

ESTACIONALIDAD DE LA ALIMENTACIÓN BAJO PASTOREO EN LA CRÍA OVINA: ESTUDIO DE UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

DIET SEASONALITY WITH GRAZING IN SHEEP BREEDING: STUDY OF A PRODUCTION UNIT

Améndola-Massiotti, R.D.^{1*}, Rojas-López, O.¹, Tórtora-Pérez, J.L.², Burgueño-Ferreira J.A.³, Huerta-Bravo, M.¹, Hernández-Garay, A.^{4†}

¹Programa de Posgrado en Producción Animal. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco, Chapingo, Edo México, México CP56230. ²FES Cuautitlán, UNAM, Carretera Cuautitlán Teoloyucan Km 2.5, San Sebastian Xhala, 54714 Cuautitlán Izcalli, CDMX. ³CIMMYT, Km. 45, Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Edo. de México, México CP 56130 México. ⁴Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. Carretera México-Texcoco, km 36.5. Texcoco, México. CP. 56250.

*Autor de correspondencia: r_amendola@yahoo.com

RESUMEN

El objetivo fue estimar variaciones estacionales en la alimentación de ovejas de cría en pastoreo de praderas irrigadas de clima templado. El estudio se realizó en un rancho ubicado en Huamantla, Tlaxcala, México con riego en clima templado subhúmedo. El rebaño contó con 1,500 ovejas cuya alimentación se basó en pastoreo rotacional diurno en 52 ha de praderas de *Medicago sativa* con *Dactylis glomerata* y diferentes residuos agrícolas del rancho, ofrecidos durante el encierro vespertino y nocturno. Entre agosto 2010 y septiembre 2011 catorcenalmente se tomaron muestras de forraje ofrecido y residual para estimar el forraje aparentemente consumido. Asimismo, se registraron áreas pastoreadas y se tomaron muestras de pastoreo simulado y suplementos para estimar el consumo individual de energía metabolizable (EM). Cada 28 días se pesaron 70.5 ± 1.9 ovejas y se determinó la condición corporal. Se calcularon medias y error estándar de las variables. Durante invierno las masas de forraje ofrecido y el consumo de forraje fueron menores, con consecuencias negativas para el peso vivo y la condición corporal; como en esa estación ocurren la mayoría de los partos, el desequilibrio en alimentación debió afectar la eficiencia productiva del rancho.

Palabras clave: Consumo, energía metabolizable, peso vivo, condición corporal.

ABSTRACT

The objective was estimating seasonal variations in the diet of breeding sheep with grazing in irrigated pastures of temperature climate. The study was carried out in a ranch located in Huamantla, Tlaxcala, México, with irrigation in sub-humid temperature climate. The flock had 1,500 sheep whose diet was based on diurnal rotational grazing in 52 ha of *Medicago sativa* grasslands with *Dactylis glomerata* and different agricultural residues from the ranch, offered during the daytime and nighttime confinement. Between August 2010 and September 2011, every fortnight samples were taken of offered and residual fodder to estimate the fodder apparently consumed. Likewise, grazed areas were recorded and samples of simulated grazing and supplements were taken to estimate the individual consumption of metabolizable energy (ME). Every 28 days, 70.5 ± 1.9 sheep were weighed and the body condition was defined. Means and standard error of the variables were calculated. During winter the mass of fodder offered and fodder consumption was lower, with negative consequences for live weight and the body condition; since most of the births took place in that season, the imbalance in feeding must have affected the productive efficiency of the ranch.

