

ALTERNATIVAS DE CONSERVACION DE FORRAJE EVALUADAS CON NOVILLOS HEREFORD¹

Fodder conservation alternatives evaluated with Hereford steers

Ljubo Goic M.², Enrique Siebald Sch.² y Mario Matzner K.²

SUMMARY

The use of four alternatives of forage conservation from a permanent pasture (I: silage harvested in November, II: silage harvested in December, III: hay harvested in December) and from a red clover-ryegrass IV: silage harvested in January), was assessed, using 64 Hereford steers, during 2 years. A supplementation with 1.74 kg of wheat by product was in the first year and in the second year the supplementation was 1.27 kg of oat grain. Animals were housed groupally during winter. Quality parameters and the effect of the forage conservation alternatives on animal performance were studied.

In the first year, the dry matter intakes were; 3.98; 4.25; 4.08 and 4.19 kg/animal/day; during the second period, they were 4.73; 4.73; 5.02 and 5.25 for the treatments I to IV, respectively. Daily gains during winter were 0.69, 0.45, 0.53 and 0.63 in the first year ($P \leq 0.05$); in the second year they were 0.66; 0.31; 0.39 and 0.51 ($P \leq 0.05$).

During the grazing period there were no significant differences in the first year (in average LGM = 0.55). In the second year, daily gain were 0.62, 0.73, 0.77 and 0.65 ($P \leq 0.05$) for treatments I to IV, respectively. It was concluded that silage from early harvested pasture, was a good source to feed steer, comparable to a red clover/ryegrass silage. It was observed that hay harvested in december could also be a good alternative. During the grazing period there was a compensatory growth.

The definitive conclusion depends on the economic analysis, under the agroclimatic conditions of the area where the results are going to be applied.

INTRODUCCION

La conservación de forrajes es una práctica de manejo común para las praderas del sur del país, y su utilización como heno o ensilaje, durante el invierno, es una práctica generalizada. La calidad de los forrajes conservados es variable, siendo la mayoría de ellos de una calidad regular a mala, si es medida en la ganancia de peso de los animales. Son muchos los factores que inciden en la calidad del ensilaje y el heno; sin embargo, el de mayor incidencia es la fecha de cosecha o estado fenológico de la pradera. Se ha señalado que para obtener una buena calidad de ensilaje, el índice

señalado por Warnock (1981), es cuando el 50% de las plantas empieza a emerger el tallo floral. Valdiveloo y Holmes (1979) indican que el aumento de la calidad del forraje conservado, incrementa las tasas de consumo y ganancias de peso y que la magnitud de este aumento es considerablemente reducido por la suplementación de concentrados. Comparando ensilajes de pradera en diferentes fecha, Steen (1984) obtuvo mejores ganancias de peso con ensilajes cosechados temprano, antes del primero de diciembre. Por otra parte, Steen y Mc Ilmoyle (1982) encontraron una interacción entre grado de madurez del pasto a conservar y el nivel de suplementación. La respuesta a la suplementación declina en la medida que el ensilaje aumenta su digestibilidad, logrando incrementos de peso vivo más altos en la medida que las cosechas son más tempranas o más frecuentes.

¹Recepción de originales: 25 de octubre de 1989.

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

Las cosechas tempranas, tienen el inconveniente de un alto porcentaje de agua, pero para esta situación Henderson y Mc Donald (1976) recomiendan el uso de aditivos al ensilaje con alta humedad (20% m.s.) como el ácido fórmico.

Con respecto a la obtención de henos de buena calidad, Bottomley (1973), señala que está directamente relacionado con el estado de madurez de las plantas a cosechar, afirmando que la digestibilidad empieza a declinar desde los 10 días antes de la floración a razón de 0,5% al día, indicando además que por cada 1% que baja la digestibilidad el consumo se reduce en un 2%. En el caso del heno se pueden mejorar haciendo rezagos más tardíos. Estos conceptos son reafirmados por Burns, Evans y Lecefield (1984), quienes recomiendan la cosecha en condiciones de campo, cuando las gramíneas están en estado de bota o emergencia de espiga.

