

ENSILAJES DE TEBOL ROSADO (*Trifolium pratense*) Y DE PRADERA
PERMANENTE PARA ALIMENTACION DE VACAS CON PARTOS
DE OTOÑO¹

Red clover (*Trifolium pratense*) and permanent pasture silages for feeding
autumn calving dairy cows

Juan Carlos Dumont L.², Francisco Lanuza A.² y José Miguel Silva O.³

SUMMARY

At the Remehue Exp. Sta. (INIA, Osorno), during two seasons, silages of red clover (TR) and of a permanent pasture (PP), were offered as main forage to autumn calving dairy cows. Forages were harvested at early flowering (TR) and at emerged inflorescence of grasses (PP), with a conventional machinery for direct cutting, without additives. Eighteen and 16 adult cows were used during the first (1at) and the second (2at) season, respectively. Cows were housed groupally in 1at and individually in 2at. Silages and water were given *ad lib*, plus 4 and 5 kg concentrate/cow, in 1at and 2at respectively; plus minerals salt in both seasons, and 1 kg hay of a mixed pasture in 2at.

In the first and second seasons, and for TR versus PP, respectively: dry matter (D.M.) availability at cutting (ton/ha) were 5.4 vs. 3.4 and 9.8 vs. 6.3; silage D.M. content were 17.3 vs. 14.5 and 17.3 vs. 15.6% ($P \leq 0.01$); total protein (D.M. basis) were 14.5 vs. 13.8 ($P \geq 0.05$) and 17.9 vs. 13.8% ($P \leq 0.01$); silage D.M. intake (kg/cow/day) were 8.8 vs. 7.8 ($P \leq 0.05$) and 8.6 vs. 7.0 ($P \leq 0.01$); total D.M. intake/day was also higher for TR vs. PP, in both seasons.

Milk yield (kg/cow/day) were 12.6 vs. 13.0 and 17.5 vs. 17.1 ($P \geq 0.05$). In the second season, *in vitro* digestibility were 55.9 vs. 59.2% ($P \leq 0.05$), but fermentation parameters were better for TR than PP.

It was concluded that a red clover pasture can be ensiled and, when given to milking cows, be consumed in a higher quantity than a permanent pasture silage, although it did not produce a higher milk yield.

INTRODUCCION

Las características de crecimiento de las praderas permanentes en la X Región, no permiten abastecer de forraje fresco, en cantidad suficiente, a las vacas lecheras durante todo el año. Aunque la carga animal se adecúe a la disponibilidad promedio de forraje y que los mayores requerimientos de los animales se hagan

coincidir con la mayor oferta de pastos, no es posible prescindir de la necesidad de conservar un excedente de forraje.

El déficit de producción de la pradera permanente en invierno y en verano, hace necesario recurrir a cultivos suplementarios para mantener la producción de las vacas en lactancia.

La pastura de trébol rosado presenta una serie de ventajas para ser incorporada como cultivo forrajero también en las lecherías y así poder asegurar mejor la oferta de forraje a los animales. Sobresale su producción, que puede alcanzar a nivel experimental hasta 15 ton de m.s./ha (Torres y Sierra, 1986), siendo común encontrar producciones sobre 10 ton de m.s./ha, a nivel de campo.

¹ Recepción de originales: 29 de noviembre de 1988.

Trabajo presentado en la XII Reunión Anual SOCHIPA, Santiago, 1987. Parte de tesis de grado del tercer autor para optar al título de Ingeniero Agrónomo, U. Católica de Valparaíso.

² Estación Experimental Remehue (INIA), Casilla 24-0, Osorno, Chile.

³ Memorante Univ. Católica de Valparaíso.

La mayor proporción de la producción anual del trébol rosado se destina para conservación, debido a que su máximo crecimiento coincide con el de las especies que componen la pradera permanente. Esto obliga a que el primer corte en primavera, sea destinado a ensilaje y luego sea rezagado para pastoreo y/o soiling en verano.

