

Variaciones estacionales en la producción y composición del pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata en El Zamorano, Honduras

M. Vélez, J. Marcucci, J.J. Vila y R. Santillán

Resumen. En Honduras se está introduciendo el pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata, pero no se cuenta con datos sobre el efecto de las variaciones estacionales del clima sobre su producción y composición. Entre el 2 de febrero y el 2 diciembre de 1999 se estudió el efecto de la precipitación o el riego, la temperatura y la radiación solar sobre la producción y la composición del pasto. El estudio se realizó en los potreros de El Zamorano, 30 km al SE de Tegucigalpa, Honduras. Se usaron dos potreros separados 10 días en su utilización, manejados en rotación con ocupación de 12 horas y 20 días de descanso. En cada potrero se recolectó cada 20 días el pasto que creció en un área de 1.0 m² protegido con una jaula de hierro forrada con malla de gallinero. La producción de materia seca varió entre 180 kg/ha/día en la época seca con riego y 28 kg en la época lluviosa. El contenido de materia seca varió entre 14.2 y 28.5%, el de fibra detergente neutra entre 52.2 y 68.6% y la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica entre 54.9 y 66.2%. La combinación de la elevada radiación solar y las altas temperaturas durante la época seca causó un aumento en la producción de materia seca, y una disminución en la calidad ya que aumentó el contenido de fibra y lignina, y disminuyó la proteína y la digestibilidad. La digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica aumentó cuando disminuyó la temperatura y la radiación solar en la época de lluvias.

Palabras clave: Clima, forrajes, nutrición animal, pasturas tropicales.

Abstract. In Honduras the Tobiata cultivar of Guinea grass (*Panicum maximum*) is gaining acceptance, but there is little information on the effects of the seasonal climatic changes on its production and composition. Between February 2 and December 2, 1999 data on growth and composition, as well as on irrigation and rainfall, temperature and solar radiation were collected. The study was conducted in the paddocks of the dairy unit of Zamorano, 30 km SE of Tegucigalpa, Honduras. These paddocks are rotationally grazed with an occupation time of 12 hours every 20 days. Five areas of 1.0 m² each were selected in two paddocks, separated 10 days in their use and fenced off with chicken wire. Dry matter production ranged from 180 kg/day during the dry season with irrigation and 28 kg in the rainy season. Dry matter content ranged from 14.2 to 28.5%, neutral detergent fiber from 52.2 to 68.6% and *in vitro* dry matter digestibility from 54.9 to 66.2%. Dry matter production was higher and quality lower during the dry season, attributed to the higher levels of solar radiation and higher temperatures, while *in vitro* dry matter digestibility was higher during the rainy season.

Key words: Animal nutrition, forages, tropical pastures, weather.

Introducción

En la mayoría del trópico hay fluctuaciones estacionales amplias en la intensidad de la radiación solar, temperatura y precipitación que inciden en la producción y composición de las plantas forrajeras y afectan la producción de los animales que se alimentan de ellas (Molina, 1994). Hay pocas observaciones sobre los cambios estacionales del valor nutricional de los pastos y sus efectos en la producción animal (Pearson e Ison, 1987).

En El Zamorano, como en la mayoría de Honduras, se pueden distinguir tres estaciones: la lluviosa y cálida (junio-noviembre), seca y fresca (diciembre-febrero) y la seca y caliente (marzo-mayo). La precipitación anual promedio es de 1100 mm, distribuidos en 6 meses.

La temperatura es el factor ambiental más influyente en la calidad del pasto; altas temperaturas aceleran su crecimiento, maduración y lignificación, disminuye la concentración de nutrientes solubles y la digestibilidad (Morley, 1981; Humphreys, 1978).

La mayor producción de los pastos tropicales, comparado con los de climas templados, se debe a la mayor radiación solar y a su capacidad de hacer uso de ella. La radiación solar puede limitar la producción cuando es inferior a 1,463 J/cm²/día y está acompañada de temperaturas mínimas inferiores a los 15°C (Pearson e Ison, 1987).

El pasto Guinea (*Panicum maximum*) crece hasta los 2500 msnm, la temperatura mínima de crecimiento oscila entre 6° y 14°C, la precipitación debe ser superior a los 1000 mm anuales y es sensible al fotoperíodo, florece en días cortos (Skerman y

Riveros, 1992; Crowder y Chheda, 1982). Actualmente en Zamorano se trabaja con el cultivar Tobiatá, del que no hay información sobre su respuesta en producción y composición a las variaciones climáticas, que permitan adecuar la suplementación de los animales que lo consumen.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre el 2 de febrero y el 2 diciembre de 1999, en los potreros de la sección de ganado lechero de Zamorano; el sitio está a 14°N y 87°O, 800 msnm, la precipitación anual es de 1,100 mm y la temperatura promedio es 23°C. Los potreros, de 7,000 m² cada uno, se manejan en rotación con 12 horas de ocupación y 20 días de descanso. Se seleccionaron dos potreros desfasados 10 días en su utilización uno del otro; en cada uno se seleccionaron cinco áreas de 1.00 m² a igual distancia una de otra, que se cubrieron con jaulas de hierro forradas con alambre de gallinero. Cada 20 días, se cosechó el pasto dentro de cada jaula, con una navaja a una altura de 15 cm.