En ensilajes de trébol rosado, Frame (1976), indica que el trébol rosado puede aportar altos rendimientos por hectárea con altos niveles de proteína y lo considera como una buena fuente de alimento para producción de carne. Similares resultados son aportados por Emhart, Hiriart y Pineda (1970); comparando los ensilajes de trébol rosado con ensilajes de pradera, se lograron ganancias de P.V. diarias de 0,41 kg/día en novillos alimentados con ensilaje de trébol rosado/gramíneas, cifra inferior a las obtenidas con ensilajes de trébol blanco/gramíneas (0,619 kg/nov./día); sin embargo, la producción de peso vivo por hectárea fue similar (618 vs 629 kg/ha).

En el presente trabajo se estudiaron las alternativas de conservación de forraje (ensilaje y heno), respecto a la fecha de cosecha (noviembre-diciembre), considerando la particularidad de que los forrajes conservados a mediados de diciembre están sujetos a riesgos de lluvia. Además se agregó la alternativa de ensilaje de trébol rosado/gramíneas, que proporciona un gran volumen a ensilar.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en la Estación Experimental Remehue (INIA, Osorno), utilizando una pradera mixta, formada por ballicas, pasto ovido (*Dactylis glomerata*), pasto miel (*Holcus lanatus*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), sorteándose alternativamente sectores de similar superficie para la cosecha de forrajes en dos repeticiones según tratamiento. Paralelamente se manejó una pradera de trébol rosado/ballica para una cosecha de a

mediados de enero. El estudio comprendió dos temporadas (1982/83 y 1983/84). Las fechas de cosecha de ensilaje temprano, fueron el 30 y 23 de noviembre en las dos temporadas, mientras que la cosecha de ensilaje tardío y heno se realizó el 29 y 20 de diciembre, respectivamente, dejando la cosecha de ensilaje de trébol rosado, en las mismas temporadas, el 15 de enero y 21 de diciembre, para con ello lograr un mayor porcentaje de trébol rosado.

En cada temporada se utilizaron 32 novillos Hereford de 217 kg y 255 kg como promedio, respectivamente, distribuidos en cuatro tratamientos y manejados en corrales con piso de cemento y cama de aserrín y/o paja.

Los tratamientos fueron:

- I. Ensilaje pradera mixta cosechada en noviembre.
- II. Ensilaje pradera mixta cosechada en diciembre.
- III. Heno pradera mixta cosechada en diciembre.
- IV. Ensilaje de trébol rosado en enero.

Todos los tratamientos fueron suplementados con 2 kg de afrechillo/nov./día, en la primera temporada, y con 1,5 kg avena grano (aplastada), en la segunda temporada, debido a problemas comerciales. Además, recibieron 100 g/día de una mezcla de harina de hueso y sal común (2:1).

El diseño experimental fue en bloques al azar, bloqueados según el peso vivo inicial, con ocho animales por tratamiento. Los controles fueron: consumo por grupo, ganancias de peso vivo cada 14 días y evaluación de alimentos cada 28 días. Los animales estuvieron 84 y 73 días en estabulación durante la primera y segunda temporada, respectivamente, y 154 y 111 días en pastoreo, las mismas temporadas, para estudiar el posible efecto del tipo de forraje y ganancia de peso invernal en el comportamiento, durante el período de pastoreo. La carga usada en pastoreo fue de cuatro animales/ha, manejados todos en un solo grupo sobre una pradera permanente, formada principalmente por ballicas, pasto ovido, pasto miel y trébol blanco.

Los análisis realizados para los alimentos, fueron: materia seca (medida al horno con ventilación forzada a 60°C por 48 horas), digestibilidad *in vitro* de la m.s. (Tilley y Terry, 1963), proteína total y fibra cruda (AOAC, 1980).

