

VII. PROBLEMAS DE SALUD ASOCIADOS A CONSUMO DE ALFALFA

Francisco Lanuza A.

I. INTRODUCCIÓN

La integración de la alfalfa en un sistema forrajero para producción animal, permite regularmente aumentar la producción de forrajes, y en la medida que se utilice adecuadamente, contribuye según sea el caso, al aumento de la productividad de leche y carne.

Sin embargo, su incorporación también puede conducir a un aumento del riesgo de presentación de algunas enfermedades en los animales. Esta situación podría afectar seriamente la viabilidad bio-económica del sistema productivo.

En esta presentación se entregará una información resumida de las principales enfermedades que se describen como consecuencia del consumo de alfalfa.

II. METEORISMO

Este cuadro es una retención de gas en el retículo - rumen que se caracteriza por ejercer un aumento de presión sobre las cavidades intratorácica e intra abdominal de rumiantes susceptibles. Su causa se atribuye a una compleja interacción de factores de la planta, animal y microorganismos ruminales.

Las pérdidas económicas derivan de la muerte de animales, de la utilización incompleta de recursos alimenticios llamados provocadores de "timpanismo", del trabajo extra, de los costos de programas de curación - prevención, y de los costos de investigación -extensión. En Estados Unidos un comité ha estimado una pérdida anual del 1,5% de la producción en la industria ganadera (Jensen y Mackey, 1979).

Se han descrito dos tipos de meteorismo: gaseoso (gas libre) y espumoso. Este último además, se puede presentar por la ingestión de distintos alimentos como leguminosas verdes en estado fresco (alfalfa, trébol blanco, trébol rosado), heno de leguminosas, y concentrado de granos.

Los gases que se forman en el retículo - rumen como productos de la fermentación son primariamente dióxido de carbono y metano y se acumulan como gases libres sobre el contenido sólido y líquido del rumen. El mecanismo de eructación permite liberar estos gases, sin embargo, cuando existe una gran capacidad de fermentación de gas, y a la vez existe una falla del cardias para relajarse, este mecanismo no opera. Para que se produzca la abertura del cardias es fundamental que la región cardial esté libre de líquido y de espuma, pues de lo contrario, se produce un reflejo inhibitorio que lo mantiene cerrado.

Bajo condiciones normales de funcionalidad en retículo - rumen, la región del cardias queda liberada cuando la contracción del saco ruminal dorsal en el ciclo secundario de movimientos, empuja la capa de gas hacia adelante y con ello desplaza el nivel del líquido bajo el nivel del cardias, favoreciendo así el escape de gas.

Etiología y factores predisponentes.

El origen y mecanismo de producción del timpanismo no se encuentra aún claramente establecido. Se han asociado cuatro factores esenciales intraruminales : acidez ruminal con un rango de pH entre 5 y 6 que afectaría los receptores químicos de la mucosa, inhibiendo el centro gástrico y reduciendo la motricidad de rumen; una excesiva formación de gas (CO₂ -metano) atrapado en burbujas; una adecuada cantidad de sustrato activo (cloroplastos proteína soluble), y suficientes cationes que se unen a las moléculas de proteínas formando una película que encierra al gas.

La susceptibilidad de los animales a meteorizarse se ha asociado a factores hereditarios. Cockrem *et al* (1987) encontraron que el volumen del contenido ruminal fue 3,05 litros menor en los animales de baja susceptibilidad al meteorismo en comparación a los animales provenientes de rebaños de alta susceptibilidad.

Al aumentar el volumen del contenido ruminal de las vacas menos susceptibles, éstas se meteorizaron también; lo que demuestra una estrecha relación entre el grado de meteorismo con el volumen del contenido ruminal ($r = 0,71$) (Figura 1.). Cockrem *et al* (1987) señalan que sus resultados muestran que una diferencia en el volumen de la digesta puede explicar la mayor variación en la susceptibilidad genética en meteorismo.

