

**Efecto de la fertilización con N P K y Ca en
tres pastos tropicales en la costa atlántica de
Honduras**

José Rodrigo Chacón Ruiz

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Efecto de la fertilización con N P K y Ca en tres pastos tropicales en la costa atlántica de Honduras

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado de
académico de Licenciatura.

Presentado por

José Rodrigo Chacón Ruiz

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2001

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

José Rodrigo Chacón Ruiz

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2002.

**Efecto de la fertilización con N P K y Ca en tres pastos en la
costa atlántica de Honduras**

Presentado Por:

José Rodrigo Chacón Ruiz

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de Carrera

Pablo Emilio Paz, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador PIA

Mario Contreras, Ph.D.
Director Académico

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre conmigo.

A mis padres Gustavo y Olga Maria por apoyarme incondicionalmente y siempre indicarme el camino correcto, muchas gracias los quiero mucho.

A mis hermanos Gustavo, Maria Olga y Ana Maria por su apoyo y su cariño.

A mis abuelos y demás familia por estar pendiente de mi.

A mi querida Guatemala.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme voluntad, inspiración y paciencia para estar en esta escuela y por mantenerme vivo en dos ocasiones.

A mis padres y hermanos por su apoyo y consejos.

A toda mi familia por preocuparse por mi en este tiempo.

Al Dr. Miguel Vélez por su tiempo, paciencia, dedicación y sobre todo por su contribución en formación personal y profesional. Gracias.

A Dr. Pablo E. Paz, por su ayuda en la elaboración de este documento.

Al Dr. Isidro Matamoros por su ayuda y consejos.

Al Ing. Agr. Denis Lagos, por su ayuda.

A mis compañeros que ayudaron y acompañaron en este tiempo.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES.

A mis padres por su esfuerzo y sacrificio para darme una educación apropiada, gracias.

A Jacobo y Humberto Regalado por la ayuda en la elaboración de esta investigación.

RESUMEN

Chacón, José. 2002. Efectos de la fertilización con N, P, K y Ca, en tres pastos tropicales en la costa atlántica de Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 22 p.

En la costa atlántica de Honduras se usan los pastos *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria radicans* y *Cynodon nlemfuensis*. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la fertilización química sobre la producción de materia seca de los tres pastos en una finca ubicada en Potrerillos, departamento de Cortés, Honduras (20 msnm, 28°C, 3,000 mm). El pasto *Brachiaria brizantha* estaba en un potrero con 45% de pendiente y suelo franco arcilloso, el *Cynodon nlemfuensis* en suelo plano franco arenoso, bien drenado; el *Brachiaria radicans* en suelo plano, franco, inundable. Se hizo un corte de uniformización y luego cada 21 días. Se midió la materia seca de 4 m² secándolo 48 h a 58°C. Los niveles de fertilización se determinaron después de un análisis de suelos. En el *Brachiaria radicans* y el *Cynodon nlemfuensis* se utilizaron los tratamientos en kilogramos: (1) 0 N, 0 P₂O₅, 0 K₂O, 0 CaO; (2) 0 N, 0 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (3) 0 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (4) 100 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (5) 200 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (6) 300 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (7) 100 N, 0 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (8) 200 N, 0 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (9) 300 N, 0 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; en el *Brachiaria brizantha* (1) 0 N, 0 P₂O₅, 0 K₂O, 0 CaO; (2) 0 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 0 CaO; (3) 0 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 0 CaO; (4) 100 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (5) 200 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (6) 300 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO; (7) 100 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 0 CaO; (8) 200 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 0 CaO; (9) 300 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 0 CaO. La producción de *Brachiaria brizantha* y *Cynodon nlemfuensis* se vio afectada por la falta de lluvias, excepto en el primero y el último corte. En *Brachiaria brizantha* la mayor producción diaria (38.4 kg MS/ha) se obtuvo con (7) 100 N, 0 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO, siendo significativo estadísticamente (P<0.05) el efecto de la aplicación de nitrógeno. En *Brachiaria radicans* la mayor producción diaria (105.3 kg MS/ha) se obtuvo con (9) 300 N, 0 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO, y siendo significativo estadísticamente (P<0.05) solamente el efecto de la aplicación de nitrógeno. En *Cynodon nlemfuensis* la mayor producción diaria (39 kg MS/ha) se obtuvo con (5) 200 N, 215 P₂O₅, 165 K₂O, 300 CaO, siendo significativo estadísticamente (P<0.05) la aplicación de nitrógeno y de fósforo.

