



**ENSILAJE MEZCLA DE ALFALFA-PRADERA GRAMÍNEAS Y
SUPLEMENTACION DE CONCENTRADO PARA
REEMPLAZOS DE LECHERÍA**

Autores

Francisco Lanuza A, Med Vet, Dr med vet
Fernando Klein R , Ing Agr , Dr Ing
Juan Carlos Dumont L , Ing Agr , Ph D
Rodolfo Saldaña P , Bioquímico

Comité Editor

Giancarlo Bortolameolli S , Ing Agr
Enrique Siebald Sch , Ing Agr
Germán Holmberg F , Ing Agr
Humberto Navarro D , Ing Agr, M Sc

Editor

Giancarlo Bortolameolli S

Boletín Técnico N° 225
Centro Regional de Investigación Remehue
Osorno, Septiembre de 1995

ENSILAJE MEZCLA DE ALFALFA-PRADERA GRAMÍNEAS Y SUPLEMENTACION DE CONCENTRADO PARA REEMPLAZOS DE LECHERÍA

Francisco Lanuza A.¹
Fernando Klein R.²
Juan Carlos Dumont L.³
Rodolfo Saldaña P.⁴

INTRODUCCIÓN

Las condiciones de clima de la Región de Los Lagos junto a la necesidad creciente de intensificación del sistema productivo lechero y del buen uso de los recursos forrajeros existentes, conducen a utilizar cada vez más al ensilaje como recurso forrajero conservado.

Existen varias comunicaciones nacionales que señalan una media a baja calidad de los ensilajes cosechados en la IX y X Región (Goic e Hiriart, 1981; Anrique y otros, 1987; Sánchez, 1984; Klein, 1989; Elizalde y otros, 1988). Lo más común de encontrar como causal de esta calidad es la realización del corte en estados fenológicos avanzados, así como también se mencionan el uso inadecuado de tecnología en la confección del ensilaje, como es la velocidad de llenado y la compactación del material, entre otros.

Entre las herramientas que se mencionan para obtener un mejoramiento en la calidad nutritiva de los ensilajes se tiene, en primer lugar, el corte en estados más tempranos de desarrollo. Esto conduce, generalmente, a que aumente la probabilidad de tener problemas de fermentación inadecuada (alto contenido de agua, baja concentración de carbohidratos solubles, CHO'S, alta concentración de proteína). Para solucionar esto se ha recurrido al premarchitamiento y al empleo de aditivos de distinto tipo, para conseguir el objetivo de preservar el forraje en buenas condiciones.

Para obtener buenos ensilajes, la especie juega un rol de importancia. Las gramíneas forrajeras tienen regularmente un alto contenido de CHO'S y una baja capacidad neutralizante, que favorecen las fermentaciones. En el cuadro 1 se observan los valores de CHO'S y capacidad tampón de algunas gramíneas y leguminosas.

1: Médico Veterinario, Dr. med.vet. Departamento Producción Animal, INIA-Remehue.

2: Ingeniero Agrónomo, Dr. Ing. Departamento Producción Animal, INIA-Remehue.

3: Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Departamento Recursos Naturales y Medio Ambiente, INIA-Remehue.

4: Bioquímico, Departamento de Agroservicios, INIA-Remehue.

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA-Remehue), Casilla 24-0, Osorno, Chile.

La información anterior obliga a pensar que es necesario premarchitar o agregar aditivos a las leguminosas, principalmente, o también a las gramíneas cuando se cortan en estados fenológicos tempranos.

Cuadro 1. Contenido de carbohidratos solubles (CHO' S) y capacidad tampón en gramíneas y leguminosas.

Forrajera	CHO' S (% base M.S.)	Capacidad tampón (Meq,%)
MAÍZ	30,7	22,5
BALLICA ANUAL	27,2	26,5
BALLICA PERENNE	18,1	24,0
PASTO OVILLO	9,6	19,0
TRÉBOL ROSADO	11,8	65,0
ALFALFA	4,5	52,0

Fuente: Wernli, 1988.

