

ADICIÓN DEL EXTRACTO DE ENSILADO Y MÉTODO DE APLICACIÓN SOBRE EL CONSUMO DE LA VACA EN LACTACIÓN TARDÍA.

BECERRA G.M.G., VERDÍN S.H.
OROZCO-HERNÁNDEZ J.R.*

Depto. Agroindustrias.
CUAltos - U. de G.

GIRARD V.

Service de la Zoot.

Min. Agric., Pêche et Alim.
Québec, Canada.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN.

RESUMEN. La reducción de consumo con el uso de ensilados es atribuida a los metabolitos de la fermentación encontrados en solución. En experimentos consecutivos se usaron 12 vacas en lactación (166 ± 3 días) para evaluar dos fuentes de extracto líquido de ensilado de gramínea (*Phleum pratense*), de leguminosa (*Medicago sativa*), o agua, y tipo de fibra del vehículo de aplicación sobre consumo. Los tratamientos se ofrecieron en la ración total (30:70, concentrado:ensilado) y el consumo fue medido: 0, 1, 3, 6, 12, 18 y 24 h posteriores al ofrecimiento de alimento, analizándolo como medidas repetidas en el tiempo según un diseño aleatorizado. El consumo acumulado a las 24 horas promedió 18 kg., sin ser afectado por los tratamientos ($P > 0.05$), y la tasa de consumo fue similar entre vehículos o extractos, así como entre agua y testigo ($P > 0.05$). El consumo de vacas alimentadas con raciones con extracto responde de manera similar al agua cuando es suministrado con diferente calidad de fibra.

Palabras clave: extracto, ensilado, consumo, vacas en lactación.

ABSTRACT. Intake reduction observed with silage is related to endproducts of the fermentation, specially those found in solution. Consecutive trials using twelve lactating cows (166 ± 3 days) were carried out to evaluate the effect of two liquid extracts from *Phleum pratense* or *Medicago sativa* silages or water, and the mean of application on intake. Treatments were offered as a complete ration (30:70, concentrate:silage) and the cumulated intake was measured: 0, 1, 3, 6, 12, 18 and 24 h post-feeding. Intake was analyzed as repeated measurements in time using a randomized design. Mean dry matter intake, accumulated 24 h, was 18 kg., not affected by treatments ($P > 0.05$). The rate of intake was unchanged by the source of fiber or extract, and water and untreated were similar ($P > 0.05$). The results indicate that the liquid portion of silage plays no representative role, on the intake of late lactation cows regardless of the fiber source.

Recibido: 18 enero 1999.

Aceptado: 26 marzo 1999.

*Autor para correspondencia

km. 7.5 Carr. Yahualica-Tepatitlán

Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Correo electrónico: rorozco@cualtos.udg.mx

INTRODUCCIÓN. Conservar la calidad de los forrajes, para su posterior utilización en la alimentación de rumiantes, puede alterar el consumo voluntario (1, 7, 11, 12) comparado con el forraje verde. Dicha alteración aparentemente está ligada con la calidad del ensilado ofrecido y a la fibra del mismo, así como la degradación de los ingredientes de la ración. Además, los ensilados de gramíneas y comparado con el de leguminosas son consumidos en cantidades más elevadas.

Doherty y Mayne (8) reportaron que vacas alimentadas con forraje ensilado, con fermentación restringida, consumían más materia seca (MS) que con ensilado no tratado. Pero, el análisis de fermentación del ensilado no permite la identificación de las fracciones solubles presentes en el líquido (**extracto**), lo que conlleva a pensar que la porción tiene un papel en el consumo dado que acarrea de los metabolitos producidos en el proceso (2, 6, 8, 14), aunado con la cantidad y calidad del forraje (4, 8, 9, 10).

Pero el consumo disminuye cuando este extracto es perfusionado directamente en el rumen (3, 5), por lo que el método puede percibirse como apropiado para evaluar la apetencia cuando se trata de apreciar el efecto de la fermentación sobre el parámetro.