Palabras clave: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria radicans*, *Cynodon nlemfuensis*, materia seca.

Nota de Prensa

Fertilización de pastos para producción de Materia Seca.

Una comparación entre los pastos *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria radicans* y *Cynodon nlemfuensis*, ubicados en los potreros de la finca Jake Joe y San Francisco, en la aldea Potrerillos del departamento de Cortes, en los cuales se midió la producción de materia seca por hectárea por día concluyó que el pasto *Brachiaria radicans* fue el que mejor respondió a la fertilización ya que las condiciones del suelo donde se realizó el experimento conservó la humedad; en este solo el nitrógeno tuvo efecto.

Se usaron 9 tratamientos para cada pasto en el cual variaban los niveles de N, P, Ca; el potasio mantuvo su nivel. El pasto que mejor respondió al ensayo fue el pasto *Brachiaria radicans* con una producción de 105.3 kg de materia seca por hectárea por día que lo ubica muy por encima de los otros pastos.

El estudio se realizó durante los meses de febrero a junio, en tres potreros divididos en 30 parcelas de 16 m² cada una, donde se tomaron y pesaron las muestras de un área de 4m² del pasto fresco y se seco para medir la materia seca. Los tres cultivares estuvieron bajo diferentes condiciones de suelo, realizando un corte de igualación después de cada muestreo.

La repuesta a la fertilización en *Brachiaria brizantha* y *Cynodon nlemfuensis* fue afectada por la humedad, debido a la mala distribución de las lluvias durante parte del estudio, pero no afecto a *Brachiaria radicans* por las condiciones del suelo en el que estuvo.

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

PORTADA.....	i
PORTADILLA.....	ii
AUTORÍA.....	iii
PÁGINA DE FIRMAS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES.....	vii
RESUMEN.....	viii
NOTA DE PRENSA.....	ix
CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	2
2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PASTOS UTILIZADOS EN ESTE ESTUDIO	2
2.2 <i>Brachiaria brizantha</i>	2
2.3 <i>Brachiaria radicans</i>	2
2.4 <i>Cynodon nlemfuensis</i>	2
2.5 LOCALIZACIÓN.....	3
2.6 METODOLOGÍA.....	3
2.7 TRATAMIENTOS.....	4
2.8 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	5
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
3.1 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA.....	6
3.2 <i>Brachiaria brizantha</i>	6
3.3 <i>Brachiaria radicans</i>	7
3.4 <i>Cynodon nlemfuensis</i>	8
3.5 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	9
4. CONCLUSIONES	10
5. RECOMENDACIONES	11
6. BIBLIOGRAFÍA	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Composición de los suelos en los potreros utilizados.....	4
2.	Producción de MS (kg/ha/día) por tratamiento en <i>Brachiaria brizantha</i>	6
3.	Producción de MS (kg/ha/día) por tratamiento en <i>Brachiaria radicans</i>	7
4.	Producción de MS (kg/ha/día) por tratamiento en <i>Cynodon nlemfuensis</i> ...	8
5.	Costos de nitrógeno e ingreso por kg de nitrógeno.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Precipitación (mm/semana) en los meses de enero a junio.....	3
2.	Producción de MS por tratamiento y período del pasto <i>Brachiaria brizantha</i> ...	7
3.	Producción de MS por tratamiento y período del pasto <i>Brachiaria radicans</i>	8
4.	Producción de MS por tratamiento y período del pasto <i>Cynodon nlemfuensis</i> ...	9

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina es uno de los principales motores del desarrollo de el sector pecuario de la costa atlántica de Honduras, ya que las condiciones climáticas, edáficas y culturales favorecen su existencia. La carga animal en la mayoría de la explotaciones ganaderas es inferior a lo que se puede alcanzar con un buen manejo y utilización de los recursos forrajeros, independientemente del sistema de producción animal (Gutiérrez, 1996).

