



Nota corta [Short note]

PASTOREO DE VACAS LECHERAS CON BORREGAS DE CRÍA COMO SEGUIDORAS EN PRADERAS DE ALFAFA-ORCHARD

[GRAZING DAIRY COWS WITH BREEDING EWES AS FOLLOWERS IN ALFAFA-ORCHARD SWARDS]

J.D. Jiménez-Rosales¹, R.D. Améndola-Massiotti^{2*}, I. Vazquez-Hernández³, M. Huerta-Bravo⁴, J.A. Burgueño-Ferreira⁵, P. Topete-Pelayo⁶.

¹Estudiante de Posgrado, Departamento de Zootecnia (DZ), Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Email: jdanieljimenezr@hotmail.com

^{2*}Profesor Investigador, DZ, UACH. Email: r_amendola@yahoo.com

³Estudiante de Licenciatura, DZ, UACH.

⁴Profesor Investigador, DZ, UACH.

⁵Investigador del área de estadística, CIMMYT, Texcoco Estado de México.

⁶Jefe del Módulo de Producción de Leche en Pastoreo, UACH

*Corresponding author

SUMMARY

Animal production in mixed grazing systems is more efficient than in single-species systems. The objective of this study was to assess intake and composition of the diet of cows grazing in swards of alfalfa (*Medicago sativa*) with orchard (*Dactylis glomerata*). 12 New-Zealand Holstein lactating cows were used and 24 pregnant Pelibuey Ewes. Grazing was rotational intensive of leaders and followers. Under a randomized design with two replicates per paddock, two treatments were evaluated mixed grazing and single grazing dairy cows. The experimental units were lots of 3 cows and the respective grazed areas. In the case of mixed grazing two lots of 12 ewes were used. The variables measured were mass of offer forage, mass of residual forage, botany, morphological and chemical composition of the diet of cows. Estimated variables for both species were forage intake and grade of use. The intake of cows was not affected by the grazing system ($P>0.05$). However the NDF and ADF of the forage consumed by single grazing cows were higher ($P = 0.012$ and 0.020); on the other hand mixed grazing cows consumed 25% more alfalfa ($P = 0.004$). Forage intake of ewes was 32% higher in swards of 2 years ($P<0.04$). The cows grazing with breeding ewes as followers in swards of alfalfa-orchard was an alternative to grazing management; simultaneously improved the quality of the diet of the leaders cows and allowed feed breeding ewes at very low cost.

Key words: Grazing Leaders and followers; Forage intake; Botanical composition.

RESUMEN

La producción animal en sistemas de pastoreo mixtos es más eficiente que en los sistemas mono-específicos. El objetivo de este estudio fue evaluar consumo y composición de la dieta de vacas en praderas de alfalfa (*Medicago sativa*) con orchard (*Dactylis glomerata*). Se utilizaron 12 vacas Holstein Neozelandés en lactancia, y 24 borregas Pelibuey gestantes. El pastoreo fue rotacional intensivo de líderes y seguidores. Bajo un diseño al azar con dos repeticiones por potrero se evaluaron dos tratamientos, pastoreo mixto y mono-específico de vacas lecheras. Las unidades experimentales fueron lotes de 3 vacas y las respectivas áreas pastoreadas. En el caso de pastoreo mixto se utilizaron dos lotes de 12 borregas. Las variables medidas fueron, masa de forraje ofrecido, masa de forraje residual, composición botánica, morfológica y química de la dieta de vacas. Las variables estimadas para ambas especies fueron forraje consumido y grado de utilización. El consumo de las vacas no fue afectado por el sistema de pastoreo ($P>0.05$). Sin embargo las FDN y FDA del forraje consumido por vacas en pastoreo mono-específico fueron mayores ($P=0.012$ y 0.020); por otra parte las vacas en pastoreo mixto consumieron 25 % más alfalfa ($P=0.004$). El consumo de borregas fue 32 % mayor en praderas de 2 años ($P<0.04$). El pastoreo de vacas con borregas de cría como seguidoras en praderas de alfalfa-orchard resultó una alternativa de manejo del pastoreo; simultáneamente mejoró la calidad de la dieta de las vacas líderes y permitió alimentar a muy bajo costo las borregas de cría.