El suelo de los potreros es ácido, con niveles altos de materia orgánica y K, medios de N, P y Ca y bajos de Mg (Cuadro 1). No hay diferencias en la composición de los potreros, lo que permite descartar que los factores edáficos hayan afectado los resultados (Marcucci, 1999).

De febrero hasta que se establecieron las lluvias, a mediados de mayo, los potreros se regaron. El 25 de marzo, 8 de mayo, 29 de mayo, 21 de junio, 1 de septiembre y el 30 de septiembre se fertilizaron con 128 kg/ha de urea (46% N); y el 8 de mayo y el 21 de junio con 128 kg/ha de 18-46-0.

La temperatura y la radiación solar se registraron en una estación meteorológica a 200 m de los potreros, la precipitación con un pluviómetro instalado en uno de los potreros. En cada corte, de las cinco muestras se tomó una submuestra para determinar el contenido de materia seca (AOAC, 1965), proteína cruda Kjeldahl; (AOAC, 1965), Fibra Detergente Neutra (FDN), Fibra Detergente Acido (FDA), lignina (Van Soest *et al.*, 1982) y Digestibilidad *in vitro* de la Materia Orgánica (DIVMO) (Menke *et al.*, 1979).

Se estimaron correlaciones y regresiones entre la producción y la composición del forraje y los datos climáticos mediante el programa estadístico SPSS (1996).

Resultados y Discusión

Clima. Los datos de la precipitación incluyen el riego. Las lluvias se iniciaron a mediados de mayo y terminaron a fines de noviembre; en julio disminuyó la precipitación, lo cual es típico y se conoce como canícula. Las temperaturas máxima y media más altas, al igual que la radiación solar, ocurrieron en la época seca, en la que las diferencias entre la máxima y la mínima fueron mayores (Figuras 1 y 2). Con la aplicación del riego se trató de obtener una cobertura de 5 mm/ha/día, en la época de lluvias el promedio fue de 5.81 mm/ha/día, aunque con fuertes variaciones. El valor más alto de la temperatura máxima (35.4 °C), de la media (25.3 °C) y de la mínima (18.9°C) se registró a finales de la época seca y los más bajos de temperatura máxima (28.1 °C), media (19.6 °C) y mínima (12.5 °C) a inicios de la misma.

Cuadro 1. Composición de los suelos en los potreros utilizados en El Zamorano, Honduras, 1999.

Potrero	Profundidad cm	pH H ₂ O	Porcentaje		ppm			
			Materia orgánica	N _{total}	P	K	Ca	Mg
A	0 - 20	5.15	5.53	0.19	49	363	1155	172
	20 - 40	4.88	3.36	0.13	19	138	877	112
B	0 - 20	5.19	4.79	0.18	22	259	1222	172
	20 - 40	4.98	2.78	0.12	2	99	930	127