Los forrajes son la fuente de nutrientes que mejor se adapta a las necesidades fisiológicas del vacuno y generalmente es también la más barata (Vélez *et al.*, 2002). En el departamento de Cortés la base principal de la alimentación de ganado lechero son los pastos, entre los más comunes están Brizantha (*Brachiaria brizantha*), Tanner (*Brachiaria radicans*) y Estrella (*Cynodon nlemfuensis*).

1.1 OBJETIVOS

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la fertilización con N, P, K y Ca sobre la producción de MS en tres especies de gramíneas ya establecidas: *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria radicans* y *Cynodon nlemfuensis*. Objetivo específico fue medir el efecto de la fertilización en el rendimiento de la materia seca/ha/día.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PASTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

A continuación se describe brevemente cada uno de los pastos utilizados en este estudio.

2.1.1 *Brachiaria brizantha*

Originaria del África tropical, donde crece en forma espontánea en bordes de bosques y pantanos. En América se cultiva de 0-1000 msnm, ocasionalmente hasta 1800 m. Es apto para regiones que reciben más de 700 mm, soporta encharcamientos temporales y sequías de 4-8 meses. Crece mejor en suelos de mediana a alta fertilidad y bien drenados. La producción de forraje oscila entre 6-36 tm de MS/ha/año, los mayores niveles están asociados a suelos fértiles y con buena distribución de las lluvias a lo largo del año (Vélez *et al.*, 2002).

2.1.2 *Brachiaria radicans*

Originaria de Kenia, Tanzania y Uganda, también llamada Jazmín, Corner y Tanner. Alcanza alturas de 100 a 150 cm, crece bien en zonas de anegamiento; en Puerto Rico crece con precipitaciones de 1500 a 2000 mm anuales suelos con pH 4.5. No soporta sequías, su hábitat natural es en terrenos constantemente o parcialmente anegados (FAO, 2002).

2.1.3 *Cynodon nlemfuensis*

Originaria del este y centro de África, en áreas deforestadas y sabanas abiertas. Perenne, estolonífera, carente de rizomas subterráneos. Los estolones son duros y muy rígidos, crecen a nivel del suelo y emiten tallos verticales o inclinados, alcanzan 30-80 cm de alto. Crece de 0 a 1000 msnm, ocasionalmente hasta los 1800 m. Poco tolerante a la sombra, requiere una precipitación de más de 800 mm, soporta encharcamientos y sequías de 4-8 meses. Crece mejor en suelos de mediana a alta fertilidad, con un pH superior a 4.5 y con buen drenaje, tolera niveles medios a altos de salinidad. Produce 10-45 tm de MS/ha/año con periodos de descanso menores de 42 días. La palatabilidad oscila entre buena y muy buena. Ha sido utilizada en varias partes del mundo como estabilizadora del suelo (Vélez *et al.*, 2002).

2.2 LOCALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo en las fincas Jake Joe y San Francisco, ubicadas en el departamento de Cortés, municipio de Potrerillos a 20 msnm, con una precipitación de 3000 mm anuales y una temperatura media anual de 28°C (las precipitaciones durante el estudio de enero a junio del 2002, se muestran en la Figura 1). Se contó con dos lotes experimentales en la finca Jake Joe con pastos *Brachiaria brizantha* (Coyol) y *Cynodon nlemfuensis* (Potrero 8) y un lote experimental en la finca San Francisco con *Brachiaria radicans*, cada lote se dividió en parcelas con un área de 16 m² c/u.

