

Efecto en novillos del Monensin y el nivel de fibra de la dieta sobre el consumo y la digestibilidad de la materia seca¹

EFFECT ON STEERS OF MONENSIN AND DIET FIBER LEVEL ON DRY MATTER INTAKE AND IT DIGESTIBILITY

OMAR ARAUJO-FEBRES ²; MARÍA DEL CARMEN FERNÁNDEZ

¹ *Los autores desean expresar su agradecimiento a la Agropecuaria Valle Verde, CA y al Zoot. Alberto Arismendi, por su apoyo en la realización de este trabajo.*

² *Postgrado en Producción animal. Facultad de Agronomía. apartado 1525. Maracaibo.*

RESUMEN

Se utilizaron 16 novillos mestizos Holstein con un peso inicial promedio de 349 Kg, para evaluar el efecto de la adición de Monensin y el nivel de fibra en la dieta sobre consumo y digestibilidad de la materia seca. El ensayo tuvo una duración de seis semanas, y se probaron los siguientes tratamientos: Tratamiento 1 (0 p.p.m. de Monensin y 26% de Fibra); Tratamiento 2 (120 p.p.m. de Monensin y 26% de Fibra); Tratamiento 3 (0 p.p.m. de Monensin y 15% de Fibra) y Tratamiento 4 (120 p.p.m. de Monensin y 15% de fibra). Los animales incluidos en los tratamientos 1 y 2 fueron alimentados en base a silo de maíz, heno de guinea y concentrado; de los tratamientos 3 y 4 recibieron silo de maíz y concentrado. Se observaron diferencias significativas ($P < .05$) entre los animales con Monensin incluido en la dieta y el resto, para la variable consumo de materia seca, obteniéndose un menor consumo en el tratamiento 4; también se detectaron diferencias significativas ($P < .05$) en cuanto a la digestibilidad del alimento, siendo el tratamiento 4 el más favorable para esta variable, notándose que el efecto simple del Monensin es también significativo ($P < .05$), pero no el de la fibra. Bajo las condiciones del ensayo, se puede recomendar la inclusión de Monensin en la dieta de los animales, para obtener resultados positivos en cuanto a consumo de materia seca y digestibilidad del alimento; sin embargo, el efecto es más notorio cuando la interacción es del tipo: Monensin (120 p.p.m.) y Fibra baja (15%)

Palabras claves: Monensin, fibra, consumo, digestibilidad, novillos;.

ABSTRAC

Sixteen steers (Holstein x Brahman); average body weight 349 Kg, were used to evaluate of Monensin and fiber level effects in the diet on the dry matter intake and digestibility. Steers were allotted to four treatments: treatment 1 (No monensin, 26% fiber); T2 (120 ppm monensin, 26% fiber); T3 (No monensin, 15% fiber) and T4 (120 ppm monensin, 15% fiber). Animals in treatments 1 and 2 were fed with corn silage, hay and concentrate, animals in treatments 3 y 4 were fed corn silage and concentrate. Monensin increased dry matter, protein, and fiber digestibility ($P < 0.05$) and decreased dry matter intake ($P < .05$). The results of this experiment indicate that monensin play a major role on dry matter digestibility and its inclusion in high fiber diet in recommended.

Key words: monensin, fiber, intake, digestibility, steers.

INTRODUCCION

Venezuela, como país localizado en el Trópico, posee un potencial considerable para explotar sus especies forrajeras a un relativo bajo costo de producción. Por ello, es necesario desarrollar sistemas eficientes de producción de carne a nivel de finca, utilizando este valioso potencial forrajero.

El rumiante puede utilizar los materiales fibrosos que componen la pared celular, aunque existen diferencias bastante apreciables entre el potencial nutritivo de los diferentes tipos de fibra (15). Ejemplo de las mismas se relacionan con el contenido lignina y la naturaleza de la unión entre este compuesto con la celulosa y con la hemicelulosa, los cuales son los carbohidratos más importantes, en términos cuantitativos, para la alimentación de los rumiantes.

El suministro de los antibióticos en el alimento, puede mejorar el rendimiento de los animales, Dentro de los mismos, el Monensin ha sido introducido al mercado como promotor de una mejor eficiencia de conversión del alimento, lograda mediante cambios en los patrones de fermentación del rumen y al utilizar dietas a base de concentrados, así como en los que predominan los forrajes. Por todo ello, podemos inferir que es importante investigar los efectos de dicho producto en la utilización de los pastos tropicales.

