

ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE PRADERA, PRODUCCIÓN DE LECHE FPCM Y CAMBIO DE PESO CORPORAL DE VACAS LECHERAS HOLSTEIN EN PASTOREO VALIDANDO LAS RESPUESTAS PREDICHAS EN UN MODELO DE SIMULACIÓN.

Estimation of pasture intake, milk production FPCM and live weight change of Holstein dairy cows in grazing to validate the predicted responses in a simulation model.

Jorge Figueroa Morales

Médico Veterinario Privado, Código Postal 7500864 Providencia, drjorgefigueroa@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

Las explotaciones lecheras de las regiones del sur de Chile están sustentadas en la utilización de la pradera, subutilizando el potencial productivo de las vacas lecheras por razones nutricionales (Perez *et al.*, 2007). Comprender las necesidades de suplementación de nutrientes limitantes de la pradera y el orden en el que estos limitan la producción de leche, permitiría desarrollar estrategias apropiadas para suplementar las vacas lecheras en la pradera (Kolver *et al.*, 1994). La modelación del comportamiento de las vacas en pastoreo es una herramienta disponible (Figueroa, 2004) pero no confrontada con trabajos nacionales, pues los ensayos investigados no proporcionaban toda la información para calibrar la simulación del comportamiento de las vacas en pastoreo. El objetivo del trabajo es validar la respuesta del modelo en consumo de pradera, producción de leche FPCM y cambio del peso corporal de vacas lecheras en relación a datos publicados (Holden *et al.*, 1990).

MATERIAL Y MÉTODOS

El modelo (Figueroa, 2004) se calibró con datos del trabajo con vacas Holstein alta producción en pastoreo de pradera primaveral iniciado el día **133** de lactancia con peso **580** kg en condición corporal **2.3** puntos. Para el cambio de condición corporal se autorizaron **0.75** puntos calibrando el peso de las vacas en **612** kg el día **Sep 24** del experimento. La concentración promedio de la leche **3.08** por ciento de materia grasa y **2.68** por ciento de proteína láctea, se calibró hasta que el modelo predijo las concentraciones **2.80** por ciento de materia grasa y **2.60** por ciento de proteína láctea con que las vacas iniciaron el pastoreo. El potencial lechero **11.080** kg de leche real se calibró hasta que el modelo predijo la producción inicial **31** kg leche FCM. En el experimento la actividad del pastoreo y caminatas de **0.7** km/día aumentaron **17.5** por ciento el requerimiento de mantención. Las vacas fueron suplementadas con **1** kg/día por cada **5** kg de leche de una mezcla concentrada con un aporte máximo de **10** kg/día y mínimo de **4** kg/día de concentración constante **3.00** mcal/ kg m.s. de energía metabolizable, **13.9** por ciento de proteína cruda (**63.5** por ciento era proteína degradable) y **42.5** por ciento de fibra detergente neutra. La validación del valor predictivo del modelo utilizó los valores de las simulaciones a los tratamientos experimentales durante el período del ensayo (Abr 30, May 28, Jul 2, Jul 30, Ago 27 y Sep 24 del año 1990 en la Estación Experimental de la Universidad del Estado de Pensilvania en los Estados Unidos) comparando resultados observados con predichos mediante la verificación estadística RMSPE.

Cuadro 1. Composición química de la pradera utilizada para calibrar el modelo de simulación.

Antecedentes de la Pradera	Abr 30	May 28	Jul 2	Jul 30	Ago 27	Sep 24
Temperatura ambiente (°C)	15.70	18.30	25.00	25.80	26.10	20.70
Energía metabolizable (mcal/kg)	2.676	2.549	2.422	2.422	2.549	2.676
Proteína Cruda (%)	24.30	22.20	26.60	25.00	26.70	29.70
Degradabilidad Proteína (%)	83.13	83.78	61.28	64.40	55.81	64.98
Fibra Detergente Neutra (%)	41.30	44.90	45.10	48.20	44.70	39.30

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La respuesta predictiva del modelo para producción de leche FPCM y ganancia de peso corporal (**Cuadro 2**) entrega información confiable de la probable transformación de nutrientes recogidos en el pastoreo de la pradera más la suplementación del concentrado en productos de importancia económica presente (leche FPCM) y futura (reservas corporales), confirmando el funcionamiento del sistema de ecuaciones de predicción sobre el que fué construida la modelación (NRC, 1989). Siendo la modelación sensible al consumo de energía neta y al consumo y a la degradabilidad de la proteína cruda de la dieta (Figueroa, 2004), la predicción productiva es resultado de la calidad de la información proporcionada por el trabajo experimental. Sin embargo, aunque el consumo de pradera es predicho desde la concentración de energía neta de lactancia, debería ser interpretado con precaución, pues las ecuaciones de predicción usadas en el experimento se validaron usando forrajes conservados y podrían no ser aplicables a los forrajes frescos (Holden et al., 1990). Esta línea de razonamiento podría sostener dificultades en la predicción del consumo de pradera. Aunque el modelo consideró el cambio de condición corporal de las vacas en el experimento, y estos factores no están normalmente integrados en los modelos predictivos del consumo animal, funcionaron perfeccionando un complejo proceso dinámico reconociendo que múltiples factores estarían influenciando el consumo de pradera y de materia seca en general (Kolver et al., 1998).

Cuadro 2. Respuestas experimentales **O** comparadas con las predichas **P** mediante la simulación.

	Consumo de Pradera (kg ms/d)	Producción Leche FPCM (kg/d)	Cambio del Peso Corporal (kg)
O	13.9, 15.1, 12.9, 11.6, 14.3, 15.6	29.4, 25.8, 22.2, 19.1, 16.9, 15.1	580, 584, 587, 603, 598, 612
P	15.5, 14.3, 12.1, 12.3, 11.0, 10.5	28.6, 23.8, 22.5, 19.5, 16.9, 14.6	580, 584, 590, 595, 600, 604
	RMSPE = 3.079 error = 2.434	RMSPE = 4.711 error = 3.724	RMSPE = 3.440 error = 2.719

Consumo Pradera (kg/d)	Producción FPCM (kg/d)	Peso Corporal (kg/vaca)

CONCLUSIONES

El modelo calibrado con datos reales responde al consumo predicho de energía neta de lactancia y proteínas cruda, degradable y no degradable. El modelo respondió linealmente a la evolución y suplementación mensual de la pradera reproduciendo la leche FPCM y ganancia de peso. La raíz del error cuadrático medio de predicción (RMSPE) indicaría realismo y alto grado de precisión.

REFERENCIAS

- FIGUEROA J. 2004. Un modelo de simulación que predice la producción de leche, la concentración de materia grasa, la concentración de proteína verdadera y el cambio de peso corporal de las vacas lecheras. XIII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria. Valdivia (Chile).
- HOLDEN L. A., MULLER L. D. and SALES S. L. 1994. Estimation of intake in high producing Holstein cows grazing grass pasture. *J. Dairy Sci.* 77:2332–2340.
- KOLVER E. S. and MULLER L. D. 1998. Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81:1403-1411.
- PEREZ R., ANRIQUE R. y GONZALEZ H. 2007. Factores no genéticos que afectan la producción y composición de la leche en un rebaño de pariciones biestacionales en la Décima Región de Los Lagos, Chile. *Agric. Téc. (Chile)*: 67:39-48.