Palabras clave: Pastoreo líderes y seguidores; Consumo de forraje; Composición botánica.

INTRODUCCIÓN

La producción animal en sistemas de pastoreo mixtos en los que dos especies pastorean una misma pradera, es más eficiente que en los sistemas monoespecíficos porque aumenta la eficiencia de cosecha de forraje (Nicol, 1997). En algunos experimentos sobre pastoreo mixto de bovinos con ovinos, la producción animal total por unidad de superficie ha sido 19.5 y 11.8 % mayor que con pastoreo monoespecífico (Dickson *et al.*, 1981; Fraser *et al.*, 2007). El sistema de líderes y seguidores permite alimentar animales de diferentes necesidades nutritivas, porque éstos se clasifican en dos grupos de acuerdo con el nivel de sus requerimientos de nutrientes; el grupo de mayores requerimientos (líderes) ingresa a los potreros antes que el grupo de menores requerimientos (seguidores); el pastoreo de líderes es de baja intensidad y seleccionan una dieta de mayor calidad acorde a sus requerimientos; los seguidores realizan un pastoreo de alta intensidad del forraje residual de los líderes.

Con base en lo anterior y considerando que los ovinos en condiciones de pastoreo aprovechan de 1.5 a 2 veces más las plantas que el ganado bovino, incluso en áreas ya utilizadas por otros animales domésticos (Figueredo e Iser, 2005), el pastoreo de vacas lecheras como líderes con borregas de cría como seguidoras en regiones templadas, puede llegar a ser una estrategia de pastoreo para mejorar la calidad de la dieta y aumentar la producción de leche de vacas, además de disminuir el costo de alimentación de borregas al hacer un uso más eficiente del forraje. El objetivo de esta investigación fue generar información sobre la opción del pastoreo de borregas de cría como seguidoras de vacas lecheras en praderas de clima templado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó entre mayo y agosto de 2013 en la Universidad Autónoma Chapingo 19°29' latitud N, 98° 54' longitud O y 2240 msnm (García, 1988). Se utilizaron seis potreros de alfalfa (*Medicago sativa L.*) con orchard grass (*Dactylis glomerata L.*) de dos y tres años de edad con área total de 3.15 hectáreas. Se emplearon 12 vacas Holstein Neozelandés en lactancia, con peso promedio 499.8 ± 76.6 kg y 24 borregas prímalas Pelibuey recién empadradas, con peso promedio 42.2 ± 5.9 kg. Las vacas se ordeñaron a las 07:00 y 15:00, recibieron 1.75 kg de alimento concentrado después de cada ordeña y permanecieron en el área de pastoreo el resto del día. Las borregas estuvieron en el área de pastoreo entre las 09:00 y las 17:00 y luego fueron encerradas en corral con acceso a agua y minerales. El pastoreo fue rotacional intensivo con periodos de ocupación de aproximadamente 6 d y periodos de descanso de 37 d; las vacas pastorearon

como líderes y las borregas como seguidoras. Se tomaron muestras de forraje ofrecido y el área ofrecida a las vacas se definió con base en asignación diaria de forraje, misma que se calculó considerando el peso vivo de las vacas y un consumo meta de $3.2 \text{ kg MS } 100 \text{ kg PV}^{-1} \text{ d}^{-1}$ y 70 % de utilización del forraje ofrecido por encima de 5 cm de altura. Al día siguiente del pastoreo por las vacas las borregas accedieron a la misma área. Bajo un diseño al azar con dos repeticiones por potrero se evaluaron dos tratamientos, pastoreo mixto y pastoreo monoespecífico de vacas lecheras. Las unidades experimentales fueron lotes de 3 vacas en ordeña balanceados en función de su peso vivo y las respectivas áreas pastoreadas. En el caso de pastoreo mixto se utilizaron dos lotes de 12 borregas balanceados en función del peso vivo. Cada potrero fue dividido con cerco eléctrico en cuatro partes iguales, mismas que se asignaron al azar a cada lote de animales. Una vez que uno de los lotes de vacas completaba la utilización de su área todos los cuatro lotes eran movidos hacia un nuevo potrero y el área residual de los otros tres cuartos era consumida a ras por vaquillas de reemplazo.