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición química de los alimentos

Los porcentajes de materia seca de los alimentos fueron similares para las dos temporadas, salvo en los ensilajes de diciembre, hecho que, probablemente, se debió a la diferencia de nueve días entre la elaboración de la primera y segunda temporada (Cuadro 1). Los contenidos en proteína total de todos los forrajes, en general, fueron inferiores en la segunda temporada, a pesar que las cosechas fueron más tempranas que la primera temporada, debido a que se produjo una sequía temprana, lo que pudo producir una mayor madurez a la cosecha y, con ello, afectar la composición botánica.

Respecto a la digestibilidad *in vitro*, las cifras fueron similares para los ensilajes hechos en noviembre en ambas temporadas, sin embargo, el ensilaje de diciembre de la segunda temporada, fue superior, lo que podría explicarse, en parte, por la diferencia de nueve días en las fechas de cosecha, mencionadas anteriormente. Esta diferencia es atribuida a los distintos estados fenológicos de la pradera. La digestibilidad *in vitro* del heno, fue algo superior en la primera temporada, con respecto a la segunda, debido, probablemente, a su mayor período de deshidratación, que lleva consigo mayores pérdidas de las partes más nutritivas (hojas), en la segunda temporada. En el ensilaje de trébol rosado no se advirtió diferencias importantes en digestibilidad, entre ambas temporadas.

Con respecto al contenido de fibra cruda, obtenido en la segunda temporada, es importante destacar la similitud entre todos los forrajes. La fibra cruda del afrechillo y avena, estuvo dentro de los rangos normales (Cuadro 1).

Los bajos porcentajes de proteína total, obtenidos en los henos (Cuadro 1), implicarían una suplementación proteica de las raciones, ya que son éstos los forrajes de menor valor proteico.

Consumo de alimentos

No hubo diferencias de importancia en ninguna temporada; al comparar el consumo total de los diferentes tratamientos, en ambas temporadas, las cifras fueron similares, a pesar que el suplemento fue diferente, con un valor aproximado de 2,2 kg de alimento consumido por 100 kg de peso vivo (Cuadro 2).

Ganancias de peso vivo

Período de estabulación. Analizando las ganancias de peso en el período invernal (84 días) de la primera temporada (Cuadro 2 y Figura 1), se observó que las ganancias fueron estadísticamente similares en los tratamientos II, III y IV, siendo superior la ganancia en el grupo que recibía ensilaje hecho en noviembre, con respecto al ensilaje y heno hecho en diciembre ($P \leq 0,05$). Se observó que el tratamiento II, con ensilaje elaborado en diciembre, tendió a ser inferior a los tratamientos III y IV, aunque no estadísticamente diferente.

CUADRO 1. Composición química (base m.s.) y digestibilidad *in vitro* de los alimentos

TABLE 1. Chemical composition (D.M. basis) and *in vitro* digestibility of the feed

Alimentos	Materia seca		Proteína Total		Digestibilidad <i>in vitro</i>		Fibra cruda	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
Ensilaje (noviembre), %	18,1	17,9	13,1	11,6	66,3	67,2	-	32,3
Ensilaje (diciembre), %	32,7	28,7	9,4	8,0	51,1	58,1	-	34,9
Heno (diciembre), %	85,6	85,4	6,9	5,4	61,3	56,8	-	31,2
Ensilaje trébol rosado, %	25,6	24,0	15,5	12,0	55,7	57,8	-	33,8
Afrechillo, %	87,0	-	13,0	-	-	-	11,3	-
Avena, %	-	86,0	-	10,8	-	-	-	14,9

*1 y 2: Temporadas 1982/83 y 1983/84, respectivamente.