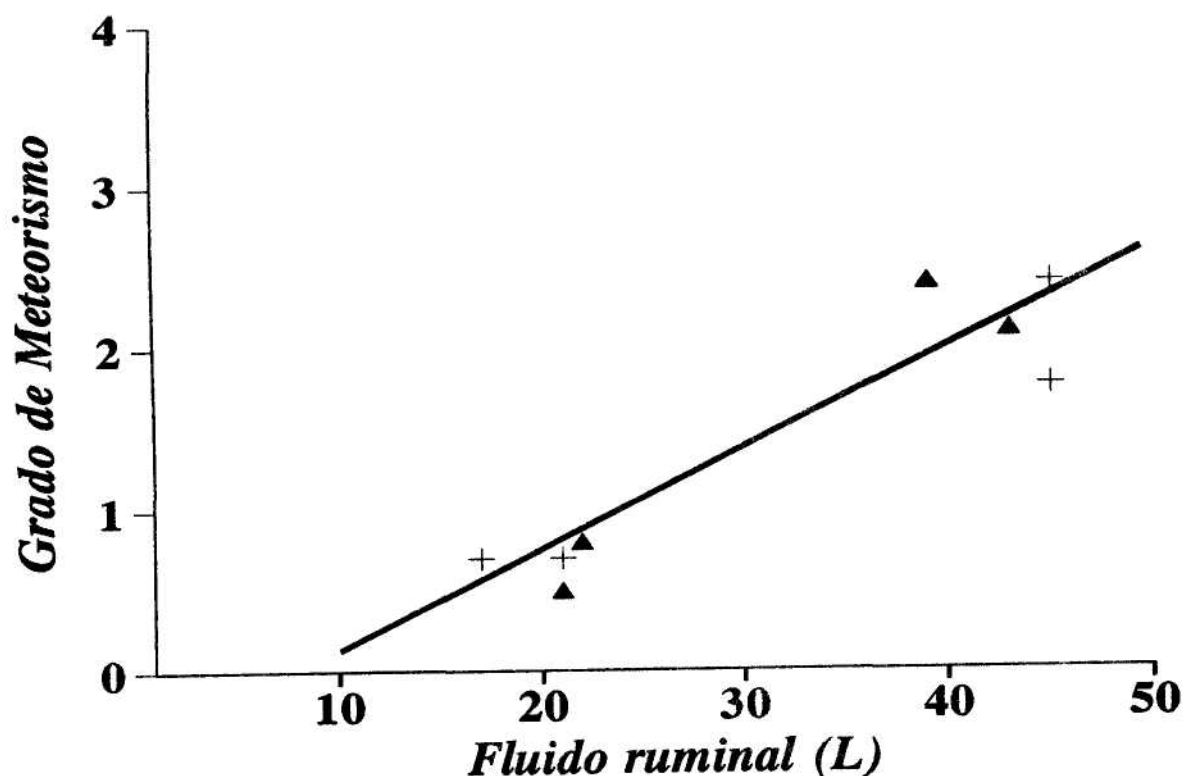


Figura 1. Relación entre el volumen de la digesta y el grado de meteorismo posterior para bovinos de alta (▲) y baja (+) susceptibilidad a meteorizarse.

Fuente: Cockrem, McIntosh, McLaren y Morris, 1987.

En otro estudio (Mc Intosh *et al*, (1988), se observó que las vacas con alta susceptibilidad a meteorizarse produjeron significativamente menos leche que las de baja susceptibilidad. Hubo además, diferencia en algunas medidas zomométricas y en ciertas características de la saliva, y en la relación del volumen producido de las glándulas mandibulares y parótidas. Los animales más susceptibles presentaron también valores mayores en la bandas de proteína de la saliva (2-5 y 7-10) proveniente de las glándulas mandibulares cuando tenían a disposición dietas de alfalfa.