Teniendo en consideración que el cultivo de alfalfa se ha expandido rápidamente en la Región y que su crecimiento de primavera coincide con el de la pradera permanente, la primera opción de utilización es la conservación como ensilaje. Sin embargo, como se señaló anteriormente, tiene limitaciones serias para ser ensilada.

El uso de aditivos es la herramienta más fácil para mejorar las condiciones del ensilado de alfalfa. Sin embargo, su costo es relativamente elevado, alcanzando en ocasiones a 6-8 pesos por kilogramo de materia seca.

Otro antecedente respecto de la utilización del primer corte de alfalfa para ensilaje es el referido al grado de contaminación del cultivo con otras especies (gramíneas especialmente), que contribuyen en alguna medida a mejorar el substrato a ensilar. Al respecto, la asociación de forrajes con buena y deficiente capacidad de fermentación podría ser una alternativa más económica en la elaboración del ensilaje de alfalfa.

Los objetivos del ensayo que se presenta en este Boletín Técnico fueron los siguientes:

- Caracterización química-nutricional de un ensilaje asociado de alfalfa-pradera con predominancia de gramíneas en la relación 3:1 aproximadamente.

- Evaluación del potencial de este recurso alimenticio en producción animal utilizando vaquillas en crecimiento (180-220 Kg).
- Estudiar dos niveles de suplementación de concentrado al ensilaje, evaluando su efecto en consumo voluntario y ganancia de peso de vaquillas de reemplazo.
- Observar el efecto residual posterior en el pastoreo, hasta el período de cubiertas de primavera.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en la Unidad Lechera del Centro Regional de Investigación Remehue del INIA, (INIA-Remehue).

Para la confección del ensilaje se cosecharon en noviembre de 1990 un total de 27 colosadas de los recursos forrajeros cuya composición botánica se señala en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Composición botánica al momento del corte de los recursos forrajeros.
% Base Materia Seca.

Recurso	Alfalfa	Ballica	Otras gramíneas	Trébol blanco	Malezas	Material muerto
	%					
Alfalfa (8)*	74	-	22	-	4	-
Pradera rotación(7)	-	61	9	-	14	16
Pradera permanente (12)	-	35	49	7	5	4

Número de colosadas cosechadas.

Se cosechó el material con maquinaria convencional, utilizando dos equipos simultáneamente. Se realizó corte directo sin aplicación de aditivos y se fue distribuyendo el forraje homogéneamente, aproximadamente en la relación mencionada, en un silo tipo parva. Se compactó con tractor cubriéndose con polietileno, sellándose con una capa de tierra. El proceso de cosecha y almacenamiento duró 36 hrs. aproximadamente.

Para el estudio con animales se emplearon 21 vaquillas Frisón Negro Chileno nacidas en primavera y con pesos iniciales entre 180 y 220 Kg. Se distribuyeron de acuerdo a un diseño de bloques al azar a los siguientes tratamientos:

1. Testigo. Ensilaje ad-libitum sin suplementación de concentrado.
2. Ensilaje ad-libitum + 1,5 Kg. de concentrado.
3. Ensilaje ad-libitum + 3,0 Kg. de concentrado.

Las vaquillas de todos los tratamientos recibieron suplementación mineral (80 g/día) y agua a discreción. El período pre-experimental fue de 10 días. Se manejaron individualmente en estabulación por un período de 70 días y posteriormente en forma grupal pastorearon una pradera permanente hasta la temporada de cubiertas. Los ingredientes del concentrado fueron avena y afrecho de raps, que según NCR (1989), tienen un grado de degradabilidad de su proteína similar al de los ensilajes. La formulación del concentrado se hizo de acuerdo al nivel de proteína del ensilaje.

El ensilaje, concentrado y sales minerales se ofrecieron en dos oportunidades al día. Se registró el consumo individual de alimentos de las vaquillas cuatro días consecutivos por semana, de forraje ad-libitum se aceptó un rechazo entre 7-10%. El peso vivo de las vaquillas se controló cada 14 días sin destare.