Pero este método no toma en cuenta el

masticado y ensalivado que sufre el forraje al pasar por la cavidad oral, por lo que el agregar el extracto al alimento utilizando un vehículo para ello puede ser una opción.

Por otro lado, la inclusión en la ración de vacas en mediados de la curva de producción el bagazo de remolacha afecta de manera similar que la fibra de forraje sobre el consumo. Orozco *et al.* (12) evaluaron comprimidos de gramínea de clima templado y observaron que los animales en mediados de la lactación consumían cantidades similares de ensilado. Por ello, se pensó mezclar estos (bagazo de remolacha y una gramínea inmadura con degradación similar al forraje conservado) con el extracto de ensilado dará información sobre su efecto en ingestión.

MATERIALES Y MÉTODOS. Una extractor cilíndrica con camisa de metal y toma de fuerza del sistema hidráulico de un tractor fue diseñada para el presente trabajo. La extractor fue constituida de un cuerpo cilíndrico (\varnothing interno de 36 cm y perforado con orificios de 10 mm \varnothing) y provista de receptáculo. La presión ejercida para la extracción de la porción líquida del ensilado sobre el ensilado vario según su origen.

Extracto y bagazo de remolacha. Doce vacas (promedio 166 días de lactación)

Holstein, multiparas, se alimentaron con una ración total [70% de ensilado de gramínea-leguminosa (26% de MS; 2.5% N, 43% FDN, 30% FDA; Ácido, g/kg. MS, láctico 47.5, acético 12.7, propionico trazas, y 39 NH₃-N) y 30% de grano]. Cada vaca se alojó en corraleta individual, permitiendo la evaluación del consumo, con la adición de; 12 kg. de extracto (gramínea ó leguminosa) + 10 de bagazo de remolacha (54.5% de extracto), o 12 kg. de agua + 10 de bagazo.

Extracto y comprimidos de gramínea. Doce vacas Holstein en lactación (196 días en promedio) fueron alimentadas con una ración similar a la anterior, en cambio se evalúo; 15 kg. de extracto (gramínea ó leguminosa) + 5 de comprimidos (75% de extracto) ó 15 kg. de agua + 5 de comprimidos.

Metodología y análisis. La mezcla vehículo-extracto se ofreció en la ración sustituyendo en peso al ensilado, conservando la ración original como testigo. Muestras del alimento ofrecido y rechazado sirvieron para determinar el contenido de MS en estufa de aire forzado a 70°C, durante 72 horas.

El consumo se midió manualmente durante el día a las 0, 3, 6, 18 y 24 horas posteriores al ofrecimiento del alimento, y el consumo de MS se calculó. Los períodos fueron de 15 días,

con 10 de adaptación y 5 de medición. La tasa de consumo de MS, consumo diario y producción láctea fueron evaluados como medidas repetidas en el tiempo (15.), para un diseño al aleatorizado, y la diferencia entre tratamientos se declaró con un alfa de 0.05.

Perfusión ruminal de extracto. Se usaron cuatro vacas (peso promedio 583 kg.; 32 kg. de producción) canuladas en rumen, alojadas en corraleta individual con movimiento restringido, alimentadas *ad libitum* con una ración total (ensilado y 30% de sorgo).

Después del día 17 recibieron la perfusión (200 ml/min.), antes de la distribución del alimento (13:00 horas), de; 10 L de agua, 10 L de extracto (50% MS), 10 L de agua mezclada con 3.2 kg. de comprimidos, y 10 L de extracto mezclados a 3.2 kg. de comprimidos, según un cuadrado latino 4 x 4, donde el período fue de 24 días.

El consumo de alimento se pesó con una balanza digital debajo del comedero, con lectura cada 1½ hora para obtener la tasa de consumo como respuesta a la perfusión ruminal. Los datos se analizaron como un experimento al azar en cuadrado latino 4 x 4, y las diferencias declaradas con un alfa 0.05.

