

**Cenizas totales (CT):** fracción del alimento que contiene los minerales. En forrajes esta fracción puede aumentar por contaminación con tierra. Normalmente representa alrededor de 10% de la materia seca.

**Digestibilidad:** es la proporción de un alimento o ración, aprovechable luego del proceso digestivo. Se calcula restando de la cantidad de alimento consumido, la cantidad eliminada por las fecas. La digestibilidad es el principal factor determinante del contenido de energía (EM o EN) de los alimentos. En general, los alimentos más digestibles son aquellos que poseen menos fibra y en el caso de forrajes, son los cosechados o consumidos en estados inmaduros, en que son ricos en fibra digestible.

**Efecto sustitución o reemplazo:** cantidad de pradera que un animal deja de comer, por kg de suplemento que recibe, y se mide por la tasa de sustitución (TS). La TS varía de 0-1 kg/kg MS. Este efecto puede hacer que la suplementación, principalmente con concentrados, se torne antieconómica.

Al suplementar animales que pastorean con alta disponibilidad de pradera, la TS puede alcanzar 1 Kg MS de pradera/ Kg de concentrado, y el consumo total (pradera+suplemento) prácticamente no cambia. La TS se puede bajar incluso hasta cero, si se restringe la oferta de forraje por vaca con cerco eléctrico.

**Energía metabolizable (EM):** representa la energía aprovechable del alimento, luego de descontar las pérdidas obligadas por fecas, gases y orina. En praderas de alta calidad, de mediana calidad y de baja calidad (sobremaduras), respectivamente el contenido de EM fluctúa entre 2,7 y 2,9; 2-3 y 2,5; y 2,0 y 2,3 Mcal/kg de MS. En concentrados en general el contenido de EM se encuentra entre 2,8 y 3,2 Mcal/kg de MS.

**Fibra cruda (FC):** también se la denomina celulosa bruta, porque representa principalmente el contenido de celulosa, que es sólo una parte de la fibra total. No varía de manera uniforme entre alimentos. En general se recomienda que fluctúe entre 18 y 25% de la ración diaria, según el nivel de producción de las vacas.

**Fibra Detergente Neutro (FDN):** representa el total de fibra insoluble de los forrajes, constituida por celulosa, más hemicelulosa y lignina. En general, en alimentación de vacas lecheras se recomienda que no supere 30-35% de la ración diaria, según el nivel de producción de leche.

**Fibra Detergente Acido (FDA):** corresponde a la suma de celulosa más lignina, o lignocelulosa, es decir, no incluye el contenido de hemicelulosa. Esta fracción es la menos digestible del forraje y se recomienda que no supere 25% en raciones diarias de vacas lecheras.

**Gramos de concentrado por litro de leche:** se refiere a la cantidad total de concentrado consumido por litro de leche producido. Se calcula dividiendo los litros de leche por la cantidad de concentrado consumido en la lactancia, por vaca, grupo o rebaño. Para una adecuada respuesta económica el uso de concentrado debiera estar en el rango de 80-250 g/litro, con los niveles más bajos de uso de concentrado en sistema pastoriles.

**Margen sobre costo de alimentación:** se refiere a la diferencia entre el costo total de alimentación y el ingreso por venta de leche.

**Materia seca (MS):** es la fracción remanente del alimento, una vez secado y descontada el agua. Está constituida por la suma de todos los nutrientes orgánicos, más la ceniza y se expresa porcentualmente. En la literatura, particularmente neocelandesa, los sólidos lácteos (Milk Solids) también se abrevian como MS.

**Nitrógeno no proteico (NNP):** proporción del N del alimento que no forma parte de proteínas. En pastos fertilizados y ensilajes, el N de la planta que está en la forma de NNP, se aprovecha en el rumen con menor eficiencia que el N de proteínas verdaderas, debido a su alta velocidad de degradación. En períodos de rápido crecimiento y con altas dosis de fertilización nitrogenada aumenta exageradamente y se refleja en la cantidad de urea en leche.

**Proteína Cruda (PC):** representa el contenido de nitrógeno del alimento expresado como proteína, multiplicándolo por el factor 6,25. Ello se basa en que las proteínas, en promedio, contienen 16% de nitrógeno.

Corresponde a un tipo de ración única en que todos los ingredientes se encuentran mezclados homogéneamente, lo cual se realiza en forma mecánica en un carro mezclador. Permite un equilibrio nutricional muy ajustado y se presta para alimentación en confinamiento.

**Ración completa parcial (TMRp):** Es un tipo de ración completa que se utiliza como suplemento único en condiciones de pastoreo y se diseña para aumentar el consumo de materia seca y para equilibrar la ración, principalmente a inicio de la primavera.

**Ración completa mezclada (TMR):**

# NUESTRAS MARCAS . . .