Se tomaron cinco muestras semanales del ensilaje para análisis de materia seca, con las que se hizo una muestra compuesta por semana para determinación del contenido de materia seca en estufa (m.s.), proteína cruda (p.c), digestibilidad *in vitro* (DIV), digestibilidad de la materia orgánica (Valor D), fibra detergente ácido (FDA), calcio (Ca) y fósforo (P). Parte de la muestra diaria de ensilaje se congeló para formar una muestra compuesta por semana, para determinación en fresco de nitrógeno amoniacal (N-NH₃) y acidez (pH).

Los resultados de peso se analizaron en bloques completos al azar corregidos por covarianza con peso inicial. El consumo de alimentos se analizó con andeva. Se describen las variables del ensilaje con los promedios y desviaciones estándar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición química-nutricional

En el Cuadro 3 se presenta la caracterización del ensilaje suministrado a los animales. El resultado final promedio para cada parámetro proviene de 5 muestras compuestas de 25 submuestras (semanas 1, 2, 7 y 9 del ensayo). Por ser muy similares, se obvió el análisis de las semanas intermedias. Los valores de pH y N-HH3 representan el promedio de 9 muestras compuestas de 45 submuestras de ensilaje.

Cuadro 3. Caracterización química-nutricional de la mezcla de ensilaje alfalfa-pradera gramíneas.

Parámetro	Valor	
	Promedio	+ Desviación estándar
Materia seca (estufa), %	17,25	± 0,53
Proteína cruda, %	15,95	± 0,73
Digestibilidad in vitro, %	70,08	± 3,51
Valor "D"	62,72	± 3,30
Energía Metabolizable, Mcal/kg	2,31	± 0,10
FDA, %	37,43	± 0,96
Calcio, %	1,01	± 0,09
Fósforo, %	0,32	± 0,02
PH	3,88	± 0,07
N-NH ₃ (% N total)	9,93	± 1,04

El valor de materia seca de la mezcla ensilada es inferior a la publicada para una pradera permanente de la zona (Goic e Hiriart, 1981; Anrique y otros, 1987; Sánchez, 1984; Elizalde y otros, 1989) y se acerca bastante al encontrado por Elizalde y otros (1988) para una pradera de ballica-trébol blanco cortada en estado de bota y a inicios de espigadura de las gramíneas.

El porcentaje de proteína fue cercano al 16%, valor muy superior al señalado en la literatura como promedio en la zona (Goic e Hiriart, 1981; Sánchez, 1984; Anrique y otros, 1987; Elizalde y otros, 1980). Sin embargo, en un trabajo en Elizalde y otros (1988) se entregan cifras semejantes a las encontradas, cuando se cosechó en estados fenológicos tempranos. A esto hay que agregar que existe el aporte de la alfalfa, que regularmente tiene niveles superiores de proteína. Klein (1991) recopiló información de 9 ensilajes de alfalfa de productores, analizados en el Centro Regional de Investigación Remehue, teniendo valores promedio de proteína de 17,7%.

La energía estimada a partir del valor de digestibilidad es un poco menor que los mayores valores que entrega Anrique y otros (1987) para ensilajes de pradera permanente con más de 12% de p.c. y muy superior a los que se señalan para ensilajes de alfalfa solos. Tanto la proporción de especies de la mezcla en el volumen total ensilado, de aproximadamente un 80% de gramíneas, y un estado temprano de desarrollo del corte de la alfalfa, puede explicar esta concentración energética.

Otro aspecto a resaltar de la información del Cuadro 3, son los valores de calcio y fósforo. Por la incorporación de alfalfa (rica en estos elementos) se encontraron valores mayores al que se señalan para ensilajes de pradera permanente (Anrique y otros, 1987).

También es destacable la información de acidez y nitrógeno amoniacal, valores ambos, que indican un normal desarrollo del proceso fermentativo y condiciones normalmente estables de preservación. Los valores encontrados de pH y nitrógeno amoniacal son muy inferiores a los que señala Klein (1991) (pH = 5,32, N-NH₃= 18,45) para un pequeño número de muestras de ensilajes de corte directo de alfalfa de productores de la Décima Región.