También se ha asociado a la susceptibilidad de los animales al meteorismo con la condición previa del rumen a la alimentación, en cuanto a la mayor acumulación de partículas de cloroplastos y de otros elementos en el contenido ruminal, Majak *et al*, 1983).

Estos autores señalan que la mayor acumulación de cloroplastos previo a la alimentación en animales susceptibles en comparación a los menos susceptibles sugiere existe una menor tasa de evacuación de la digesta. Esto se validó al emplear marcadores solubles en agua para determinar tasa de pasaje (Majak *et al*, 1986). Se encontró un tiempo medio de 12-17 horas y de 7,5 - 8,1 horas para los animales más susceptibles y menos susceptibles a meteorizarse, respectivamente. Además, se han encontrado fragmentos de cloroplastos en la película laminar de las burbujas en contenido espumoso de rumen de animales que posteriormente se timpanizaron (Howarth *et al*, 1986, cit. por Hall *et al*, 1988).

En atención a que estas partículas de cloroplastos están cargadas negativamente (Junge 1977 cit. por Hall et al, 1988) es posible que los iones presentes en el líquido ruminal pueden afectar su dispersión, agregación, o suspensión como un coloide (Cuadro 1). Salvo los volúmenes de sodio, en todas las otras variables se tuvo un aumento de los valores en los animales que se timpanizaron en comparación con los no timpanizados.

En un trabajo de Hall et al (1988) se comparó el consumo y características del contenido ruminal previo de animales clasificados por la posterior ocurrencia de timpanismo.

Cuadro 1. Componentes ruminales y consumo, previo a la meteorización de animales.

Variable	Animales no timpanizados	Animales Timpanizados
Consumo previo. kg	37,6	28,7 **
Clorofila (mg L^{-1})	223,8	311,6 **
Proteína soluble N (mg L^{-1})	166,8	203,3 **
Ca (meq L^{-1})	3,57	4,91 **
Mg (meq L^{-1})	3,99	5,63 **
K (meq L^{-1})	38,9	53,75 **
Na (meq L^{-1})	83,8	64,10 * *
Na/K	2,91	1,64 **

** Diferencia estadística ($P < 0,01$)

Fuente: adaptado de Hall et al, 1988. Promedio de 2 temporadas.

Bailey y Balch (1961) han determinado que la concentración de cationes en saliva de las glándulas parótidas varía con la cantidad de secreción. En particular bajas tasas de salivación están asociadas con baja concentración de sodio (Na) y alta concentración de potasio (K). Cuando se consumen alimentos con alta humedad, la primera masticación está sustancialmente disminuida y dado que ésta estimula la salivación, el nivel de esta última llega a ser también bajo. Cuando esto pasa, la saliva tiende a ser más viscosa y esto también puede contribuir al aumento de la viscosidad del contenido ruminal (Froetschel et al, 1986). Al alimentar con dietas de alfalfa tierna con alto nivel de humedad y baja fibra, conduciría a reducir la salivación con una elevada concentración de K y baja concentración de Na. Esto ayudaría a que la relación negativa de estos dos elementos fuera mayor en el rumen. Al respecto, Hall et al (1988) señalan que el meteorismo está asociado con baja concentración de Na y alta concentración de K ($P < 0,01$) en animales que consumen alfalfa; también ellos encontraron una asociación del meteorismo con las concentraciones de calcio (Ca) y (Mg).

Estos dos elementos pueden promover a su vez la agregación y estabilización de la suspensión coloidal con las partículas de cloroplastos que darían firmeza a la espuma.

Recientemente Hall y Majak (1991) estudiaron las relaciones de varios componentes de plantas de alfalfa con la presentación de meteorismo. En aquellos días en que se presentó meteorismo se encontró menores porcentajes de materia seca y fibra detergente ácida y las concentraciones de clorofila, nitrógeno total y soluble fueron mayores (Cuadro 2).

