

Efecto de la fecha y del número de parto de las vacas sobre la producción y calidad de la leche en pastoreo

Effect of dairy cows' calving date and parity on milk production and quality at grazing

A. I. ROCA-FERNÁNDEZ^{1*} / A. GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ^{1*} / O. P. VÁZQUEZ-YÁÑEZ¹

¹Dpto. de Producción Animal, Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM).
INGACAL. Xunta de Galicia. Apdo. 10 - 15640, A Coruña (España)
^{*}anair@ciam.es, antonio.gonzalez.rodriguez@xunta.es

Resumen: Se ha evaluado durante tres años la producción y calidad de la leche en distintos rebaños de vacas según la fecha, primavera vs. otoño, y el número de parto, primíparas vs. multíparas, en tres períodos de pastoreo en praderas mixtas de gramínea y trébol: (1) primavera-vegetativa; (2) primavera-reproductiva; y (3) verano. Se cuantificó un descenso del 30-35% en la producción de leche en pastoreo en las novillas primíparas de partos de primavera (PN), con un contenido de grasa superior al de las vacas multíparas (PV). Esta diferencia en la producción de leche entre rebaños de partos de otoño, con alimentación similar en pastoreo, fue de un 10-15% menor en las novillas primíparas (OT-N) que en las vacas multíparas (OT-V). En el primer período de pastoreo de primavera, los grupos de partos de otoño produjeron un 22-30% menos de leche que los de partos de primavera. Las diferencias en producción de leche disminuyeron al avanzar la lactación, paralelamente al progreso de la estación de pastoreo, o cuando las vacas recibieron menos concentrado. El control de la composición del rebaño, según la fecha y el número de parto, es un importante punto a tener en cuenta en los sistemas de producción de leche para planificar la alimentación en pastoreo.

Palabras clave: ganado vacuno, primíparas, lactación, parto primavera, pasto.

Abstract: The milk production and quality of different dairy herds according to calving date, spring vs. autumn, and parity, primiparous vs. multiparous, were evaluated during three years in three periods of grass and clover pasture grazing: (1) spring-vegetative; (2) spring-reproductive; and (3) summer. Spring calving primiparous cows (PN) produced 30%-35% less milk, with a higher fat content, than multiparous cows (PV). The difference on milk production of autumn calving cows, with similar feeding conditions at pasture, was 10-15% lower in primiparous cows (OT-N) than in multiparous cows (OT-V). During the first grazing period, autumn calving groups produced 22-30% lower milk than spring calving groups. These differences on milk production were reduced with advancing the lactation, parallel to the progress on the grazing season, or when cows received less concentrate. Controlling the composition of the herd, according to calving date and parity, is an important point to take into account in milk production systems for management of the grassland feeding budget.

Key words: dairy cattle, primiparous, lactation, spring calving, pasture.

INTRODUCCIÓN

Según los resultados de una encuesta realizada en el CIAM (Fernández-Lorenzo *et al.*, 2009), la explotación media de ganado vacuno lechero en Galicia, representativa de más del 85% de su cuota láctea (2,2 M de toneladas anuales), es pequeña (15 ha), está muy dividida (más de 20 parcelas) y presenta un 25% de su superficie arrendada. Posee 20 vacas en ordeño y recría 8 novillas (30% reposición) lo que supone una carga de 2,1 UGM/ha considerando a las vacas secas. El 80% de la SAU se dedica a praderas y un 20% a cultivos, principalmente maíz para forraje. El 66% de los ganaderos afirman dedicar el 60% de sus praderas para el pastoreo de los animales con cifras muy variables, del 90% en las explotaciones pequeñas al 30% en las

más grandes. Aunque la práctica totalidad de las explotaciones lecheras dependen del ensilado y del concentrado para la alimentación de las vacas, esta dependencia se ve incrementada en los últimos años sobre todo en las explotaciones grandes en las que cada vez se dedica más superficie a ensilado de praderas y de maíz. Los valores obtenidos en dicha encuesta son menores que los oficiales, aunque la producción media por explotación de 5300 litros/vaca/año utilizando 1900 kg de concentrado por vaca, lo que supone el uso de 360 gramos de concentrado por litro de leche producido, se aproxima a la media gallega.