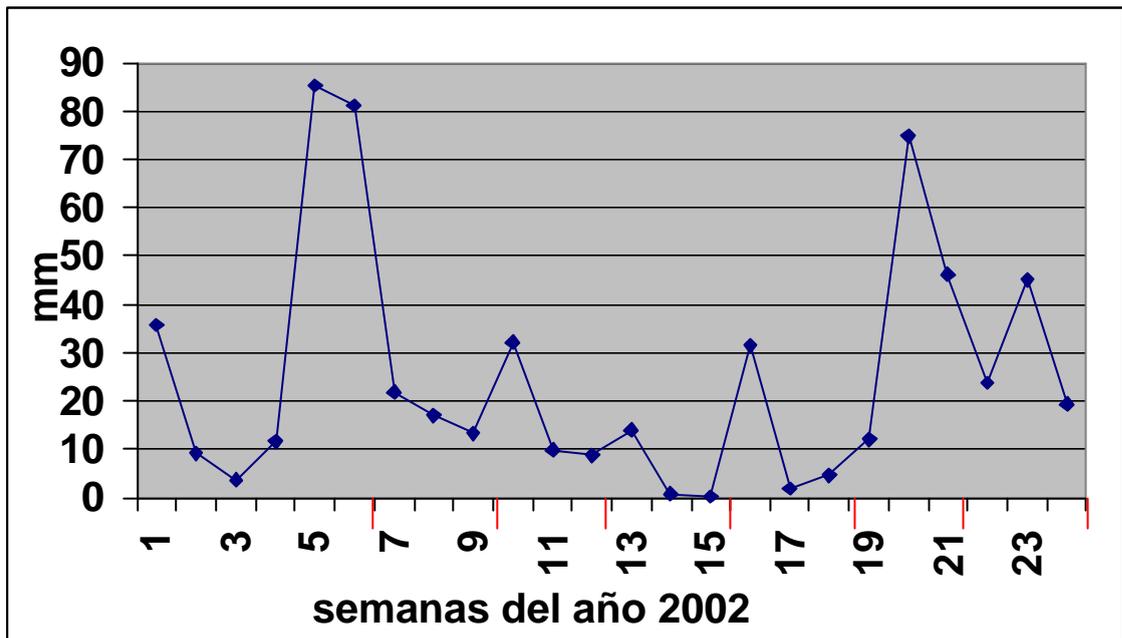


Figura 1. Precipitación (mm/semana) en los meses de enero a junio del 2002. El primer corte y fertilización se hizo a finales de la semana 6 y los siguientes cada 3 semanas.

2.3 METODOLOGÍA

En cada pasto se trabajó con 9 tratamientos, en los cuales varío el nivel de nitrógeno, de fósforo y de calcio. Cada tratamiento tuvo tres repeticiones. Se hizo un corte de uniformización y cada corte se realizó a los 21 días a una altura de 15 cm. Se midió la producción en cada uno de los lotes, tomando las de un área de 4 m². La materia seca se determinó secando las muestras a 65 °C por 48 hr (AOAC, 1965).

2.4 TRATAMIENTOS

Los niveles de fertilización se determinaron con base en un análisis de suelo cuyos resultados se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición de los suelos en los potreros utilizados.

Muestra	Profundidad	Textura	pH	%		ppm (Disponibles)			
				M.O.	N	P	K	Ca	Mg
Fca. Jake Joe									
Coyol (1)	0-15	Franco Arcilloso	5.14	4.60	0.23	0.8	50	292	82
Coyol (1)	15-30	Franco Arcilloso	5.20	2.90	0.14	0.8	27	180	22
P 8 (3)	0-15	Franco Arenoso	5.31	3.96	0.19	76	121	615	75
P 8 (3)	15-30	Arena Franca	5.42	1.03	0.05	81	78	405	30
S. Francisco (2)	0-15	Franco	5.85	3.17	0.15	55	85	870	97
S. Francisco (2)	15-30	Franco Arenoso	6.16	1.29	0.06	88	108	600	75

1. Potrero con 45% de pendiente y pasto *Brachiaria brizantha*.
2. Potrero plano con pasto *Brachiaria radicans*.
3. Potrero plano con pasto *Cynodon nlemfuensis*.

En San Francisco y Potrero 8 se usaron los siguientes tratamientos en kg/ha/año:

T1	0 N	0 P ₂ O ₅	0 K ₂ O	0 CaO
T2	0 N	0 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T3	0 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T4	100 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T5	200 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T6	300 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T7	100 N	0 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T8	200 N	0 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T9	300 N	0 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO

En el Coyol:

T1	0 N	0 P ₂ O ₅	0 K ₂ O	0 CaO
T2	0 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	0 CaO
T3	0 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T4	100 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T5	200 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T6	300 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	300 CaO
T7	100 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	0 CaO
T8	200 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	0 CaO
T9	300 N	215 P ₂ O ₅	165 K ₂ O	0 CaO

El nitrógeno se aplicó en forma de urea fraccionado cada dos cortes, el fósforo se aplicó como superfosfato-triple al inicio, el potasio se aplicó en forma de muriato de potasio fraccionado en dos dosis/año y calcio en forma de cal dolomítica (30% Ca y 10% Mg) al inicio.