Consumo de alimentos

El consumo promedio de alimentos para los distintos tratamientos se observa en el Cuadro 4. Hubo un mayor consumo de ensilaje en el tratamiento sin suplementación de concentrado (P < 0,01) respecto de aquéllos que recibieron suplementación. Se observó una tasa de sustitución de forraje por concentrado de 0,385 Kg. de m.s. por cada unidad de m.s. de aumento de concentrado entre el tratamiento 1 y 2, y de 0,052 Kg de m.s. de ensilaje entre el tratamiento 2 y 3. El consumo de ensilaje expresado como porcentaje del peso vivo promedio de las vaquillas fue de 2,10; 1,83 y 1,68% para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. Esta respuesta productiva indica que el ensilaje fue consumido sin problemas. En la figura 1 se grafica el consumo de alimentos.

Cuadro 4. Consumo promedio de los alimentos (Kg. m.s./día).

	Tratamientos		
	T1	T2	T3
Ensilaje	4,76 a	4,24 b	4,17 b
Concentrado	-	1,35	2,70
Sales minerales	0,08	0,08	0,08
Total	4,84	5,67	6,95

Letras distintas en la fila, indican diferencias significativas (p<0,01) según la prueba de Duncan.

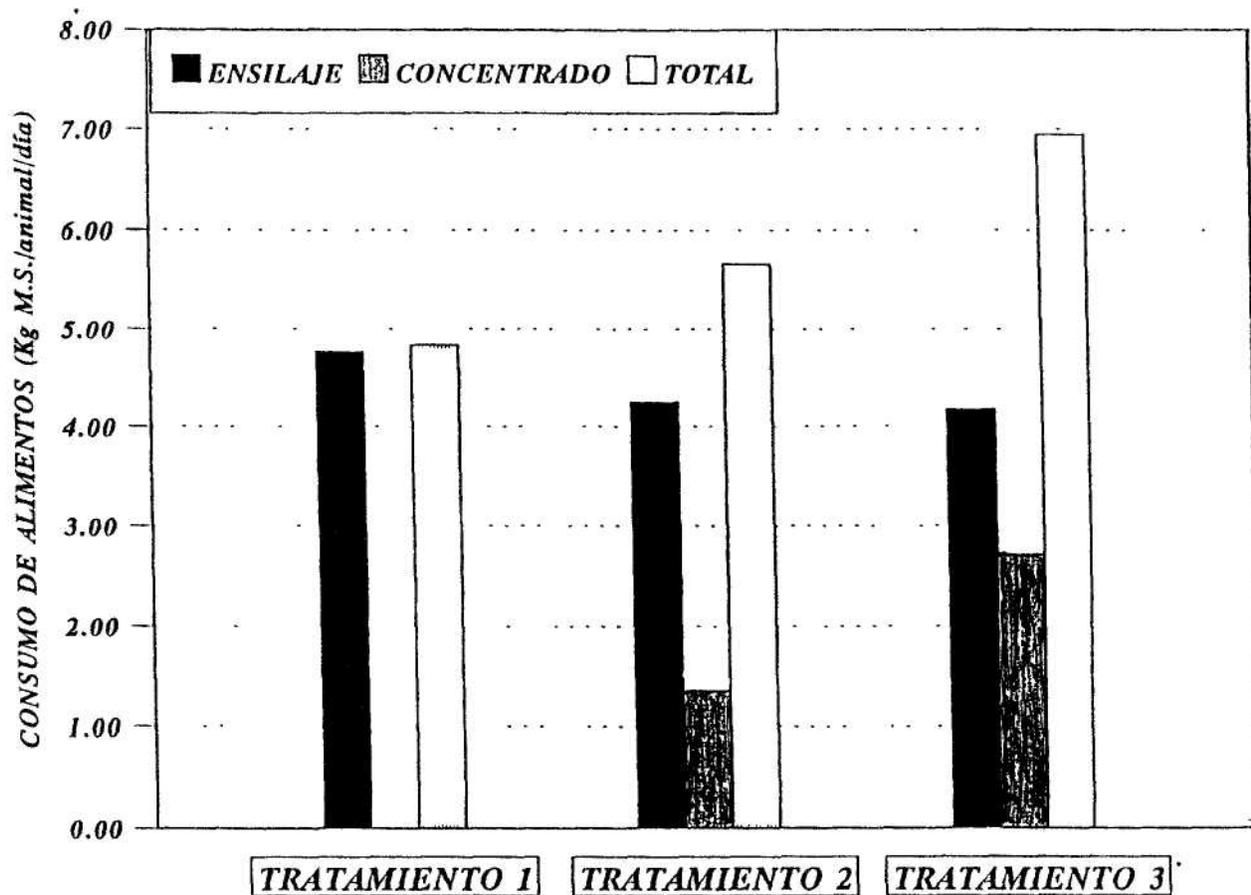


Figura 1. Consumo de alimento expresado en kg de ms/animal/día durante el período de estabulación.

Peso vivo

La evolución del peso vivo promedio de los animales se observa en la Figura 2. El grupo con mayor suplementación logró los mayores pesos, tanto en el período de estabulación como durante el pastoreo. El peso de cubierta de 330 Kg. al 21 de noviembre lo alcanzaron 4 vaquillas del T3, 2 del T2 y sólo 1 del T1. Al 5 de diciembre lo lograron siete, tres y tres vaquillas para T3, T2 y T1, respectivamente. Hasta el 31 de diciembre se cubrieron siete, seis y seis vaquillas de los tratamientos T3, T2 y T1, respectivamente (100%; 87,5 y 87,5% respectivamente).