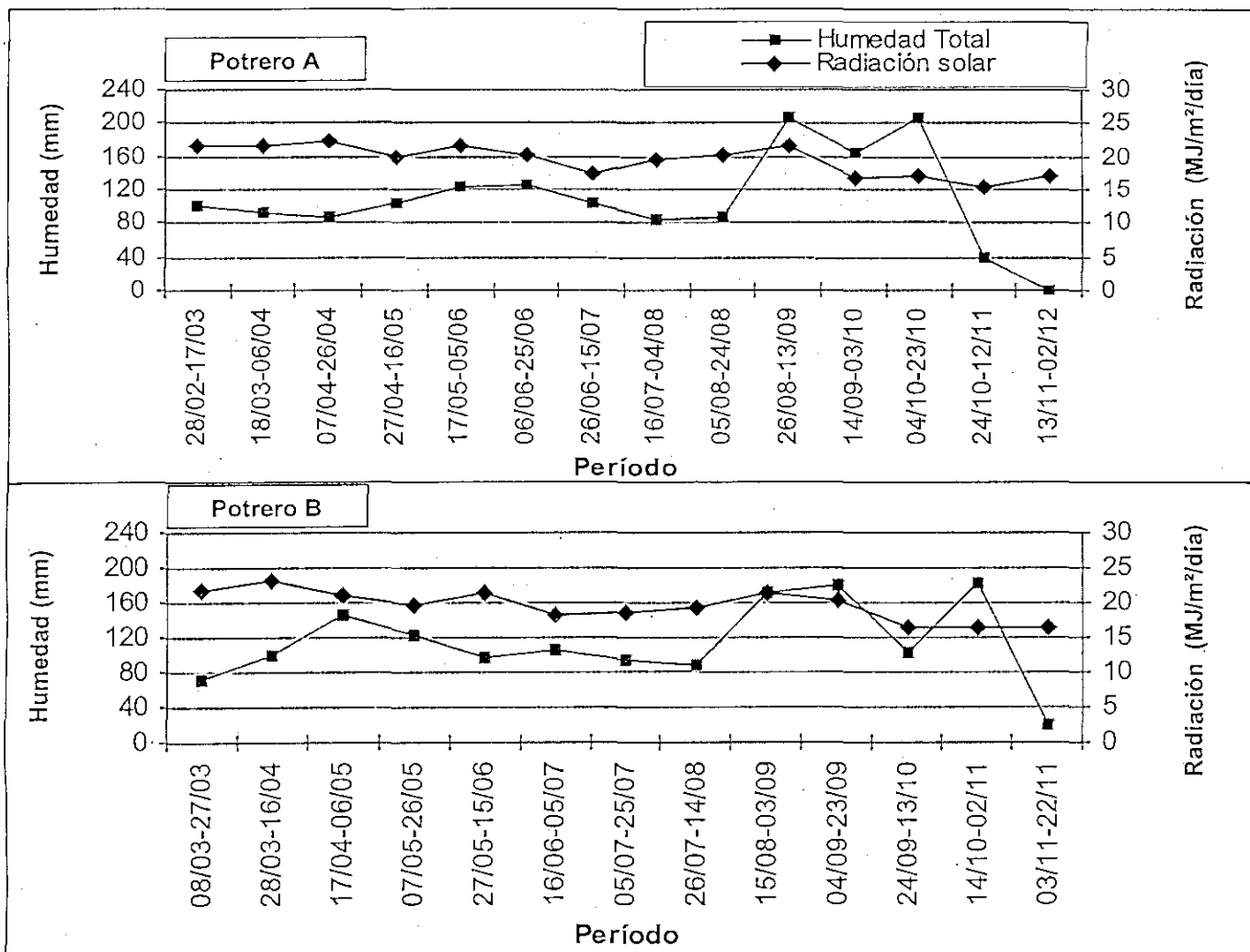


Figura 1. Humedad (mm/período) y radiación solar (MJ/m²/día) por período de muestreo en el potrero A y B en El Zamorano, Honduras, 1999.

Producción y composición. La producción de MS varió en más de 600% (Figura 3); fue el doble ($P < 0.05$) en la época seca (133 kg/ha/día) que en la lluviosa (75 kg/ha/día), a pesar que en la época seca la aplicación de agua fue menor a la planificada. Esto se atribuye a la falta de agua durante la canícula y durante los dos últimos muestreos, períodos en los que no se regó, al exceso de lluvias de agosto a octubre que anegó el suelo y además una baja radiación solar.

El contenido de MS tuvo una variación de 100%; fue mayor ($P < 0.05$) en la época seca (25.0%) que en

la lluviosa (17.8%), este último es muy bajo y dificulta que el animal ingiera suficiente MS para una producción adecuada.

El contenido de PC fue adecuado para una producción animal y estuvo dentro del rango esperado. Tuvo una variación de 85%; fue mayor en la época lluviosa (13.6%) que en la seca (11.7%). Los contenidos de FND, FAD y lignina bajaron ($P < 0.05$) en la época lluviosa, lo que aumenta ($P < 0.05$) la DIVMO en la época lluviosa. Esto se atribuye a la menor radiación solar y a las menores temperaturas.

