

PF 07. EVALUACIÓN DE UN MEDIDOR DE MATERIA SECA DE FORRAJE POR CAPACITANCIA¹. II. ANÁLISIS DE LOS MODOS DISPONIBLES EN EL EQUIPO. (PRIMAVERA)

J. Burgueño

Unidad de Estadística y Cómputo. Facultad de Agronomía. Uruguay
E-mail: juanbu@fazoo.edu.uy

Abstract

Evaluation of a capacitance meter reading device for forage dry matter. II. Analysis of available modes. (Spring)

Different modes for capacitance meter reading are provided. These are well defined for New Zealand pasture situations, but need testing for use in others countries. The aim of this work is to analyse four modes of reading a capacitance meter on different pastures during spring. A native grass pasture and two sowed pastures, 2 and 4 years old were studied. One hundred squares 25x25 cm were cut and dried to estimate dry matter and the mean of 10 measurements in each mode of capacitance meter reading were collected in each pasture. Correlation coefficients computed between capacitance dry matter estimates and values determined through cutting and drying were lower in pastures with lower availability and variation of forage. The 4 modes differed in their capabilities for estimating average dry matter. Their capabilities were affected by the pasture considered.

Palabras claves: Medidor de capacitancia, pastizal, materia seca.

Key words: Capacitance meter reading, pasture, dry matter

Introducción

El presente trabajo es continuación de los presentados al Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal (Burgueño, 1996 y Burgueño *et al.* 1996) y la XV Reunión de ALPA (Burgueño, 1997). En éste, se presentan los resultados obtenidos en tres pasturas en primavera, con el objetivo de evaluar la exactitud y precisión de un medidor de capacitancia (Alistair George Pasture Gauge).

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en noviembre de 1996, en tres pasturas, *viz.* a) cobertura, sembrada en 1994 con *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*. Dos pasturas sembradas; b) una de 2º año, de *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* y *Lolium multiflorum* y otra c) de 4º año, de *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* y *Medicago sativa*.

En cada pastura, se ubicaron 50 cuadros de 25x25 cm previo al ingreso de animales y 50 cuadros posterior al pastoreo. La ubicación de los cuadros se realizó de forma de cubrir la variabilidad en disponibilidad de forraje de la pastura.

En cada cuadro se obtuvo la media de 10 lecturas de capacitancia en cada uno de los 4 modos disponibles del medidor (1: normal; 2: húmedo; 3: seco; 4: pastos tropicales). El modo 4 sólo fue utilizado en la cobertura dado las características para las cuales este es recomendado.

Luego de tomar las medidas, se cortó a ras del suelo el material vegetal del cuadro; éste se conservó en bolsa de nylon en heladera para su posterior secado en estufa de aire forzado (72 horas a 60 °C). Se determinó el peso fresco y el peso seco del material cortado en cada cuadro.

Se compararon las medidas de MS obtenida por corte y por capacitancia a través del coeficiente de correlación y de la descomposición porcentual de los errores cuadrados medios en desvíos de sesgo, regresión y aleatorios (Burgueño y Harte, 1996).

¹ Este trabajo es parcialmente financiado por PROVA. Participan los Ing. Agr. Miguel Lázaro, (CREA Por Si Acaso), Rosario Pérez (Grupo Cardal), Silvia Bertón, Edmundo Perdomo, Alejandro Urchipía (Asesores CREA), Santiago Avendaño y Daniel Garín (Area de Producción Animal, Facultad de Agronomía)

Resultados y discusión

El grado de asociación encontrado fue mayor en la cobertura y pradera de 2° año que en la pastura de 4° año (cuadro 1), lo que está asociado a la disponibilidad y variabilidad de MS; medias de 2507, 1986, 1207 y desvíos estándar de 921, 1074 y 462 kg ha⁻¹ respectivamente. Resultados concordantes se encontraron para pasturas similares en otras estaciones del año (Burgueño, 1996 y 1997; Burgueño *et al.* 1996).