Según Wedegaertner y Johnson (21), el uso del Monensin incremento la ganancia de peso en el ganado que pastoreaba, aumentando la eficiencia de conversión del alimentó. Un rebaño en esas condiciones utilizó la energía adicional para incrementar la ganancia diaria, mientras que otro ganado estabulado consumió menos alimentos y ganó peso a la misma tasa (2, 3). Con ambos tipos de ración, el Monensin incremento la eficiencia de conversión alimenticia.

Rouquette et al. (16) concluyeron que para el ganado que pastoreaba forrajes de relativamente baja calidad, la inclusión de Monensin en sus dietas resultó ser de beneficio biológico; sin embargo, estos resultados no concuerdan con los presentados por Vijchulata et al (19), quienes demostraron un beneficio del Monensin cuando se administró a dietas ricas en energía, pero no cuando se incluyó en aquellas pobres en ésta.

Según Byers (4), el Monensin incremento, aparentemente, la eficiencia del uso de la energía para el mantenimiento, pero no altera la eficiencia de la energía. utilizada para el crecimiento. Esto indica que el Monensin quizás disminuya los requerimientos para el mantenimiento y/o incremento la eficiencia del uso de la energía de la dieta necesaria para el mantenimiento (8.)

Thornton y Owens (18) examinaron el efecto del Monensin sobre la metanogénesis. en becerros en crecimiento, utilizando tres dietas con tres niveles diferentes de fibra (alto, medio y bajo, usando en cada uno 0 y 200 mg de Monensin/cabeza/día, resultando un aumento de la proporción molar del propionato ruminal y disminución del acetato cuando se utilizó Monensin en dietas con altos y con bajos niveles de fibra. Aunque la digestibilidad de la materia seca y la retención de nitrógeno no fueron alteradas significativamente, ambas tendieron a incrementar con el Monensin. La producción de metano ruminal se redujo con el agregado del Monensin, lo cual puede explicarse porque una porción del mismo incremento la eficiencia alimenticia.

Este ensayo se llevó a cabo a fin de determinar el efecto en novillos de la utilización del Monensin y el nivel de fibra en la dieta sobre el consumo de la materia seca y la digestibilidad de la materia seca, de la fibra y de la proteína.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se llevó a cabo en la Agropecuaria "Valle Verde, C.A.", la cual se encuentra situada en el sector sur-este del Lago de Maracaibo a 71° 05' 00" de Longitud Oeste y a 9° 46'00" de Latitud Norte, Municipio Sucre del Estado Trujillo.

La zona corresponde a la unidad agroecológica de Bosque Seco Tropical; y se presentan dos períodos lluviosos: el primero, durante los meses marzo, abril, y mayo, y el segundo, durante los meses agosto, septiembre y octubre. Se ha registrado una precipitación promedio entre los 1.300 a 2.000 m.m. anuales.

La temperatura promedio anual oscila entre 26° a 28° grados centígrados. Los valores de evaporación de la zona varían desde los 1.520 hasta los 2.340 m.m. anuales.

La agropecuaria se encuentra ubicada entre los 10 y 20 msnm, teniendo una pendiente plana con valores menores de 1%.

Los animales utilizados para la realización del ensayo se mantuvieron estabulados individualmente; los corrales disponían de un área de sombra, comederos individuales y suministro constante de agua.

La alimentación se suministró pesada dos veces diarias, y en cantidad suficiente para que los animales dejaran residuos (10%), los cuales eran pesados antes de ofrecer la dosis de la mañana siguiente.

En el ensayo se utilizaron como unidades experimentales, 16 novillos de tipo mestizos Holstein x Brahman, con edad media de 18 meses y medio, y un peso inicial promedio de 349 kilogramos.

Los animales se encontraban castrados y debidamente vacunados (según método y plan sanitario de la finca), fueron sometidos a un baño garrapaticida por aspersión antes de dar comienzo al ensayo y desparasitados. Los animales fueron identificados a través de aretes plásticos resistentes, enumerados, para más fácil reconocimiento durante las labores del ensayo y pesaje. En el ensayo se probaron cuatro tratamientos, en un período que constó de seis semanas, de las cuales el consumo de materia seca fue medido durante las cinco finales, para que el animal se hubiese adaptado al alimento, durante la primera semana de ensayo.