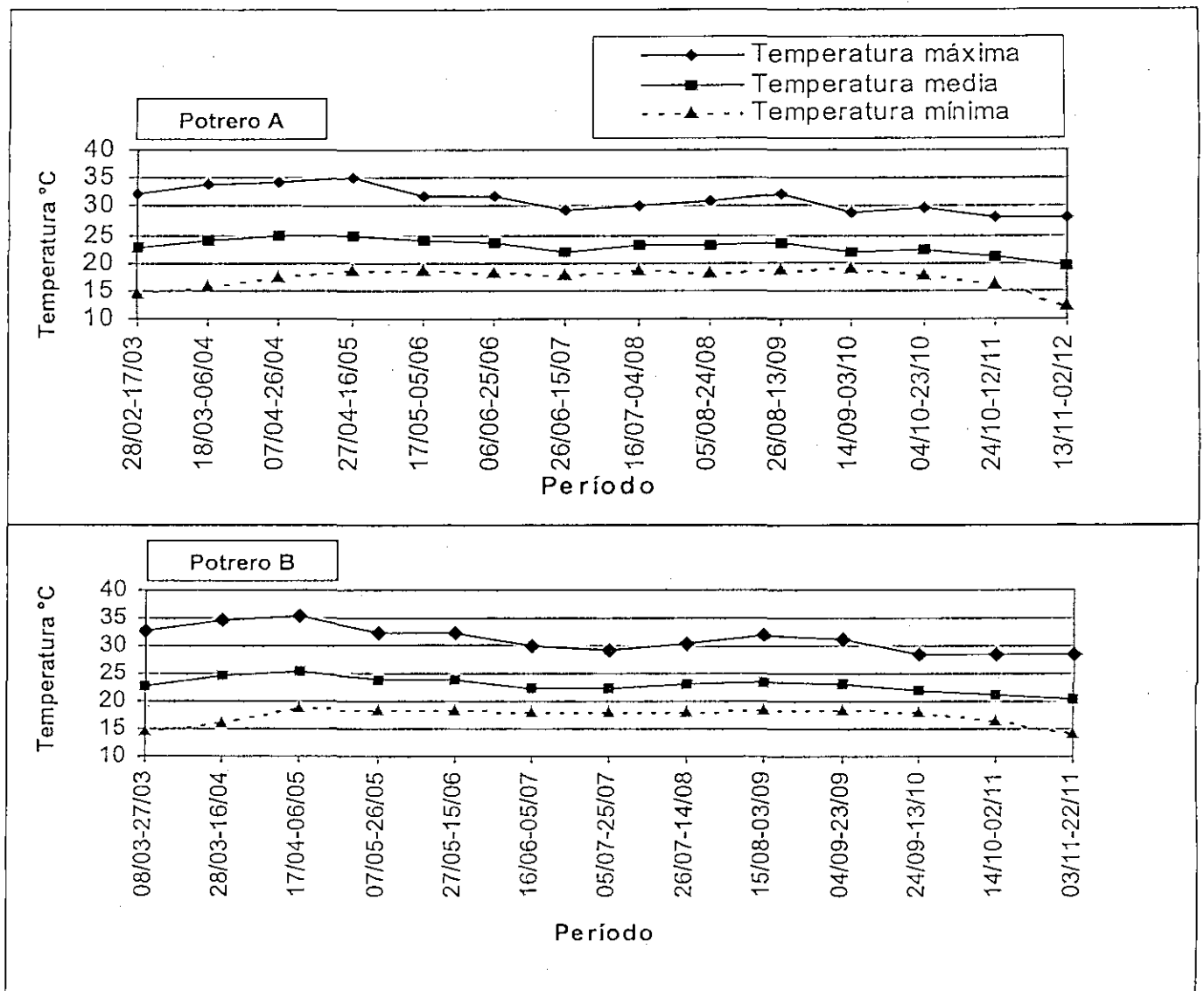


Figura 2. Temperatura máxima, media y mínima por período de muestreo en El Zamorano, Honduras, 1999.

Efecto del clima sobre la producción y la composición del pasto

Radiación solar. Para determinar el efecto de los factores climáticos sobre la producción y composición del pasto, se dispuso de 27 observaciones (Cuadro 2 y Figuras 4 y 5). Se encontró una asociación positiva ($P < 0.05$) entre la radiación solar y la producción de MS. Igualmente existió un efecto positivo de la

radiación solar sobre el contenido de MS, FND, FAD y lignina ($P < 0.01$). El contenido de PC del pasto fue influenciado negativamente por la radiación solar ($P < 0.01$); por cada MJ que aumentó la radiación solar, el contenido de PC disminuyó en 0.007.

La DIVMO disminuyó al aumentar la radiación solar, lo que se atribuye al aumento en el contenido de lignina y a la disminución del contenido de PC.

