

DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA POR MÉTODOS INDIRECTOS: UTILIZACIÓN DEL HORNO A MICROONDAS

Petruzzi, H.J.; Stritzler, N.P.; Ferri, C.M.⁽¹⁾; Pagella, J.H.⁽¹⁾ y Rabortnikof, C.M.⁽¹⁾

(1)Facultad Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa.

Introducción

El porcentaje de materia seca (% MS) de los alimentos es uno de los parámetros que presentan mayor variabilidad. Algunos alimentos, como la leche bovina, tienen muy bajos porcentajes de materia seca (12,5 %), mientras que otros llegan a casi el 100 %. Dentro de los alimentos que habitualmente se utilizan para animales de producción, las variaciones son también altas. Los verdes de invierno (Stritzler *et al.*, 1985) y las pasturas (Castillo *et al.*, 1992) pueden tener % MS sumamente bajos, de hasta 12 %, mientras que en el otro extremo, granos y henos tienen porcentajes cercanos al 90 % (Stritzler *et al.*, 2004).

La estimación del % MS es de suma importancia para establecer las cantidades de nutrientes que los animales consumirán. Los cálculos de raciones deben hacerse en materia seca, de la misma manera que la comparación entre nutrientes ofrecidos y requerimientos de los animales (Stritzler *et al.*, 2004).

Por otro lado, en animales en pastoreo, la estimación de biomasa y porcentaje de materia seca en pastizales naturales o

pasturas cultivadas, son variables importantes en la determinación de carga animal.

El método tradicional de secado de muestras para la determinación de materia seca se realiza mediante el uso de estufas de circulación forzada a 65°C durante un lapso que varía entre las 24 a 72 horas dependiendo del tipo de muestra.

En ensayos de asignación diaria de áreas a pastoreo (Ferri, 2002) en función de la disponibilidad, esta demora en la estimación de MS determina que se deban realizar ajustes del área asignada *a posteriori*, con lo que se transforma en una fuente de error experimental. En estudios de determinación de consumo voluntario a galpón, es también importante contar con una rápida estimación del % MS, porque permite reducir la variación entre días y entre momentos de suministro dentro del mismo día, en la cantidad de materia seca que se ofrece a cada animal.

Por otro lado, las empresas agropecuarias generalmente no cuentan con estufas de secado de forraje, por lo que resulta difícil estimar % MS.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la utilización del horno a microondas como método alternativo al tradicional para la estimación de materia seca sobre distintas especies forrajeras.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó sobre un total de 424 muestras de forraje, correspondientes a varias especies, de acuerdo a lo indicado en el *Cuadro 1*.

Especie		Número de muestras
Nombre vulgar	Nombre científico	
Digitgrass, Digitaria	<i>Digitaria eriantha</i>	76
Superba	<i>Eragrostis superba</i>	54
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	28
Mijo perenne	<i>Panicum coloratum</i>	197
Pasto varilla	<i>Panicum virgatum</i>	69
Total		424

Cuadro 1: Especies forrajeras y número de muestras utilizados para las determinaciones de MS en estufa y microondas.

Los muestreos se realizaron durante 2 años (2002 – 2003) en todas las estaciones. Cada muestra fue tomada del campo por corte manual, a 5 cm del suelo y llevada inmediatamente a galpón para su procesamiento. De cada muestra se obtuvieron dos submuestras, que fueron sometidas a uno de los siguientes métodos de secado:

a) Método tradicional (estufa): dos submuestras de 250 gramos de materia húmeda cada una, se secaron durante 72 horas en estufa con circulación forzada de aire. Finalizado este período se pesó nuevamente la muestra y se estimó el % MS por diferencia de peso antes y después de la colocación en estufa. Las dos repeticiones de cada muestra se promediaron para obtener un único valor por muestra de forraje.

