



Archivos de Medicina Veterinaria

ISSN: 0301-732X

archmv@uach.cl

Universidad Austral de Chile

Chile

PULIDO, R. G.; BALOCCHI, O.; FERNANDEZ, J.

Efecto del nivel de producción de leche sobre el comportamiento ingestivo en vacas lecheras en
pastoreo primaveral

Archivos de Medicina Veterinaria, vol. 33, núm. 2, 2001

Universidad Austral de Chile

Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013680002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

[Inicio Web Revistas](#) [Web Biblioteca](#) [Contacto](#)

Revistas Electrónicas UACH

Sistema de Bibliotecas UACH

Artículos [Búsqueda artículos](#)

[Tabla de contenido](#) [Anterior](#) [Próximo](#) [Autor](#) [Materia](#) [Búsqueda](#) [Inicio](#) [Lista](#)



Archivos de medicina veterinaria

ISSN 0301-732X *versión impresa*

- [Como citar este artículo](#)
- [Agregar a favoritos](#)
- [Enviar a e-mail](#)
- [Imprimir HTML](#)

Arch. med. vet. v.33 n.2 Valdivia 2001

Efecto del nivel de producción de leche sobre el comportamiento ingestivo en vacas lecheras en pastoreo primaveral ^{*}

Effect of milk yield level on the feeding behaviour of dairy cows in spring grazing

R. G. PULIDO¹, M.V., Mg.Sc., Ph.D., O. BALOCCHI², Ing. Agr., MSc., Ph.D., J. FERNÁNDEZ², Ing. Agr.

¹ Instituto de Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias. ² Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, casilla 567, Valdivia, Chile.

SUMMARY

An experiment was carried out in spring over 68 days, in order to study the effect of milk yield level on food intake and feeding behaviour of dairy cows under a rotational grazing system. Twelve August calving Friesian dairy cows yielding in average 32,0 kg./day, were used. The data were analyzed in a cross-over design, with 4 latin squares, representing the initial daily milk yields level of the cows (37,5; 34,3; 31,3 y 30,0 kg.); 3 diets (D1; only grazing, D2; grazing plus 6 kg/day of a sugar-beet pulp based concentrate, D3; grazing plus 6 kg/day of a cereal-based concentrate); and 3 periods (rotations). The milk yield levels were studied during three rotations of approximately 23 days with two daily movements. In the last week of each period individual measurement of feeding behaviour was carried out, recording the grazing, ruminating, laying, standing, walking, milking and

milk yield level, and that for each kg of increment in milk yield (range 37,5 - 30,0 kg/day) cows ate extra 0,51 kg dry matter per day. Grazing time was greater in highest yielding cows compared with lowest yielding cows (489 min/day v/s 434min/day, respectively), but no differences were found during the nocturnal period. Ruminating time was greater in the highest yielding cows than in the lowest yielding cows, but only during the nocturnal period (271 min/day v/s 233 min/day, respectively). High yielding cows increased grazing time significantly by decreasing resting time.

Palabras claves: comportamiento de consumo, producción de leche, vacas lecheras, pastoreo.

Key words: feeding behaviour, milk production, dairy cows, grazing.

INTRODUCCION

En el Sur de Chile los sistemas de producción de leche basan la alimentación fundamentalmente en el pastoreo de praderas permanentes ([Lanuza, 1988](#)). En estos sistemas, la producción es dependiente en gran medida del consumo y calidad del forraje disponible, del uso de alimentos suplementarios y del número y productividad de los animales utilizados ([Peyraud y col., 1997](#)).

Las interrelaciones entre comportamiento en pastoreo, condiciones de la pradera y los requerimientos de los animales son complejos y no bien entendidos ([Mayne, y col., 1991](#)). Sin embargo, los estudios de comportamiento en pastoreo son de valiosa ayuda para entender las relaciones entre el animal y la pradera. Además, el comportamiento en pastoreo está influido por el sexo, peso vivo y condición fisiológica del animal ([Arnold, 1981](#)). Se ha postulado que un aumento en los requerimientos nutritivos del animal normalmente es seguido por un mayor en el consumo voluntario y de un aumento en el tiempo de pastoreo, como mecanismo compensatorio principal por el cual el animal en pastoreo aumenta el consumo voluntario ([Bao y col., 1992](#)). Sin embargo, existe evidencia que el consumo en pastoreo puede ser limitado por el tiempo disponible para pastorear, rumiar y las otras actividades normales del animal ([Hodgson, 1990](#)).