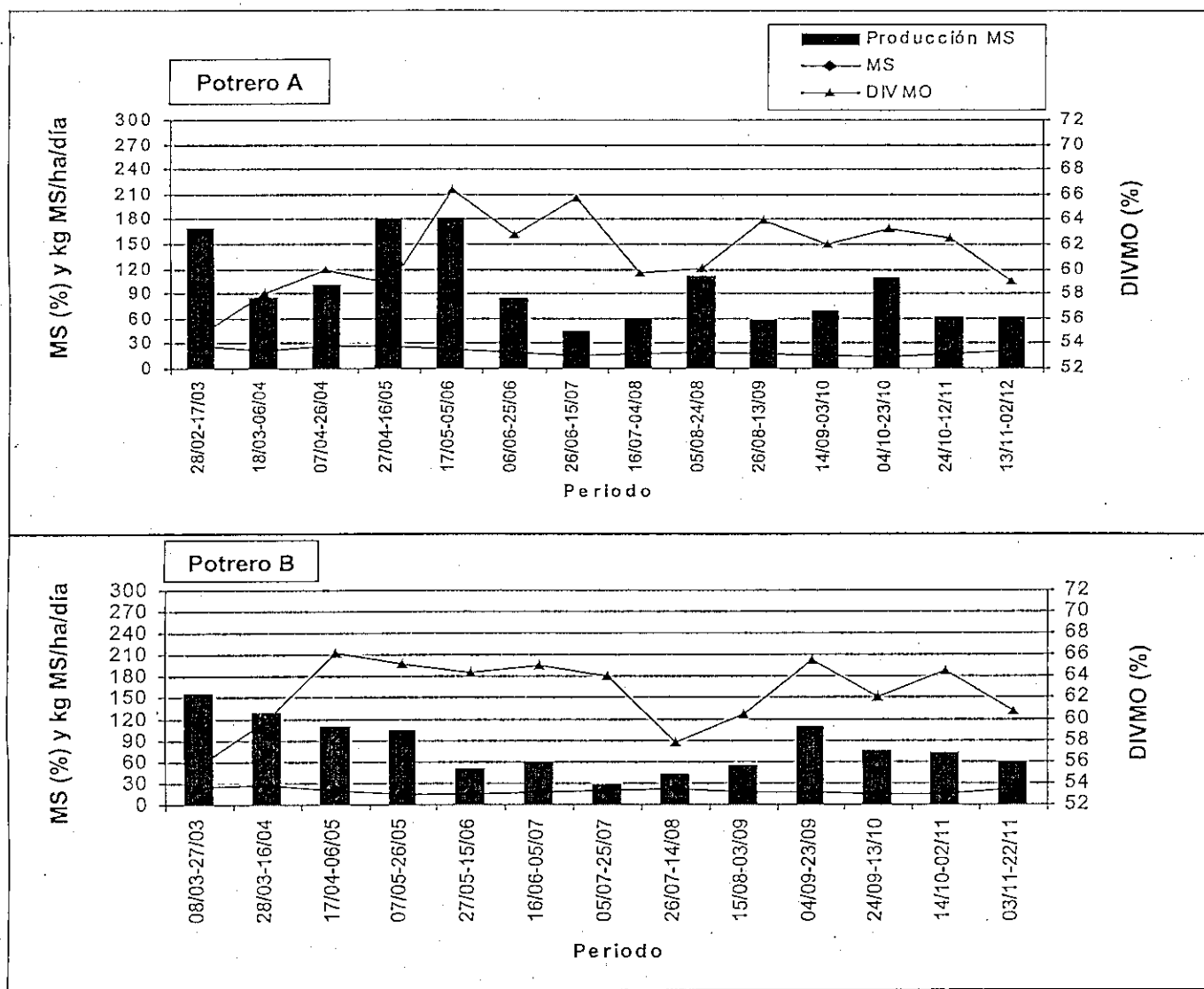


Figura 3. Variación de la producción, contenido de materia seca (MS) (dividir el valor entre 10) y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) por período de muestreo, El Zamorano, Honduras, 1999.

Cuadro 2. Correlaciones y regresiones del efecto de la radiación solar sobre la calidad y cantidad de forraje.

Parámetros	Producción (kg MS/m ²)	Materia seca	Proteína cruda	Fibra neutro detergente	Fibra ácido detergente	Lignina	Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia orgánica
Correlación	0.457*	0.492**	-0.574**	0.600**	0.569**	0.562**	-0.250
Regresión	0.821	0.093	0.007**	0.551	0.102	0.867	0.405

* = P < 0.05; ** = P < 0.01

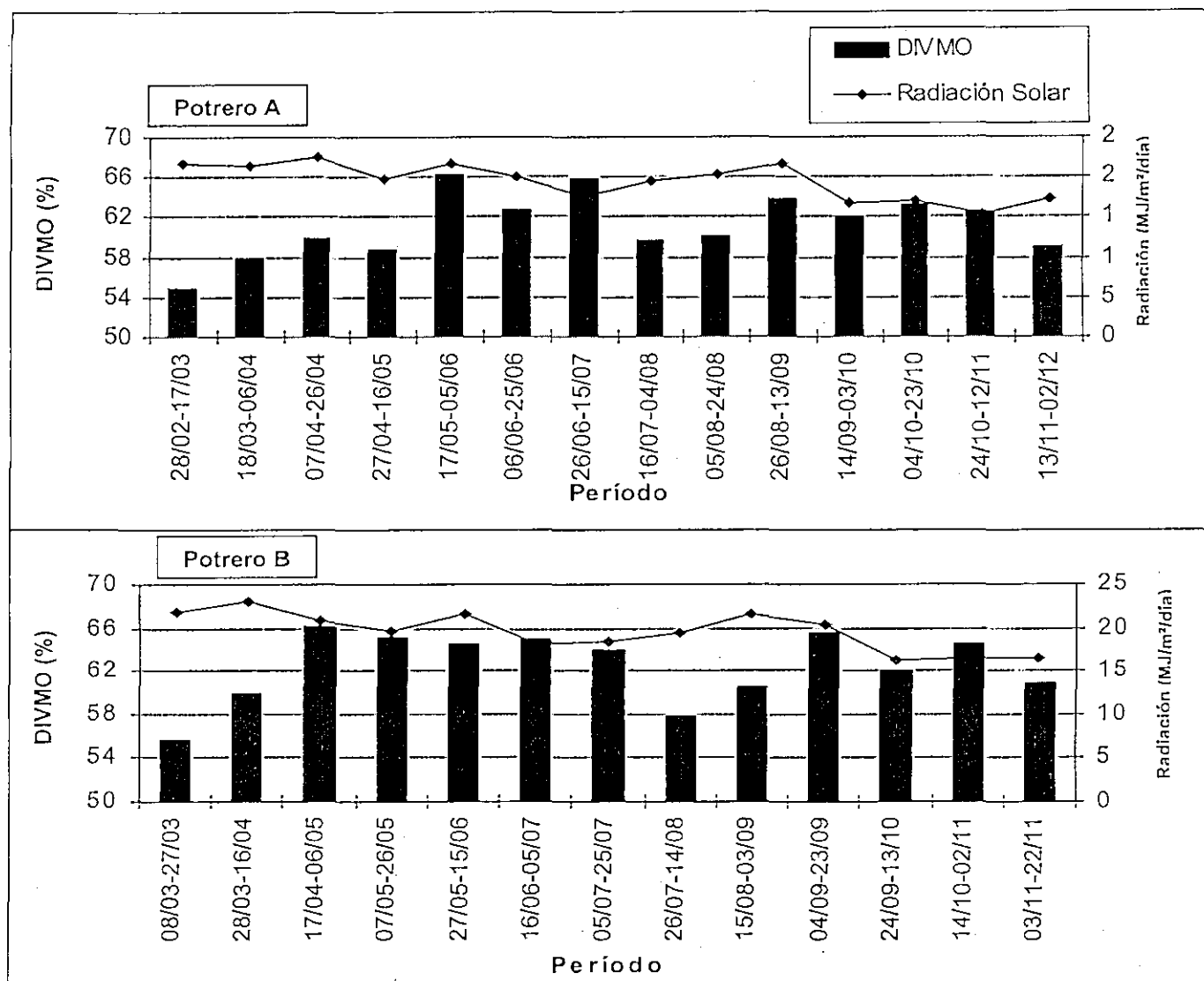


Figura 4. Comportamiento de la radiación solar y de la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO).