2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se uso un diseño completamente al azar. Se realizaron separaciones de medias con contrastes ortogonales por medio del paquete estadístico S.A.S. (2000)

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

En términos generales la producción fue baja, sobre todo en el caso de *Brachiaria brizantha* y *Cynodon nlemfuensis*. Con excepción del primero y último corte la precipitación fue baja y afectó especialmente a estos pastos que estaban en terrenos bien drenados, mientras que el *Brachiaria radicans* se encontró en terrenos inundables que mantuvieron humedad todo el tiempo (Figuras 2,3 y 4).

3.1.1 *Brachiaria brizantha*

En el pasto *Brachiaria brizantha* la fertilización nitrogenada aumentó ($P<0.05$) la producción de Materia Seca (Cuadro 2). La menor producción se obtuvo con el T3 y la mayor con el T7, no hubo diferencia ($P<0.05$) con los tratamientos T4, T5, T6, T8 y T9. Los resultados con T7 de 38.4 kg/ha/día son mayores a los obtenidos por Moreno Ruiz *et al.* (1994) en Bahía, Brasil con *Brachiaria brizantha* CIAT 16549, aplicando 100 Kg de N/ha/año y una precipitación de 1312 mm anuales obtuvieron 9.35 kg/ha/día con cortes cada 11 semanas en la época de mínima precipitación pero menores a los 67.1 kg/ha/día obtenidos en la época de mayor precipitación con cortes cada 8 semanas. Igualmente fueron menores a las obtenidas por Aparicio (2001) de 83.5 kg/ha/día con una rotación de 28 días y una precipitación de 1033 mm anuales, en la época de mayor precipitación, en la finca Santa Bárbara a 30 km al Oeste de Olanchito, y de 47.9 kg/ha/día con cortes a los 28 días, precipitación de 1522 mm anuales en la finca San Francisco a 15 km al Este de Olanchito, Honduras.

Cuadro 2. Producción de MS (kg/ha/día) por tratamiento en *Brachiaria brizantha*

Tratamientos	Cortes						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
T1	16.6	22.7	20.5	8.1	13.6	15.7	16.2 b
T2	15.8	23.8	25.9	8.6	22	20.3	19.4 b
T3	12.4	22.3	13.2	7	16.2	17.1	14.7 b
T4	32.4	31.5	35.8	18.2	31.3	53.5	33.8 a
T5	29.7	26.9	42.7	20.5	24.5	62.2	34.4 a
T6	27.6	43.9	40.8	19.9	18.6	73.2	37.3 a
T7	20.9	41.5	25.7	12.6	59.5	70.1	38.4 a
T8	29.6	41.5	48.5	15.8	20.4	64.5	36.7 a
T9	29.1	30.4	41.4	18.7	42.2	49.5	35.2 a

Letras distintas indican diferencia significativa ($P<0.05$).