Estudios iniciales no permitieron demostrar una relación entre producción de leche y tiempo de pastoreo. Sin embargo, respuestas positivas han sido reportadas por estudios posteriores ([Journet y Demarquilly, 1979](#); [Lathrop y col., 1988](#)). Existe escasa información disponible que indique que este aumento en el tiempo en pastoreo es debido al nivel de producción de leche y si este aumento se expresa de igual manera bajo distintas condiciones de pastoreo ([Demment y col., 1995](#)). [Phillips \(1993\)](#) agrega que este aumento en el tiempo de pastoreo solo es posible de lograr a expensas del tiempo destinado a descansar, modificando el tiempo para las otras actividades diarias.

Por lo tanto, disponer de mayor información sobre los consumos esperables bajo condiciones de pastoreo primaveral en vacas y cuantificar el efecto del nivel productivo sobre el consumo voluntario de forraje y materia seca total y su influencia sobre el comportamiento en pastoreo de vacas lecheras de alta producción, ayudará a mejorar el conocimiento y utilización de la pradera en los sistemas de producción lechera existentes en el sur de Chile. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del nivel de producción de leche en el consumo de alimento y comportamiento ingestivo en pastoreo de vacas lecheras en primavera.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile, ubicada 6 km. al norte de la ciudad de Valdivia (39°47'46" latitud sur y 73°13'13"). El sitio del ensayo corresponde a un suelo de la serie Valdivia (Typic Hapludand), de topografía ligeramente ondulada y sin problemas de drenaje. El ensayo se llevó a cabo entre los meses de septiembre y diciembre de 1997. Se utilizaron 12 vacas de la raza Frisón Negro, las cuales fueron seleccionadas del rebaño lechero del predio considerando el número de lactancia (5 ± 1.1), época de parto (julio) y producción de leche en la lactancia previa. Al inicio del ensayo las vacas fueron agrupadas tomando en cuenta la producción de leche demostrada en los primeros 60 días (promedio $32,0 \pm 4,13$ kg/día). La características de los animales al inicio del ensayo se muestra en el [cuadro 1](#).

Cuadro 1. Características generales de las vacas según nivel productivo.
Average animal characteristics by milk yield level of spring grazing dairy cows.

	Producción de leche inicial	Peso vivo inicial	Condición corporal inicial	Número de parto	Días post parto
	(kg/día)	(kilos)	Puntos		
Nivel productivo					
1	37,5	587	2,0	4,7	63,7
2	34,3	537	1,9	5,3	81,0
3	31,3	512	2,2	4,0	60,0
4	30,0	592	2,1	6,0	76,1
Sig.	***	***	**	-	-
s.e.d.	0,98	8,6	0,07	-	-

* s.e.d. = Error estándar de la diferencia entre dos promedios.

* (P<0,05); ** (P<0,01); *** (P<0,001); N.S.= no significativo.

Se utilizó una pradera permanente mejorada, con uniformidad en cuanto a composición botánica, edad de la pradera y manejo, ubicada a una distancia de 300 a 500 m de la sala de ordeña. El ensayo se dividió en tres períodos de 23 días cada uno. Del día 1 al 12 de cada período, las vacas se adaptaron al nivel de concentrado y entre el día 13 al 23 se midió el consumo de alimento. El consumo total y de pradera fue estimado a través del método del rendimiento fecal, usando óxido de cromo como marcador. El cálculo del consumo total y de pradera fue realizado siguiendo la metodología descrita por [Le Du y Penning, \(1982\)](#). Desde el día 13 al día 19 se dosificó el marcador (6 g de óxido de cromo) y entre el día 19 al 23 se recolectaron las fecas, dos veces al día después de cada ordeña, para el análisis del óxido de cromo. El consumo promedio de concentrado por cada nivel productivo alcanzó a los 4 kg/vaca/día, aportándose en dos raciones diarias durante las ordeñas. Las sales minerales fueron ofrecidas a discreción tanto en potrero como en el patio de espera de la sala de ordeña.