b) Método de microondas: dos submuestras de aproximadamente 50 gramos de materia húmeda, obtenidas simultáneamente con las sometidas a secado en estufa, fueron introducidas, sucesivamente, en un horno a microondas. Se utilizó un equipo Goldstar modelo MA-681 MD, 230 V – 50 Hz, de 4,0 A de intensidad a la potencia máxima de 850 W, con frecuencia de 2450 MHz. Cada muestra fue sometida a 5 ciclos de 2 minutos cada uno a potencia máxima, en presencia de un vaso de 100 ml aproximadamente, conteniendo agua destilada. El vaso de agua se incluyó para humedecer el medio y evitar la ignición de la muestra. Al finalizar cada ciclo de 2 minutos, se removió la submuestra con el fin de lograr uniformidad de secado. Simultáneamente, se descartó el agua y se

reemplazó por igual cantidad, pero a temperatura ambiente, para evitarla ebullición y proyección sobre la submuestra adyacente. A la finalización del proceso, se pesó el remanente y se estimó el % MS por relación con el peso previo al secado. Las dos repeticiones se promediaron para obtener un solo valor por muestra.

Los valores obtenidos por cada método fueron sometidos a análisis de correlación simple, con el objetivo de obtener el coeficiente de correlación para cada especie forrajera y el coeficiente de correlación para la totalidad de las muestras.

Resultados y Discusión

El porcentaje de materia seca de las muestras varió entre 16,5 y 85,5% (*Gráfico 1*), lo que representa un amplio rango, que abarca prácticamente a todos los forrajes en pie (Stritzler *et al.*, 2004).

El coeficiente de correlación entre los dos métodos puede verse en el *Gráfico 1*, para cada especie forrajera utilizada y para el conjunto de muestras.

Para todas las gramíneas estivales perennes la correlación fue muy alta (*Gráfico 1 a, b, d, e*), indicando una muy buena estimación del % MS por el método del microondas. Para alfalfa, sin embargo, el método alternativo estimó el % MS con muy baja precisión (*Gráfico 1 c*). Es sorprendente que sólo para esta especie el método no sea buen estimador del % MS. Otros autores (Crespo y Castaño, 2003) demostraron que el método es adecuado

para alfalfa, y también para otras leguminosas. Probablemente la baja estimación por el método del microondas, lograda en el presente trabajo para alfalfa se deba a la baja cantidad de muestras tomadas (28 muestras), resultando la especie con menor representación en el total (6,6 %), también debido a la baja variación en el % MS dentro de la especie: el rango en alfalfa fue de 16,5 % a 36,0 % MS. La inclusión de un mayor número de muestras, sobre todo con mayor % MS, podría mejorar la precisión del método. Cuando se tomó el total de las muestras (Gráfico 1 f), el método del microondas hizo una muy buena estimación del % MS.

Conclusiones

De los resultados obtenidos se puede concluir que la estimación de materia seca por microondas es un método rápido y preciso que permitiría aumentar la precisión en ensayos de pastoreo, debido a una mejora en la asignación de áreas de pastoreo en base a la materia seca presente, y también en ensayos de determinación de consumo voluntario a galpón, al permitir una estimación casi inmediata de la cantidad de MS que se ofrece a los animales experimentales.

El método permite aumentar la velocidad en la toma de decisiones, en las empresas agropecuarias, sobre carga animal y pastoreo, ya que no requiere instrumental de laboratorio, utilizando sólo una pequeña balanza y un horno a microondas, ambos fácilmente disponibles en cualquier establecimiento agropecuario.

Gráfico 1 a

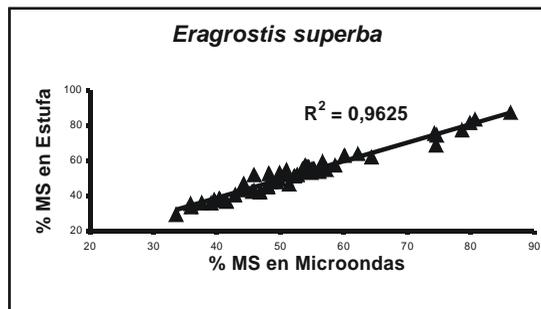
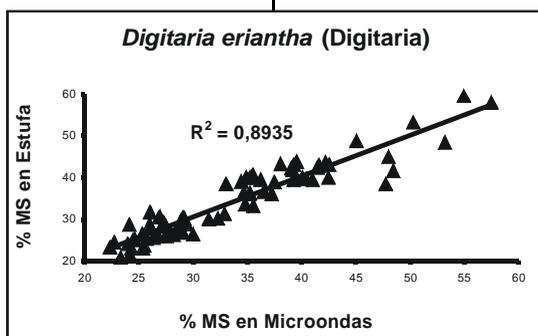