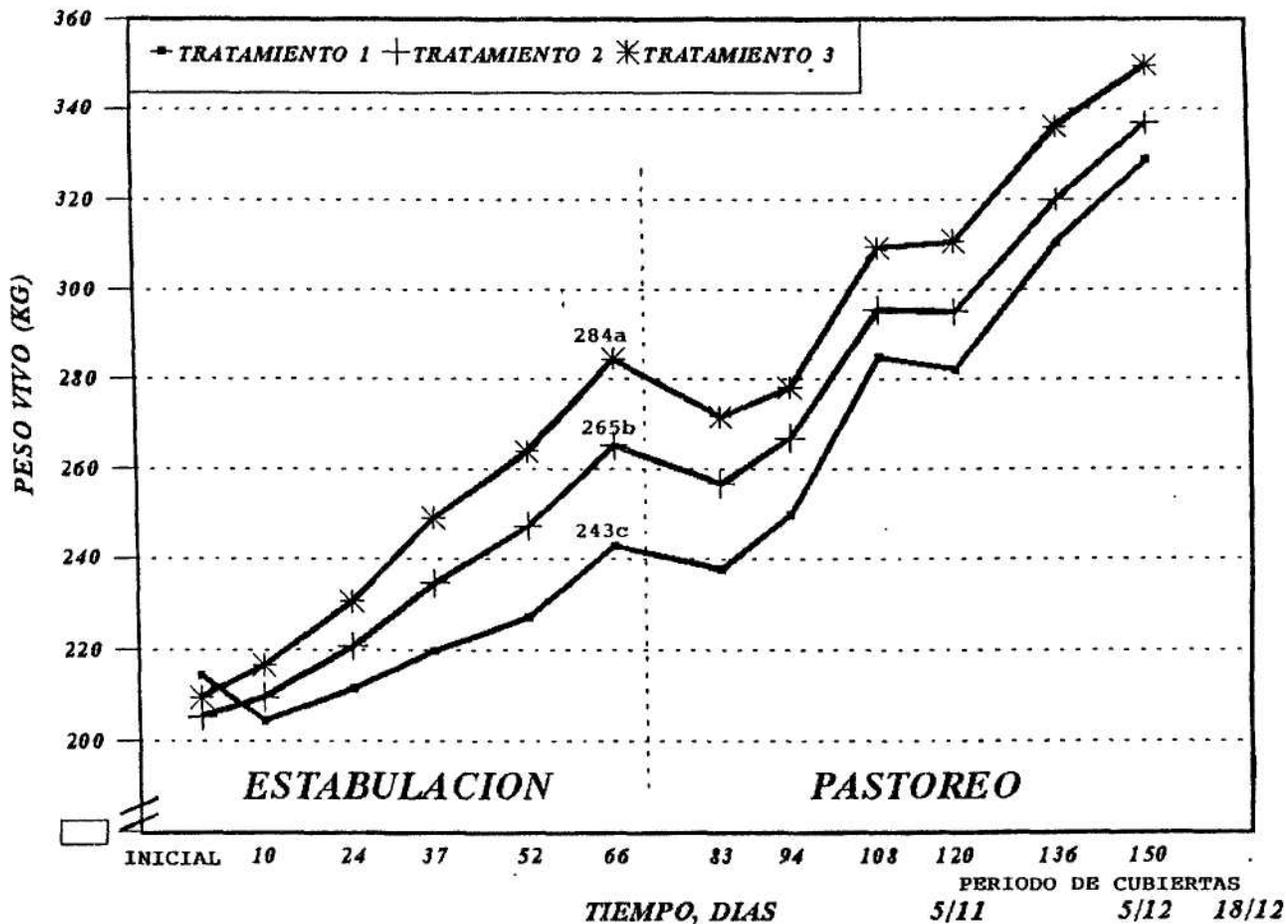


Figura 2. Evolución del peso vivo durante el ensayo.

Los resultados de peso vivo en las distintas semanas para el período de estabulación y pastoreo se observan en el cuadro 5. Hubo diferencias altamente significativas ($P < 0,001$) entre los promedios de peso de tratamientos durante la estabulación, en donde se diferenciaron los niveles alimenticios. Se logran ganancias de peso sobre 0,500 Kg/día en las vaquillas que no recibieron suplementación de concentrado. Esta ganancia es superior a la encontrada por Lanuza, Stehr y Butendieck (1979), en vaquillas de similar peso de ingreso a la estabulación y con suplementación de 1,1 Kg de concentrado. Meyer y Lanuza (1988) recomiendan incrementos de peso de 0,5 a 0,6 Kg/día en vaquillas de primavera para el período invernal. Sin embargo, dependiendo del peso de ingreso a este período, se debiera planificar la alimentación para lograr el objetivo de realizar la cubierta a los 15 meses