Las 12 vacas se manejaron en un solo grupo y pastorearon una franja de pradera por un período de 12 h. Las franjas fueron reguladas por un cerco eléctrico móvil y conociendo la altura de la pradera se determinó la superficie de la franja a través de una regresión entre altura y disponibilidad de M.S. previamente calculada. Adicionalmente, las mediciones de la altura post-pastoreo, permitieron también regular la superficie de cada franja, ya que ésta debía ser de 7 cm. Se ofreció una disponibilidad de aproximadamente 40 kg de M.S vaca - día, dividido en dos raciones (franjas) diarias. Finalizado el pastoreo se realizaron cortes de limpieza.

En la última semana de cada período se realizaron las mediciones de comportamiento en pastoreo, observándose la actividad de cada uno de los animales cada 10 minutos, durante 24 h. Las vacas fueron identificadas individualmente con un número visible pintado en cada flanco. Las actividades registradas cada 10 minutos fueron: pastoreando, rumiando parada, rumiando echada, parada, echada, bebiendo y caminando. Además, se realizaron tres mediciones de la tasa de bocados para cada vaca, en cada período de medición, utilizándose un cronómetro para determinar el tiempo que demoraba cada vaca en dar 60 bocados. Si el tiempo transcurrido entre bocado y bocado era superior a 15 segundos, se anulaba la medición y se iniciaba nuevamente.

Las muestras de pradera y concentrados fueron analizadas en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Austral de Chile. El contenido de materia seca se determinó mediante horno de ventilación a 60° C por 48 horas y estufa a 105°C por 12 h ([Bateman, 1970](#)), proteína cruda, por el método Micro Kjeldhal ([Bateman, 1970](#)) y energía metabolizable por el método de Tilley y Terry, modificado por [Geering y Van Soest, \(1970\)](#). La muestra de pradera correspondió a un corte

Diseño: Los resultados se analizaron a través de un diseño de sobrecambio, con cuatro cuadrado latino, que corresponden a cuatro niveles productivos de las vacas; tres dietas alimenticias; y tres periodos de la lactancia. Cuando existieron diferencias significativas entre niveles de producción de leche se usó la prueba de separación de medias de Waller - Duncan.

Modelo estadístico:

$$Y = u + T_i + C_j + P_k + V_m (C_j) + E_{ijkm}$$

Donde:

Y = Variable dependiente

u = Media poblacional

T_i = Efecto fijo del i. ésimo dietas ($i=1,2,3$)

C_j = Efecto fijo del j. ésimo cuadrado ($j=1,\dots,4$)

P_k = Efecto fijo de k. ésimo periodo ($k=1,2,3$)

V_m = Efecto de la m. ésima vaca ($m=1,2,3$)

E_{ijkm} = Error residual.

RESULTADOS

Los resultados promedios de los análisis químicos realizados a la pradera y a los alimentos concentrados se presentan en el [cuadro 2](#). Se observa que la pradera presentó un alto valor nutritivo durante los tres periodos de evaluación y se observa una tendencia al descenso en el nivel de proteína cruda y de energía metabolizable y a un aumento en los niveles de fibra detergente neutro. Los concentrados, por su parte, muestran para el concentrado A un mayor porcentaje de proteína cruda y un menor valor en energía metabolizable. Sin embargo, se observa una similitud en su composición química en la fibra detergente neutro.

Cuadro 2. Composición nutricional (base seca) promedio de la pradera y de los concentrados.

Mean chemical composition of herbage and the concentrate.