Keywords: Consumption, metabolizable energy, live weight, body condition.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en un rancho ubicado en Huamantla, Tlaxcala, México (19° 20' 238" N, O 97° 50' 997" y 2420 m de altitud) con clima templado subhúmedo de lluvias en verano, temperatura media anual 13 °C, con mínimas de -4 °C y máximas de 28 °C, la precipitación pluvial anual es 650 mm (García, 1988). El rancho cuenta con 250 ha en las que se practica un sistema agrícola-ganadero; su producción pecuaria consiste en la producción de corderos, reemplazos y sementales de la raza Columbia, en tanto que su producción agrícola se compone de cultivos de hortalizas varias (coliflor, brócoli, maíz blanco, cilantro, calabaza, zanahoria y tomate). El rebaño consistió en aproximadamente 1,500 ovejas alimentadas básicamente con pastoreo diurno (regularmente entre 7:30 y 16:00) en 52 ha de praderas irrigadas de alfalfa (*Medicago sativa*) con pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) de uno a cinco años de edad y oferta *ad libitum* de agua y sales minerales. Las ovejas se manejaron divididas en tres grupos: i) ovejas gestantes y lactantes, ii) ovejas en empadre y iii) ovejas de reemplazo. Con uso de cerco eléctrico se les ofreció áreas frescas de praderas en tres ocasiones durante las horas de pastoreo. Durante el encierro vespertino y nocturno, las ovejas recibieron alimentación suplementaria con heno de pradera o diferentes residuos agrícolas (rastrojo de maíz (*Zea mays* L.), rastrojo de avena (*Avena sativa* L.), zanahoria (*Daucus carota*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) producidos en el rancho. Con el fin de estimar el consumo aparente de forraje, entre agosto de 2010 y septiembre de 2011, con frecuencia catorcenal se tomaron muestras de forraje de forraje ofrecido y residual (Lantinga

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en México presenta una estructura estratificada entre la cría, generalmente extensiva y la finalización intensiva en corral con elevado uso de concentrado (Partida *et al.*, 2013); el atraso de los sistemas de cría ha frenado el crecimiento del sector (Améndola *et al.*, 2006). Las praderas manejadas en pastoreo constituyen una opción que permite implementar sistemas intensivos de cría ovina con bajo costo (Partida *et al.*, 2013); sin embargo, dado que los rumiantes en sistemas pastoriles obtienen la mayoría de sus nutrientes de forraje del pastoreo, pueden ocurrir dificultades ante desequilibrios entre oferta y demanda de forraje, particularmente durante las épocas de menor crecimiento de las praderas (Miller y Thompson, 2005). En estas condiciones es necesario disponer de estimaciones de consumo de materia seca (MS) y energía metabolizable (EM) a través del año, con el fin de identificar periodos críticos y diseñar alternativas de manejo adecuadas tal como lo indica Farquharson (2009). Para ello, el conocimiento de las tasas de crecimiento de las praderas y requerimientos de los animales permite elaborar estrategias de alimentación anuales que equilibren oferta y demanda de alimento, utilizando otros recursos forrajeros o variando la carga animal (Curnow *et al.*, 2011). La información sobre sistemas de producción intensiva de cría ovina en pastoreo de praderas irrigadas de clima templado es escasa en México, por lo que el objetivo del estudio fue llevar a cabo registro de variables en una unidad de producción de cría ovina, con el fin de generar indicadores de la variación estacional en la alimentación, que sirvan de base para la elaboración de estrategias de manejo.

et al., 2004). La unidad de muestreo fue un rectángulo de 0.5×1.0 m, en cada área pastoreada se tomaron seis (praderas de un año) u ocho (praderas de tres o más años) muestras a ras de suelo; esas muestras se secaron durante 48 h a 100 °C en horno con circulación forzada de aire. Para estimar el contenido energético del forraje consumido, con pastoreo simulado (Bonnet et al., 2011) se tomaron muestras compuestas en cada área pastoreada. Asimismo, se tomaron muestras de alimento suplementario ofrecido y residual para su análisis en laboratorio. Las muestras de pastoreo simulado y alimento suplementario se secaron durante 72 h a 59 °C en horno con circulación forzada de aire, se molieron en molino Wiley® con malla de 1 mm y se analizaron para estimar contenido de fibra detergente ácido (FDA) por la técnica de bolsas de filtro descrita por Ferreira y Mertens (2007) con un equipo ANKOM 200 Fiber Analyzer (Macedon NY, USA). El contenido de energía metabolizable (EM) se estimó por medio de la Ecuación 1 derivada de información sobre contenidos de FDA y EM de forrajes reportados por NRC (2001).

$$EM, (\text{Mcal kg}^{-1} \text{MS}) = 3.2534 - (0.0308 \times \% \text{FDA}) \quad (1)$$