Las masas de forraje ofrecido (FO) y residual (FR) de cada unidad experimental se estimaron mediante el corte de 6 franjas de $0.52 \text{ m} \times 3.11 \pm 0.06 \text{ m}$ efectuado con una podadora rotacional Trupper® a una altura de 5 cm. La masa de forraje por debajo de 5 cm se estimó cortando a ras de suelo dentro de cada faja dos muestras de $0.5 \times 0.5 \text{ m}$. Las muestras de FR se tomaron de forma apareada con las muestras de FO. La masa de FR de las vacas se consideró FO para las borregas. Todas las muestras de FO y FR se secaron en una estufa con circulación forzada de aire a 55 °C, hasta peso constante posteriormente se molieron en un molino Wiley® con criba de 1 mm, para después analizar el contenido de cenizas en laboratorio y proceder a corregir los datos de masa de forraje por contaminación con suelo. El consumo de forraje por unidad de área se estimó como la diferencia entre FO y FR (Penning, 2004), a partir de ese dato se estimaron los consumos promedio de los lotes de animales y el grado de utilización.

La composición de la dieta de vacas se estimó con base en muestras de pastoreo simulado (Penning, 2004), para ello se conformó una muestra compuesta de 20 muestras; de esa muestra compuesta se tomaron dos submuestras para estimar respectivamente composición química y composición botánica. Para composición botánica se utilizó separación manual (Mannetje and Jones, 2000). Luego de secadas y molidas de la misma manera que las de FO y FR; las submuestras para estimación de composición química se sometieron a análisis de contenido de cenizas, mediante incineración a 550 °C durante 2.5 horas hasta cenizas blancas (A.O.A.C., 1990), de Fibra

Detergente Neutro (FDN) y Fibra Detergente Ácido (FDA) con base en el método secuencial con un aparato ANKOM Fiber Analyzer (ANKOM® Technology Corp.). La cuantificación de proteína cruda (N*6.25) se obtuvo con un equipo Elemental Analyze2400 Series II CHNS/O (PerkinElmer®). El análisis estadístico de los datos se realizó con base en un modelo completamente al azar con efecto de sistema de pastoreo, edad de las praderas y dos repeticiones en el espacio anidadas en potreros utilizando el procedimiento GLM de SAS®, se comunican las probabilidades de diferencias entre medias calculadas por el procedimiento PDIF de SAS®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las masas de FO y FR de las vacas (Tabla 1) en pastoreo mono-específico resultaron 19 y 30 % mayores, respectivamente ($P < 0.001$); en cambio, Tablada *et al.* (2003) no encontraron diferencias en las mismas variables con tratamientos similares en praderas de las mismas especies en el mismo sitio experimental. Sin embargo, el grado de utilización y el consumo de las vacas no fue afectado por el sistema de pastoreo ($P > 0.05$); por otra parte el consumo en pastoreo mixto coincide con los resultados de consumo de vaquillas (2.60 kg MS 100 kg PV⁻¹ d⁻¹) obtenidos por González (2002), con la misma estrategia de pastoreo en praderas similares y en la misma región.

Las masas de FO y FR fueron similares en praderas de 2 y 3 años ($P > 0.05$), lo que coincide con lo reportado por Moreno (2007) al comparar praderas de segundo y tercer año de las mismas especies en el mismo sitio experimental. No obstante la edad de la pradera afectó el FR de las borregas y como consecuencia su consumo y grado de utilización ($P < 0.04$), resultando el consumo 32 % mayor en praderas de 2 años (Tabla 2). Los resultados de consumo de las borregas son mayores a los reportados por Rojas (2012) en borregas Columbia (1.21 kg MS borrega⁻¹ d⁻¹) en pastoreo mono-específico de praderas de similar composición con muy baja asignación diaria de forraje. Sin embargo, Huerta (2003) señala que los ovinos Pelibuey pueden consumir entre 10 y 15 % más que los de lana cuando la dieta consumida es de calidad energética baja a media.