RESULTADOS. No se observó efecto de los tratamientos sobre la producción de leche

(promedio 18 kg./día; $P > 0.05$). El vehículo empleado para la aplicación del extracto no mostró efecto alguno sobre el consumo acumulado (Gráfica 1 y 2; $P > 0.05$).

Sin embargo, esta relación no mostró tendencias con respecto al tipo de extracto evaluado, no observándose interacción entre el vehículo y/o tipo de extracto sobre las variables ($P > 0.05$).

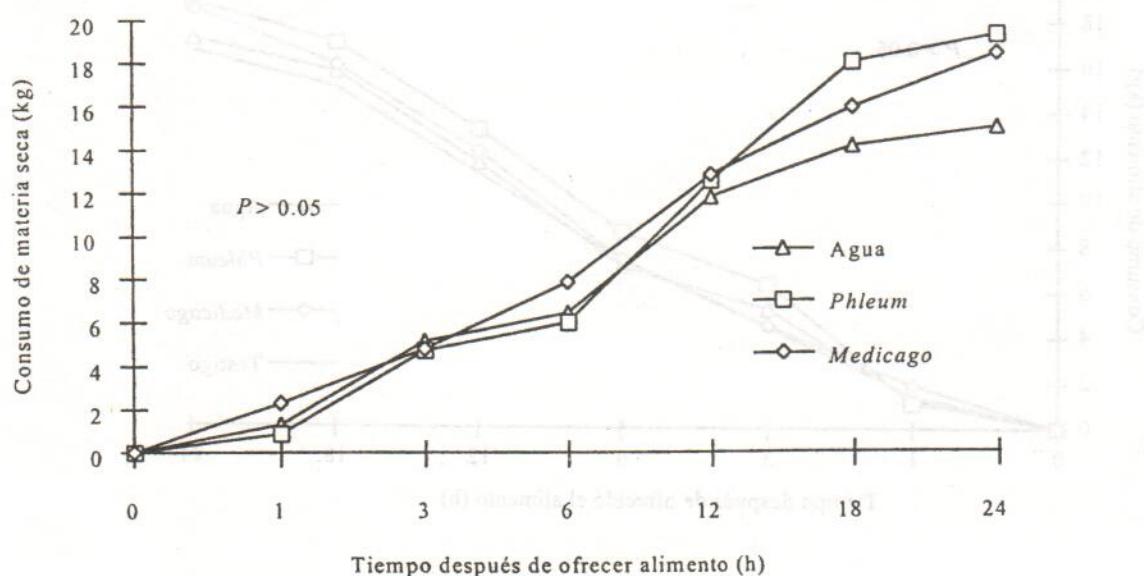
La adición del extracto a la ración, independiente del forraje utilizado para su obtención (gramínea o leguminosa), tuvo poco efecto sobre la tasa de consumo de MS (Gráfica 3; $P > 0.05$), la cual presentó un

comportamiento diurno variable.