Los sistemas de producción de leche predominantes en España muestran una tendencia a la intensificación, incluyendo el Norte húmedo de la Cornisa Cantábrica y Galicia, donde se constata la dificultad de incrementar la base territorial de las explotaciones especializadas en leche. Estas granjas utilizan vacas con una producción media superior a 8200 kg (vaca/año) de leche, a las que se suministra más de 3000 kg de concentrado, y en muchos casos se superan los 400 g de concentrado empleados por litro de leche producido; este tipo de alimentación va en detrimento de la posibilidad que existe de hacer pastoreo en estas regiones (Barbeyto-Nistal y López-Garrido, 2010).

La necesidad de reducir los costes de producción en las explotaciones, dado el bajo precio de la leche y el aumento de costes de los insumos, antes del fin de las cuotas en 2015 nos lleva a considerar la posibilidad, estudiada en el CIAM, de abaratar la recría si se realiza principalmente en pastoreo (González-Rodríguez *et al.*, 2010; Roca-Fernández *et al.*, 2010). La investigación disponible sobre los métodos de manejo para optimizar la productividad del ganado vacuno lechero en pastoreo teniendo en cuenta también la reposición es muy limitada (Hefner, 2000). Con más de 200 días de pastoreo al año disponibles en Galicia, se pueden emplear vacas menos productivas, de 6500 kg (vaca/año) de leche, utilizando dosis moderadas de concentrado, unos 1000 kg (vaca/año), e intervalos de parto próximos al año. Las vacas en pastoreo pueden tener una vida productiva más larga, de 5-6 lactaciones sobre las 2,5 lactaciones de las explotaciones intensivas. Esto supone reducir a la mitad la tasa de reposición anual desde el 40-50% al 20-25%, propia de los sistemas basados en alto consumo de forraje, con un menor coste diario de la ración (Roca-Fernández y González-Rodríguez, 2011). La fecha de parto, entendida como el número de días en leche, y el número de parto, expresado como el porcentaje de vacas primíparas *vs.* multíparas, son importantes factores a considerar en un momento dado según las condiciones de alimentación en pastoreo debido a su repercusión sobre la producción y calidad de leche. En este trabajo se evalúan durante tres años consecutivos la producción y calidad de la leche de distintos rebaños de vacas en pastoreo en función de la fecha de parto, primavera *vs.* otoño, y del número de parto, primíparas *vs.* multíparas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se registró la producción diaria de leche y su calidad, contenido de grasa y proteína, en muestras recogidas semanalmente de distintos grupos de vacas lecheras frisonas

de la cabaña experimental del CIAM en Galicia (NO España) durante las sucesivas lactaciones de tres años consecutivos (2009-2011). Se evaluaron varios rebaños de vacas (tabla 1) según la fecha de parto, primavera *vs.* otoño, y el número de parto, primíparas *vs.* multíparas, durante la estación de pastoreo que dividimos en tres periodos: (1) primavera-vegetativa; (2) primavera-reproductiva; y (3) verano.

Tabla 1. Rebaños de vacas lecheras en pastoreo durante 3 años según fecha y número de parto.

Año (nº rebaños)	Parto (fecha media)	Novillas Primíparas (nº)	Vacas Multíparas (nº)
2009 (5)	Otoño (30-10-2008)	OT-N (n=20)	OT-V4 (n=20) y OT-V0 (n=20)
	Primavera (21-02-2009)	PN (n=15)	PV (n=18)
2010 (4)	Otoño (24-10-2009)	OT-N (n=15)	OT-V (n=15)
	Primavera (11-02-2010)	PN (n=10)	PV (n=14)
2011 (2)	Otoño (23-10-2010)	OT-N (n=12)	OT-V (n=26)