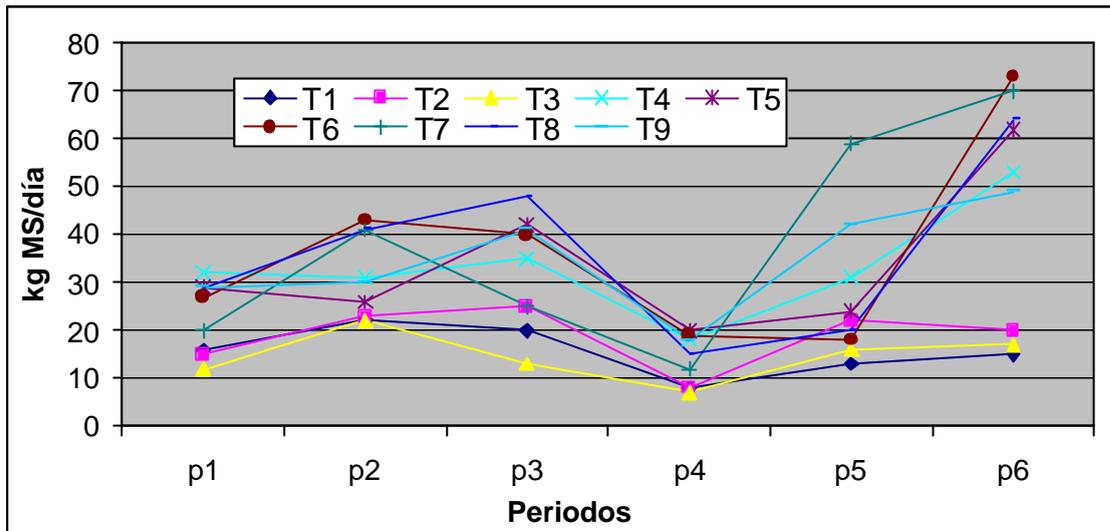


Figura 2. Producción de MS por Tratamiento y período del pasto *Brachiaria brizantha*.

3.2 *Brachiaria radicans*

En el pasto *Brachiaria radicans* la fertilización nitrogenada aumentó ($P < 0.05$) la producción de Materia Seca (Cuadro 3). El T3 fue el de menor producción y el T9 fue el de mayor producción. La producción del T9 con 105.3 kg MS/día es mayor a la reportada por Garcés (2001) de 50.3 kg/ha/día en suelos anegados, con 200 kg N/ha/año, rotación de 28 días, precipitación de 2800 mm anuales a una altura de 10 msnm, en San Juan Benque a 60 km del Oeste de la Ceiba, Honduras. De igual manera mayores a los 86 kg/ha/día, con rotación de 28 días, en la época de mayor precipitación, en el Rancho la Lima a 8 km del Este de la Ceiba.

Cuadro 3. Producción de MS (kg/ha/día) por tratamiento en *Brachiaria radicans*.

Tratamientos	Cortes						Promedio	
	1	2	3	4	5	6		
T1	45.3	37.2	31.8	23	20.1	40.1	32.9	c
T2	41.8	40.4	28.5	12.9	10.2	30.9	27.4	c
T3	60.6	17.6	21.3	11.5	13.5	25.9	25.1	c
T4	61.6	49.2	61.6	22.7	92.1	108.4	65.9	b
T5	98.6	36.2	70.5	54.5	110.6	188.3	93.1	a
T6	97.0	35	75.1	58.5	113.7	164.4	90.6	a
T7	58.5	32.9	60.1	22.6	89.2	148.3	68.6	b
T8	54.1	40.4	94.4	49.2	70	220.1	88	a
T9	114.2	32.4	54.3	90.9	132.9	207.3	105.3	a

Letras distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$)

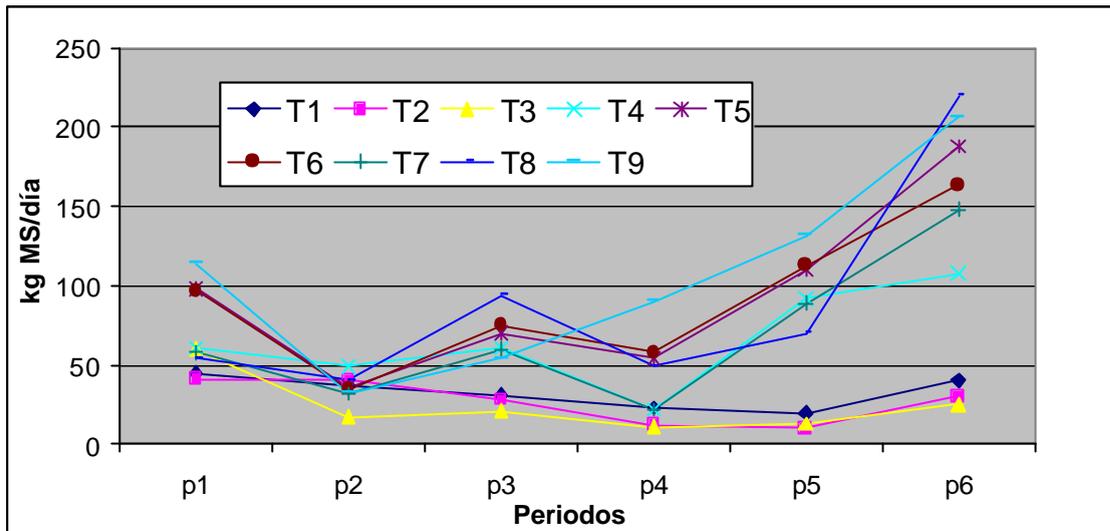


Figura 3. Producción MS por tratamiento y período del pasto *Brachiaria radicans*.