Cuadro 2. Valores promedio diario de componentes de alfalfa en dos estaciones del año, clasificados según la presentación promedio de meteorismo.

Variable	Verano		Otoño	
	Sin Meteorismo	Con Meteorismo	Sin Meteorismo	Con Meteorismo
Materia seca, % ¹	25,7	23,8 **	26,3	25,0 *
FDA, % ⁱ	16,8	16,0 *	13,1	11,5 *
Clorofila (mg g ⁻¹ m. s.) ¹	5,3	5,5 NS	5,7	6,7 **
N. total (mg g ⁻¹ m. s.) ²	38,6	40,7 **	38,5	41,2 **
N. soluble (mg g ⁻¹ m. s.) - "	18,4	19,5 *	18,3	19,8 **

¹ años 1986, 1987 y 1988

² años 1980, 1986, 1987 y 1988

Fuente: Adaptado de Hall y Majak (1991)

Control

Existen una serie de medidas de manejo que permitirían reducir el riesgo de meteorismo por consumo de alfalfa. Entre ellas se ha mencionado la suplementación con heno para estimular la salivación. También se puede ofrecer cantidades limitadas pastoreando con cerco eléctrico.

Otra forma de ofrecer la alfalfa es como soiling fresco en galpón, o también cortándola en potrero y ofreciéndola premarchitada a los animales.

Suplementar con sodio permitiría establecer un mejor equilibrio iónico con K, Ca y Mg en rumen.

La aplicación de aceites antiespumantes es una rutina en explotaciones de países con alta incidencia de meteorismo. Esto se realiza en forma individual en la ordeña o a través de fumigaciones de praderas de alto riesgo.

También se ha demostrado que el Monensin^R puede actuar reduciendo la severidad del meteorismo al disminuir la población de protozoos y también la actividad microbiana, que provocaría una menor producción de gases de la fermentación y una reducción de la estabilidad de la espuma (Katz, Nagaraga y Fina, 1986). Estos autores aplicaron Monensin vía fístula ruminal en dosis de 0,66 y 0,99 mg/día por kg de peso vivo a vacas que pastoreaban alfalfa en estado de prefloración, y observaron una reducción de la severidad del meteorismo en un 41 y 73% para las dosis aplicadas, respectivamente.

El uso de surfactantes no iónicos como el poloxaleno ha sido aceptado como preventivo, debiendo administrarse 10 a 20 g diarios por vaca, varias semanas antes de la época de riesgo. Su forma de presentación es en pellet, o bloques, pero su mayor inconveniente es su palatabilidad.

III. PROBLEMAS POR EXCESO DE PROTEINA

La alfalfa contiene diferentes cantidades de proteína y energía según su estado fenológico. En general, tiene un exceso de proteína en relación a su concentración energética. Esta última es la que determina su limitación para producción de leche (Cuadro 3).

Cuadro 3. Requerimientos de energía y proteína para vacas en lactancia y aportes de alfalfa.

	Requerim. vacas.lt/día			Alfalfa	
	10	20	30	Botón	10% Flor 100%
Energía metabolizable					
Mcal/kg	2,35	2,53	2,71	2,49	2,22 2,00
Proteína, %	12	15	16	22	18 15
Prot.no degradable	4,4	5,2	5,7	5,06	4,14 3,45
Consumo materia seca	13,2	17,4	21		

Fuente: NRC, Dairy Cattle, 1989.

También es necesario resaltar su baja cantidad de proteína no degradable. Esto se agudiza más cuando el forraje se ensila y se produce una extensiva proteólisis con degradación de los aminoácidos, traduciéndose esto en elevados niveles de nitrógeno amoniacal.