Cada 14 días se usó un GPS (Garmin GPS MAP® 76 Cx) para registrar las áreas de pastoreo. Los registros de áreas pastoreadas, número de animales, forraje consumido, suplemento consumido y los respectivos contenidos de EM se emplearon para estimar consumo de materia seca (MS) por ha y por oveja, consumo de EM en praderas y suplementos y proporción de EM aportada por el forraje consumido en praderas. Para registrar el peso vivo (PV) de los animales, se eligieron al azar 80 ovejas mismas que se pesaron cada 28 días con una báscula electrónica True Test® con precisión de 1 kg y una báscula de reloj con precisión de 05



Figura 1. Abundancia de forraje durante el verano en praderas irrigadas pastoreadas por borregos.

kg Feralpa® (se verificó la similitud de resultados con ambos instrumentos). Para evitar que el pesaje fuese muy estresante, no se pesaron las 80 ovejas en cada ocasión, en promedio se pesaron 70.5±1.9 ovejas; en esas mismas ovejas se estimó la condición corporal (CC) con una escala de 1 a 5, mediante la técnica propuesta por Russel (1984). Se calcularon esta-

dísticas descriptivas (media y error estándar) de los resultados experimentales según James et al. (2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las masas de forraje ofrecido fueron en promedio 48% menores durante los meses de invierno que en primavera y verano (Figuras 1 y 2, Cuadro 1), debido a que las tasas de crecimiento de este tipo de praderas durante otoño e invierno son aproximadamente 50% más bajas que en primavera y verano (Améndola et al., 2006). Las masas de forraje residual también se redujeron en aproximadamente 50% en esos meses. Como consecuencia de ambas reducciones, el consumo de forraje por unidad de área durante esos tres meses (1157 kg MS ha⁻¹) fue 47% menor que el que se estimó durante los demás meses del año (Cuadro 1). Con base en el análisis de variables que controlan el consumo reseñado por Cosgrove y Edwards (2007), la reducción de las masas de forraje ofrecido y residual representaron severas restricciones al consumo individual de forraje.

Durante el período de menor disponibilidad de forraje, el suministro de alimento suplementario aumentó y entre noviembre y abril el aporte proporcional del forraje de praderas a la ingesta de EM fue 16% menor que en los demás meses (Cuadro 1). Sin embargo, el aumento de suplementación no compensó la reducción en consumo en praderas lo cual, de acuerdo con lo indicado por Curnow et al.



Figura 2. Escasez de forraje durante el invierno en praderas irrigadas pastoreadas por borregos.

Cuadro 1. Medias y errores estándar (entre paréntesis) de masas de forraje ofrecido y residual, forraje consumido y aporte proporcional del forraje consumido en praderas al consumo total de energía, en una finca comercial ubicada en Tlaxcala, México.

	Masas de forraje (kg MS ha ⁻¹)			Aporte proporcional del forraje de praderas al consumo de EM
	Ofrecido	Residual	Consumido	
Agosto	3857 (203)	976 (118)	2881 (173)	
Septiembre	3667 (357)	1126 (296)	2541 (275)	94% (1.1%)
Octubre	3035 (130)	564 (86)	2471 (200)	87% (1.8%)
Noviembre	3866 (369)	905 (211)	2962 (187)	81% (3.3%)
Diciembre	2113 (298)	362 (142)	1752 (236)	80% (1.7%)
Enero	1671 (321)	264 (114)	1408 (229)	72% (5.3%)
Febrero	1733 (190)	222 (46)	1511 (183)	77% (5.2%)
Marzo	3907 (422)	333 (127)	3575 (381)	77% (4.7%)
Abril	3137 (359)	521 (121)	2616 (420)	77% (4.9%)
Mayo	3087 (356)	203 (48)	2884 (346)	88% (2.3%)
Junio	3478 (365)	429 (50)	3050 (361)	97% (1.1%)
Julio	4037 (386)	710 (93)	3335 (347)	94% (1.9%)

(2011) tuvo impactos negativos sobre PV y CC (Cuadro 2) (Figura 3).