de edad. Esto es fundamental cuando se tienen sistemas de producción estacionales, pues si no se logra cubrir la vaquilla en la temporada, se debiera eliminar o en su defecto tendría su parto a los 36 meses, perdiendo así una lactancia. A pesar de que hacia el término de la temporada de cubiertas no hubo diferencias de peso entre tratamientos, las vaquillas del tratamiento sin suplementación tuvieron menos oportunidades de ser cubiertas en la temporada que las del tratamiento con suplementación. Estos resultados concuerdan con los señalados por Lanuza y otros (1979), a pesar de que en ese trabajo hubo menor eficiencia reproductiva.

Cuadro 5. Peso vivo promedio durante el período de estabulación y pastoreo.

Nivel de Concentrado	Tratamiento			(P<)
	T1 0	T2 1,5	T3 3,0	
ESTABLO				
Peso inicial	214,3	205,4	209,6	
Peso día 24	211,5b	220,8 b	230,6 a	(0,001)
Peso día 52	227,2 c	247,3 b	284,5 a	(0,001)
Peso final	242,9c	265,3 b	284,5 a	(0,001)
PASTOREO				
Peso día 83	237,5 c	256,7 b	271,7 a	(0,001)
Peso día 120	282,1 b	295,0 b	310,7 a	(0,01)
Peso día 150	328,6 b	336,8 ab	349,8 a	(0,05)
Peso final	329,4 a	335,0 a	347,7 a	N.S.