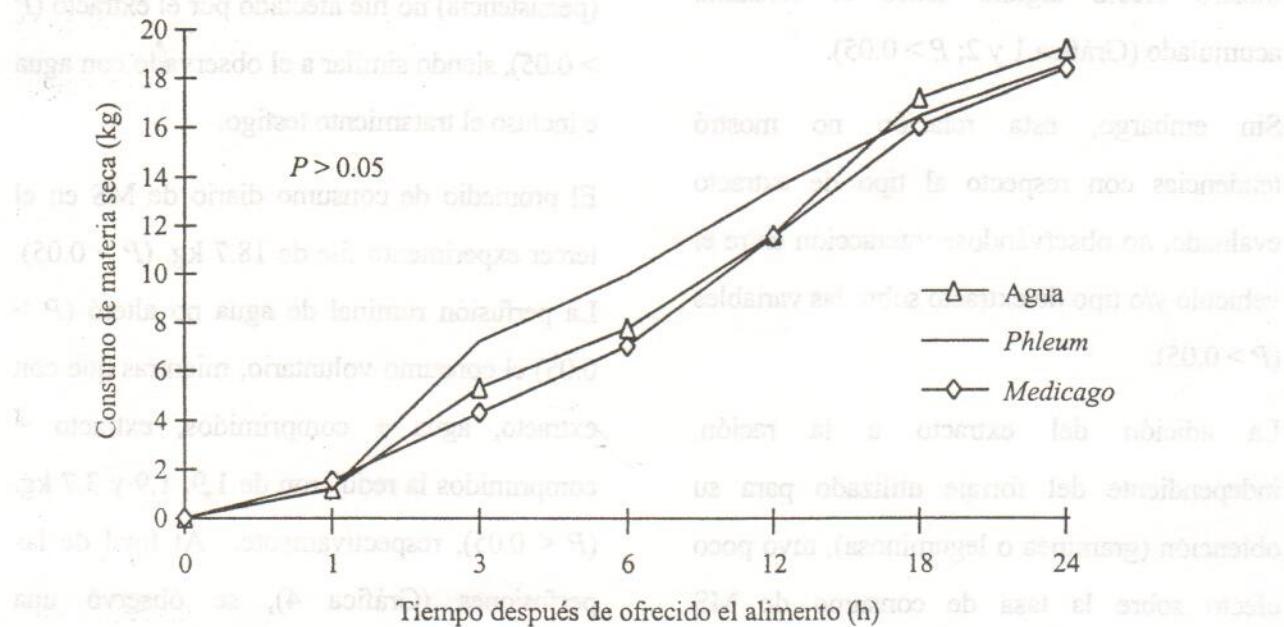
El cambio de consumo de un día a otro (persistencia) no fue afectado por el extracto ($P > 0.05$), siendo similar a el observado con agua e incluso el tratamiento testigo.

El promedio de consumo diario de MS en el tercer experimento fue de 18.7 kg. ($P > 0.05$). La perfusión ruminal de agua no alteró ($P > 0.05$) el consumo voluntario, mientras que con extracto, agua + comprimidos, extracto + comprimidos la redujeron de 1.9, 1.9 y 3.7 kg. ($P < 0.05$), respectivamente. Al final de las perfusiones (Gráfica 4), se observó una reducción ($P < 0.05$) en la tasa de ingestión.

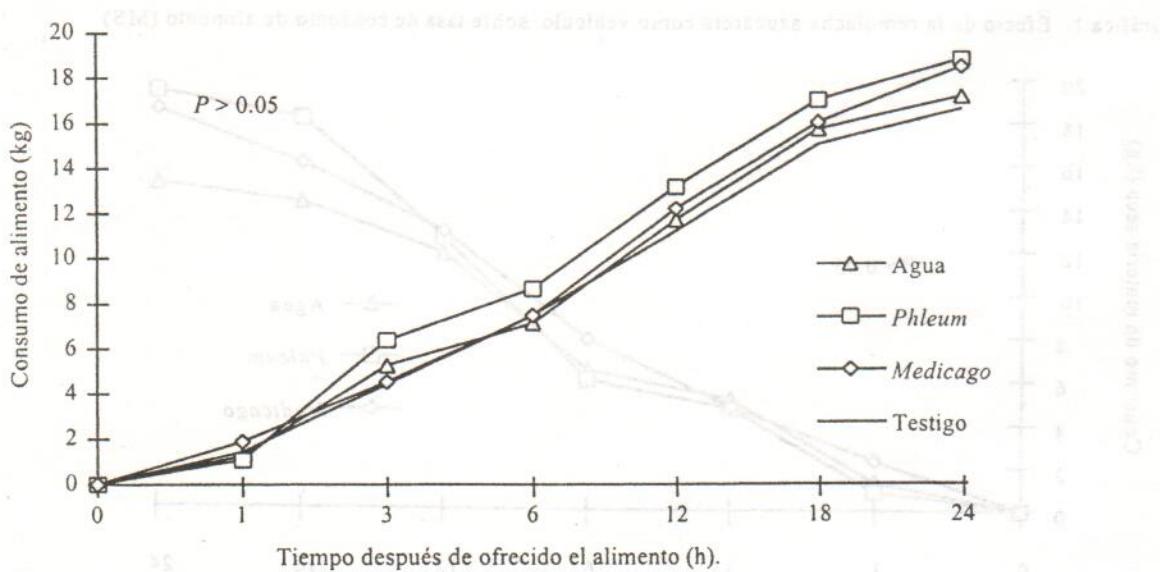
Gráfica 1. Efecto de la remolacha azucarera como vehículo sobre tasa de consumo de alimento (MS)