Cuando no hay una adecuada ingesta energética se produce un exceso de amonio en rumen que no es utilizado por los microorganismos, observándose a través de la pared ruminal y por el sistema portal llega al hígado en donde se convierte en urea. Parte de éste se recicla nuevamente a rumen vía saliva, pero cuando hay un exceso relativo y absoluto de nitrógeno se produce una sobrecarga hepática y el exceso se excreta vía renal y digestiva. En casos extremos en que no es posible metabolizarlo y se acumula en rumen, provoca una alteración del pH, aumentándolo más allá de la neutralidad desarrollándose el síndrome de alcalosis ruminal.

También cuando hay déficit de energía en el rumen y exceso de amonio, la concentración de éste aumenta en la digesta que pasa a los intestinos causando una mayor tasa de pasaje que disminuiría la absorción de algunos elementos como el magnesio provocando una mayor incidencia de hipomagnesemia (Howie, 1988). Este mismo autor señala que al pasar más amonio al hígado y aumentar la urea en plasma, provoca una disminución del apetito que lleva a una baja del consumo voluntario.

Howie (1988) establece también una relación entre el exceso de proteína de los ensilajes de alfalfa con un inadecuado aporte de energía en rumen, conduciría a elevar los niveles de amonio y en conjunto con un grado de inflamación y toxinas presentes, así como de histaminas, serían causales del síndrome Laminitis en la vaca lechera.

Un aumento del nivel de proteína en la dieta por sobre los requerimientos provoca problemas reproductivos y en especial si es proteína degradable (Latrille, 1993). En un trabajo de Canfield *et al* (1990), se compararon dos raciones de igual nivel energético pero distinto nivel proteico (16,5 vs 19,2% base materia seca) (Cuadro 4.)

Cuadro 4. Efectos de un exceso de proteína degradable sobre la reproducción en vacas lecheras.

Parámetro	% PC (MS)	
	16,5	19,2
Vacas/grupo	16	17
Proteína degradable (% MS)	9,19	11,16
Leche (Kg/d) ¹	28,6	31,8
Consumo (Kg/d) ¹	13,4	14,9
Balance de EN (mcal/d) ¹	12,9	14,8
Días a 1 ^a ovulación	29,1	32,0
Días al 1er. servicio	72,7	70,8
Tasa concepción, 1er serv.	47	31 *
Urea sanguínea, mg % ²	14,0	20,8 **

¹ Durante los primeros 14 días postparto.

² Promedio 50 días desde el parto.

* ** P<0,05 y P0,01, respectivamente

Fuente: Adaptado de Canfield *et al* (1990)

La dieta con más proteína aumentó el consumo voluntario y la producción de leche. Las dietas no tuvieron efecto sobre el número de días a la primera ovulación ni sobre días al primer servicio. Sin embargo la dieta alta en proteína (formulada para aportar un exceso de proteína degradable en el rumen) redujo la tasa de concepción al primer servicio. Estas vacas también tuvieron mayores niveles de urea plasmática. Los autores sugieren que el efecto negativo observado estaría explicado, en parte al menos, por un alto nivel de urea en el ambiente uterino.

Ferguson (1991) investigó la relación entre la concentración de urea en suero y la tasa de concepción, utilizando información de vacas en ocho rebaños que consumían tres dietas cuya composición nutricional calculada se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Composición de las dietas alimentación con variación del contenido de proteína y degradabilidad.

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
Proteína cruda, %	16.5	16.4	21.6
Proteína degradable, % ^x	71	63	71
Proteína no degradable	29	37	29
Energía neta lact (Mcal/Kg)	1,66	1,66	1,66

¹ Como porcentaje de proteína cruda. Fuente:
Adaptado de Ferguson (1991)

La concentración de urea en sangre durante un período de 10 semanas post-parto fue mayor en el grupo de vacas con la dieta 3 respecto de las vacas con las otras dietas (1 y 2). Entre estas últimas, expresando el resultado para vacas dentro de rebaño, se observó una mayor concentración de urea en las vacas con la dieta 1, que tenía mayor cantidad de proteína degradable.