La conservación del trébol rosado como ensilaje presenta algunas características especiales, referidas fundamentalmente a su mayor contenido de proteínas y menor de carbohidratos, que condicionan dificultades para una fermentación adecuada (Lanuza, 1986).

Respecto del consumo de ensilaje de trébol rosado, las revisiones de Demarquilly, Raymond y Dedenon (1982) y de Lanuza (1986), señalan que, en general, éste es más consumido por los animales cuando se le compara con el ensilaje de gramíneas de igual digestibilidad. Demarquilly y otros (1982) señalan que las hojas y, en un grado menor, los tallos de las leguminosas, son más rápidamente digeridos que en el caso de las gramíneas. La razón de esto es que las leguminosas tienen un menor contenido de paredes celulares que las gramíneas de similar digestibilidad, logrando como consecuencia ser digeridas con mayor velocidad (Van Soest, 1965).

Existe reducida información sobre producción de leche en base a ensilajes de trébol rosado. Lanuza (1986) recopila los antecedentes de la literatura y encuentra fundamentalmente dos grupos de ensayos realizados en Europa sobre el tema.

Castle y Watson (1974) utilizaron ensilajes de trébol rosado con pre-marchitamiento y/o adición de ácido fórmico, para alimentar vacas lecheras y lo compararon con ensilaje de pradera y heno, adicionándosele coseta de remolacha. Las vacas que recibieron trébol rosado hicieron un mayor consumo y produjeron más leche. Sin embargo, el concentrado constituyó casi el 50% de la ración total. En un segundo experimento, compararon además el efecto de la adición de ácido fórmico a los ensilajes de pradera y de trébol rosado. Se observó un mejor consumo con el ensilaje de trébol rosado, pero no se tradujo en una mayor producción de leche.

Dulphy y Demarquilly, citados por Dulphy y otros (1984), realizaron varios ensayos, donde utilizaron ensilaje de trébol rosado solo y en mezcla con una gramínea (*Phleum pratense*), como forraje base para vacas lecheras a inicios de la lactancia. Se logró un elevado consumo diario de ensilaje (11,6 a 13,5 kg m.s./vaca) y el aporte de concentrado en la ración total fue en promedio cercano al 20%.

Dulphy y otros (1984) también informaron los resultados de dos experimentos en los que emplearon ensilajes de trébol rosado solo y asociado con ensilaje de maíz o de coseta, para suministrar una ración voluminosa balanceada a vacas lecheras. Los ensilajes de trébol rosado se realizaron con un tamaño de picado de 2 a 3 cm, agregándosele 3,5 lt de ácido fórmico por tonelada de forraje fresco y en algunos casos, se hizo pre-marchitamiento. Las vacas produjeron en promedio, alrededor de 25 lt/día de leche a mediados de la lactancia y recibiendo sólo aproximadamente un 20% de la ración como concentrado. Cuando emplearon el ensilaje de trébol rosado como forraje base, en raciones al inicio de la lactancia, observaron que el nivel de consumo diario fue muy bueno (10 a 11 kg m.s./vaca) y produjeron en promedio 29,8 lt de leche/vaca/día, con una suplementación de 6,7 kg/an./día de concentrado. La variación de peso, eso sí, fue de -900 g/día.

Thomas, Aston y Daley (1985) publican resultados de un trabajo hecho durante dos temporadas, en que compararon ensilaje de trébol rosado con ensilaje de ballica, utilizando vacas lecheras que se encontraban entre la tercera y la vigésima semana de lactancia. Los forrajes fueron premarchitados por 18 hr, repicados y se les agregó ácido fórmico y formaldehído. Se observaron diferencias significativas en el consumo de ensilaje y producción de leche, en favor del trébol rosado.