CONCLUSIONES

- La mezcla forrajera ensilada de alfalfa-pradera de rotación y una permanente con predominancia de gramíneas fermenta adecuadamente.

- El ensilaje ofrecido a vaquillas en crecimiento fue consumido sin problemas y en cantidad equivalente al 2,1% del peso vivo, logrando tasas de ganancias de peso cercanas a 0,530 Kg/día con sólo una suplementación de sales minerales.

- Al suplementar concentrado (Kg m.s.) se disminuyó el consumo de ensilaje (kg m.s.) a tasa de 0,385 Kg entre el nivel 0 y 1,5 Kg, y de 0,052 Kg entre el nivel de 1,5 y 3 Kg de suplementación.

- El crecimiento y desarrollo alcanzado por las vaquillas fue bueno en todos los tratamientos. Sin embargo, existe una mayor seguridad de alcanzar el peso de cubierta en forma oportuna en la temporada cuando se suplementa con concentrado.

LITERATURA CITADA

- ANRIQUE, RENE, LATRILLE, LUIS Y FERRANDO, ALBERTO. 1987. Estrategias de alimentación para crecimiento y engorda invernal del ganado bovino. Fac. Cs. Vet. y Pec. U. de Chile. 263-292.
- ELIZALDE, HERNÁN FELIPE; DUMONT, JUAN CARLOS; TEUBER, NOLBERTO; HARGREAVES, ANTONIO Y LANUZA, FRANCISCO. 1988. Efecto del estado fenológico sobre la capacidad fermentativa y calidad del ensilaje en diferentes recursos pratenses. Informe Técnico 1987-1988, Área Producción Animal (INIA), Osorno, Chile, Pág. 105-116.
- ELIZALDE, HERNÁN FELIPE; GONZÁLEZ, MARISOL; HARGREAVES, ANTONIO; DUMONT, JUAN CARLOS; LANUZA, FRANCISCO; CATRILEO, ADRIÁN; MANSILLA, ALBERTO; KLEIN, FERNANDO E HIRIART, MAURICIO. 1989. Prospección sobre la calidad de los forrajes conservados como ensilaje en la zona sur. Agricultura Técnica, Chile. 50(1): 83-88.
- GOIC, M. LJUBO e HIRIART, MAURICIO. 1981. Estimación de la calidad nutritiva de los ensilajes de la región de Los Lagos. Boletín Técnico 48 E.E. Remehue (INIA), Osorno-Chile. 11 p.
- KLEIN, FERNANDO. 1989. Ensilaje de pradera para la producción de leche. I. Comparación química y potencial productivo. Boletín Técnico Remehue N° 144. 19 p.
- KLEIN, FERNANDO. 1991. Utilización de ensilaje de alfalfa en rumiantes. En: Seminario Avances en Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, U.A.CH. (Ed. Latrille, L.) pp. 76-94.
- LANUZA A., FRANCISCO, STEHR H., GÜNTHER Y BUTENDIECK B., NORBERTO. 1979. Efecto del peso de ingreso al invierno y del nivel alimenticio sobre el crecimiento posterior de vaquillas nacidas en primavera. Resumen II Congreso Medicina Veterinaria Valdivia. 8-9-10 noviembre.
- MEYER O., FERNANDO Y LANUZA A., FRANCISCO. 1988. Alternativas para la crianza de hembras de reemplazo de lechería. Investigación y Progreso Agropecuario Remehue 9: 21-23.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NCR). 1989. Nutrient requirements of dairy cattle, 6th rev. Washington, .C. National Academy of Sciences, 157 p.
- SÁNCHEZ, F. 1984. Prospección de la calidad del forraje que se ensila, características de su fermentación e implicancias. Tesis Ing. Agr. U. Católica de Chile. 104 p.
- WERNLIC. 1988. Factores que afectan la conservación de ensilaje. En: Seminario para agricultores sobre conservación de forraje para uso animal. Serie Remehue 3: 74-83.