Gráfica 2. Efecto de comprimidos de gramínea sobre la tasa de consumo de alimento (MS).

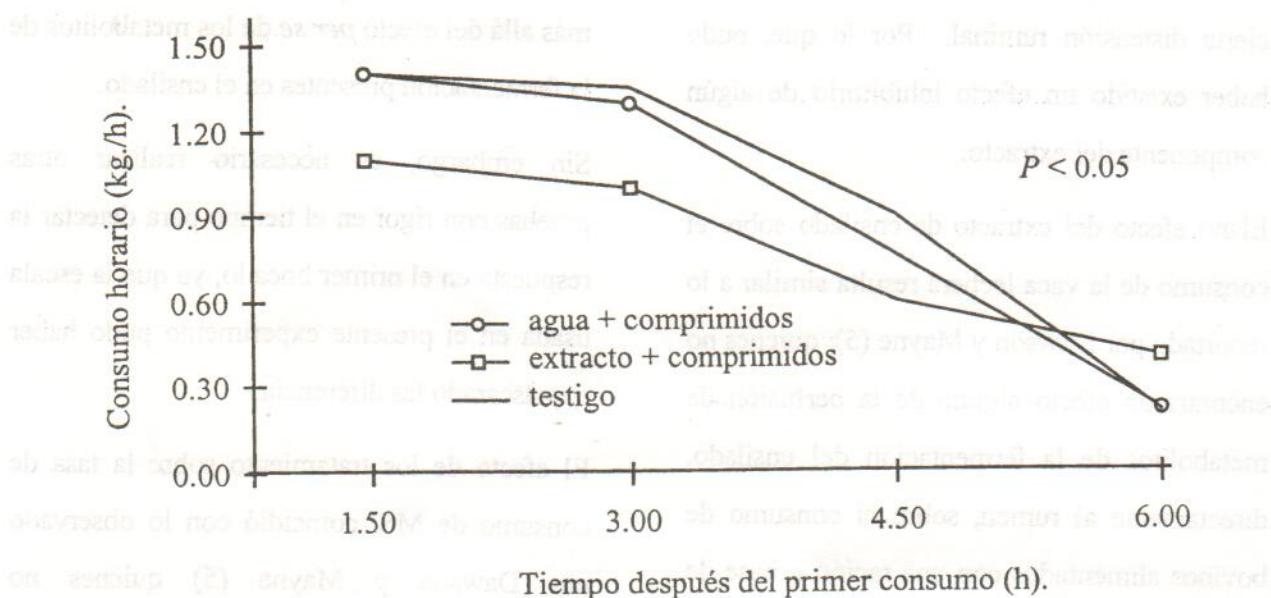


Gráfica 3. Efecto del extracto de ensilado o de agua sobre la tasa de consumo acumulado de alimento.



se observó que el efecto lo más importante es el de la perfusión.

Gráfica 4. Efecto de la perfusión ruminal sobre la tasa de consumo.



DISCUSIÓN. Los tratamientos no afectaron la producción láctea, o consumo acumulado, lo que demuestra la capacidad similar de ambas fibras para promover el consumo y la tasa del mismo, además de demostrar el poco efecto del llenado ruminal, y en consecuencia del consumo, con estos dos vehículos. Sin embargo, esta relación no mostró tendencias con respecto al tipo de extracto evaluado sobre los parámetros antes mencionados.