En Chile, Klee y Jahn (1978) compararon el ensilaje y heno de trébol rosado, utilizando vacas con dos o tres meses de lactancia, suplementadas con coseta (4,1 kg m.s./vaca/día). Hubo un mayor consumo de heno (10,7 versus 5,7 kg de m.s.) y la producción de leche fue de 9,8 lt/vaca/día, en el grupo con ensilaje, y de 12,0 lt/vaca/día, en aquellas que consumieron heno.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos se realizaron en la Estación Experimental Remehue ((NIA, Osorno).

Experimento 1

La pastura de trébol rosado (TR) se estableció en la primavera de 1982 a surco seguido (12,8 kg/ha), asociado a cebada surco por medio (62 kg/ha). Se fertilizó a la siembra con 55 kg de N, 62 kg de P y 52 kg de K. Se rezagó a inicios de agosto de 1983, cosechándose el forraje entre el 8 a 10 de diciembre de 1983, cuando las plantas tenían las primeras flores. Se utilizó una chopper convencional (John Deere 15A) para corte directo y se almacenó el forraje en silos tipo canadiense. Se cubrió el material con polietileno y sobre él, con una capa de 10 cm de tierra. El ensilaje de la

pradera mixta permanente (PP), de producción media (Bernier, 1985), se realizó con los mismos elementos, rezagándose a fines de agosto y cosechándose el 21 y 22 de noviembre de 1983, cuando las gramíneas estaban con espiga emergida. La fertilización de mantención de la pradera PP fue de 32 kg de N, 52 kg de P y 33 kg de K. La pastura de TR no recibió fertilización de mantención en el segundo año (Bernier, 1986).

Para la evaluación de los ensilajes, se emplearon 18 vacas overo—negras (9 por cada tratamiento), con partos entre abril y junio de 1984, bloqueadas según producción de leche anterior, P.V. y número y fecha probable de parto. Los animales, después del parto, se manejaron en forma grupal por dos semanas, en semi-estabulación (pastoreo de día); luego, hasta la cuarta semana de lactancia, en estabulación completa en corrales colectivos; en la quinta semana, se les cambió gradualmente a los ensilajes experimentales. Recibieron además, agua a discreción, 200 g de sales minerales (harina de huesos/sal común, 2:1), y cuatro kilogramos de concentrado/vaca/día. El concentrado tuvo 16% P.T. y 3,0 Mcal de E.M./kg m.s. El período de ensayo fue de 63 días.

Experimento 2

La pastura de TR solo, se estableció en la primavera de 1984, a surco seguido a 15 cm, con dosis de semilla de 13 kg/ha, sobre una pradera degradada. La fertilización, toda a la siembra, fue de 20 kg de N, 70 kg de P y 42 kg de K. Se rezagó el segundo año el 28 de agosto, para cosecharlo el 11 de diciembre, cuando las plantas se encontraban a inicios de la floración. La PP, de similar condición a la utilizada en el experimento 1, se rezagó el 7 de septiembre de 1985, cuando se le aplicó 48 kg de N/ha. El manejo de la fertilización adicional, tanto para TR como PP, fue similar al empleado en la temporada anterior. La cosecha se efectuó el 18 de noviembre. Se utilizó en ambos casos, similar maquinaria y los mismos silos que en la temporada anterior.

Se emplearon 16 vacas overo—negras (8 por cada tratamiento), con partos en otoño, seleccionadas por número de lactancia, P.V., producción de leche a los 28 días de la lactancia anterior y fecha probable de parto. Se manejaron en semi-estabulación, las primeras dos semanas de lactancia, para luego permanecer en estabulación completa en forma individual hasta la cuarta semana. En la quinta semana, se cambió gradualmente el ensilaje de pradera que consumían *ad libitum*, a los dos ensilajes experimentales. Además, recibieron desde el parto y hasta el término de la etapa experimental, 5 kg de concentrado, 1 kg de heno de pradera (8,8% P.T.), 0,3 kg de sales minerales, de igual composición ya mencionada, y agua a discreción. El período de ensayo fue de 70 días.