CUADRO 2. Respuesta animal con las diferentes alternativas de conservación de forraje**TABLE 2. Animal response with the different fodder conservation alternatives**

	Tratamiento							
	I Ens.-Nov.		II Ens.-Dic.		III Heno-Dic.		IV Ens.-T. rosado	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
Consumo, kg m.s./día								
Ensilaje o heno	3,98	4,73	4,25	4,73	4,08	5,02	4,19	5,25
Afrechillo trigo	1,74	-	1,74	-	1,74	-	1,74	-
Avena grano	-	1,27	-	1,27	-	1,27	-	1,27
Total	5,72	6,00	5,99	6,00	5,82	6,29	5,93	6,52
Período Estabulación								
Peso inicial, kg	215	252	218	256	215	254	220	257
Peso final, kg	273	300	256	278	259	282	273	295
Ganancia de peso vivo, kg/día/novillo	0,69A	0,66a	0,45B	0,31d	0,53B	0,39c	0,63AB	0,51b
Eficiencia conversión, kg alimento/kg ganancia P.V.	8,39	9,10	13,31	19,61	10,98	16,05	9,41	12,91
Período Pastoreo								
Peso final	343	369	330	359	358	367	363	369
Ganancia de peso vivo, kg/día/novillo	0,47A	0,62b	0,55A	0,73a	0,61A	0,77a	0,57A	0,65b

*1 y 2, temporadas 1982/83 y 1983/84, respectivamente.

Cifras mayúsculas con distinta letra indican diferencias estadísticas entre medias de la temporada 1982/83 ($P \leq 0,05$), según Prueba de Cheffé.

Cifras minúsculas con distinta letra indica diferencias estadísticas entre medias de la temporada 1983/84 ($P \leq 0,05$), según Prueba de Scheffé.

En el período de estabulación de la segunda temporada, el tratamiento I fue nuevamente superior al resto ($P \leq 0,05$), con una ganancia de 0,66 kg/nov./día, seguido por el tratamiento IV (ensilaje trébol rosado/ballica), con 0,51 kg/nov./día, que fue superior al grupo de novillos que recibía ensilaje, hecho en diciembre (tratamiento II; $P \leq 0,05$), y heno (tratamiento III; $P \leq 0,05$), con sólo 0,31 y 0,39 kg/nov./día, respectivamente.

La eficiencia de conversión tendió a ser mejor para los ensilajes hechos en noviembre (8,39 y 9,10) en ambas temporadas respectivas, seguida del ensilaje de trébol rosado/ballica (9,41 y 12,91), heno de pradera (10,98 y 16,05) y ensilaje hecho en diciembre, con la menor eficiencia (13,31 y 19,61) (Cuadro 2). Es importante considerar las buenas ganancias obtenidas con heno, con respecto a las ganancias de peso obtenidas comúnmente en la región, entre 0,0 y 0,3 kg/día; pero conjuntamente hay que considerar la desventaja del riesgo de lluvias, que pueden afectar esta práctica en la época de cosecha.

La mayor digestibilidad y mayor porcentaje de proteína de los ensilajes de noviembre, se reflejan en las mayores ganancias de peso.

Período de pastoreo. Después del período invernal, los animales fueron manejados sobre una pradera permanente, de iguales características a la pradera cosechada. En la primera temporada del período de pastoreo (154 días), no hubo diferencias significativas en ganancia de peso entre los tratamientos, sin embargo, se observó algún crecimiento compensatorio (Figura 1). En general, existió una caída en la ganancia de peso en todos los tratamientos, en los primeros días de pastoreo, debido al cambio de ración, sobresaliendo una rápida recuperación de los animales alimentados con heno, los cuales mantuvieron un buen ritmo de ganancia de peso. Las diferencias entre los tratamientos II y IV en el peso final del período de pastoreo en la primera temporada, fue de 33 kg, correspondiendo los mejores pesos al tratamiento con heno (358 kg) y de ensilaje trébol rosado/ballica (363 kg) (Cuadro 2).