En la Figura 2 se presenta los resultados de la tasa de concepción según la concentración de urea en suero de las vacas que fueron cubiertas en el período.

En otro trabajo (Ferguson y Chalupa, 1989) se postula que un aporte excesivo de proteína en la dieta afectaría la reproducción debido a que los productos tóxicos del metabolismo del nitrógeno (amoníaco, urea) podrían afectar la sobrevivencia de los gametos o embriones. Además, una mala relación proteína - energía afectaría la eficiencia metabólica del animal alterando funciones del eje hipotálamo - hipófisis - ovarios.

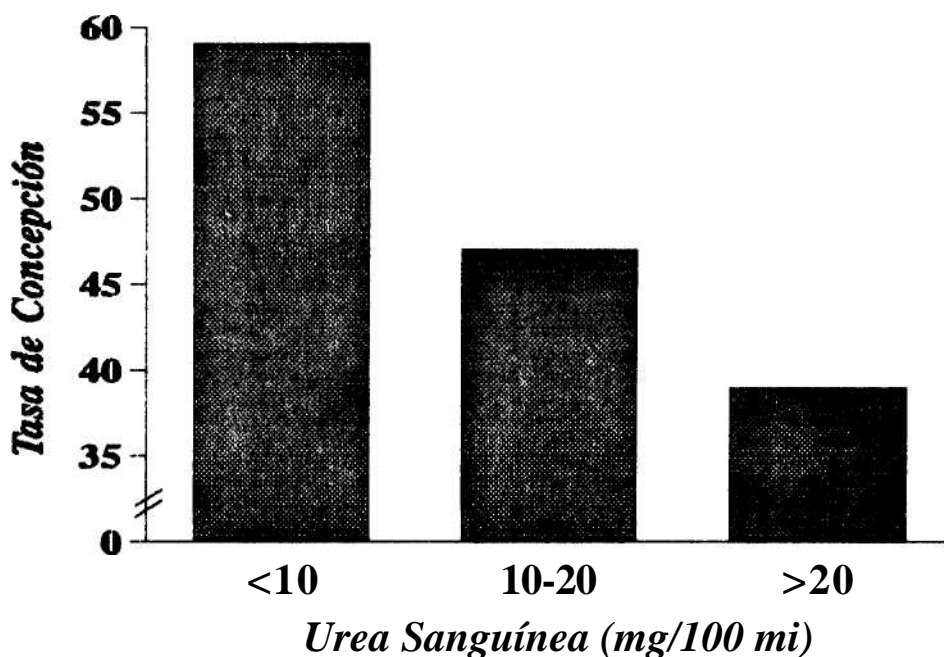


Figura 2. Tasa de concepción de las vacas agrupadas con valores de urea menor a 10 mg/dl, 10-20 mg/dl y mayor a 20 mg/dl.

Fuente: Ferguson,1991.

IV. PROBLEMAS ASOCIADOS CON EXCESO DE CALCIO

La composición de nutrientes de la alfalfa revela en general un buen nivel de proteína cruda, una moderada a baja concentración de energía y un buen aporte de minerales. Entre estos últimos destacan los elevados niveles de Calcio y Potasio. Si se contrasta los requerimientos de Calcio de una vaca lechera con 20 litros de leche con el aporte que hace la alfalfa se tiene un exceso cercano a tres veces lo requerido (NRC, 1989).

A pesar de que en la vaca lechera existen mecanismos de homeostasis para mantener niveles de calcio sanguíneos compatibles con la función orgánica, se debe tener especial cuidado de formular una dieta alimenticia balanceada incorporando otros ingredientes.

Lo anterior adquiere relevancia durante el período seco de la vaca pues se puede influir negativamente en el mecanismo de regulación y con ello se aumenta la frecuencia de presentación de Hipocalcemia (fiebre de leche).