Evaluaciones

En el forraje se determinó digestibilidad de la m.s. a la cosecha y composición de especies, por separación manual. La m.s. se determinó en estufa a 60° C por 48 hr.

Por medio de muestras periódicas en los ensilajes, se determinó el contenido de m.s. en estufa, el contenido de proteína total (Kjeldahl, AOAC, 1965), la acidez (peachímetro) y la digestibilidad *in vitro* (Tilley y Terry, 1963). Además, en la segunda temporada se determinó el contenido de N amoniacal y la proporción de ácidos grasos volátiles (Hermann, 1951).

El heno, utilizado en el año 1986 para iniciar la alimentación diaria, provino de una PP y se le determinó su contenido de m.s. y proteína total (AOAC, 1965). El concentrado utilizado fue de tipo comercial y fue muestreado para determinar proteína total (AOAC, 1965) y energía de su m.s.

La medición de consumo de ensilaje fue en forma grupal, de cuatro a cinco animales en corral colectivo durante cinco días a la semana, en la primera temporada. En 1986, se determinó consumo individual, tres días en cada semana experimental, para obtener un promedio semanal.

La producción de leche se obtuvo por un promedio semanal de tres días, de las ordeñas de la mañana y la tarde. En muestras compuestas de leche de cada dos semanas consecutivas, se midió contenido de m.g., con Lactotester.

Se pesaron los animales cada siete días, con destare previo.

Los resultados de producción de leche se analizaron en bloques completos al azar, según el modelo:

$$y_{ij} = \mu T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde μ = media de la población; T_i = efecto del *i*-ésimo tratamiento; B_j = efecto del *j*-ésimo bloque y E_{ij} = error experimental de la *i*-ésima *j*-ésima unidad experimental. Para comparar las medias de los forrajes se utilizó la prueba *t* de Student.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de m.s. a la cosecha, en las dos temporadas y los análisis de los ensilajes, se observan en el Cuadro 1. Se produjo una cantidad notablemente mayor de forraje en TR, debido fundamentalmente a un mayor tiempo de rezago respecto de PP. Además, se puede ver un incremento de forraje por hectárea entre la primera y segunda temporada, debido a una mejor condición de las praderas.

En cuanto al porcentaje de m.s., se observaron diferencias entre los dos materiales ($P \leq 0,01$); esto concuerda con Castle y Watson (1974), pero no coincide con Frame (1976), quien señala que la m.s. de los ensilajes de pradera son superiores a los de trébol rosado. Probablemente esto se explique por la diferencia en estado de desarrollo de las plantas. MAFF (1983) recomienda que para lograr una buena fermentación, debe alcanzarse un contenido de 25% de m.s.

La proteína total fue similar para ambos ensilajes en 1984 ($P \geq 0,05$), pero en la segunda temporada, el ensilaje de TR tuvo un mayor contenido de proteína ($P \leq 0,01$), estando esto de acuerdo con la literatura (Spedding y Diekmahns, 1972). También hubo diferencias ($P \leq 0,05$) en la digestibilidad *in vitro* entre los dos materiales, en 1986.

En dicha temporada, se compararon las variables de fermentación de ambos ensilajes (Cuadro 1), destacándose el valor del N amoniacal, mayor en PP (que indicaría una mayor proteólisis) y el diferente contenido de ácido láctico, lo que clasificaría al ensilaje de TR como normal y al de PP, como deficiente.

