

Validación de la App web Benpromin para la evaluación de dietas de vacas lecheras.

Henry Durán¹

¹ Santa Ana, Colonia, Uruguay
h.duran@adinet.com.uy

Palabras Claves, consumo de materia seca, balance de energía, proteína degradable, MUN, Nitrógeno excretado, DCAD, Calcio, Fósforo.

La descripción y funcionalidad de **BENPROMIN** (Balance de Energía, Proteínas y Minerales) como aplicación web, a la que se accede mediante un navegador fue realizada el 2017{1}. Para su validación, se seleccionaron 15 experimentos publicados en revistas arbitradas, que presentan los datos productivos, los parámetros nutricionales y consumo de alimentos de las vacas necesarios para usar el modelo (Tabla 1). Se utilizaron 66 medias de tratamientos para rendimiento de leche, con un rango de 21 a 42 kg/vaca/día (kg/v/d). Para el contenido de Nitrógeno ureico en la leche (MUN) se usaron 33 medias experimentales con un rango de 9 a 22 mg/dl y 31 medias para el Nitrógeno total excretado (N ex), con un rango de 283 a 585 gramos/vaca/día (g/v/d).

Se incluyó un rango amplio de dietas, desde pasturas de calidad media a muy alta, con y sin suplementación, incluyendo gramíneas puras a alfalfas puras, con porcentajes de Digestibilidad de la Materia Orgánica (% MOD) de 64 a 85, así como Raciones Totalmente Mezcladas (RTM). Los porcentajes de Proteína Bruta (PB) variaron desde 12 a 28 de la Materia Seca (MS). El tamaño de las vacas estuvo entre 420 y 715 kg y los consumos de Materia Seca (MS) fueron de 14 a 24 kg/v/d.

Tabla 1. Experimentos usados en la validación de Benpromin

1. Reis, R.B. and D. K. Combs. J. Dairy Sci. (2000) 83:2888.
2. Davidson, S. et al. J. Dairy Sci. (2003) 86:1681.
3. Broderick, G.A. J. Dairy Sci. (2003) 86: 1370.
4. Granzin, B.C. Tropical Grasslands (2003) 37:84
5. Kalscheur, K. F. et al J. Dairy Sci. (2006) 89:249.
6. Brito, A.F and A. G. Broderick J. Dairy Sci. (2007) 90:1816.
7. Broderick, G.A. and S. M. Reynal J. Dairy Sci. (2009) 92:2822.
8. Wales, W. J. et al, J Dairy Sci. (2009) 92:247.
9. Agle, M. et al (2010) J. Dairy Sci. 93:1625
10. Perez-Prieto, L.A. et al Grass and Forage Science (2012) 68: 93
11. Salado, E.E. et al (2011) <http://inta.gob.ar/documentos/articulos>
12. Salado, E.E. et al (2012) <http://inta.gob.ar/documentos/articulos>
13. Higgs R J. et al J. Dairy Sci. (2013) 96:3857
14. Johansen, M. et al J. Dairy Sci. (2017) 100: 8861
15. Bayat, A.R. et al J. Dairy Sci. (2018) 101:1136.

Se usaron dos indicadores para evaluar el ajuste entre datos experimentales y estimados. El Error Relativo de la Predicción (ERP), según $ERP = \frac{EMP}{\bar{A}}$, donde

Error Medio de la Predicción (**EMP**) = $\sqrt{\text{CMEP}}$ y el Cuadrado Medio del Error de Predicción: (**CMEP**) = $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (A_i - P_i)^2$. Y El Coeficiente de Correlación de la

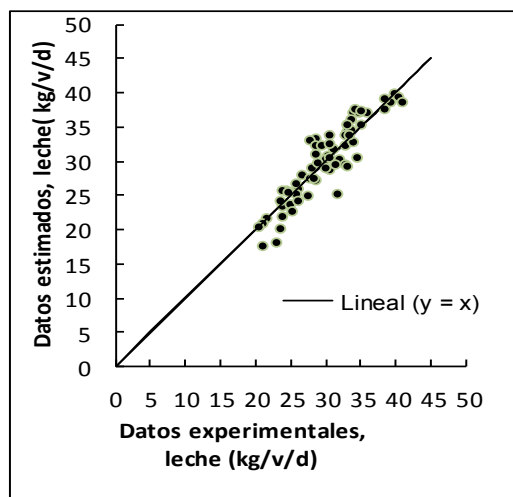
Concordancia (**CCC**), para obtener una idea de exactitud y precisión de las estimaciones: $\text{CCC} = \frac{2S_{AP}}{S_A^2 + S_P^2 + (\bar{A} - \bar{P})^2}$. Donde A_i es el i^{th} valor observado y P_i

es el i^{th} valor estimado. Las medias, variancias, desvíos estándares y covariancias de A_i y P_i fueron calculadas en la forma usual. Valores de **ERP** menores de **10 %** y valores de **CCC** mayores de **0,90** se consideran indicativos de muy alta capacidad de predicción. En la Tabla 2 se presentan los resultados para rendimiento de leche, MUN y total de Nitrógeno excretado (g/v/d) por su implicancia en el impacto ambiental.

Tabla 2. Validación de tres variables generadas por la app web Benpromin.

	Leche (kg/v/d)	MUN (mg/dl)	N ex (g/v/d)
Medias experimentales	30,1	14	417
Estimaciones de Benpromin	29,9	14	400
ERP	8,2	12	5,0
CCC	0,92	90	0,86

En la fig. 1 se presenta la relación entre los 66 pares de valores para rendimiento de



leche. Se destaca la concordancia con los altos valores del ERP y el CCC. Las estimaciones para producción de Metano no se presentan, pero se encuentran dentro del rango de 18 a 22 g/kg/ de MS consumida por las vacas, según reporta la literatura especializada. Dada la cantidad de datos y rango de dietas evaluadas se concluye que BENPROMIN estima correctamente las variables consideradas y puede convertirse en una herramienta muy útil a nivel productivo, por su accesibilidad y sencillez de su uso.

Fig. 1. Datos experimentales vs estimados.

Referencias

1. Benpromin: app web para la evaluación de dietas de vacas lecheras. H. Duran, 46JAIIO - CAI - ISSN: 2525-0949 - Página 239.