En este rancho durante esos meses de menor disponibilidad de forraje se concentra el mayor número de partos, tal como ocurre en la mayoría de los sistemas de cría ovina del altiplano mexicano Arroyo (2013). La coincidencia de deficiencias de alimentación con los momentos de mayor demanda nutrimental de las ovejas debió afectar negativamente el desempeño productivo de la finca. Esta concentración de partos está condicionada

no solo por características raciales sino también por el manejo reproductivo. Lucas *et al.* (2009) concluyeron que es posible realizar empadres en marzo, con lo que se cambiaría la época de mayor demanda de nutrientes de las borregas y con ello evitar, al menos parcialmente, el desequilibrio en alimentación. Un problema adicional que se presentó en el período que se realizó el estudio, fue el de desbalance en edades de las praderas, con una alta proporción de praderas de quinto año y ausencia de praderas de segundo año. Tal como lo reportaron Jiménez *et al.* (2018), también en este estudio la productividad de las praderas descendió con su edad (Figura 4). Améndola (2002) indicó que este problema de falta de persistencia, así como el de menor tasa de crecimiento invernal de las praderas, puede solucionarse al organizar una rotación de las praderas con cultivos forrajeros de invierno y maíz para ensilar.

Cuadro 2. Medias y errores estándar (entre paréntesis) de peso vivo (kg) y condición corporal (escala de 1 a 5) de ovejas Columbia en pastoreo de praderas templadas en una finca comercial ubicada en Tlaxcala, México.

	Peso vivo	Condición corporal
Septiembre	72.0 (1.8)	2.9 (0.32)
Octubre	73.2 (1.8)	2.9 (0.35)
Noviembre	69.2 (1.4)	2.6 (0.25)
Diciembre	66.1 (1.5)	2.3 (0.27)
Enero	65.1 (1.4)	2.2 (0.25)
Febrero	65.1 (1.4)	2.3 (0.23)
Marzo	67.6 (1.3)	2.5 (0.28)
Abril	66.9 (1.3)	2.6 (0.31)
Mayo	68.3 (1.2)	2.7 (0.30)
Junio	74.2 (1.3)	3.3 (0.45)
Julio	76.6 (1.3)	3.5 (0.40)
Agosto	80.5 (1.2)	3.8 (0.34)
Septiembre	76.9 (1.3)	3.5 (0.35)
Octubre	72.7 (1.6)	3.0 (0.35)

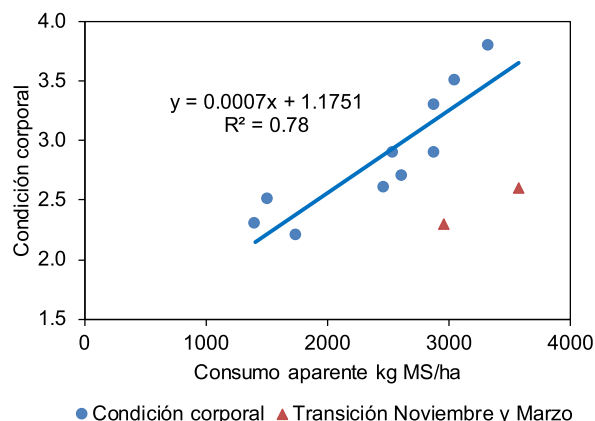


Figura 3. Relación entre el consumo aparente y la condición corporal de borregas en pastoreo de praderas irrigadas.

Es posible diseñar una estrategia basada tanto en la distribución de la oferta forraje (edad de praderas y rotación forrajera), como en la de la demanda de nutrientes (fecha de empadre), con el objetivo de reducir los periodos críticos en la nutrición del rebaño; tal como lo definen Curnow *et al.* (2011) se puede emplear una guía con metas de condición corporal que permita intervenir rápidamente en situaciones no previstas por esta estrategia.

CONCLUSIONES

La disponibilidad de forraje y el consumo en las praderas se redujo en los meses de invierno, lo que estuvo relacionado con pérdidas de peso vivo y condición corporal de las borregas. Dado que en esos meses ocurrieron la mayor cantidad de partos ese desequilibrio es negativo para el desempeño productivo del rancho. El desequilibrio en la rotación manifestado por la falta de praderas de segundo año y el alto número de praderas de quinto año contribuyó a la crisis forrajera. En la literatura existen evidencias de métodos que permiten solucionar ese tipo de crisis.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al ingeniero Lorenzo Yano Bretón el apoyo recibido para la realización de este trabajo, asimismo se extiende el agradecimiento al personal administrativo y de campo del rancho; también, expresan su agradecimiento a CONACYT por la beca otorgada al segundo autor para realizar estudios de maestría.