Temperatura. Hubo una correlación positiva ($P < 0.05$) entre la producción de MS y la temperatura máxima y media (Cuadro 3), con un incremento de MS de 0.278 y 0.695 kg/m², respectivamente, por cada grado centígrado en aumento de la temperatura; igualmente, la DIVMO incrementó 0.73% ($P < 0.01$) por grado centígrado de aumento de la temperatura mínima. Se encontró una correlación negativa entre la temperatura mínima y el contenido y la producción de MS y el contenido de FND y FAD. También hubo una reducción en el contenido de PC ($P < 0.05$) y de la

DIVMO al aumentar la temperatura máxima, lo que se diferenció de los demás parámetros ya que estos aumentaron ($P < 0.05$).

Precipitación. La precipitación promedio por período de corte fue 111.1 mm \pm 51.1. El registro de máximo fue de 207.8 mm el período del 4 al 23 de octubre, y el mínimo fue de 0.00 mm del 13 de noviembre al 2 de diciembre, cuando ya se había iniciado la época seca (Figura 5).

Vélez et al.: Variaciones estacionales en la producción y composición del pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata

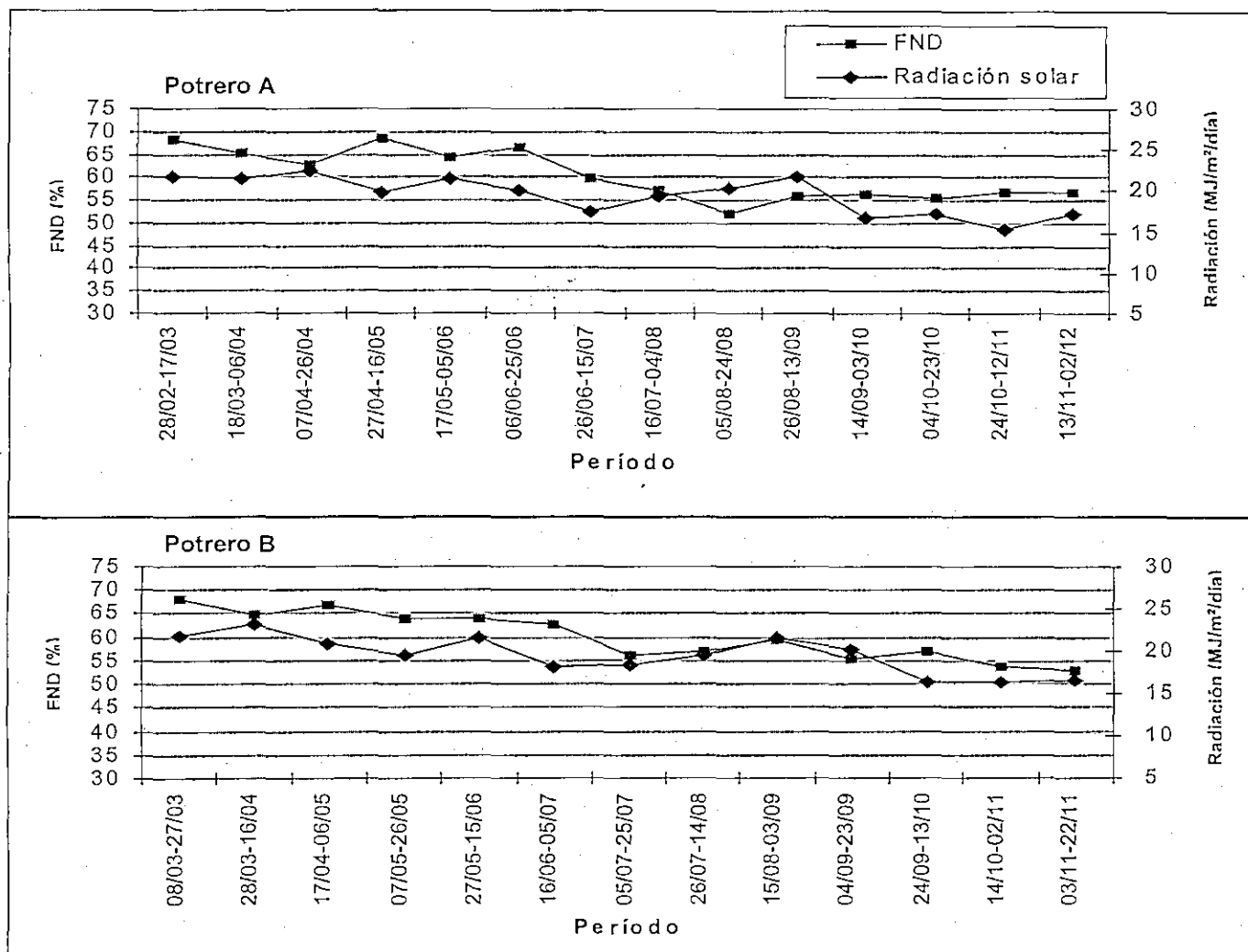


Figura 5. Comportamiento de la radiación solar y del contenido de fibra neutro detergente (FND).