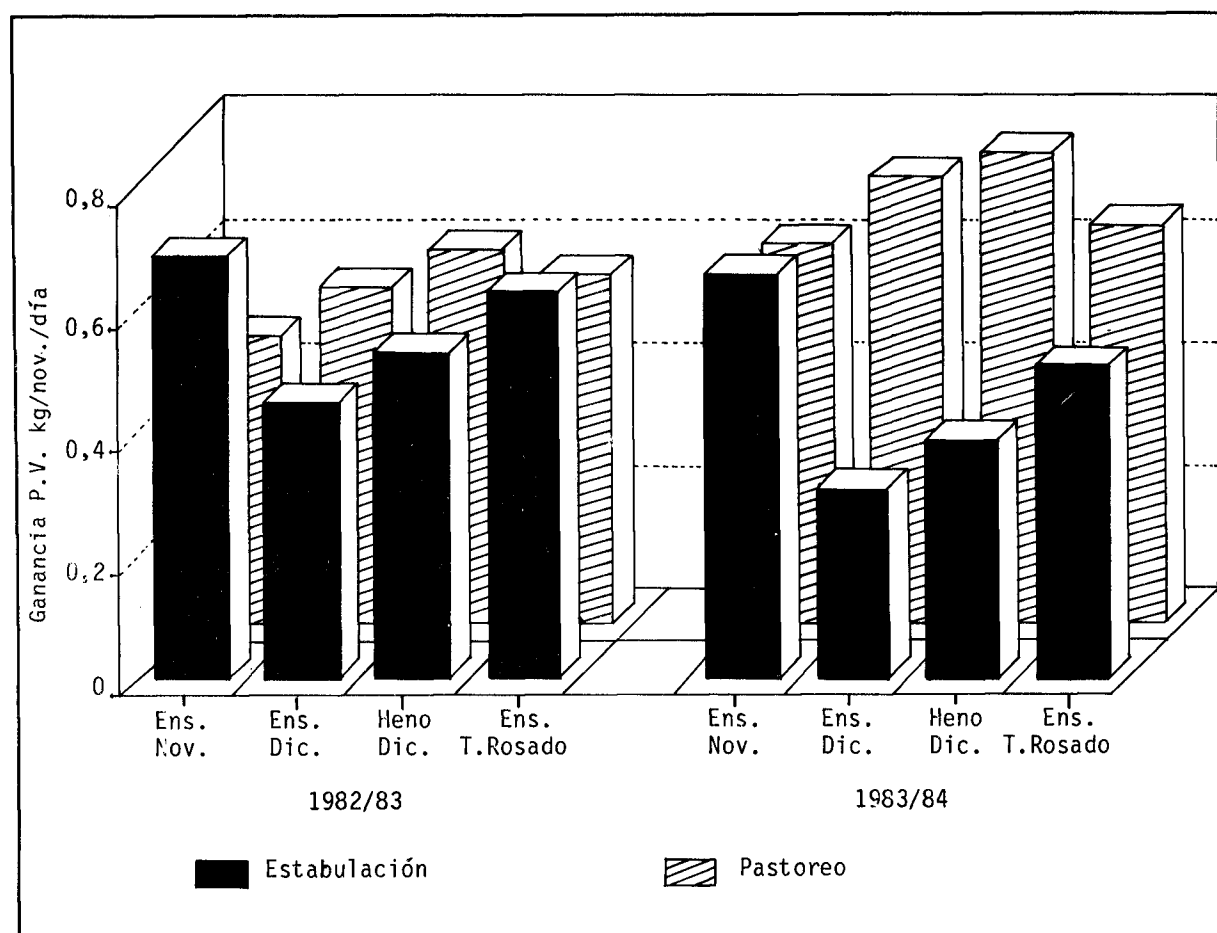


FIGURA 1. Ganancia de peso (kg/día/novillo).

FIGURE 1. Liveweight gain (kg/day/steer).