En el año 2009 se estudiaron 5 rebaños independientes en pastoreo rotacional de praderas de raigrás inglés y trébol blanco, con un total de 93 vacas: las 60 de partos de otoño (OT) que pasaron el invierno en establo y se les suministró ensilado de pradera y 5 kg de concentrado (vaca/día) hasta la salida al pastoreo en Marzo. Se distribuyeron entonces en 3 grupos de ensayo: vacas multíparas que recibieron 4 kg de concentrado (vaca/día) (OT-V4), vacas multíparas sin suministro de concentrado (OT-V0) y un grupo de novillas primíparas (OT-N). En este primer año, las 33 vacas de partos de primavera (P) salieron al pasto y se les suministró 6 kg de concentrado (vaca/día) hasta mitad de Mayo, distribuidas en los otros dos grupos: multíparas (PV) y primíparas (PN). Durante el año 2010 se evaluaron 2 grupos de 15 vacas de partos de otoño, multíparas (OT-V) y primíparas (OT-N) en pastoreo conjunto, y otros 2 grupos de partos de primavera, vacas multíparas (PV, n=14) y primíparas (PN, n=10), también pastando juntas para asegurar las mismas condiciones de alimentación. En el año 2011 se distribuyeron en un solo grupo de pastoreo las 38 vacas de partos de otoño, 26 multíparas (OT-V) y 12 primíparas (OT-N). Los datos relativos a calidad del pasto fueron similares en los tres años ensayados. En la tabla 2 se muestran los datos de calidad del pasto de los tres periodos definidos en el segundo año, en el que se establecieron cuatro grupos, con una media de 630 kg de peso para las vacas y de 570 kg las novillas, que recibieron 4 kg de concentrado (vaca/día) durante el primer período de pastoreo hasta mayo. Estos datos se tuvieron en cuenta para modificar el manejo del pasto en consonancia con las condiciones de crecimiento de la hierba.

En los sistemas sostenibles de producción de leche en pastoreo se busca una ración versátil basada en la utilización de los recursos forrajeros existentes en la propia explotación, priorizando el pastoreo como principal fuente de alimentación (Roca-Fernández y González-Rodríguez, 2011). En todos los rebaños ensayados se realizó el mismo manejo de los animales en pastoreo con una altura de entrada de la hierba de

unos 20-25 cm y una salida a unos 4-6 cm. Tras el pico de producción de leche y en el primer tercio de la lactación, si la pradera presenta una buena producción y una calidad de pasto adecuada, se procura reducir o suprimir el concentrado paralelamente a las necesidades de los rebaños en ordeño. Hacia el verano cuando hay restricción de producción y calidad del pasto se recurre a suplementar con ensilado de pradera y/o en menor medida se emplea concentrado.

Tabla 2. Composición química del pasto y del ensilado en los tres períodos de pastoreo en 2010.

Períodos de pastoreo ¹	Pradera de Raigrás-Trébol				Silo de Pradera
	1	2	3	ESM ²	
Materia Seca (MS, %)	16,4 ^a	18,8 ^b	26,2 ^c	1,0	28,0
Proteína Bruta (g/kg MS)	159,5 ^a	141,7 ^b	105,8 ^c	5,6	120
Fibra Ácido Detergente (g/kg MS)	231,4 ^a	312,1 ^b	369,4 ^c	8,1	364
Fibra Neutro Detergente (g/kg MS)	433,3 ^a	543,7 ^b	626,0 ^c	10,6	419
Carbohidratos Solubles en Agua (g/kg MS)	225,6 ^a	140,3 ^b	92,6 ^c	8,2	
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la Materia Orgánica (g/kg DM)	802,9 ^a	727,7 ^b	677,5 ^c	7,5	623