Cuadro 3. Correlaciones y regresiones de la temperatura sobre la calidad y cantidad de forraje. * = P < 0.05; ** = P < 0.01

Temperatura	Producción (kg MS/m ²)	Materia seca	Proteína cruda	Fibra neutro detergente	Fibra ácido detergente	Lignina	Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia orgánica
Máxima							
Correlación	0.567 **	0.403 *	-0.420 *	0.745 **	0.512 **	0.630 **	-0.196
Regresión	0.278	0.369	0.295	0.348	0.445	0.823	0.619
Media							
Correlación	0.411 *	0.276	-0.323	0.612 **	0.439 *	0.563 **	0.045
Regresión	0.695	0.338	0.175	0.834	0.491	0.386	0.688
Mínima							
Correlación	-0.084	-0.122	0.087	-0.023	-0.004	0.041	0.535 **
Regresión	0.912	0.534	0.184	0.723	0.406	0.407	0.731

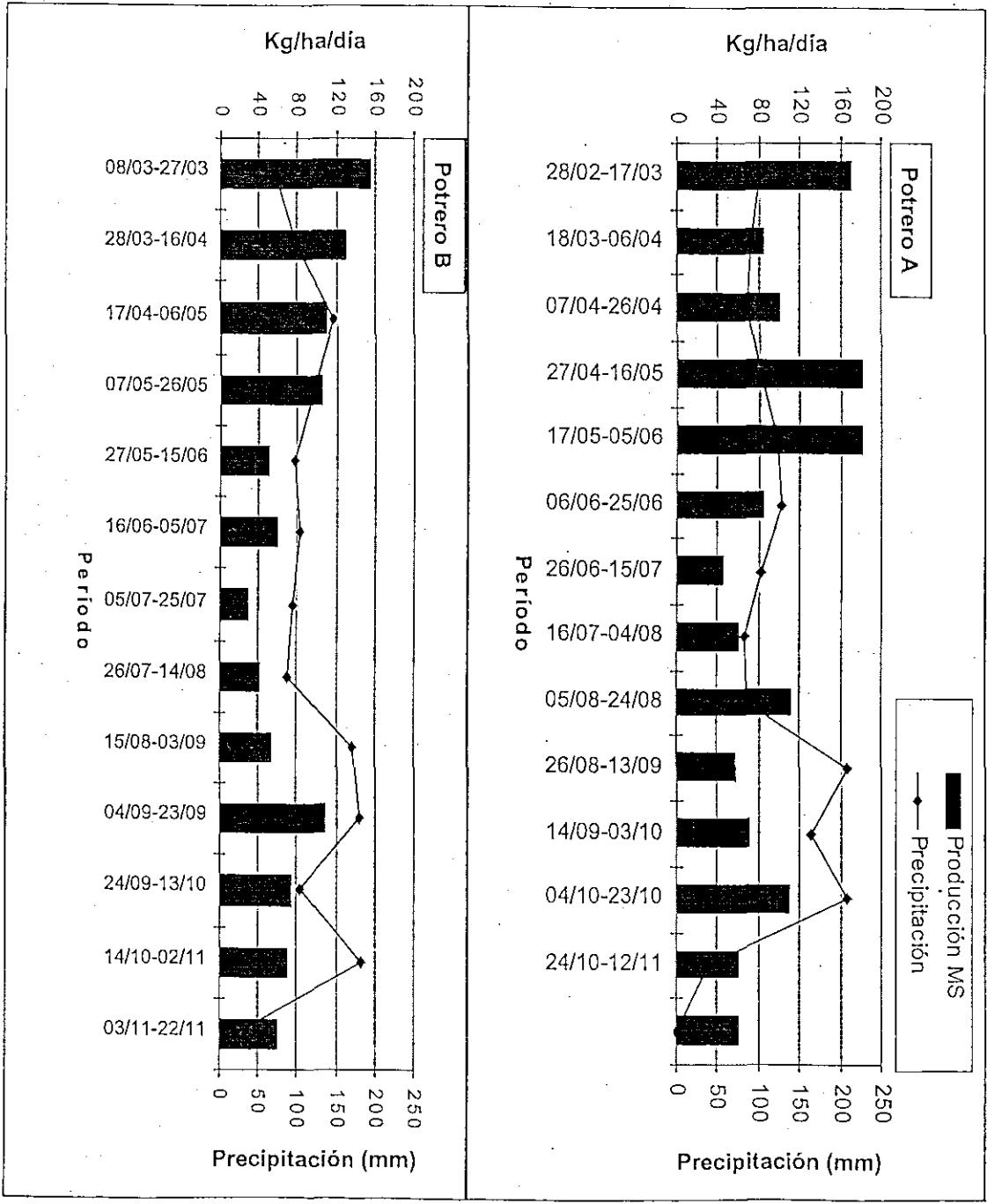


Figura 6. Comportamiento de la precipitación y la producción de materia seca (MS) en el potrero A y B en El Zamorano, Honduras, 1999.