Gráfico 1 b

Gráfico 1 c

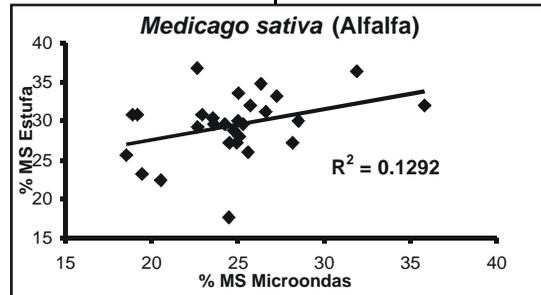


Gráfico 1 d

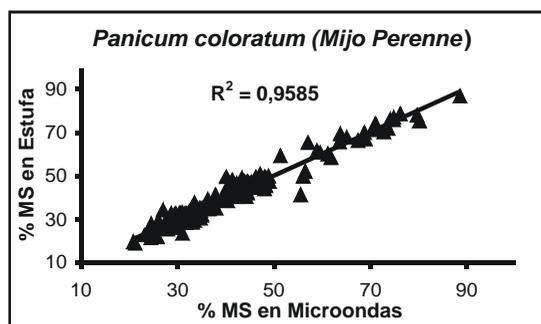


Gráfico 1 e

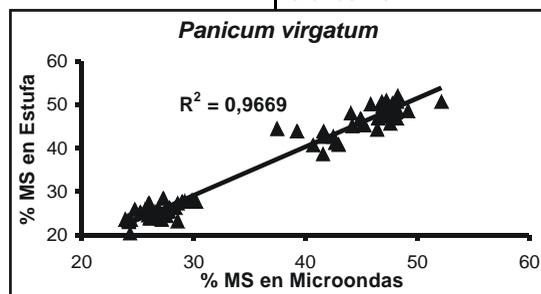
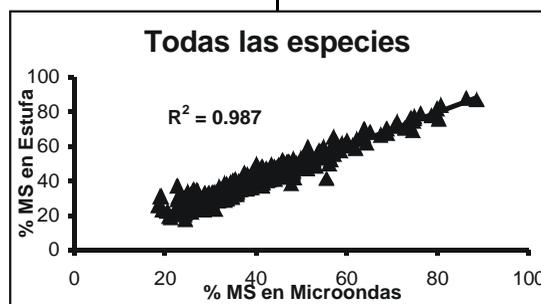


Gráfico 1 f



Bibliografía

Castillo, A.R., Kloster, A.M., Latimori, N.J. y Ustarroz, E. 1991. Factores que afectan la ganancia de peso de novillos sobre pasturas de calidad durante el otoño. Información para Extensión N°1, EEA Marcos Juárez, INTA, 9 p.

Crespo, R.J. y Castaño, J.A. 2003. Determinación de materia seca con el horno microondas en especies forrajeras puras. *Revista Argentina de Producción Animal* 23 (Supl. 1): 131-132.

Ferri, C.M. 2002. Implicancias del diferimiento de la utilización de *Panicum coloratum* L. sobre el consumo de ovinos en pastoreo. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, 153 p.

Stritzler, N.P., Gings, M.A., Gallardo, M. y Santucho, G. 1985. Algunos factores que afectan el volumen ruminal en bovinos. *Revista Argentina de Producción Animal* 5: 145-148.

Stritzler, N.P., Rabotnikof, C.M. y Pagella, J.H. 2004. Guía de Trabajos Prácticos, Cátedra de Nutrición Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. 129 p.