Las medidas preventivas a tomar se basan en los siguientes principios :

Una dieta pobre en Calcio durante el período seco activa el metabolismo de calcio recurriendo a reservas óseas y mejorando la absorción intestinal.

Ofrecer a las vacas suficiente calcio justo al momento del parto, cuando una caída del calcio plasmático es inminente por la producción inicial de calostro.

Tener cuidado con el aporte de magnesio durante el período seco, ya que éste influencia la buena función de la paratiroides, glándula que regula el metabolismo del calcio y fósforo.

Un inadecuado aporte de magnesio puede influir indirectamente en la presentación de hipocalcemia poco antes del parto. Estas vacas desarrollan un síndrome que parece ser una mezcla de fiebre de leche con tetania de lactancia.

También habría que mencionar que dado los elevados niveles de potasio de la alfalfa, debería tomarse en consideración su balance ya que éste interfiere en la utilización y el metabolismo del magnesio, siendo considerado como factor de presentación de la tetania de lactancia de ganado lechero (vanos autores cit. NRC. 1989).

LITERATURA CITADA

- BAILEY, C.B. and BALCH, C.C. 1961. Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. 1. The composition and rate of secretion of parotid saliva in a small steer. *Br. J. Nutr.* 15: 371 - 382.
- COCKREM, F.R.M.; Mc INTOSH, J.T.; Mc LAREN, R.D., and MORRIS, C.A. 1987. The relationship between volume of rumen contents and genetic susceptibility to pasture in cattle. *Anim. Prod.* 45: 43 - 47.
- CANFIELD, R.W.; SNIFFEN, C.J. and BUTLER, W.K. 1990. Effects of excess degradable protein on post - partum reproduction and energy balance in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 73: 2342-2349.
- FERGUSON, J.D. 1991. Nutrition and reproduction in dairy cows. *Food Animal Practice* 7 (2): 483 - 507.
- FERGUSON, J.D and CHALUPA, W. 1989. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72: 746 - 766.
- FROETSCHEL, M.A; CROOM, W.J; Jr. HAGLER, W.M.; TATE, L.P.;Jr. and BROQUIST, H.P. 1986. Effect of slaframine on ruminant digestive function: resting salivary flow and composition in cattle. *J. Anim. Sci.* 62: 1404 - 1411.
- HALL, J.W.; MAJAK, W.; VAN RYSWYK. ; A.L. HOWARTH; R.E and KALNIN, C.M. 1988. The relationship of rumen cations and soluble protein with predisposition of cattle to alfalfa bloat. *Can. J. Anim Sci.* 68: 431 - 437.
- HALL, J.W.; and MAJAK, W. 1991. Relationship of weather and plant factors to alfalfa bloat in autumn. *Can J. Anim. Sci.* 71: 861 - 866.
- HOWIE, N.M. 1988. Lameness, acidosis and other metabolic problems associated with silage. In: Stark, S.A. and Wilkinson I.M. (Ed) . *Silage and Health*. Chalcombe Publications. U.K.
- JENSEN, R.U.E. and MACKEY, D.R. 1979. Diseases of feed lot Cattle. Diseases caused by bacteria. Bloat (Tympantites). 3^{ch} Ed. Lea Febiger Philadelphia. U.S.A.
- LATRILLE, L. 1993. Nutrición y reproducción en la vaca lechera. *Avances en Producción Animal* 18 (1-2): 3 - 20.
- MAJAK, W.; HOWARTH,R.E.; CHENG, K. J. and HALL, J.W. 1983. Rumen conditions that predispose cattle to pasture bloat. *J. Dairy Sci.* 66: 1683 - 1688.
- MAJAK, W.; HALL, J.W. and HOWARTH, R.E. 1986. The distribution of chlorophyll in rumen contents and the onset of bloat in cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 66: 97 - 102.
- NUTRIENT REQUIREMENT OF DAIRY CATTLE. 1989. 6th rev. edition. National Academic Press. Washington, D.C.