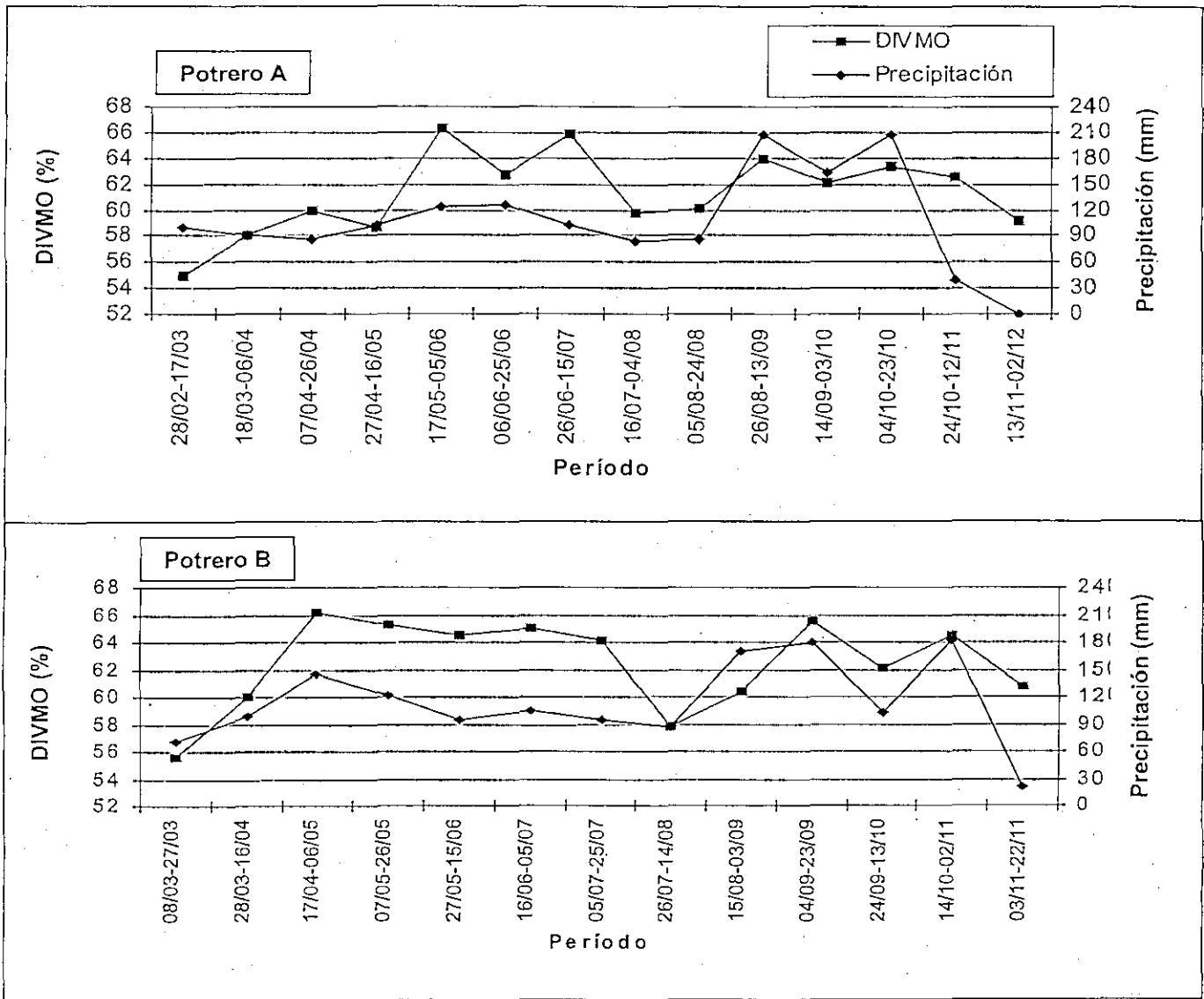


Figura 7. Efecto de la precipitación sobre la digestibilidad *in vitro* (DIVMO) de la materia orgánica (MO) en el potrero A y B en El Zamorano, Honduras, 1999.

Literatura Citada

- AOAC. 1965. Official Methods of Analysis of the Association of Official Chemists. 10th ed. Washington D.C. s.p.
- Ayala, J.R.; Barrientos, A.; Crespo, E.; Cruz, G.H.; Febles, G. 1994. Los pastos en Cuba: Producción. 2da. edición. La Habana, Cuba. Editorial del Instituto de Ciencia Animal del Ministerio de Educación Superior. 801 p.
- Crowder, L.V.; Chheda, H.R. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman. Londres. 562 p.
- Frageria, N.K.; Baligar, V.C.; Jones, C. A. 1991. Growth and Mineral Nutrition of Field Crops. Marcel Dekker, Inc. New York. 475 p.
- Humphreys, L.R. 1978. Tropical Pastures and Fodder Crops. Longman. Londres. 155 p.
- Marcucci, J.E. 1999. Variaciones estacionales en la producción y composición del pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata en El Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 16 p.
- Menke, K.M.; Raab, L.; Salewski, A.; Steingass, H.; Fritz, D.; Schneider, W. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feed stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor. Journal Agricultural Science 92: 499-503.
- Molina, A. 1994. Informe final. Suplementación al pasto de secano para la producción de carne ICA. La Habana, Cuba. 25 p.
- Morley, F. 1981. World Animal Science B1: Grazing Animals. Elsevier. New York. 411 p.
- Pearson, C.J.; Ison, R.L. 1987. Agronomy of Grassland Systems. Cambridge. Londres. 222 p.
- Skerman, P.J.; Riveros, F. 1992. Gramíneas Tropicales. FAO. Roma. 844 p.
- SPSS. 1996. SPSS 7.5 for windows standard version. SPSS Inc. E.U.A.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Cornell University Press. New York. 476 p.

Recibido para publicación el 5 de septiembre de 2002.