¹Períodos de pastoreo: 1) primavera-vegetativa, 2) primavera-reproductiva y 3) verano; ²ESM: Error Standard de la Media; ³ Los valores en la misma fila que no comparten la misma letra son significativamente diferentes (p<0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las producciones de leche y las variaciones observadas entre los grupos estudiados para las tres etapas de pastoreo se expresan en la tabla 3. En el año 2009 las diferencias en producción de leche en pastoreo entre vacas multíparas y novillas primíparas de partos de primavera en rebaños independientes alcanzaron el 35%. En ambos casos se suministraron 6 kg de concentrado (vaca/día), manteniendo un peso medio de 650 y 550 kg y una condición corporal media de 3,5 y 3,1, respectivamente. Las novillas primíparas (OT-N) de partos de otoño, con 110 días más en ordeño que los partos de primavera, produjeron hasta un 30% menos que las multíparas (OT-V4), habiendo recibido 4 kg de concentrado (vaca/día), y un 12% menos que las multíparas de otoño (OT-V0), cuando ambos grupos no recibieron concentrado. Ningún grupo mostró pérdidas de peso ni de condición corporal manteniéndose en 610 kg y 3,2 las vacas multíparas y 550 kg y 3,0 las novillas primíparas, respectivamente. En el año 2011, los dos grupos de vacas multíparas y novillas primíparas de partos de otoño mostraron una diferencia de un 7-13% de producción de leche para los tres períodos de pastoreo conjunto sin recibir concentrado.

Tabla 3. Producción y porcentaje de descenso en leche de vacas multíparas (V) y novillas primíparas (N) en rebaños de vacas de partos de primavera (P) y de otoño (OT) durante tres años consecutivos en tres períodos de pastoreo realizados en: 1) vegetativo, marzo a mayo, 2) reproductivo, hasta julio, 3) verano, hasta septiembre.

Año 2009	Producción de Leche kg (vaca/día)					Descenso en Leche (%)				
	Primavera (P)		Otoño (OT)			Primavera (P)		Otoño (OT)		Primavera>Otoño
Época de parto	PV	PN	OT-V4	OT-V0	OT-N	V>N	V4>N	V0>N	Vacas	Novillas
Períodos 1) vegetativo	36,7	25,7	28,2	24,8	21,9	30	22	12	23	15
2) reproductivo	28,7	19,3	22,8	17,1	15,8	33	31	8	20	18
3) verano	23,4	15,2	19,7	15,8	14,0	35	29	11	16	8

Partos de primavera, P (21-02-2009) y de otoño, OT (23-10-2008) en pastoreo independiente de vacas (V) y de novillas (N). Vacas de otoño en dos grupos, sin y con 4 kg/vaca/día de concentrado. Períodos 2009: (1) 70; (2) 70; y (3) 63 días.

Año 2010	Producción de Leche kg (vaca/día)				Descenso en Leche (%)				
	Primavera (P)		Otoño (OT)		Primavera (P)		Otoño (OT)		Primavera>Otoño
Época de parto	PV	PN	OT-V	OT-N	V>N	V>N	V>N	Vacas	Novillas
Períodos 1) vegetativo	36,7	27,2	26,7	21,8	26	18	27	20	
2) reproductivo	29,6	20,5	21,7	17,3	31	20	27	16	
3) verano	25,0	17,9	17,2	15,1	28	12	31	16	

Partos de primavera, P (11-02-2010) y de otoño, OT (24-10-2009) en pastoreo conjunto de vacas (V) y de novillas (N). Períodos 2010: (1) 62; (2) 54; y (3) 72 días.

Año 2011. Partos de otoño	Producción de Leche kg (vaca/día)			Descenso en Leche (%)
	OT-V	OT-N	Media	OTV>OTN
Períodos 1) vegetativo	28,2	26,1	27,3	8
2) reproductivo	22,6	19,7	21,7	13
3) verano	20,2	18,7	19,5	7

Partos de otoño, OT (23-10-2010) en pastoreo conjunto de vacas (V) y de novillas (N). Sin concentrado. Períodos 2011: (1) 65; (2) 57; y (3) 62 días.

