



Estrategias de alimentación en partos de primavera: Resultados en un predio comercial

Fotos: Matías Silva

Matías Silva Albertoni

DCV. Ejercicio liberal, estudiante Maestría Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. jmsilva.2704@gmail.com

María de Lourdes Adrien

DCV. (PhD) Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay.

María Agustina Alvarez

DCV. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay

Ana Meikle

DMV. (PhD) Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay

Pablo Chilibroste

Ing. Agr. (PhD) Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. pchili@fagro.edu.uy

1. INTRODUCCIÓN

La producción lechera del Uruguay ha experimentado cambios importantes en los últimos años. Se ha presentado un incremento en la producción y una disminución en el área destinada a la lechería. Sobre una base de alimentación netamente pastoril y una cadena productiva principalmente exportadora, los sistemas de producción lecheros del país deben ser competitivos internacionalmente y proyectarse en modelos de bajo costo.

La mayor limitante que presentan los sistemas pastoriles en Uruguay es la dificultad de asegurar una oferta constante de alimento en cantidad y calidad a lo largo del año (Chilibroste *et al.*, 2011). Los trabajos realizados por Durán (1996) identificaban a la producción y utilización de pasturas como la principal limitante para aumentar el rendimiento de leche en el país. En condiciones de pastoreo el consumo total de materia seca de la vaca de alta producción y la ingesta de nutrientes es menor que cuando los animales son alimentados en sistemas confinados con dietas totalmente mezcladas (DTM), con lo cual el potencial de producción de leche no se explota totalmente (Kolver y Muller, 1998, Chilibroste *et al.*, 2011).

En Uruguay, la implementación de sistemas con DTM o combinación de DTM y pastoreo (DPM) podrían contribuir a mejorar algunas limitantes de nuestros sistemas de producción. La utilización de dichas herramientas podría utilizarse de forma coyuntural, por ejemplo, al inicio de la lactancia o durante el periodo de transición de primavera-verano, cuando el aumento de temperatura genera consecuencias negativas sobre el animal y las pasturas.

2. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue comparar estrategias de alimentación contrastantes durante el período primavera-estival sobre performance productiva y reproductiva de vacas Holando paridas en primavera.

3. ESTRATEGIAS CON DIETAS MEZCLADAS

Las DTM son sistemas de alimentación donde los concentrados, forrajes y aditivos se mezclan de forma homogénea obteniéndose un alimento que es ofrecido a los animales en sistemas estabulados (Coppock *et al.*, 1981; Mendoza *et al.*, 2011). En este sistema de confinamiento la vaca no presenta costos de energía vinculados a las caminatas y a la búsqueda y cosecha de la pastura como ocurre en vacas en pastoreo (Kolver, 2003).

El sistema combinado de pasturas con DTM, se denomina DPM. Representa una alternativa poco estudiada hasta el momento, pero en los últimos años ha habido un creciente interés en su estudio. En este sistema la pastura es cosechada por el animal y de esta forma se aprovecha el alimento más barato que es la pastura y al mismo tiempo se puede explotar el potencial de producción (Fajardo *et al.*, 2015, Mendoza *et al.*, 2011, Bargo *et al.*, 2002).

Las respuestas que se logran utilizando DPM respecto a DTM están relacionadas con el nivel de pastura incorporado a la dieta. Bargo *et al.*, (2002) en partos de otoño con una inclusión de 30% de pasturas obtuvieron un 16% extra de litros de leche en DTM en comparación con DPM, pero sin diferencias en porcentaje de grasa y proteína. El consumo total de materia seca fue un 2% mayor para DTM.

Por otro lado, Fajardo *et al.* (2015) con un 50% de inclusión de pasturas, la alimentación con DTM presentó más consumo

de materia seca, produjo más leche (37.2 vs 33.7 y 33.9 L/día) y proteína (1.25 vs 1.12 y 1.13 kg/día) que las vacas alimentadas en base a DPM con 9 o 6 hs de acceso a la pastura respectivamente, pero no encontraron diferencias en la producción de grasa. En cambio, Mendoza *et al.* (2016) con 11% de inclusión de pastura y 4 horas de acceso a esta (forraje cortado) no encontraron diferencias en el consumo de alimento, la producción de leche, grasa y proteína entre DTM y DPM.

La pérdida de condición corporal en el inicio de la lactancia es menor en los sistemas con DTM vs DPM (Muller y Botha, 2013; Fajardo *et al.*, 2015; Meikle *et al.* 2013). En cambio en lactancia media a tardía no hay diferencias entre sistemas (Bargo *et al.* 2002; Soriano *et al.* 2001).