3.3 *Cynodon nlemfuensis*

En el pasto *Cynodon nlemfuensis* la aplicación de nitrógeno y fósforo aumentaron la producción ($P < 0.05$) de materia seca (Cuadro 4). El tratamiento de menor producción fue el T1 y el de mayor producción el T5. La producción del T5 con 39 kg MS/ha/día fue mayor a la citada por Gutiérrez (1996) en Cuba de 36.9 kg MS/ha/día con 0 kg N/ha/año y menores a los 55.3 kg MS/ha/día con 250 kg N/ha/año, 77.4 kg MS/ha/día con 500 kg N/ha/año y 85.7 kg MS/ha/día con 750 kg N/ha/año, estando todas entre el rango de rendimiento de *Cynodon nlemfuensis* de 27 kg y 123 kg MS/ha/día (Vélez *et al.* 2002).

Cuadro 4. Producción de MS (kg/ha/día) por tratamiento en *Cynodon nlemfuensis*.

Tratamientos	Cortes						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
T1	20.3	25.3	27	23.4	15.4	24.2	22.6 a
T2	35.4	34.8	16.1	20.7	16.7	25.1	24.8 a
T3	52.4	39.7	26.9	33	17.4	42.8	35.3 b
T4	63.1	30.9	25.4	31.8	15.4	59	37.6 b
T5	64.2	23.8	31.5	30.1	22.7	61.7	39 b
T6	52.8	28.6	26.6	36.3	30.4	49.1	37.3 b
T7	45.7	26.9	25.2	29.1	21.7	33.9	30.4 b
T8	47.9	33.5	28.9	35.6	25.2	57.5	38.1 b
T9	42.8	29.3	28.7	30.8	22.8	36.9	31.9 b

Letras distintas indican diferencia significativa ($P < 0.05$).

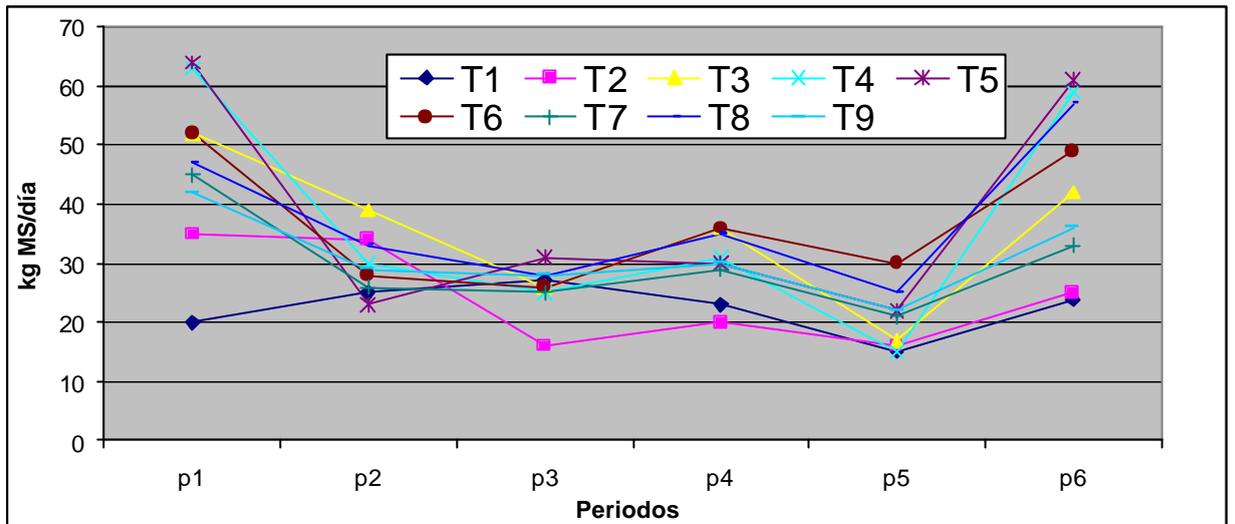


Figura 4. Producción de MS por tratamiento y período del pasto *Cynodon nlemfuensis*.