En la figura 1 se recoge la producción (a) y calidad (b) de leche en el segundo año del ensayo. Las novillas primíparas de partos de primavera (PN) produjeron un 26% menos de leche que las vacas multíparas (PV) ganando ambos grupos una media de 0,4 kg (vaca/día) de peso, en las mismas condiciones de manejo y alimentación (fig. 1-a). Los grupos de partos de otoño mostraron un 18% de diferencia en producción de leche a favor de las vacas multíparas (OT-V) en comparación con las novillas primíparas (OT-N), ambos grupos con crecimientos similares de 0,9 kg (vaca/día) en pastoreo conjunto. Durante la segunda etapa de pastoreo, a los 4 grupos se les suprimió el concentrado y se aumentó el ensilado de hierba de 2 a 4,5 kg (vaca/día), manteniendo sus pesos iniciales. La producción de leche, siempre más alta en las vacas de partos de primavera, fue cayendo progresivamente hacia el verano en todos los grupos al avanzar la lactación. Los aumentos observados en la producción de leche (fig. 1-a) y en los contenidos de grasa y proteína en leche (fig. 1-b) se deben a la entrada de los animales en parcelas con pasto de alta calidad, con mayor proporción de trébol, siendo las vacas y las novillas muy sensibles a este factor al estar las raciones restringidas en concentrado.