La gran mayoría de los estudios evaluando la alimentación con dietas mezcladas reportan efectos sobre la producción de leche, pero existen escasos trabajos que releven los aspectos reproductivos. Meikle *et al.* (2013) compararon los días a la primera ovulación de vaquillonas alimentadas con DTM o DPM durante los primeros 60 días de posparto. Los niveles de asignación de pastura por animal en DPM fueron diferentes: alto (30 kg MS/animal/día), medio (15 kg MS/animal/día) o bajo (7,5 kg MS/animal/día). Los animales con DPM y alta asignación de forraje (30 kg MS/animal) tuvieron similar producción de leche, sin diferencias en reinicio de la actividad ovárica respecto a DTM. Sin embargo, al bajar la asignación de forraje a 15 o 7,5 kg MS/animal se afectó más la respuesta productiva y se presentó un retraso en los días a la primera ovulación respecto a los animales alimentados con DTM. Este experimento demuestra que para lograr resultados reproductivos comparables entre DTM y DPM, la asignación de pasturas no debe ser restrictiva.

Del análisis de estos experimentos se puede concluir que es posible combinar DTM con pasturas y tener resultados productivos y reproductivos similares a los de animales alimentados únicamente con DTM, dependiendo del nivel de inclusión de pasturas que se utilice. En búsqueda de mejores estrategias de alimentación se llevó a cabo un trabajo experimental con el objetivo de evaluar la *performance* productiva y reproductiva durante los primeros 180 días post parto en vacas paridas en primavera alimentadas con diferentes combinaciones de DTM y DPM.



Comedero de alimentación de dieta mezclada.

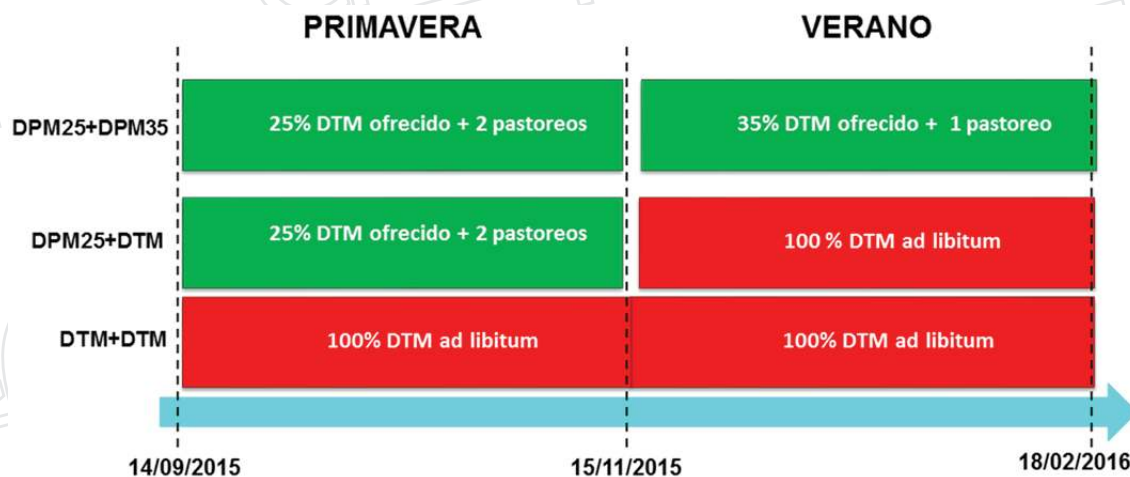


Figura 1. Descripción de tratamientos para primavera y verano.

4. METODOLOGÍA

El experimento se llevó a cabo en un predio comercial ubicado en el departamento de Paysandú. Se utilizaron 90 vacas multiparas de raza Holando con un número de lactancias promedio de 2.1 ± 1.2 , la condición corporal promedio pre parto fue 3.1 ± 0.36 y el peso vivo pre parto promedio fue de 660 kg \pm 82.1 kg. Fueron bloqueadas según fecha prevista de parto, producción en la lactancia anterior (LCG 305 días), condición corporal, número de lactancias y recuento de células somáticas en última lactancia. La fecha promedio de parto fue el día 06/09/2015 (\pm 14 días).

Se compararon tres estrategias de alimentación durante primavera (14/9 al 15/11/2015; 0-70 días posparto promedio) y verano (16/11/2015 al 18/2/2016, >70 días posparto promedio). Los tratamientos se denominaron DPM25+DMP35, DPM25+DTM y DTM+DTM (Figura 1).

La oferta de dieta mezclada fue de 32 kg MS/v/d para el tratamiento DTM + DTM con el objetivo de obtener un 15 % de rechazo, y se administró posterior al ordeño de la mañana. La composición química fue 16, 7 % \pm 0,3, 40, 1% \pm 3,4 y 22, 2 % \pm 1, 2 de PC, FDN y FDA, respectivamente.