En el Cuadro 2, se presenta la composición de especies en las diferentes praderas, en ambos experimentos. Destaca el gran porcentaje de contribución del TR en 1986, asociado esto a la escasa participación de especies gramíneas y malezas. En cambio, en 1984 el TR

CUADRO 2. Composición botánica del forraje de trébol rosado y pradera permanente, a ensilar (0/o base materia seca)

TABLE 2. Botanical composition of the red clover and permanent pasture, when ensiled (0/o dry matter bases)

	Trébol rosado		Pradera permanente	
	1984	1986	1984	1986
<i>Trifolium pratense</i>	69,10	90,42	—	—
<i>Trifolium repens</i>	—	—	6,4	13,45
Gramíneas ¹	14,33	2,72	82,2	70,72
Mantillo	—	5,78	—	2,27
Otras especies	16,57	1,00	11,40	13,55

¹Incluye principalmente: *Holcus lanatus*, *Lolium* sp., *Bromus* sp., *Dactylis glomerata*, *Antoxantum odoratum*.

estuvo disminuido por una mayor competencia de especies gramíneas y malezas. Respecto de la PP, su composición es concordante con la caracterización que hace Bernier (1985), sobre este tipo de praderas. Claro que, en 1986, hubo una mayor contribución de trébol blanco, en la composición de esta pradera.

El consumo diario de alimentos se observa en el Cuadro 3. En general, los ensilajes no fueron consumidos en gran cantidad. Probablemente, influyeron en este comportamiento su bajo porcentaje de m.s. y su baja

CUADRO 1. Disponibilidad de materia seca y otras características de los ensilajes de trébol rosado y de pradera permanente

TABLE 1. Dry matter availability and other characteristics of the red clover and permanent pasture silages

	Experimento 1 (1984)		Experimento 2 (1986)	
	Trébol rosado	Pradera permanente	Trébol rosado	Pradera permanente
Disponibilidad, ton m.s./ha	5,4	3,6	9,8	6,3
Materia seca (0/o)	17,3**	14,5	17,3**	15,6
Proteína total (0/o base m.s.)	14,5 ¹	13,8 ¹	17,9**	13,8
Digestibilidad <i>in vitro</i> (0/o)			55,9	59,2*
Acidez (pH)			4,25	4,58**
N-NH ₃ (0/o base N-Total)			8,2	11,4*
Acidos grasos volátiles (0/o base m.s.):				
Acido acético			3,5 ²	4,8 ²
Acido butírico			0,09 ²	0,90 ²
Acido láctico			13,2	7,3**

** ($P \leq 0,01$); * ($P \leq 0,05$)

¹ No difieren significativamente ($P \geq 0,05$)

² No difieren significativamente ($P \geq 0,01$)

CUADRO 3. Consumo de alimentos (kg m.s./día) de las raciones basadas en ensilaje de trébol rosado y de pradera permanente**TABLE 3. Intake (kg D.M./day) of rations based on red clover and permanent pasture silages**

Alimentos	Experimento 1 (1984)		Experimento 2 (1986)	
	Trébol rosado	Pradera permanente	Trébol rosado	Pradera permanente
Ensilaje <i>Trifolium pratense</i>	8,8 *	—	8,6 **	—
Ensilaje pradera permanente	—	7,8	—	7,0
Heno	—	—	0,85	0,85
Concentrado	3,54	3,54	4,35	4,35
Sales minerales	0,20	0,20	0,26	0,26
Total	12,54	11,54	14,06	12,46

* ($P \leq 0,05$); ** ($P \leq 0,01$).

digestibilidad. Esto explica por qué fueron consumidos en cantidad no superior al 20% del P.V. Hubo diferencias significativas ($P \leq 0,01$) en el consumo promedio, favorable al ensilaje de TR, que en la segunda temporada, fue un 18,60% mayor que el de PP. Este mayor consumo y los niveles de consumo de ensilajes, coinciden con Castle y Watson (1974), pero no la cantidad de concentrado que utilizaron estos autores (7 kg), que correspondía a casi el 50% de la ración total. También Thomas y otros (1985) informan de un mayor consumo de ensilaje de TR respecto a uno de ballica, por vacas entre la tercera y la veinteva semana de lactancia.

