

EFECTOS DE LA FERTILIZACION Y EDAD DE CORTE EN LA COMPOSICION QUIMICA DE TRES GRAMINEAS BAJO UTILIZACION DIFERIDA^[1]

Carlos M. Ortega* y Claudio Samudio**

Se estudiaron los cambios en productividad de materia seca y contenido de proteína cruda, fósforo, calcio, magnesio, cenizas y fibra, que ocurren durante la estación seca en las gramíneas Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent), Estrella Africana [*Cynodon plectostachyus* (K. Schum) Pilg] y Táner (*Brachiaria radicans*, Napper). Los tratamientos de fertilización fueron: sin fertilización, fertilización fosfato-potásica (100 kg de P_2O_5 y 100 kg de K_2O /ha), fertilización fosfato-potásica en combinación con 100, 200 y 300 kg de N/ha. Las cosechas se realizaron a edades de 42, 84, 126, 168 y 210 días, respectivamente. En todas las especies ocurrieron mermas de la producción de materia seca y de los constituyentes químicos estudiados, al incrementarse la edad del forraje cosechado de 42 a 84 días. La fertilización ejerció menor influencia que las edades a que se cosechó el forraje, sobre la producción de materia seca y composición química de todas las especies durante la época seca. Se infiere que para áreas en condiciones climáticas similares a las de Gualaca, se recomienda la utilización del forraje diferido a más tardar en el mes de febrero, a fin de aprovecharlo antes de que mermen su rendimiento y valor nutritivo. Vista la incapacidad del fertilizante nitrogenado para sostener o incrementar la productividad de los pastos durante la época seca, no se recomienda aplicar más de 100 kg de N/ha antes de finalizar la estación lluviosa, en praderas a utilizar como heno en pie. De las especies evaluadas en utilización diferida se recomienda utilizar en su orden a la Pangola, la Estrella y la Táner, considerado no sólo su capacidad de producción sino también su aptitud para sostener su calidad nutritiva durante la época seca.

La práctica de reservar determinada área de pastos para ser utilizada como heno en pie durante la estación seca, es común en la estrategia del manejo de forrajes en muchas zonas tropicales.

Es bien conocido que los pastos merman no sólo en cantidad, sino también en calidad, durante la estación seca. No obstante, se desconoce una cuantificación de la tasa y magnitud de tales disminuciones, en potreros destinados exclusivamente para ser utilizados como pastos diferidos.

Rattray (1972), en Gualaca, comparó la producción total y estacional de materia seca, y los contenidos de proteína y fósforo de las hierbas Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent), Estrella [*Cynodon plectostachyus* (K. Schum), Pilg] y Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*, Germain et Everard), bajo distintos niveles de nitrógeno. Los rendimientos en el período abril-junio fueron generalmente el doble de los obtenidos en el resto de la estación lluviosa y el triple de los obtenidos en la estación seca.

[1] Trabajo presentado en la 7a. Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), Panamá, República de Panamá, 23-29 de septiembre, 1979.

* Ing. Agr., Agrostólogo, Centro Experimental de Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

** Agr., Centro Experimental de Gualaca, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

El contenido de materia seca de las tres especies fue mayor durante la estación seca e inferior de junio a noviembre, coincidiendo con el período de mayor precipitación pluvial.

El nitrógeno aumentó ligeramente la producción durante la estación seca. El contenido de proteína no varió ampliamente a través del año, y de las tres especies, la hierba Estrella mostró la menor fluctuación. El contenido proteico tendió a ser menor durante el período de más producción (mayo), y mayor cuando la producción fue menor, o sea durante la estación seca. El contenido de fósforo de las especies fue similar e inferior en esta época (menos de 0.04%).

Tergas y colaboradores (1971) estudiaron el efecto de la fertilización nitrogenada en hierba Faragua al final de la estación lluviosa, con el fin de mejorar la calidad del forraje en términos de concentración de proteína cruda durante la estación seca subsiguiente; encontraron que la concentración de proteína cruda en el forraje disminuyó tan rápidamente al comienzo del período seco, que el efecto del nitrógeno desapareció a los 84 días de su aplicación. En todos los tratamientos nitrogenados, los contenidos de fósforo, potasio y magnesio del forraje declinaron simultáneamente.

Debido a la poca información experimental existente sobre las especies en estudio, se realizó el presente trabajo con el propósito de estudiar los cambios en productividad y composición química de tres gramíneas tropicales diferidas desde noviembre hasta junio, con fertilización y sin ella.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Centro Experimental del IDIAP ubicado en Gualaca, cuya situación geográfica y características climáticas y edafológicas han sido indicadas en trabajo previo (Ortega y Samudio, 1980a).

Las gramíneas estudiadas fueron Estrella Africana [*Cynodon plectostachyus* (K. Schum) Pilg], Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent) y Táner (*Brachiaria radicans*, Napper) cada una con cuatro niveles de fertilización nitrogenada (0, 100, 200 y 300 kg de N/ha), fósforo y potasio uniformes (100 kg de P_2O_5 y 100 kg de K_2O /ha), y sin ninguna fertilización, combinadas con cinco edades de corte durante la estación seca.

Se utilizaron parcelas de 2 x 3 m en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones.

La fertilización se efectuó en una sola aplicación, en praderas de cada especie previamente establecida el 15 de noviembre de 1976. A partir de esta fecha los cortes se hicieron cada 42 días, cosechándose en cada corte parcelas diferentes por tratamiento de fertilización. De este modo se obtuvieron pastos diferidos con varias edades (42, 84, 126, 168 y 210 días). Todas las parcelas fueron segadas uniformemente a 15 cm de altura, antes de fertilizarlas. En cada corte se tomaron los rendimientos de materia verde por tratamiento, y una muestra compuesta para determinación de materia seca al horno y análisis químico (AOAC, 1970).