	M.S.	P.C.	E.M.	E.E.	F.C.	F.D.N.	C.T.
	(%)	(%)	(Mcal/kg)	(%)	(%)	(%)	(%)
Pradera período 1	16,8	24,5	2,90	-	-	40,0	10,3
Pradera período 2	15,3	20,0	2,76	-	-	51,9	9,9
Pradera período 3	21,0	21,3	2,74	-	-	48,8	10,3
Concentrado A	89,7	19,9	2,8	2,0	15,5	32,5	6,8
Concentrado B	88,6	14,3	3,1	3,6	8,3	31,1	6,1

Los principales ingredientes de los concentrados fueron:

²Concentrado A: Coseta 50%, grano entero 10%, Melaza 12%, otros 28%.

³Concentrado B: Coseta 40%, grano entero 25%, subproductos de molinería 25%, otros 10%, Suralim Mega 1222 (Biomaster S.A.)

En el [cuadro 3](#) se presentan los valores obtenidos para el tiempo de pastoreo y el consumo de pradera de las vacas en ensayo según nivel productivo promedio del ensayo. Se puede apreciar que las vacas aumentaron significativamente ($P < 0,05$) el tiempo destinado al pastoreo diurno y durante el total día y no durante la noche. Este mayor tiempo de pastoreo de las vacas más productoras no se correlacionó con un aumento en la tasa de bocados por minuto y día. El consumo de forraje así como el consumo de materia seca total se incrementaron al aumentar el nivel productivo de las vacas, pero sólo alcanzó nivel de significancia entre las con mayor y menor nivel productivo.

Cuadro 3. Tiempo de pastoreo, consumo de alimento y tasa de bocados en vacas lecheras en pastoreo primaveral según nivel productivo promedio del ensayo.
Grazing time, food intake and biting rate by milk yield level of spring grazing dairy cows.

	Nivel productivo (kg/día)				Sig. s.e.d.
	35,0	33,0	30,3	27,7	
Consumo pradera (kg./día)	16,6	14,5	13,9	12,9	*** 0,78
Consumo MS total (kg./día)	20,2	18,1	17,5	16,5	*** 0,72
Total pastoreo (min./día)	489	472	460	434	* 14,7
Pastoreo día (min./día)	426	394	382	379	** 10,8
Pastoreo noche (min./día)	34	28	32	26	NS
Número bocados/ minuto	51,1	53,0	45,7	55,3	* 2,9
Número bocados/ día (10^3)	25	25	21	24	* 1,5
Tamaño bocado (g MS/ bocado)	0,64	0,58	0,66	0,54	

* s.e.d. = Error estándar de la diferencia entre dos promedios.

* ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$); N.S.= no significativo

El cuadro 4 muestra que el mayor nivel productivo no aumentó significativamente el tiempo total de rumia, a pesar de que se observa un incremento de 27 minutos entre el grupo de mayor producción y menor producción de leche. Sin embargo, el tiempo de rumia nocturno sí fue significativamente inferior en las vacas menos productivas, sin afectar el tiempo de rumia diurno. esto fue compensado con un mayor tiempo de rumia nocturna. Este comportamiento de rumia probablemente está relacionado al mayor tiempo que destinan al pastoreo diurno las vacas más productivas. En general se observa que las vacas destinaron un mayor tiempo de rumia a rumiar echadas y la rumia nocturna.

En el mismo cuadro 4, se muestra que el tiempo total del día destinado a descansar "parada y echada" disminuyó ($P < 0,05$) a medida que aumentó el nivel de producción de leche, situación similar a la observada durante el período diurno. La diferencia fue de aproximadamente 81 minutos menos de tiempo descanso en el grupo de mayor nivel productivo, respecto al grupo de menor nivel productivo. Por otro lado, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tiempo que las vacas permanecieron "parada y echada" durante el período nocturno.

DISCUSION

La pradera presentó, en términos comparativos, un alto valor nutritivo durante los tres periodos de evaluación ([cuadro 2](#)). Estos valores son en general superiores a los reportados, para la época

octubre y noviembre respectivamente. La energía metabolizable disminuyó del primer periodo al segundo, aumentando levemente en el tercero. Los valores señalados para dichos meses del año por los mismos autores son de 2,42 Mcal /kg, 2,52 Mcal/ kg y 2,49 Mcal/ kg, respectivamente.