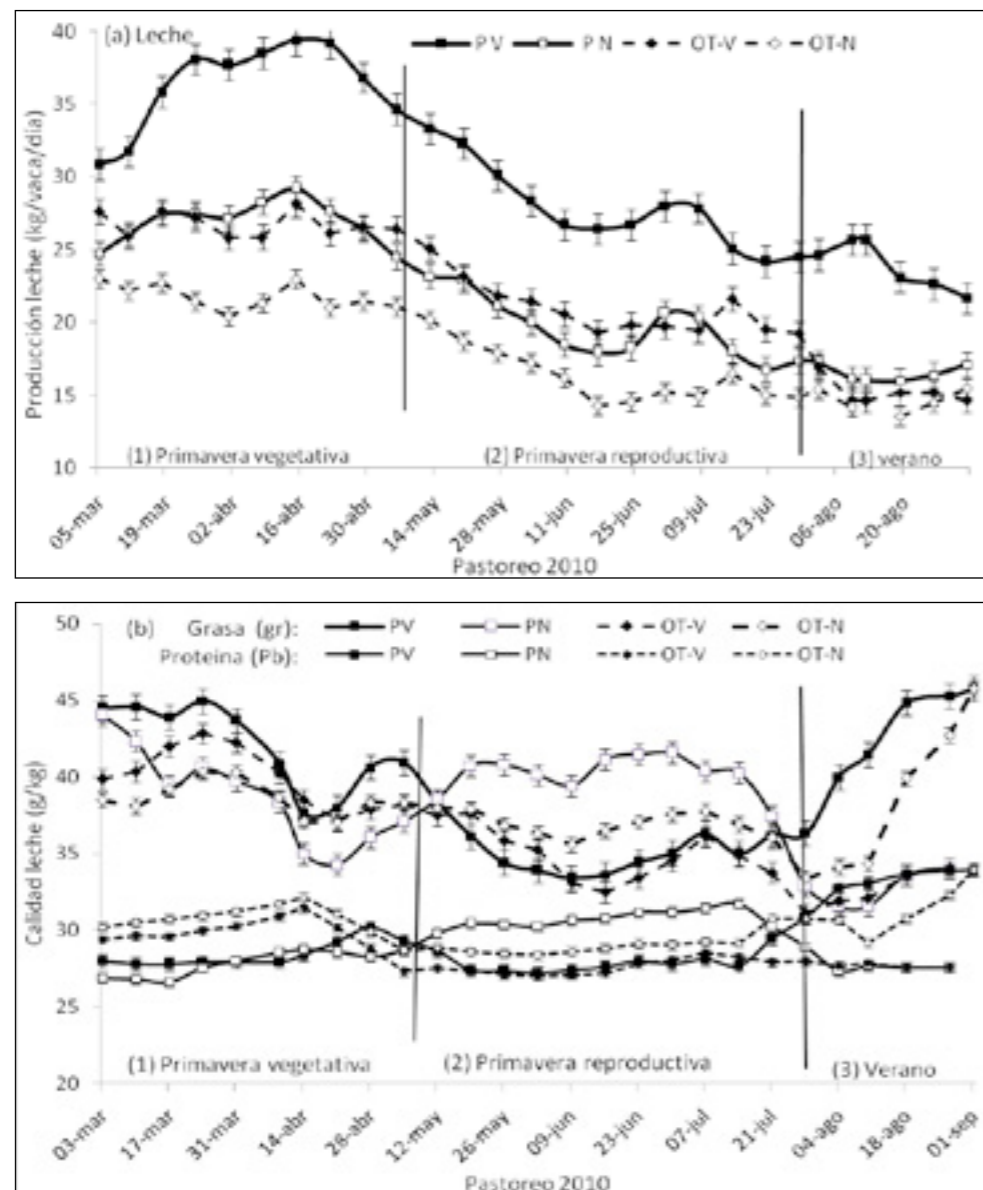


Figura 1. Producción de leche (a), kg (vaca/día), y calidad (b), g/kg, contenido de grasa (gr) y proteína bruta (Pb), en dos rebaños de vacas lecheras de: partos de primavera (P), línea continua, y de otoño (OT), línea discontinua, en pastoreo conjunto de vacas multíparas (V) y novillas primíparas (N) durante tres períodos de pastoreo de primavera a verano del año 2010.

La calidad de la leche de los grupos en ordeño se vio afectada por la fecha de parto y por el número de parto. Tras los partos de primavera en 2010, los animales salieron al pasto con el máximo de producción de leche coincidiendo con el período (1) de pradera de alta calidad, presentando un alto contenido de grasa en leche (45 g/kg) (fig. 1-b) que fue descendiendo principalmente a partir de Marzo tanto en las vacas (PV) como en las novillas (PN). Estos resultados fueron similares a los obtenidos en el año anterior 2009

partiendo de un nivel de grasa superior (50 g/kg) en las novillas primíparas y con una menor producción de leche que en las vacas multíparas (tabla 3). En la primera etapa de pastoreo de primavera-vegetativa del año 2010, las vacas multíparas de partos de otoño produjeron 25 kg de leche (vaca/día) con 36 g de grasa/kg, similar a las novillas primíparas de partos primavera. En el segundo período de pastoreo de primavera-reproductiva al suprimir el concentrado y aumentar la ración de ensilado en todos los grupos, las novillas primíparas presentaron mayor calidad de leche que las vacas multíparas, 39 y 36 g de grasa/kg y 30 y 28 g de proteína/kg, respectivamente. Al reducirse el crecimiento del pasto en el tercer período de pastoreo en verano, ambos grupos recibieron suplementación con 2 kg de concentrado y 6 kg de ensilado de pradera, presentando las vacas multíparas de partos de primavera mayor contenido de grasa, 43 vs. 33 g/kg, que las novillas primíparas, al tiempo que en las novillas primíparas de partos de otoño se incrementó el contenido de grasa en leche hasta 45 g/kg al aproximarse su época de secado. En general, los resultados de producción y calidad de leche son un reflejo de la alimentación en pastoreo con concentrado limitado a 1000 kg (vaca/año) para una producción de leche de 7500 kg (vaca/año) en el grupo de partos de primavera.