Los contenidos de FDN y FDA del forraje consumido por vacas en pastoreo mono-específico (Tabla 3) fueron mayores ($P = 0.012$ y 0.020). Por el contrario, Tablada (2002) no encontró diferencias en la composición química del forraje de praderas manejadas con las mismas estrategias de pastoreo (mixto y mono-específico). Los contenidos de proteína y cenizas no fueron afectados ($p > 0.05$) por el sistema de pastoreo. En términos generales, la composición química del forraje consumido por las vacas en pastoreo mono-específico fue similar a la reportada por Améndola (2002).

Tabla 1. Masas de forraje ofrecido y residual, grado de utilización y consumo de vacas lecheras bajo pastoreo mixto o mono-específico de praderas de alfalfa y orchard.

Componente	Pastoreo Mixto*	Pastoreo mono-específico	Error Estándar	Probabilidad
Ofrecido (kg MS ha ⁻¹)	3384	4021	134	0.003
Residual (kg MS ha ⁻¹)	1701	2213	89	<0.001
Grado de utilización (%)	49.2	45.1	1.84	0.129
Consumo (kg MS vaca ⁻¹ d ⁻¹)	13.34	13.08	0.43	0.677
Consumo (kg MS 100 kg PV ⁻¹ d ⁻¹)	2.67	2.62	0.08	0.677

*Vacas como líderes y borregas de seguidoras.

Tabla 2. Masas de forraje ofrecido y residual de vacas (líderes) y borregas (seguidoras); grado de utilización y consumo de las borregas en potreros de 2 y 3 años.

Componente	2 años	3 años	Error Estándar	Probabilidad
Ofrecido (kg MS ha ⁻¹)	3282	3485	135	0.314
Residual vacas (kg MS ha ⁻¹)*	1691	1712	59	0.807
Residual borregas (kg MS ha ⁻¹)	595	825	53	0.013
Grado de utilización borregas (%)	64.5	51.9	3	0.019
Consumo borregas (kg MS borrega ⁻¹ d ⁻¹)	1.75	1.33	0.12	0.037

*Forraje ofrecido a borregas seguidoras.

El sistema de pastoreo produjo diferencias en la composición botánica de la dieta de vacas lecheras ($P < 0.005$), las vacas en pastoreo mixto consumieron 25 % más alfalfa y 38 % menos orchard ($P = 0.004$, Tabla 4). Las proporciones de componentes morfológicos: hoja alfalfa, tallo alfalfa y hoja orchard también fueron diferentes entre sistemas de pastoreo ($P < 0.02$), mientras que la cantidad de tallo de orchard, maleza y flor de ambas especies fueron similares en ambas estrategias de pastoreo ($P > 0.05$). Por el contrario, Tablada (2002) no encontró diferencias en composición botánica del forraje ofrecido por efecto de sistema de pastoreo (mixto y mono específico) en praderas similares. Por otra parte con ambos tratamientos se encontró dominancia de alfalfa sobre orchard lo cual coincide con lo reportado por Améndola (2002) y González (2002).

CONCLUSIONES

El consumo de forraje de las vacas fue similar bajo pastoreo mixto y mono específico en praderas de alfalfa-orchard; sin embargo el pastoreo de borregas de cría como seguidoras de vacas lecheras mejoró la calidad del forraje consumido por las vacas ya que redujo las proporciones de FDN y FDA y aumentó la proporción de alfalfa. El pastoreo de vacas lecheras con borregas de cría como seguidoras en praderas de alfalfa-orchard resultó una alternativa de manejo del pastoreo; simultáneamente mejoró la calidad de la dieta de las vacas líderes y permitió alimentar a muy bajo costo las borregas de cría.