3.4 ANÁLISIS ECONÓMICO

Con objeto de estimar la rentabilidad de la fertilización con nitrógeno se determinó el costo de mismo y de su aplicación, lo que se contrastó con el valor de la unidad de MS del pasto. Como valor del mismo se asumió un 50% del valor de la MS del heno.

Cuadro 5. Costo de nitrógeno e ingreso por kg de nitrógeno.

	N/ha/año Kg	N Lp/día	MS/ha/día kg	MS/ha/día Lp.	Incremento Lp/kg N
<i>Brachiaria brizantha</i>	0	0.0	16.7	16.7	16.7
	100	2.0	36.1	33.9	31.9
	200	4.0	35.5	33.3	29.3
	300	6.1	36.2	34.0	27.9
<i>Brachiaria radicans</i>	0	0.0	28.4	26.8	26.8
	100	2.0	67.2	63.1	61.1
	200	4.0	90.5	85.0	81.0
	300	6.1	97.9	92.0	85.9
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	0	0.0	27.5	25.8	25.8
	100	2.0	34.0	31.9	29.9
	200	4.0	38.5	36.1	32.1
	300	6.1	34.6	32.5	26.4

Lp/kg de urea 3.11+10% por aplicación.

Lp/kg MS 0.94 asumiendo 50% del valor del heno.

5. CONCLUSIONES

En *Brachiaria brizantha* la mayor producción se obtuvo con el tratamiento 7, con 38.4 kg MS/ha/día, siendo significativo el efecto de la aplicación de nitrógeno.

En *Brachiaria radicans* el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 9, con 105.3 kg MS/ha/día y siendo significativo solamente el efecto de la aplicación de nitrógeno.

En *Cynodon nlemfuensis* el tratamiento 5 fue el de mayor producción con 39 kg MS/ha/día, siendo significativo la aplicación de nitrógeno y de fósforo.

La precipitación tubo un efecto sobre la *Brachiaria brizantha* y el *Cynodon nlemfuensis*, pero no afectó al *Brachiaria radicans* por el tipo de terreno en el que estaba.

6. RECOMENDACIONES

Repetir el experimento en la época de mayor precipitación usando los mismos y diferentes niveles de fertilización.

Comparar los rendimientos a lo largo del año y medir cómo varían con los niveles de precipitación.

7. BIBLIOGRAFÍAS

APARICIO, S. 2001. Evaluación de seis gramíneas y cuatro leguminosas forrajeras, bajo dos regímenes de precipitación en el Valle del Aguan, Departamento de Yoro, Honduras. Tesis de Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 14 p.

A.O.A.C. 1965. Official methods of análisis of the Association of Oficial Chemists. 10 th edition Washington D.C.

FAO, 2002. *Brachiaria radicans* (en línea). Consultado el 3 de octubre del 2002. Disponible en <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/DATA/Pf000192.HTM>

GARCÉS, M. 2001. Evaluación agronómica de seis gramíneas y cuatro leguminosas forrajeras en terrenos anegados en el departamento de Atlántida, Honduras. Tesis de Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 14 p.

GUTIERREZ, M.A. 1996. Pastos y forrajes en Guatemala, su manejo y utilización, base de la producción animal. Guatemala, Editorial E y G. 318 p.

MORENO RUIZ M. A.; NETO J.C.; SANTANA J.C.1994. Gramíneas tropicales. FAO. 52 p.

S.A.S. 2000. S.A.S. User Guide: Statistics S.A.S Inst., Inc., Cary, NC.

VÉLEZ, M; HINCAPIÉ J.; MATAMOROS I.;SANTILLAN R. 2002. Producción de ganado lechero en el trópico. Cuarta edición. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 320 p.