El cuadro 3 y 4 muestran las actividades diarias del comportamiento en pastoreo en vacas lecheras según nivel productivo promedio de todo el ensayo. El tiempo destinado por las vacas a pastorear y rumiar fue mayor al 60% del día, y fue concordante con lo reportado en la literatura que señala que las vacas pasan el 40% de su tiempo pastoreando y 27% rumiando ([Stockdale y King, 1983](#)) o lo señalado por [Hodgson \(1990\)](#), quien indica valores promedios de 35,8% en pastoreo y de 32,5 % para la rumia.

Cuadro 4. Tiempo de rumia y otras actividades en vacas lecheras en pastoreo primaveral según nivel productivo promedio del ensayo.

Ruminating, lying and standing behaviour by milk yield level of spring grazing dairy cows.

	Nivel productivo (kg/día)				
	35,0	33,0	30,3	27,7	Sig. s.e.d.
Total rumia (min./día)	460	443	469	433	NS
Rumia día (min./día)	189	213	233	210	NS
Rumia noche (min./día)	271	230	236	223	*** 11,7
Rumia parada (min./día)	92	97	80	61	NS
Rumia echada (min./día)	368	347	389	372	NS
Total parada echada (min./día)	346	381	367	427	* 23,5
Parada echada día (min./día)	186	212	207	241	* 15,1
Parada echada noche (min./día)	162	169	161	188	NS

* s.e.d. = Error estándar de la diferencia entre dos promedios.

* (P<0,05); ** (P<0,01); *** (P<0,001); N.S.= no significativo

El tiempo de ordeña (incluido el arreo hasta el momento en que las vacas ingresan a una nueva franja del potrero) fue de 2,4 h. Este valor es menor al reportado por [Peyraud y col. \(1997\)](#), quienes señalan rangos entre 3,5 a 4 horas. Esta diferencia podría ser atribuida a la corta distancia entre los potreros y la sala de ordeña y a que en este ensayo se tuvo una particular preocupación en no demorar los animales durante la ordeña.

Se ha postulado que animales con diferente productividad en leche tendrían diferentes requerimientos de consumo de materia seca, el que se expresaría a través de cambios en su comportamiento en pastoreo. Los estudios de [Arave y Kilgour \(1982\)](#) y [Phillips y Hecheimi \(1989\)](#) no pudieron demostrar este efecto en el tiempo de pastoreo. [Bao y col. \(1992\)](#) encontraron un significativo mayor tiempo de pastoreo en vacas produciendo en promedio 32,0 kg/día que en vacas de niveles productivos promedios de 24,8 kg/día, bajo distintas disponibilidades de forrajes y oferta de alimentos suplementarios. Estudios previos han mostrado límites superiores para el tiempo destinado al pastoreo ([Phillips y Leaver, 1985](#)), aunque existe limitada información si estos límites se sobrepasan por animales con producciones mayores a 30 kg/día. En este experimento, el tiempo de pastoreo alcanzó a un máximo de 8,2 horas disponibles al día y presentó un aumento de 7,5 min./kg adicional de leche producida en el rango de producción promedio durante el ensayo de 27,7

fueron en vacas produciendo entre 20 y 35 kg/día, bajo distintas condiciones de producción en pastoreo.

También ha sido planteado que este mayor tiempo de pastoreo en vacas más productivas sólo es posible de lograr a expensas del tiempo destinado a descansar y rumiar ([Gibb y col., 1995](#)). En el presente trabajo las vacas más productivas compensaron este mayor tiempo de pastoreo disminuyendo significativamente el tiempo para otras actividades, sin modificar la tasa de bocados ni tiempo total de rumia. La falta de un incremento significativo en el tiempo total de rumia por efecto del nivel productivo (y mayor consumo de alimento) no concuerda con lo señalado por [Dulphy y col. \(1980\)](#), quienes indican que un mayor consumo de alimento se asocia con mayores tiempos de rumia totales. Por otra parte, [Hodgson \(1990\)](#), señala como un valor promedio de tiempo de rumia 7.8 horas al día, el cual es muy similar al obtenido en este trabajo. Lo anterior estaría de acuerdo con lo señalado por [Phillips \(1993\)](#), en razón a que las vacas podrían no modificar de manera sustantiva su comportamiento en pastoreo, en razón a lo poco que ellas podrían variar en un día normal de pastoreo.