Durante el período de pastoreo de la segunda temporada, donde se trabajó con animales más pesados, se observó una caída en la ganancia de peso al ingresar a praderas, de: 24,7; 16,8; 20,6 y 24,9 kg en los primeros doce días de los cuatro tratamientos respectivos, debido a un cambio de alimentación, apreciándose con ello un claro efecto de crecimiento. Las mayores ganancias correspondieron a los tratamientos II y III, ambos iguales entre sí, y estadísticamente diferentes a los restantes ($P \leq 0,05$); los tratamientos I (ensilaje en noviembre) y IV (ensilaje-trébol rosado) tuvieron la menor ganancia de peso de este período, pero, por el contrario, correspondieron a las ganancias de peso más altas registradas durante el período de estabulación. Se destaca, al igual que en la primera temporada, el buen comportamiento de los animales que recibieron heno en invierno.

Comparando en ambas temporadas y períodos (pastoreo y estabulación) las alternativas de ensilaje y heno en diciembre, pareciera que la mejor alternativa fue utilizar heno (tratamiento III), el que logró el mayor peso final de los animales. La alternativa más favorable durante el período de estabulación fue la elaboración de ensilaje temprano (noviembre), como está señalado por numerosas experiencias extranjeras (Harrison, 1968; Wilkins, 1967; Cherry, 1968; Wilkinson, 1986). La alternativa de ensilaje de trébol rosado/ballicas, es un buen recurso para aquellos sistemas que incluyen praderas de rotación.

La conclusión definitiva de la presente investigación, derivaría del análisis económico de la misma, dependiendo de las condiciones del sector en donde se apliquen los resultados.

CONCLUSIONES

- La cosecha de heno temprano (diciembre) de praderas permanentes, bajo las condiciones del presente ensayo, sería una buena alternativa al ensilaje hecho en igual fecha.
- El ensilaje de trébol rosado/ballica es un buen recurso para engorda de animales cuando la explotación tiene praderas de rotación.
- Los ensilajes hechos tempranamente (noviembre) son una buena fuente alimenticia para formar raciones bases en engordas de novillos.
- Los animales de recría con moderada ganancia de peso durante el período invernal y bajo las circunstancias del ensayo, tienden a manifestar un crecimiento compensatorio que ocurre durante el período de pastoreo.
- La conclusión definitiva, depende del análisis económico, bajo las condiciones agroclimáticas del sector, donde se apliquen los resultados.

RESUMEN

Durante dos temporadas se evaluaron cuatro alternativas de conservación de forraje; I. Ensilaje de pradera permanente, cosechado en noviembre; II. Ensilaje de la misma pradera, cosechado en diciembre; III. Heno de la misma pradera, cosechado en igual fecha que el tratamiento II; y IV. Ensilaje de trébol rosado/ballica cosechado en enero. Se usaron 64 novillos Hereford, con ocho novillos por tratamiento en cada año. Se suplementó con 1,74 kg m.s. de afrecho de trigo/día/novillo, en la primera temporada, y con 1,27 kg m.s. de avena grano en el segundo año, por razones de mercado. En el período invernal se manejaron en corrales semitechados con piso de cemento, más una cama de aserrín y paja. Los forrajes fueron administrados *ad libitum*.

Los consumos (kg/nov./día), fueron: 3,98; 4,25; 4,08 y 4,19 en la primera temporada, y 4,73; 4,73; 5,02 y 5,25 en la segunda temporada, para los tratamientos del I al IV, respectivamente. Los valores en proteína total (%) para la primera y segunda temporada, fueron: I: 13,1 y 11,6; II: 9,4 y 8,0; III: 6,9 y 5,4 y IV: 15,5 y 12,0. La digestibilidad *in vitro* de la m.s. (%), fue en I: 66,3 y 67,2, II: 51,1 y 58,1, III: 61,3 y 56,8 y IV: 55,7 y 57,8, respectivamente.