El pastoreo fue de festuca (*Festuca arundinacea*) y dactylis (*Dactylis perseo*) durante primavera e inicio de verano, y sorgo forrajero (*Sorghum bicolor x Sorghum sudanensis* Var. ACA 727) a partir del 20 de diciembre. Las asignaciones de forraje en primavera y verano fueron 40 kg MS/vaca, sobre 4 cm del suelo. La composición química de la festuca fue 12,1% \pm 1,6; 55,3% \pm 6,5 y 27,8% \pm 4,1 de PC, FDN y FDA, respectivamente. El sorgo forrajero presentó un contenido de proteína de 14,0% \pm 1,8, mientras que la FDN fue de 57,0% \pm 6,5 y 26,6% \pm 1,5 de FDA.

El consumo de dieta mezclada se estimó mediante la diferencia entre oferta y rechazo de alimento en los comederos, mientras que el consumo de pasturas se calculó con la diferencia entre consumo máximo y la diferencia entre consumo de dieta mezclada. El consumo máximo de materia seca se estimó con fórmula de NRC (2001).

La condición corporal se determinó cada quince días por un mismo operador utilizando la escala de 1-5 (1= flaca, 5=gorda) de las cartillas de Elanco® (Edmonson *et al.* 1989). La producción se registró individualmente en cada ordeño una vez a la semana con medidores Waikato® y se extrajeron muestras una vez a la semana en ordeño AM y PM para realizar composición de leche (grasa, proteína y lactosa). Para determinar los niveles de progesterona en leche se tomaron

muestras individuales de leche dos veces a la semana y se realizó la determinación en el Laboratorio de Técnicas Nucleares de la Facultad de Veterinaria, Uruguay. Se utilizó una técnica de Radio Inmuno Análisis (RIA).

Para analizar el impacto económico de cada estrategia de alimentación sobre el resultado final, se realizó el cálculo del margen de alimentación (U\$S/día) para cada tratamiento. El precio de la leche utilizado fue de U\$S 0.25/litro, la dieta mezclada fue U\$S 233/tonelada de MS y la pastura U\$S 27.2/tonelada MS.

Los datos fueron analizados con un modelo mixto lineal generalizado con el procedimiento GLIMMIX de SAS (2004) incluyendo el tratamiento, período (primavera - verano) e interacción como efectos fijos y el bloque como efecto aleatorio. Las medias se compararon usando la prueba de Tukey y un efecto se reportó como significativo cuando $P < 0,01$.

5. RESULTADOS

El consumo total de materia seca diario por vaca durante primavera de DTM+DTM fue mayor (26,7 vs 18,9 y 19,2 kg MS/día) que el tratamiento DPM25+DTM y DPM25+DPM35 respectivamente. En verano, los tratamientos DTM consumieron 8.9 kg MS/día más que DPM25+DPM35 (27,8 vs 18,9 kg MS/día). El consumo de pastura en primavera para DPM25+DTM fue de 9,7 kg MS/día y DPM25+DPM35 de 10,2 kg MS/día, mientras que en verano DPM25+DPM35 consumió 5,2 kg MS/día.

La condición corporal de DTM+DTM fue mayor que DPM25+DTM y DPM25+DPM35 al durante el período de primavera (70 ddp). En cambio, en verano no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 1).

Tanto en primavera como verano las vacas DTM+DTM produjeron más leche que las otras dos estrategias. Las vacas del tratamiento DPM25+DTM se diferenciaron de DPM25+DPM35 en verano produciendo un 17% extra.

La producción de grasa no fue diferente entre los tratamientos en primavera. En cambio, en verano, DTM+DTM presentó más grasa que DPM25+DTM, sin diferenciarse de DPM25+DPM35. En primavera y verano, las vacas con DTM produjeron más proteína que DPM (Cuadro 1).

No se observó ningún efecto de la estrategia de alimentación sobre la probabilidad de reinicio de la actividad ovárica. El

Cuadro 1. Efecto de la estrategia de alimentación sobre los la producción y condición corporal.

		Periodo	DTM + DTM	DPM25+ DTM	DPM25 + DPM35
Producción de leche					
Litros/día	Primavera		36,1 ^{aA}	27,4 ^{bA}	29,5 ^{bA}
	Verano		31,9 ^{aB}	28,5 ^{bA}	24,3 ^{cB}
Producción de grasa y proteína en leche (kg/día)					
Grasa	Primavera		1,0 ^{aA}	0,94 ^{aA}	1,01 ^{aA}
	Verano		0,82 ^{aB}	0,72 ^{bB}	0,77 ^{abB}
Proteína	Primavera		1,15 ^{aA}	0,86 ^{bA}	0,92 ^{bA}
	Verano		0,99 ^{aB}	0,94 ^{aB}	0,73 ^{bB}
Condición Corporal					
Escala 1-5	Primavera		2,77 ^a	2,55 ^b	2,63 ^b
	Verano		2,91 ^a	3,03 ^a	2,66 ^a
<i>abc: Letras minúscula indican diferencia estadística entre tratamientos para ese periodo (P<0.01).</i>					
<i>AB: Letras mayúscula indican diferencia estadística entre periodos del mismo tratamiento (P<0.01).</i>					


Cuadro 2. Margen de alimentación por vaca.