La falta efecto del extracto sobre el consumo fue inesperado ya que otros autores (4, 5, 10, 13) sugirieron o reportaron reducción cuando la MS del ensilado era reducida por la adición de líquido. Dawson y Mayne (5) reportaron

el aumento de consumo y estimular el autoabrumado en los rumiantes.

Algunos factores que podrían explicar el efecto de la perfusión son:

1. La perfusión aumenta el volumen ruminal.

2. La perfusión reduce el tiempo de permanencia en el estómago.

3. La perfusión aumenta la actividad ruminal.

4. La perfusión aumenta la actividad digestiva.

5. La perfusión aumenta la actividad bacteriana.

6. La perfusión aumenta la actividad enzimática.

7. La perfusión aumenta la actividad muscular.

8. La perfusión aumenta la actividad glandular.

9. La perfusión aumenta la actividad nerviosa.

10. La perfusión aumenta la actividad hormonal.

11. La perfusión aumenta la actividad digestiva.

12. La perfusión aumenta la actividad bacteriana.

13. La perfusión aumenta la actividad digestiva.

menos consumo cuando incluía agua en lugar del extracto de ensilado, diferencia que se conservó hasta el final de su estudio y en los tiempos de medición estipulados.

En cambio, con las aminas reconocidas como aquellas que afectan negativamente el consumo de rumiantes, no reportaron efectos adversos, e incluso vieron ligeros aumentos en el consumo acumulado a las 3 o 24 h. Los autores (5) no encontraron efecto alguno de la vía de aplicación de los productos (oral o perfusión) sobre el consumo acumulado.

Pero cuando se utilizaron (5) medios electrónicos para medir el consumo, una ligera disminución fue observada con la utilización

de comprimidos de gramínea y el extracto, lo que pudo deberse a la interacción del extracto sobre la degradación de la fibra y así causar cierta distensión ruminal. Por lo que, pudo haber existido un efecto inhibitorio de algún componente del extracto.

El no efecto del extracto de ensilado sobre el consumo de la vaca lechera resulta similar a lo reportado por Dawson y Mayne (5), quienes no encontraron efecto alguno de la perfusión de metabolitos de la fermentación del ensilado, directamente al rumen, sobre el consumo de bovinos alimentados con una ración a base de ensilado de gramínea.

Los resultados precedentes van en contra de la observación de Demarquilly (6) y Clancy *et al.* (3), quienes sugirieron un efecto marcado de los productos de la fermentación presentes en el ensilado sobre el consumo por efecto orofaringeo o metabólico. Pero el consumo del ensilado puede ser regido por una combinación de efectos sobre la palatabilidad y de un mecanismo de retroalimentación durante la fase de posigestión.

Dicha aseveración se apoya con lo obtenido en el último experimento, donde la tasa de consumo varió pospandrialmente, siendo la combinación comprimidos + extracto la que redujo la ingestión de MS.

La falta de diferencia en el efecto de los dos tipos de extractos sobre el consumo de MS parece sugerir que el control de consumo está más allá del efecto *per se* de los metabolitos de la fermentación presentes en el ensilado.

Sin embargo, es necesario realizar otras pruebas con rigor en el tiempo para detectar la respuesta en el primer bocado, ya que la escala usada en el presente experimento pudo haber enmascarado las diferencias.

El efecto de los tratamientos sobre la tasa de consumo de MS, coincidió con lo observado por Dawson y Mayne (5) quienes no observaron efecto de la perfusión de metabolitos de la fermentación del ensilado al rumen o de su incorporación en la dieta.

El no efecto del extracto y/o vehículo sobre el consumo o la tasa de consumo, y de otros estudios similares sugiere la necesidad de la realización de estudios más específicos. La similitud en la tasa de consumo y su acumulado, sugiere que ni los metabolitos contenidos en la porción líquida del ensilado, ni la degradación de la fibra del vehículo para su aplicación, participan en el control del consumo de vacas en lactación tardía.