Los animales fueron pesados individualmente, el primero y el último día del periodo experimental.

Cada uno de los tratamientos utilizados presentaba tres replicaciones, es decir, cuatro animales por tratamiento; los tratamientos que se probaron son los siguientes:

T1 = 0 p p m de Monensin y 26% de Fibra

T2 = 120 p p m de Monensin y 26% de Fibra

T3 = 0 p p m de Monensin y 15% de Fibra

T4 = 120 p p m de Monensin y 15% de Fibra

El análisis de laboratorio de los alimentos utilizados arrojó los siguientes resultados:

TABLA 1. Análisis Químicos de las Raciones.*

COEFICIENTE	RACION A	RACION B
-------------	----------	----------

Materia Seca	89.19	88.84
Proteína cruda	12.78	11.20
Fibra cruda	25.91	14.88
Lignina	9.19	5.08

* Porcentaje de cada componente calculado en base seca.

Nota: los animales pertenecientes a los tratamientos 1 y 2, utilizaron la ración A, y los animales pertenecientes a los tratamientos 3 y 4, la ración B. La diferencia citaba en que los tratamientos 2 y 4 incluía Monensin (120 ppm).

Estos datos fueron obtenidos a través del análisis de diferentes muestras del alimento, que se realizaron en el laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, utilizando el Método del análisis proximal y el análisis de Van Soest; este último con la finalidad de conocer el porcentaje de lignina en el alimento, utilizándose posteriormente este elemento como marcador interno para calcular la digestibilidad.

La ración A estaba constituida por silo de maíz, heno de guinea y concentrado; la ración B presentaba los mismos componentes a excepción del heno de guinea.

El concentrado utilizado en ambas raciones, se preparó con harina de maíz, harina de arroz y pulpa de cítricos.

La diferencia entre el peso total del alimento suplido a cada animal, y el peso total de los residuos dejados en cada uno de los comederos, se transformó a peso real de materia seca, utilizando los valores de ésta emitidos por el análisis bromatológico del alimento; al culminar el ensayo se promedió por animal por día durante el transcurso del mismo, y el valor fue el que se consideró para realizar el análisis estadístico de la variable.

La digestibilidad de la materia seca, la proteína cruda y la fibra cruda, fueron calculados en base a los resultados de laboratorio de las muestras de materia fecal y de las muestras de alimento, usando las siguientes fórmulas:

$$\text{Digest. de M.S.} = 100 - \% \text{ lig. ración} \times \% \text{ M.S. muestra} \times 100 / \% \text{ Lig. muestra} \times \% \text{ M.S. ración}$$

$$\text{Digest. de P.C.} = 100 - \% \text{ Lig. ración} \times \% \text{ P.C. muestra} \times 100 / \% \text{ Lig. muestra} \times \% \text{ P.C. ración}$$

$$\text{Digest. de F.C.} = 100 - \% \text{ Lig. ración} \times \% \text{ F.C. muestra} \times 100 / \% \text{ Lig. muestra} \times \% \text{ F.C. ración}$$

Donde:

Lig. = lignina

M.S. = materia seca

PC. = proteína cruda

F.C. = fibra cruda

Con estos datos se realizó el análisis estadístico correspondiente.

La ganancia de peso fue medida comparando el peso de los animales al entrar al ensayo, con el peso que presentaban al momento de retirarlos del mismo; por tanto, se consideraron dos observaciones por animal (peso inicial y peso final); la diferencia calculada en kilogramos entre ambas observaciones para cada uno de los animales, fue el valor que se consideró para la realización del análisis estadístico.

El experimento se planificó en base a un diseño completamente al azar de tipo factorial (2 x 2), por cuanto se pretendía medir, además de los efectos simples de la acción del Monensin y la fibra, la interacción que pudiera presentarse.

Se realizó un preanálisis, con el fin de ajustar los pesos iniciales y la edad de los animales al entrar al ensayo; no se obtuvieron resultados significativos, por lo que no fue necesario utilizar la regresión dentro del modelo.