El P.V. y la producción diaria de leche/vaca, promedios en los períodos experimentales, se observan en el Cuadro 4. No hubo diferencias significativas ($P \geq 0,05$), en ambas temporadas. La producción de leche en 1984 fue baja, producto del bajo consumo y de la calidad del forraje (baja m.s., en ensilaje de pradera) y del nivel productivo menor de los animales. En 1986, se logró un mejor nivel productivo, alcanzando aproximadamente a 17 lt/vaca como promedio, en ambos tratamientos. Esto se vio reflejado además en la eficiencia de utilización del uso de la m.s./lt de leche producida.

CUADRO 4. Niveles de producción de leche y eficiencia de conversión de vacas alimentadas con raciones basadas en ensilaje de trébol rosado y de pradera permanente**TABLE 4. Milk production levels and feed conversion efficiency of cows fed with rations based on red clover and permanent pasture silages**

	Experimento 1 (1984)		Experimento 2 (1986)	
	Trébol rosado	Pradera permanente	Trébol rosado	Pradera permanente
Peso promedio (kg/an.)	457	470	509	521
Producción de leche (lt/día)	12,6	13,0	17,5	17,1
Producción de leche corregida (40% m.g.) (lt/día)	11,3	11,6	17,4	16,4
Contenido de m.g. de la leche (0/o)	3,8	3,3	4,0	3,8
Consumo total de m.s./kg P.V.	27,35	24,47	27,63	23,93
Consumo total de m.s./lt de leche producida	1,10	0,99	0,80	0,76

CONCLUSIONES

- Una pastura de TR puede ser cosechada para ensilaje en un estado fenológico adecuado para alcanzar altas producciones.
- Las características químicas de esta pastura, con un contenido de 17,3% de m.s. (valor bajo el recomendado), cosechada sin premarchitar y careciendo de aditivos, permiten lograr buenas fermentaciones, de modo que se conserve como ensilaje, con las técnicas tradicionales y bajo las condiciones de la zona sur.
- Los indicadores de fermentación del ensilaje de PP, muestran una mala conservación del forraje (alto porcentaje de N-NH₃), atribuible principalmente a la deficiencia en m.s., por lo que convendría buscar alternativas para mejorarla, como con la agregación de aditivos.
- El consumo de m.s. del ensilaje de TR fue mayor que el de PP, teniendo este último una mejor digestibilidad.
- Como los niveles de producción de leche alcanzados con ambos ensilajes fueron similares y el consumo de TR fue mayor, la eficiencia de utilización resultó mayor con el ensilaje de PP.

RESUMEN

En la Est. Exp. Remehue (INIA, Osorno) durante dos temporadas, se comparó un ensilaje de trébol rosado (TR) con uno de pradera permanente (PP), ofrecidos como forraje fundamental de la ración de vacas paridas en otoño. Los forrajes se cosecharon a inicio de floración, en TR, y con espiga emergida de las gramíneas, en PP, empleando maquinaria convencional para corte directo y sin agregación de aditivos. Se utilizaron 18 y 16 vacas adultas en la primera temporada (1at) y segunda temporada (2at), respectivamente. Se manejaron en estabulación grupal en la 1at e individual en la 2at. Los ensilajes y el agua se suministraron *ad libitum*, recibiendo además 4 kg y 5 kg de concentrado en la 1at y 2at, respectivamente; más sales minerales, en ambas temporadas, y 1 kg de heno de pradera mixta, sólo en la 2at.

En las 1at y 2at y para TR versus PP: las disponibilidades de materia seca (m.s.; ton/ha) al corte fueron

5,4 vs. 3,4 y 9,8 vs. 6,3; los contenidos de m.s. de los ensilajes fueron 17,3 vs. 14,5 y 17,3 vs. 15,6% ($P \leq 0,01$); la proteína total (base m.s.) fue 14,5 vs. 13,8% ($P \geq 0,05$) y 17,9 vs. 13,8% ($P \leq 0,01$); el consumo de ensilaje (kg m.s. vaca/día) fue 8,8 vs. 7,8 y de 8,6 vs. 7,0 ($P \leq 0,01$). El consumo total también fue mayor en TR que en PP, en ambas temporadas.