Cuadro 1. Coeficientes de correlación entre medidas de materia seca por capacitancia y por corte.

	modo 1	modo 2	modo 3	modo 4	modo 5
Cobertura	0.8194	0.8101	0.8228	0.7951	0.8388
Pradera 2°	0.8201	0.8162	0.8395	—	0.7860
Pradera 4°	0.4506	0.4366	0.5208	—	0.3794

Todos los coeficientes fueron significativos con $P < .0001$

Los modos disponibles no se comportaron uniformemente para las distintas pasturas; en la cobertura las diferencias del modo 3 se explican en un 95 % por variaciones aleatorias, mientras que en la pastura de 2° año, éste, que fue el mejor modo, tuvo variaciones aleatorias que explican un 53 %, con un alto error de regresión (cuadro 2). En la pastura de 4° año fueron los modos 1 y 2 los que presentaron menores variaciones debidas a sesgo o regresión. En este caso, los mayores errores se debieron a la regresión. Esto señala la necesidad de obtener ecuaciones de calibración para estas situaciones, de forma de evitar la sub- y sobre-estimación al medir pasturas con mucha o poca materia seca respectivamente. En estas condiciones, el modo 4 se diferenció en mayor medida del modo 2 de lo que se había encontrado en otras estaciones del año (Burgueño, 1996 y 1997; Burgueño *et al.*, 1996).

La alta disponibilidad de forraje verde (3916 a 11904 kg ha⁻¹), que se obtiene con pasturas altas en las condiciones estudiadas, pone un límite para las lecturas del capacitómetro, que realiza lecturas hasta 40 cm de altura. Resultados similares encontraron García (1995), Tavella (1995, citado por García, 1995) y Moreno y Méndez (1992). Esto explica las subestimaciones en los valores medios para la mayoría de las situaciones consideradas que realiza el capacitómetro. Sin embargo, al igual que con otras deficiencias del equipo, éstas se subsanan con la realización de un gran número de medidas. Los errores en las estimaciones medias se encontraron dentro de un rango aceptable, siendo relevante la diferencia de 8 kg ha⁻¹ encontrada para la cobertura con el modo 3, donde casi toda (96 %) la variación se explicó por efectos aleatorios.

Cuadro 2. Resultados del análisis de exactitud y precisión del capacitómetro.

Modo	Desvío estándar kg ha ⁻¹	Diferencia de medias* kg ha ⁻¹	Pendiente	Sesgo (%)	Regresión (%)	Error (%)	Total (%)
Cobertura							
1	897	-227	0.974	14.8	0.2	85.0	589
2	814	-769	0.886	66.9	1.3	31.8	940
3	1042	8	1.129	0.02	4.1	95.9	592
4	674	-1091	0.737	79.3	4.0	16.7	1225
Pradera 2° año							
1	544	-433	0.512	27.8	41.4	30.9	821
2	438	-841	0.414	55.3	31.3	13.4	1131
3	670	-193	0.628	8.7	37.9	53.4	654
Pradera 4° año							
1	250	147	0.623	11.2	23.3	65.5	438
2	228	-122	0.586	8.0	29.0	63.1	432
3	335	516	0.768	62.0	3.7	34.3	655

*: Media obtenida por capacitancia menos media obtenida por corte

Conclusiones

La especificación de modos del equipo no es adecuada para las condiciones estudiadas, comportándose cada modo de forma diferencial ante las distintas pasturas. En condiciones de alta disponibilidad de forraje las limitantes del equipo tienden a producir subestimaciones y es necesario realizar ajustes para el uso del equipo.

Literatura citada

- Burgueño, J. 1996. Evaluación de un medidor de materia seca de forraje por capacitancia. II Análisis de los modos disponibles en el equipo. (Verano). En: Memorias. Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal. 2-4 de octubre. Montevideo, Uruguay. p. 279-281.
- Burgueño, J.; S. Avendaño y D. Garín. 1996. Evaluación de un medidor de materia seca de forraje por capacitancia. III Análisis de los modos disponibles en el equipo. (Otoño). En: Memorias. Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal. 2-4 de octubre. Montevideo, Uruguay. p. 282-284.
- Burgueño, J. y F. Harte. 1996. Evaluación de un medidor de materia seca de forraje por capacitancia. I Comparación estadística de métodos de medida. En: Memorias. Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal. 2-4 de octubre. Montevideo, Uruguay. p. 276-278.
- Burgueño, J. 1997. Evaluación de un medidor de materia seca de forraje por capacitancia. I. Análisis de los modos disponibles en el equipo. (Invierno). En: XV Congreso Latinoamericano de Producción Animal. Noviembre. Maracaibo, Venezuela.
- Garía, J. 1995. Estructura del tapiz de praderas. INIA. Serie Técnica 66. Uruguay. 10 pp.
- Moreno, M. y L. Méndez. 1992. Evaluación de un medidor de capacitancia y el método de rango de peso seco en determinaciones de masa de forraje y composición botánica en praderas. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. México.