El modelo matemático del diseño es el que sigue:

$$Y_{ijk} = u + F_i + M_j + (F \times M)_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Variable dependiente medida en la k-ésima unidad experimental sometida al j-ésimo nivel de Monensin e i-ésimo nivel de fibra.

u: Media general común a todas las observaciones.

F_i : Efecto del i-ésimo nivel de fibra (i = 1,2)

M_j : Efecto del j-ésimo nivel de Monensin (j = 0, 120).

$(F \times M)_{ij}$: Efecto de la interacción entre el i-ésimo nivel de fibra y el j-ésimo nivel de Monensin.

E_{ijk} : Efecto de los factores incontrolables sobre la k-ésima unidad experimental sometida al i-ésimo nivel de fibra y al j-ésimo nivel de Monensin.

Los términos del modelo se suponen fijos, con excepción del error, el cual se consideró aleatorio y normalmente distribuido.

Se realizó el análisis de la varianza para las variables: consumo de materia seca, digestibilidad del alimento (materia seca, proteína cruda y fibra cruda) y ganancia de pelo.

Para la interpretación de los promedios se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan, según Steel y Torrie (17).

RESULTADOS Y DISCUSION

Consumo de Materia Seca

Se encontraron diferencias significativas ($P < .05$), tanto en la interacción fibra por Monensin, como para los efectos simples; para lo cual se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan.

TABLA 2. Consumo de materia seca (kg/día) (prueba de Duncan)

-	Sin Monensin	Con Monensin	\bar{X}
Fibra baja	6.75 ±.52 ab	5.02 ±.42 b	5.89 b
Fibra alta	9.47 ±.24a	8.43 ±.16 ab	8.961a
\bar{X}	8.11a	6.73 b	-

\bar{X} : Promedio

Letras iguales: no hay diferencia

Letras diferentes: existe diferencia significativa (P<.05)

Los resultados obtenidos relacionados con el consumo de materia seca por animal por día dependiendo de la presencia de Monensin en la dieta, presentan una disminución del consumo cuando el antibiótico fue incluido, lo cual corroboró los datos obtenidos por 11, 12, 13, 14 y 20; estos resultados también fueron reportados cuando se incluye Monensin en las dietas para borregos (5).

El consumo promedio fue menor en los animales integrantes del tratamiento cuatro (T4), lo cual determinó que la interacción fibra baja por Monensin (120 p.p.m.) movió el ahorro de alimento. Este caso, aunque no involucro una diferencia significativa en cuanto a ganancia de peso, anima al productor a optar por dicho tratamiento cuando se utilizan rebaños grandes.

Este hecho se puede soportar con la conclusión emitida por Baile et al. (2), quienes afirmaron que el Monensin reduce el consumo de alimentos en cualquier tipo de dieta; sin embargo, dicha reducción es mayor cuando las dietas contienen bajo nivel de fibra (generalmente al utilizar concentrados).

A pesar de lo expuesto, se puede considerar la opción de utilizar el aditivo cuando se dispone de dieta alta en fibra, ya que el consumo de alimento para este caso, también se reduce si se compara con el consumo del mismo en ausencia de Monensin.

Digestibilidad del alimento

Al realizar el análisis estadístico para la variable digestibilidad del alimento, se obtuvieron diferencias significativas (P<.05) al comparar los cuatro tratamientos, observándose que el tratamiento (T4) originó los mayores promedios para este parámetro (Tabla 3); los cuales fueron muy marcados con respecto a los tratamientos restantes (T1, T2 y T3); en cuanto a materia seca y proteína cruda (Tablas 4 y 5); pero no así en la digestibilidad de la fibra, el cual se acerca al valor promedio del tratamiento dos (T2), pero aún de este modo es significativo (P<.05).

TABLA 3. Digestibilidad de la materia seca (prueba de Duncan)

-	Sin Monensin	Con Monensin	\bar{X}
Fibra baja	49.49 ±8.71b	75.85 ± 9.93ab	60.18b
Fibra Alta	48.82 ±16.4b	51.95 ± 7.38ab	50.30b
\bar{X}	48.98 b	61.41a	-

\bar{X} : Promedio

Letras iguales: no hay diferencia

Letras diferentes: existe diferencia significativa (P < .05)

TABLA 4. Digestibilidad de proteína (prueba de Duncan).