Se ha aceptado que la cantidad de leche producida estimula los requerimientos nutritivos de las vacas lecheras ([McGilloway y Mayne, 1996](#)). El consumo de forraje así como el consumo de materia seca día aumentó significativamente con el nivel de producción de leche y los resultados de este experimento muestran que por cada kg de aumento en producción de leche (promedio de 27,7 - 35,0 kg leche/día) las vacas consumieron extra 0,51 kg materia seca/día. Este valor estaría de acuerdo con lo encontrado por [Stakelum y Dillon \(1995\)](#), y sería mayor a lo señalado por [Pulido \(1997\)](#), bajo distintas condiciones de pastoreo. Además, este valor está de acuerdo con lo señalado por [Demment y col. \(1995\)](#), quienes informan que el incremento en el consumo de materia seca representaría cerca de la mitad a dos tercios de la energía neta requerida para la producción de 1 kg de leche, lo cual indicaría que las vacas no serían capaces de mantener su balance energético por efecto de este aumento en el consumo de alimento.

RESUMEN

Se realizó un experimento de pastoreo por 68 días, con el objeto de estudiar el efecto del nivel de producción de leche, sobre el comportamiento ingestivo de vacas lecheras en pastoreo primaveral. Se utilizaron 12 vacas de parición de Agosto y produciendo en promedio 32,0 kg. de leche/día, seleccionadas del rebaño de la Estación Experimental Vista Alegre. Los resultados se analizaron a través de un diseño de sobrecambio, con cuatro cuadrado latino, que corresponden a cuatro niveles productivos de las vacas (37,5; 34,3; 31,3 y 30,0 kg.); tres dietas alimenticias (D1, sólo pastoreo; D2, pastoreo más 6 kg./día de concentrado base coseta y D3, pastoreo más 6 kg./día de concentrado base cereal); y tres períodos. Los niveles de producción fueron estudiados en tres rotaciones de aproximadamente 23 días, en la que se realizó cambio de potrero dos veces al día. En la última semana de cada período se midió el consumo de alimento y se realizaron registros individuales del comportamiento ingestivo, por períodos de 24 horas. Las actividades observadas en las vacas fueron tiempo de pastoreo, tiempo de rumia, tiempo paradas o echadas y tasa de bocados.

Los resultados de este experimento muestran que el consumo de pradera y de materia seca total fue afectado positivamente por el nivel de producción de leche, y mostró que por cada kg. de aumento en producción de leche las vacas consumieron extra 0,51 kg. materia seca/día. El tiempo de pastoreo total día y pastoreo diurno fue significativamente mayor en las vacas más productivas respecto al grupo de menor producción (489 min/día v/s 434 min./día, respectivamente), pero sin mostrar diferencias durante el período nocturno. El tiempo de rumia fue mayor en las vacas más productoras comparado con las menos productivas, pero sólo fue significativo ($P < 0,05$) durante el período nocturno (271 min./día v/s 233 min./día, respectivamente). Las vacas con mayor producción de leche aumentaron su tiempo de pastoreo disminuyendo significativamente el tiempo destinado a estar parada y echada.

* Financiado por DID-UACH E-97-02.

BIBLIOGRAFÍA:

ARAVE, C. W., R. Kilgour. 1982. Differences in grazing and milking behaviour in high and low breeding index cows. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod.* 42: 65-67.

BAO, J., P. S. Giller, J. J. Kett. 1992. The effect of milk production level on grazing behaviour of Friesian cows under variable pasture conditions. *Ir. J. Agric. Res.* 31: 23-33.

BATEMAN, J. 1970. Nutrición animal. Manual de métodos analíticos. México: Centro Regional de Ayuda Técnica. 468 p.