Las ganancias de peso vivo (kg/nov./día), en el período invernal (84 y 73 días), fueron de 0,69 y 0,66 en el I; 0,45 y 0,31 en el II; 0,53 y 0,39 en el III; y 0,63 y 0,51 en el tratamiento IV. En la primera temporada el tratamiento I fue significativamente superior a los tratamientos II y III; en la segunda, todos los tratamientos difirieron significativamente entre sí ($P \leq 0,05$). En el período de pastoreo (154 y 111 días), las ganancias de peso vivo no difirieron significativamente en la primera temporada (0,47; 0,55; 0,61 y 0,57 kg/nov./día); y, en la segunda, las ganancias de los tratamientos II y III (0,73 y 0,77 kg/día/nov.) fueron iguales entre sí, pero diferentes a los tratamientos I y IV (0,62 y 0,65 kg/día/nov., respectivamente) ($P \leq 0,05$). Se concluye que: los ensilajes cosechados tempranos son una buena fuente alimenticia, al igual que ensilajes de trébol rosado-ballica; el heno cosechado en diciembre es una buena alternativa; en el período de pastoreo se produce un crecimiento compensatorio. La conclusión definitiva, depende del análisis económico, bajo las condiciones agroclimáticas del sector donde se apliquen los resultados.

LITERATURA CITADA

- AOAC-Association of official Agricultural Chemist. 1980. Official Methods of Analysis. 13th Ed. Washington, D.C. EUA.
- BURNS, J., EVANS, J.K., and LECEFIELD, G. 1984. Quality hay production. Cooperative Extension Service AGR-62 University of Kentucky. 8 p.
- BOTTOMLEY, G. 1973. Making hay this spring. Tasmanian Journal of Agriculture. 44 (3): 195-199.
- CHERRY, M. 1968. Grass Conservation Handbook. Iiffe Books Ltd. London. 189 p.
- EMHART, E.R., HIRIART, M. y PINEDA, R. 1970. Comparación de ensilaje y heno de trébol rosado, usados en la engorda de novillos, suministrando una suplementación energética y proteica. En: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, E.E. Carillanca, Area Producción Animal, Programa Bovinos de Carne. Informe Técnico 1969/70. Temuco, Chile. p: 58-62*.
- FRAME, J. 1976. The potencial of tetraploid red. Clover and its role in the United Kingdom. J. Br. Grassland Soc. 31: 139-152.
- HARRISON, C.M. 1968. Forage Economics-Quality. Madison EUA. American Society of Agronomy, EUA. 144 p.
- HENDERSON, D.R. and MC DONALD, P. 1976. The effect of formic acid on the fermentation of ryegrass ensiled at diferent stages of growth and dry matter levels. I. British Grassland Society. 31: 47-51.
- TILLEY, J.M. and TERRY, R.A. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. Journal British Grassland Soc. 18: 104-111.
- STEEN, R.W.J. and MC ILMOYLE, W.A. 1982. The effect of frecueny of harvesting grass for silage and level of concentrate supplementation on the intake and performance of beef cattle. Anjmal Production. 35: 245-252.
- STEEN, R.W. 1984. A comparison of two-cut and three cut systems of silage making for beef cattle using two cultivars of perennial ryegrass. Animal Production. 38: 171-179.
- VADIVELOO, J. and HOLMES, W. 1979. The effects of forage digestibility and concentrate supplementation on the nutritive value of the diet and performance of finishing cattle. Animal Production. 29: 121-129.
- WARNOCK, W.A. 1981. Silage quality for dairy cows. Agriculture in Northern Ireland. Vol. 56: 1.
- WILKINSON, M.J. 1986. Silage U.K. Great Britain. Chalcome Publications. 171 p.
- WILKINS, R.J. 1967. Fodder Conservation. Occasional Symposium Nº 3. British Grassland Society. 159 p.