-	Sin Monensin	Con Monensin	\bar{X}
Fibra baja	59.12 ± 7.49 ab	78.38 ± 7.30a	68.76a
Fibra alta	60.22 ± 13.12 ab	61.82 ± 5.65a	61.02 a
\bar{X}	59.68 b	70.1a	-

TABLA 5. Digestibilidad de la fibra (prueba de Duncan).

-	Sin Monensin	Con Monensin	\bar{X}
Fibra baja	27.20 ± 8.7 ab	53.04 ± 15.23 a	40.12a
Fibra alta	38.25 ± 14.04 ab	52.74 ± 10.36a	45.50a
\bar{X}	32.73 b	52.90 a	-

\bar{X} : Promedio

Letras iguales: no hay diferencia

Estos resultados concuerdan con los presentados por Rust et al. (1979) (citados por Armentado), (1), Ilan y Ben asher (9) y Liebzinen et al (10) para la digestibilidad de la materia seca, cuando alimentaron los animales con dietas bajas en fibra y adicionaron Monensin (similar al tratamiento cuatro del presente estudio); en contraste, (6 y 11) no están de acuerdo con los diferentes valores de digestibilidad del alimento que se pueden presentar al añadir Monensin a la dieta, dependiendo del nivel de fibra; suponiendo que existe independencia en la acción de la fibra y el Monensin con respecto a este parámetro.

Ganancia de Peso

Los promedios de ganancia total de peso por animal, dependiendo del nivel de fibra en la dieta, muestran que el mayor valor se obtuvo en los animales pertenecientes a los tratamientos que disponían de bajo nivel de fibra (tratamientos 3 y 4); sin embargo, la diferencia fue mínima, pues al realizar la prueba de rango múltiple de Duncan se detectó que no existieron diferencias significativas para las medias de los tratamientos en cuanto a contenido de fibra en la dieta.

A pesar de la ausencia de diferencias significativas, al observar los valores promedios para la variable, se puede decir que se produjo la tendencia esperada en lo referente a esta fuente de variación.

En la Tabla 6, se presentan los promedios de ganancia de peso de los animales según el nivel de Monensin presente en la dieta. En éste tampoco se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, pero al observar los promedios, se nota que al incluir 120 p.p.m. del aditivo en la dieta (T2 y T4), los animales obtuvieron una ventaja de 5.25 Kilogramos/cabeza con respecto a los que no consumían Monensin, lo que a pesar de no resultar estadísticamente significativo, en términos económicos le puede ser favorable al ganadero cuando utiliza la dosis del producto en un rebaño con alto número de animales (número que depende de las condiciones que se presenten y de las exigencias del productor), en el cual valga la pena adicionar el antibiótico

a la dieta.

TABLA 6. Ganancia total de peso en Kg de los novillos.

-	Sin Monensin	Con Monensin	X
Fibra baja	31± 7.39	38±19.11	34.5
Fibra alta	31.5 ± 9.29	35±15.09	33.25
X	31.25	36.5	-

La interacción fibra por Monensin no resultó significativa, lo cual no concuerda con la opinión de Males et al. (1979) (citado por Ferrer, 7), quienes reportaron que el efecto de la ganancia de peso vivo de los animales debido al Monensin está influenciado por el contenido de fibra en el alimento.

De los resultados de este experimento se puede concluir que el Monensin favorece la digestibilidad de la materia seca, de la proteína y de la fibra. Asimismo, se observó que los animales reducen el consumo de materia seca y ganan mayor peso, lo cual implica una mejora sustancial en la eficiencia alimenticia. Por todo ello, es posible recomendar la inclusión del Monensin en el suplemento de animales a pastoreo, porque se espera una respuesta favorable al aprovechamiento de la fibra.