Los ganaderos que realizan pastoreo en zonas húmedas son conscientes de las diferencias en producción de leche al agrupar los partos, haciendo coincidir la mejor calidad de la pradera con los partos en primavera para tener el primer tercio de la lactación más productivo. En los sistemas de pastoreo es posible tener un intervalo de partos próximo al año y una vida productiva de las vacas más larga que en los sistemas intensivos, 2,5 vs. 5 lactaciones, con un menor índice de reposición, lo que implica un descenso del número de vacas de primer parto, menos productivas, en el rebaño. A pesar de ello los ganaderos no tienen muy en cuenta la formación de grupos de pastoreo, incluso cuando se parte de niveles de reposición elevados, separando las novillas de las vacas para una alimentación diferente, práctica que ahorraría gastos de alimentación. El potencial productivo del animal, considerando el estado de lactación y el número del parto, es un factor que debe condicionar la presión de pastoreo y la suplementación, sobre todo si queremos limitar la dosis de concentrado a emplear. Extrapolando los datos obtenidos, considerando rebaños de vacas de partos de primavera y lactaciones de 7500 litros (vaca/año) con 1000 kg (vaca/año) de concentrado, calculamos que se podrían producir unos 400 kg más de leche por vaca durante la primera mitad de la lactación y unos 250 kg más en la segunda mitad, si se redujera a un 20% la presencia de vacas primíparas en lugar del 40% de reposición habitual de los sistemas más intensivos. Si consideramos un rebaño de partos de otoño con pastoreo de primavera y lactaciones de 6300 kg (vaca/año) con la misma cantidad de concentrado, se podría obtener un incremento de la producción de leche de 260 kg/vaca con solo un 20% sobre un 40% de primíparas en el rebaño. Para los partos de otoño, si las vacas no reciben concentrado y con una lactación de 5600 kg (vaca/año), la diferencia debida a un menor porcentaje de reposición se reduciría a 82 kg/vaca por lactación. La posibilidad de reducir la reposición es un privilegio añadido a los sistemas sostenibles y menos productivos en pastoreo.

CONCLUSIONES

Para planificar la alimentación del ganado vacuno lechero en pastoreo es importante el control de la composición del rebaño en función de la fecha y del número de parto por su repercusión sobre la producción y la calidad de la leche. Las vacas primíparas de partos de primavera mostraron una producción de leche inferior a las multíparas, con niveles de hasta el 30-35% en el primer tercio de la lactación. Las vacas primíparas de partos de otoño, mostraron una producción de leche un 10-15% menor que las multíparas, con alimentación similar en pastoreo. Los grupos de partos de otoño produjeron un 22-30% menos de leche que los de partos de primavera. En los sistemas de producción de leche en pastoreo sería interesante considerar la posibilidad de reducir el número de vacas primíparas existentes en el rebaño, por su menor producción de leche al compararlas con las multíparas, y aumentar la presencia de vacas de partos de primavera, con el fin de ajustar la curva de lactación a la de crecimiento del pasto, para conseguir una mayor producción total de leche por vaca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBEYTO-NISTAL F. Y LÓPEZ-GARRIDO C. (2010) *Resultados do Programa de Xestión de Vacún de Leite en Galicia en 2008*. Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia. España. 99 pp.
- FERNÁNDEZ-LORENZO B., DAGNAC T., GONZÁLEZ-ARRÁEZ A., VALLADARES-ALONSO J., PEREIRA-CRESPO S. Y FLORES-CALVETE G. (2009) Sistema de producción de leche en Galicia. Evolución y situación actual. *Pastos*, **39**(2), 251-299.
- GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ A., ROCA-FERNÁNDEZ A.I. Y VÁZQUEZ-YÁÑEZ O.P. (2010) Alimentación de las vacas lecheras en las zonas húmedas españolas. *Ganadería*, **67**, 54-60.
- HEFNER D.L. (2000) Feeding management for cows entering a new herd. Proceedings Tri-state dairy nutrition conference. pp. 183-192. Ed. ML Eastridge. FT Wayne USA.
- ROCA-FERNÁNDEZ A.I., GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ A. Y, SALVATIERRA-RICO J.A. (2010) Reposición del rebaño lechero: Recría de novillas en pastoreo. En: Calleja A. *et al.* (Eds) *Pastos: Fuente natural de energía*. pp 393-398. Zamora, España - Miranda do Douro, Portugal: Sociedad Española para el Estudio de los Pastos.
- ROCA-FERNÁNDEZ A.I. Y GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ A. (2011) O pastoreo mellora o perfil de ácidos graxos do leite e fai as explotacións mais sostibles e competitivas. En: Simón X. y Copena D. (Eds) *Soberanía Alimentaria e Agricultura Ecolóxica. Propostas de acción*. pp 353-371. Vigo, España: Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo.