Los resultados del presente estudio y los reportados por otros (6, 7, 9) no muestran un efecto de la conservación o sus metabolitos

sobre el consumo voluntario o de la tasa del mismo con respecto al mismo forraje conservado en forma de heno ó en fresco. Considerando el origen de los comprimidos empleados en el presente estudio, era de esperarse una mejora en el consumo cuando el tratamiento incluía estos productos.

CONCLUSIONES. El consumo acumulado (kg./día) no es afectado por la fuente del extracto ni por el tipo de vehículo empleado.

LITERATURA CITADA.

1. Birkenmaier, F., Schwarz F.J., Muller H.L., y M. Kirchgessner. 1996. Feed intake and milk performance of dairy cows fed fodder beets together with grass silage. *Arch. Anim. Nutr.* 49:335-347.
2. Buchanan-Smith, J.G. 1990. An investigation into palatability as a factor responsible for reduced intake of silage by sheep. *Anim. Prod.* 50:253-260.
3. Clancy, M., Wangsness P.J., y B.R. Boumgardt. 1977. Effect of silage extract on voluntary intake, rumen fluid constituent and rumen motility. *J. Dairy Sci.* 60:580-590.
4. Cushnahan, A., Gordon F.J. y P.W. Ferris. 1994. An examination of the role of silage juice on the intake of silage. *Ir. J. Agr. and Food Res.* 33:141-148.
5. Dawson, L.E.R. y C.S. Mayne. 1994. The effects of either dietary addition or intraruminal infusion of amines or juice extracted from grass silage on the voluntary intake of steers offered grass silage. *Anim. Feed Sci. Technol.* 58:417-423.
6. Demarquilly, C. 1973. Chemical composition, digestibility, fermentation characteristics, and voluntary intake of forage silages: changes compared to the initial green forage. *Ann. Zootech.* 22:1-10.
7. Demarquilly, C. 1983. Conservation et utilisation des fourrages: incidences pathologiques. *Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France.* 13:993-1007.
8. Doherty, J.G. y C.S. Mayne. 1996. The effect of concentrate type and supplementary lactic acid or soya oil on milk production characteristics in dairy cows offered grass silages of contrasting fermentation type. *Anim. Sci.* 62:187-198.
9. Dulphy, J.P., Doreau B.M. y C. Demarquilly. 1984. Étude comparée des quantités ingérées et du

- comportement alimentaire et mérycique d'ovins et bovins recevant des ensilages d'herbe réalisés selon différentes techniques. Ann. Zootech. 33:291-296.
10. Hussain, Y. y P.R. Cheeke. 1996. Evaluation of annual ryegrass straw:corn juice silage with cattle and water buffalo: digestibility in cattle vs. buffalo, and growth performance and subsequent lactation performance of Holstein heifers. Anim. Feed Sci. Technol. 57:195-202.
11. Keady, T.W.J., Murphy J.J. y D. Harrington. 1996. The effects of ensiling on dry-matter intake and milk production by lactating dairy cattle given forage as the sole feed. In Grass Forage Sci. 51:131-141.
12. Orozco-Hernández, J.R., Girard V., Amyot A. y G. Brisson. 1997. Efecto de la fuente de forraje ensilado y del promotor de fermentación sobre los parámetros productivos de vacas en lactación. XXI Cong. Nal. Asoc. Mex. de especialistas en bovinos, A.C. Julio. Colima, Col. Méx.
13. Phillips C.J., Margerisson J.K., Azizi S., Chamberlain A.G. y H. Omed. 1991. The effect of adding surface water to herbage on its digestion by ruminants. Grass Forage Sci. 46:333-338.
14. Randby, A.T. 1995. Silage effluent as feed for dairy cows. Research report. Dept. of Agriculture. Agric. Univ. of Norway. Pág. 130.
15. SAS. 1985. SAS user's guide: Statistics. 5th Edition. Statistical Analysis Systems Institute, Inc. Cary, NC. USA.