		Periodo	DTM + DTM	DPM25+ DTM	DPM25 + DPM35
Margen Alimentación U\$S/Día	Primavera		2,8	4,4	5
	Verano		1,5	0,7	2,7

intervalo entre parto y primera ovulación fue de 46.7 ± 17 días para DTM+DTM, 46 ± 22 días para DPM25+DTM y 49 ± 28 días para DPM25+DPM35 (P> 0.05).

El análisis de los márgenes de alimentación indica que el sistema DPM25+DPM35 presentó el mejor resultado en primavera y verano (Cuadro 2).

6. CONCLUSIONES

Los sistemas que utilizan DTM permiten obtener consumos de materia seca más altos, producen más litros y sólidos en la leche, y la pérdida de condición corporal posparto es menor que la alimentación con DPM. Sin embargo, en este experimento las estrategias con DPM en primavera y verano o DPM en primavera y DTM en verano presentaron una performance reproductiva similar a DTM y mejores resultados económicos. 

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bargo, F.; Muller, L.; Delahoy, J.; Cassidy, T.** 2002. *Performance of High Producing Dairy Cows with Three Different Feeding Systems Combining Pasture and Total Mixed Rations.* Journal of Dairy Science, 85, 2948–2963.
- Chilibroste, P.; Soca, P.; Bentancur, O.; Mattiauda, D.** 2011. Estudio de la conducta en pastoreo de vacas Holando de alta producción: síntesis de 10 años de investigación sobre la relación planta animal suplemento en la Facultad de Agronomía – EEMAC. *Agrociencia*, 3, 101 – 106.
- Coppock, C.E.; Bath, DL.; Harris, B.** 1981. *From feeding to feeding systems.* Journal of Dairy Science, 64, 1230-1249.
- Duran, H.** 1996. Sistema 1: Alta producción de leche por hectárea. I. Resultados productivos de los ejercicios 1992-93-94. In: *Jornadas de Producción Animal: Lechería y Pasturas. Serie Actividades de Difusión N° 100* INIA, 100, 1-15.
- Edmonson, A.; Lean, I.; Weaver, L.; Farver, T.; Webster, G.** 1989. *A body condition scoring chart for holstein dairy cows,* Journal of Dairy Science, 72, 68-78
- Fajardo, M.; Mattiauda, D.; Meikle, A.; Carriquiry, M.; Motta, G.; Genro, T.; Chilibroste, P.** 2015. *Use of mixed rations with different access time to pastureland on productive responses of early lactation Holstein cows.* Livestock Science, 181, 51-57.
- Kolver, E.S.** 2003. *Nutritional limitations to increased production on pasture-based systems.* Proc. Nut. Soc, 62, 291–300.
- Kolver, E.S.; Muller, L.** 1998. *Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration.* Journal Dairy Science, 81, 1403-1411.
- Meikle, A.; Adrien, M.; Mattiauda D.A.; Chilibroste, P.** 2013. *Effect of sward condition on metabolic endocrinology during the early postpartum period in primiparous grazing dairy cows and its association with productive and reproductive performance.* Animal Feed Science and Technology, 186, 139– 147
- Mendoza, A.; Cajarville, C.; Repetto, J.** 2016. *Short communication: Intake, milk production, and milk fatty acid profile of dairy cows fed diets combining fresh forage with a total mixed ration.* Journal of Dairy Science, 99, 1938-1944.
- Mendoza, A.; Cajarville, C.; Santana, A.; Repetto, J.** 2011. *¿Hacia una nueva forma de pensar la alimentación de las vacas lecheras? La inserción del confinamiento en los sistemas pastoriles de producción de leche.* Journ. Urug. Buiatría XXXIX pp: 82-90.
- Muller, C.; Botha, J.** 2013. *Production responses of Jersey cows on three different feeding systems of pasture, concentrate and a total mixed ration.* Appl. Anim. Husb. Rural Develop, 6, 4-14.
- National Research Council.** 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition,* 2001. Washington, DC: The National Academies Press.
- Soriano, F.; Polan, C.E.; Miller, C.N.** 2001. *Supplementing Pasture to Lactating Holsteins Fed a Total Mixed Ration Diet.* Journal of Dairy Science, 84, 2460–2468.