Sistema de apoyo a la toma de decisiones (graze'in) validación externa para ganado vacuno en pastoreo

Decision support system (graze'in) external validation for grazing dairy cattle

A. I. ROCA-FERNÁNDEZ^{1,2*} / R. DELAGARDE^{3*} / L. DELABY³ / M. E. LÓPEZ-MOSQUERA² / A. GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ^{1*}

¹Dpto. de Producción Animal. Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. INGACAL. Xunta de Galicia. Apdo. 10 - 15640, A Coruña (España)

²IBADER. Universidad de Santiago de Compostela 27002, Lugo (España)

³INRA Agro-Campus Ouest. UMR Production du Lait 1080, 35590 Rennes (Francia)

*anairf@ciam.es, remy.delagarde@rennes.inra.fr, antonio.gonzalez.rodriguez@xunta.es

Resumen: La alimentación del ganado vacuno en pastoreo es la principal vía para reducir los costes de producción en las explotaciones lecheras de regiones húmedas del Arco Atlántico Europeo. Sin embargo, es escasa la aplicación de sistemas productivos basados en el empleo de forrajes frescos en zonas como Galicia debido a la dificultad para una buena estimación de la ingestión de pasto. Determinar esta ingestión y la producción de leche en pastoreo es la base del modelo Graze'In, un sistema de apoyo a la toma de decisiones, surgido a partir del proyecto europeo Grazemore y desarrollado en Francia. En este trabajo se realizó una validación externa del modelo en el CIAM utilizando datos de 4 rebaños (A1, A2, B1 y B2) de vacas (n=72), en pastoreo rotacional de praderas mixtas, con dos estados de lactación (A, inicio o B, final) y dos cargas ganaderas (1, baja o 2, alta). El error de predicción medio fue del 24,2% para la ingesta de pasto y del 12,4% para la producción de leche. Graze'In predijo ambos parámetros de manera realista, lo que ayuda al ganadero a incrementar la confianza en el pastoreo.

Palabras clave: modelización, ingestión de pasto, producción de leche, Grazemore.

Abstract: Grazing dairy cattle is the primary way to reduce production costs on farms of the humid regions from the European Atlantic Arc. However, there is little implementation of milk production systems based on the use of fresh grass in areas such as Galicia due to the difficulty for a good estimate of pasture intake. To determine intake and milk production at grazing is the basis of Graze'In model, a decision support system (DSS) developed in France from the European project Grazemore. In this paper an external validation of the model was performed using CIAM data from 4 herds (A1, A2, B1 and B2) of dairy cows (n=72), under rotational grazing of mixed swards, with two stages of lactation (A, start or B, end) and two stocking densities (1, low or 2, high). The mean prediction error was 24.2% for pasture intake and 12.4% for milk production. Graze'In was able to predict both parameters in a realistic manner, which helps dairy farmer to increase confidence in grazing.

Key words: modeling, pasture intake, milk yield, Grazemore.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de leche con alta dependencia del forraje fresco ofrecen múltiples beneficios socio-económicos y medioambientales. A pesar de ello, la proporción de hierba vs. concentrado en la ración de las explotaciones lecheras del Arco Atlántico Europeo es relativamente baja. Lo que se ve agravado por la baja confianza del ganadero en el pastoreo como la principal fuente de alimentación para reducir los costes de producción (González-Rodríguez *et al.*, 2004). Es esencial el conocimiento del crecimiento del pasto y de la ingestión diaria de hierba por la vaca (interacción pasto-animal), para establecer un adecuado presupuesto forrajero que cubra las necesidades productivas del rebaño a lo largo de toda su curva de lactación.