DEMMENT, M. W., J. L. Peyraud, E. A. Laca. 1995. Herbage intake at grazing: a modelling approach. In: *Recent developments in the Nutrition of Herbivores*. M. Journet, E. Grenet, M-H Face, M. Theriez, C. Demarquilly (eds). Proceedings of the IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores, September, Clermont-Ferrand, Francia. pp.121-141.

DULPHY, J. D.; REMOND, B., THERIES, M. 1980. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: *British Grassland Society, Winter Meeting*. December. Grassland Planning. London, England, pp.1-12.

FIA-UACH. 1995. Composición de alimentos para ganado en la zona Sur. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción Animal. Valdivia. Chile.

GIBB, M. J., A. J. Rook, C. A. Huckle, R. Nuthall. 1995. The effect of sward surface height on grazing behaviour by Lactating Holstein Friesian cows. In: *British Society of Animal Science Winter Meeting*, December, Great Malvern, U.K. pp. 26.

GOERING, H. K., P. J. Van Soest 1970. Forage fiber analysis. Agriculture Handbook No. 379. Agriculture Research Service - USDA, USA, 19 p.

HODGSON, J. 1990. Grazing Management. Science into Practice. Longman Scientific and Technical. Essex, England. 203 p.

JOURNET, M., C. Demarquilly. 1979. Grazing In: *Feeding strategy for the high yielding cow*. Eds. Broster W. H. and H. Swan, Granada, London, pp. 295-321.

LANUZA, F. 1988. Utilización de concentrados en vacas lecheras a pastoreo. Investigación y Progreso Agropecuario. Vol.8, pp.20-23.

LE DU, Y. L. P., P D. PENNING. 1982. Animal based techniques for estimating herbage intake. In: *Herbage intake handbook* pp. 77-93 Ed. J.D. Leaver Hurley : British Grassland Society.

LATHROP, W. J., D. D. Kress, K. M. Havstad, D. E. Doombos, E. L. Ayers. 1988. Grazing behaviour of rangeland beef cows differing in milk production. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 21: 315-321.

MAYNE, S., A. Reeve, M. Hutchinson. 1991. Grazing In: *Milk from Grass*. Ed. Thomas, C., Reeve, A. and Fisher G. E. J. 2nd ed., Billingham Press Limited, Cleveland, UK.

Mc GILLOWAY, D. A., C. S. Mayne. 1996. The importance of grass availability for the high genetic merit dairy cow. *Recent Advances in Animal Nutrition*. 8: 135-169.

PEYRAUD, J. L., L. DELABY, R. DELAGARDE, 1997. Quantitative approach of dairy cows nutrition at grazing: Some recent developments. XXIII Reunión Sociedad Chilena de Producción Animal. Valdivia, Chile, Octubre, pp.60-93.

PHILLIPS, C. J. C. 1993. Cattle behaviour . Farming Press Books, Ipswich ,United Kingdom.

PHILLIPS, C. J. C., J. D. Leaver.. 1985. Seasonal and Diurnal Variation in grazing behaviour of dairy cows. In: *Grazing*. Ed. J. Frame. British Grassland Society Occasional Symposium No. 19, Great Malvern, UK, pp.98-104.

PHILLIPS C. J. C., K. Hecheimi. 1989. The effect of the forage supplementation, herbage height and season on the ingestive behaviour of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24: 203-216.

London. 264 p.

PULIDO, R G., J. D. Leaver. 2001. Quantifying the influence of sward height, concentrate level and initial milk yield on the milk production and grazing behaviour of continuously stocked dairy cows. Grass Forage Sci. 56: 57 -68.

STAKELUM, G., P. Dillon. 1995. Supplementary feeding of grazing dairy cows. Technical Bulletin, Issue No. 2, R & H Hall, Dublin.

STOCKDALE, C. R., K. R. KING. 1983. Effect of stocking rate on the grazing behaviour and faecal output of lactating dairy cows. Grass Forage Sci. 38:215-218.

WEBSTER, A. J. F. 1993. Understanding the dairy cow. Blackwell Science 2nd edition. Bodmin, Cornwall, UK.

Aceptado: 15.05.2001