LITERATURA CITADA

- Amendola R.D. 2002. A dairy system based on forages and grazing in temperate México. PhD thesis, Wageningen Universiteit, The Netherlands. 269 p. Disponible en <http://library.wur.nl/WebQuery/clc/1641132> consultada el 3 de marzo de 2018.
- Améndola R., Castillo E., Martínez P.A. 2006. Country Pasture/Forage Resource Profiles. México. FAO, Roma, CD-ROM.
- Arroyo J. 2011. Revisión. Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14: 829-845.
- Bonnet O., Hagenah N., Hebbelmann L., Meuret, M., Shrader A.M. 2011. Is hand plucking an accurate method of estimating bite mass and instantaneous intake of grazing herbivores?, *Rangeland Ecology and Management*, 64, 366-374.
- Cosgrove, G.P., Edwards G.R. 2007. Control of grazing intake. In: *Pasture and Supplements for Grazing Animals*. Rattray, P.V., Brookes I.M., and Nicol, A.M. (Eds.). New Zealand Society of Animal Production, Occasional Publication No. 14. Hamilton, New Zealand, 61-80.
- Curnow M., Oldham C. M., Behrendt R., Gordon D. J., Hyder M. W., Rose I. J., Whale J. W., Young J. M., Thompson A. N. 2011. Successful adoption of new guidelines for the nutritional

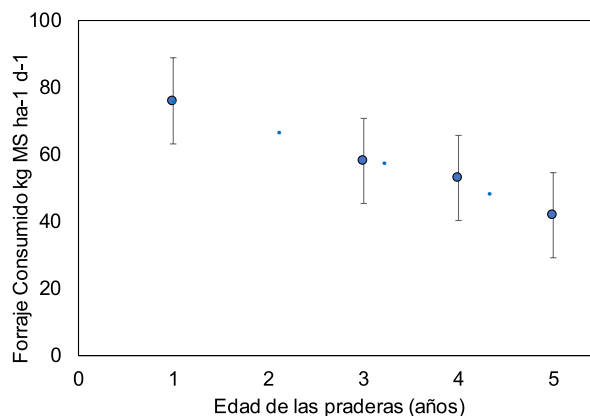


Figura 4. Evolución de la productividad de las praderas con la edad. Las barras verticales indican \pm error estándar.

management of ewes is dependent on the development of appropriate tools and information. *Animal Production Science*, 51: 851-856

- Farquharson B. 2009. A whole farm approach to planned animal health and production for sheep clients in Australia. *Small Ruminant Research* 86: 26-29.
- Ferreira G., Mertens D.R. 2007. Measuring detergent fibre and insoluble protein in corn silage using crucibles or filter bags, *Animal Feed Science and Technology*, 133, 335-340.
- García E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana). 4a. ed., Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 217 p.
- James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. 2013. *An Introduction to Statistical Learning. With applications in R*. Springer Science+Business Media New York. 426 p.
- Jiménez-Rosales J. D., Améndola-Massiotti R. D., Burgueño-Ferreira J. A., Ramírez-Valverde R., Topete-Pelayo P., Huerta-Bravo M. 2018. Herbage intake of dairy cows in mixed sequential grazing with breeding ewes as followers. *Trop Anim Health Prod*, 50:531-536.
- Lantinga E. A., Neuteboom J. H., Meijis J.A.C. 2004. Sward methods. In: P. Penning (Ed.) *Herbage Intake Handbook*. 2a Ed. The British Grassland Society. UK. pp: 23-52.
- Lucas de T.J., Zarco L.A.Q., González E.P., Tórtora J. P., Vásquez C.P. 2009. Evaluación biológica de dos sistemas de apareamiento en ovinos de raza Columbia en producción intensiva. *Vet. Mex* 40. *Vet. Méx.*, 40: 105-122.
- Miller S.M., Thompson R. P. 2005. Seasonal patterns of diet composition, herbage intake and digestibility identify limitations to performance of weaner sheep grazing native pasture in the Falkland Islands. *Grass and Forage Science*, 60: 356-366
- National Research Council (NRC). 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition*. National Academy Press, Washington, D. C. 381 p.
- Partida de la P.J.A.D., Varela B., Jiménez H.S., Ríos F.G.R., Buendía G.R. 2013. *Producción de Carne Ovina*. CENID-INIFAP, México D. F. 107 p.
- Russel A. 1984. Body condition scoring of sheep. In *Practice* 6: 91-93.