LITERATURA CITADA

1. ARMENTANO, L. 1982. Effects of Monensin on volatile fatty acid kinetics in steers. Ph.D. Dissertation. Iowa. State University. Ames. Iowa. U.S.A.
2. BAILE, C.A., C.L. Mc LAUGHLIM, E.L. POTTER y W. CHALUPA- 1979. Feeding behavior changes of cattle during introduction of Monensin with roughage or concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 48: 1501-1508.
3. BARTLEY, E.E., T.G. NAGARAJA, E.S. PRESSMAN, M.P. DAYTON, A.D. KATS y L.R. FINK 1979. Effects of Lasalocid, with and without niacin or ampicillin, on rumen fermentation and feed efficiency. *J. Anim. Sci.* 49: 1066-1075.
4. BYERS, F.M. 1980. Determining effects of Monensin on energy value corn silage diets for beef cattle by linear or semi-log methods. *J. Anim. Sci.* 51: 158-168.
5. CUARON, M.L. 1981. Efecto de la adición de NaOH a ensilajes de caña de azúcar con diferentes niveles de humedad y la suplementación con Monensin Sódico en dietas para borregos. *Revista Veterinaria Universidad Autónoma de México.* Vol. XIII. No. 1. México.
6. DINIUS, D.A. y C. A. BAILE. 1977. Beef cattle response to a feed intake stimulant given alone and in combination with a propionate enhancer and anabolic agent. *J. Anim. Sci.* 45:147- 153.
7. FERRER, C. 1984. Efecto del Monensin en la alimentación de mautes a pastoreo. U.R.U. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Zootecnia. (Tesis de Grado). Maracaibo. Venezuela.
8. HIXON, D.L., Jr. FAHEY, G.C., KESLER y A.L. NEUMANN. 1982. Effects of creep feeding and Monensin on reproductive performance and lactation of beef heifers. *J. Anim. Sci.* 55:467-473.
9. ILAN, D. y A. BEN ASHER. 1981. Effects of Monensin supplementation on growth, feed digestibility and utilization in young calves. *Anim. Prod.* 32: 125-
10. LEBZIEN, P, K ROHR, G. BREEVES y H. HOLLER. 1987. Effects of Rumensin (Monensin Sodium) on nitrogen metabolism and on net synthesis of thiamin in the forestomachs of ruminants. *Anim. Res.* and

Development. Tubingen-25:86-95.

11. LEMENEAGER, R.P., F.N. OWENS, K.S. LUSBY y R. TOTUSEK. 1978. Monensin effects on forage intake and lactation of range beef cows. J. Anim. Sci. 47: 247-254.
12. OLTJEN, R.R., D.A. DINIUS y H.K. GOERING. 1977. Performance of steers fed crop residues supplemented with non protein nitrogen, minerals, protein, and Monensin. J. Anim. Sci. 45:1442-1452.
13. PENDLUM, L.C., JA BOLING y N.W. BRADLEY. 1980. Nitrogen sources and Monensin levels for growing steers fed corn silage. J. Anim. Sci. 50: 29-34.
14. POTTER, E.L., A.P. RAUN, C.O. COOLEY, R.P. RATHMACHER y L.F. RICHARDSON. 1976. Effect of Monensin on carcass characteristics, carcass composition and efficiency of converting fed to carcass. J. Anim. Sci. 43: 678-683.
15. PRESTON, T.R. 1985. Estrategia para el desarrollo de sistemas alimenticios pecuarios para el trópico. James Cook University. Townsville Q4811. Australia.
16. ROUQUETTE, F.M., J.L. GRIFFIN, R.D. RANDEL y L.H. CARROL. 1980. Effect of Monensin on gain forage utilization by calves grazing Bermuda grass. J. Anim. Sci. 52:521-525.
17. STEEL, R.G. y J.H. TORRIE. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Company. 2d. ed. N.Y.
18. THORNTON, J.H. y F.W. OWENS. 1981. Monensin supplementation and *in vivo* methane production by steers. J. Anim. Sci. 53: 628-634.
19. VIJCHULATA, P, R.P. HENRY, C.B. AMMERMAN, S.G. POTTER. y H.N. BECHER. 1980. Effect of Monensin with cottonseed hulls and energy supplements for growing steers. J. Anim. Sci. 50: 4146.
20. WADE STEEN, W, N. GAY, J.A. BOLING, N.W. BRADLEY, J.W. Mc CORMICK y L.C. PENDLUM. 1978. Effect of Monensin on performance and plasma metabolites in growing finishing steers. J. Anim. Sci. 46:350-355.
21. WEDEGAERTNER, T.C. y D.E. JOHNSON. 1983. Monensin effects on digestibility, methanogenesis and heat increment of a cracked com-silage diet fed for steers. J. Anim. Sci. 57:168-176.