La producción de leche (kg vaca/día) fue 12,6 vs. 13,0 y 17,5 vs. 17,1 ($P \geq 0,05$). En la 2at, la digestibilidad *in vitro* de la m.s. fue 55,9 vs. 59,2 ($P \leq 0,05$), pero las variables de fermentación medidas fueron mejores para TR que para PP.

Se concluye que el trébol rosado puede conservarse adecuadamente como ensilaje y, al ser ofrecido a vacas lecheras, es consumido en mayor cantidad que un ensilaje de pradera permanente. Sin embargo, esto no se traduce en una mayor producción de leche.

LITERATURA CITADA

AOAC—Association of Official Agricultural Chemist. 1965. Official Methods of Analysis (10th Ed.) AOAC. Washington D.C.

BERNIER V., RENE. 1985. Fertilización de praderas. III. Tipos de Praderas de la X Región. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Est. Exp. Remehue (Osorno). Boletín Técnico N° 90. 13 p.

BERNIER V., RENE. 1986. 2. Fertilización. En: Dumont, Juan Carlos (Ed.). Trébol rosado. I. Aspectos agronómicos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Estación Experimental Remehue (Osorno). Boletín Técnico N° 97: 24—35.

CASTLE, M. and WATSON, J. 1974. Red clover silage for milk production. Journal British Grassland Society. 29 (2): 101—108.

- DEMARQUILLY, C., RAYMOND, F. et DEDENON, N. 1982. Valeur alimentaire et utilization par les ruminants de la luzerne et du tréfle violet. *Fourrages* 90: 181–248.
- DULPHY, S.P., ANDRIEU, J.P., BONY, S. et ROVEL, S. 1984. Conservation d'ensilage a base de tréfle violet et utilisation par des vaches laitières. *Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix INRA* 58: 31–37.
- FRAME, D. 1976. The potential of tetraploid red clover and its role in the United Kingdom. *Journal British Grassland Society*. 31 (4): 139–152.
- HERMANN, R. 1951. *Handbuch der landwirtschaftlichen versuchs und Untersuchungsmethodik*. Neumann (Ed.), Berlin. Vol. 3.
- KLEE G., GERMAN y JAHN B., ERNESTO. 1978. Heno y ensilaje de trébol rosado y coseta seca en la alimentación invernal de vacas lecheras. *Agricultura Técnica (Chile)* 38 (1): 25–29.
- LANUZA A., FRANCISCO. 1986. Producción de leche. En: Dumont, Juan Carlos (Ed.). Trébol rosado. III. Forraje conservado y respuesta animal. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Estación Experimental Remehue (Osorno). *Boletín Técnico*. 99 (99 Re): 72–91.
- MAFF—Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. 1983. Red clover. MAFF Publications, England, Booklet 2054. 11 p.
- SPEDDING, C.R.W. and DIEKMAHNS, E.C. 1972. Grasses and Legumes in British Agriculture. Commonwealth Bureau of Pasture and Field Crops. Farnham Royal, England. Commonwealth Agricultural Bureaux. Bulletin 49.
- THOMAS, C., ASTON, K., and DALEY, S. 1985. Milk production from silage. 3. A comparison of red clover with grass silage. *Animal Production* 41: 23–31.
- TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal British Grassland Society*. 18: 104–111.
- TORRES B., ALFREDO y SIERRA B., CARLOS. 1986. I. Descripción, adaptación y establecimiento. En: Dumont, Juan Carlos (Ed.). Trébol rosado. I. Aspectos agronómicos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile). Est. Exp. Remehue (Osorno). *Boletín Técnico* N° 97: 1–23.
- VAN SOEST, P. 1965. Voluntary Intake in Relation to Chemical Composition and Digestibility. Symposium on Factors Influencing the Voluntary Intake of Herbage by Ruminants. *Journal Animal Science*. 24: 834–843.