Tabla 3. Composición química de forraje consumido por vacas en pastoreo mixto o mono específico de praderas de alfalfa y orchard.

Componente	Pastoreo mixto (líderes)	Pastoreo mono específico	Error Estándar	Probabilidad
Proteína cruda (% BS)	25.6	23.8	0.895	0.162
FDN (% BS)	41.1	45.5	1.140	0.012
FDA (% BS)	23.2	25.5	0.638	0.020
Cenizas (% BS)	10.8	11.2	0.207	0.210

Tabla 4. Composición botánica y morfológica de forraje consumido por vacas en pastoreo mixto o mono específico de praderas de alfalfa y orchard.

Componente	Pastoreo mixto (líderes)	Pastoreo mono específico	Error Estándar	Probabilidad
Alfalfa	74.4	59.3	3.299	0.004
Hoja alfalfa	36.3	29.3	1.507	0.003
Tallo alfalfa	37.6	29.6	2.196	0.017
Flor alfalfa	0.36	0.37	0.175	0.981
Orchard	25.2	40.6	3.312	0.004
Hoja orchard	22.6	36.9	2.973	0.003
Tallo orchard	2.6	3.6	0.627	0.263
Flor orchard	0	0	-	-
Maleza	0.38	0.13	0.286	0.544

REFERENCIAS

AOAC, (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis. 15th Edition. USA. 728 p.
 Améndola, M. R. D. 2002. A dairy system based on forages and grazing in temperate México. Tesis Doctoral, Wageningen Universiteit, The Netherlands. 269 p.
 Dickson, I. A., Frame, J. and D. P. Arnot. 1981. Mixed grazing of cattle and sheep versus

cattle only in an intensive grassland system. *Animal Production* 33: 265-272.
 Figueroa, B. L., e I. del Toro M. 2005. Los ovinos. Una producción de bajos insumos. *Revista electrónica de Veterinaria* 6: 1-19.
 Fraser, M. D., Davies, D. A., Vale, J. E., Hirst, W. M. and I. A. Wright. 2007. Effects on animal performance and sward composition of mixed and sequential grazing of permanent pasture by cattle and sheep. *Livestock Science* 110: 251-266.

- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climático de Köpen. 4a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 217 p.
- González, M. S. J. C. 2002. Consumo y composición de la dieta de borregas y vaquillas en pastoreo mixto diferentes equivalentes y grado de sustitución animal. Tesis Maestría en Ciencias. Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 73 p.
- Huerta, B. M. 2003. Requerimientos nutricionales de ovinos Pelibuey y de lana. Memorias del II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camelidos Sudamericanos, XI Congreso Nacional de Producción Ovina. 22 al 25 de Mayo. Merida, Yucatán. México.
- Mannetje, L. and Jones R. M. 2000. Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research. Wallingford UK. CABI Publishing. 447 p.
- Moreno, G. B. 2007. Comportamiento productivo de praderas mixtas de alfalfa (*Medicago sativa*) y zacate ovinillo (*Dactylis glomerata*) de diferentes edades. Tesis de Licenciatura. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 33 p.
- Nicol, A. M. 1997. The application of mixed grazing. In: Session 29 Grazing Management, Proceedings International Grassland Congress. Saskatoon, Canada. pp. 525-531.
- Penning, P. 2004. Herbage Intake Handbook. 2 ed. The British Grassland Society. UK. 191 p.
- Rojas, L. O. 2012. Indicadores productivos en una unidad de producción de cría ovina. Tesis Maestría en Ciencias. Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 64 p.
- Tablada, A. S. R. 2002. Comportamiento productivo de alfalfa-ovillo en pastoreo mixto de vacas y borregas. Tesis Maestría en Ciencias. Departamento de Zootecnia Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 85 p.
- Tablada, A. S. R., Martínez, H. P. A., Sánchez, R. C., y E. D. Cortés. 2003. Rebrote en alfalfa-ovillo bajo pastoreo mixto durante el invierno. Revista Científica FCV-LUZ 13: 312-318.