La información obtenida se sometió al análisis de variancia y a la prueba de rangos múltiples de Duncan a fin de comparar las medias entre edades, tratamientos de fertilización y especies (Steel y Torrie, 1960).

RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la edad de corte sobre la producción de MS y composición química

En general, se detectaron diferencias significativas ($P < .05$) entre especies, tratamientos de

fertilización y edades del forraje sobre la composición química y producción de MS (Figura 1).

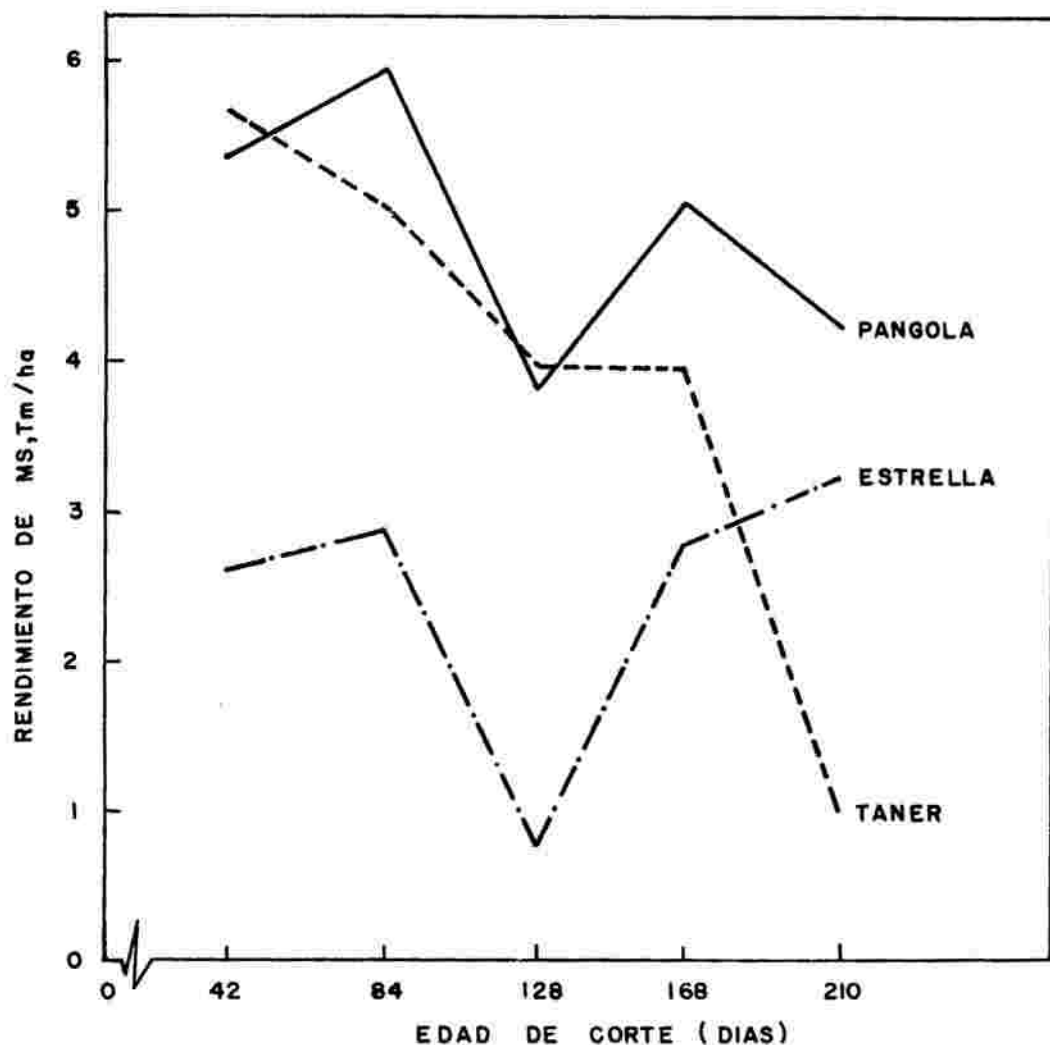


FIGURA 1. EFECTO DE LA EDAD DE CORTE SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA SECA DE TRES GRAMINEAS DIFERIDAS.

En el pasto Pangola el contenido de materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades del forraje, con tendencia a aumentar de diciembre a marzo y a disminuir de marzo a junio (Cuadro 1).

Los rendimientos de materia seca mostraron diferencias ($P < .05$) entre edades, aumentando ligeramente de diciembre a febrero y descendiendo a su más bajo nivel en marzo. El contenido de proteína cruda en la materia seca disminuyó significativamente ($P < .05$) de diciembre a marzo, elevándose de marzo a junio. El contenido de fósforo en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, descendiendo de diciembre a marzo y elevándose ligeramente de marzo a junio. El contenido de calcio en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre

edades, incrementándose ligeramente de diciembre a mayo y descendiendo a su nivel más bajo en junio. El contenido de magnesio en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo de diciembre a marzo y elevándose de marzo a junio. El contenido de cenizas en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, descendiendo drásticamente de diciembre a febrero y aumentando de febrero a junio. El contenido de fibra no mostró una tendencia definida, aunque tendió a ser menor en febrero y marzo.

Cuadro 1. Efecto de la edad de corte sobre la composición química de pasto Pangola diferido. (\bar{X} de todos los tratamientos de fertilización)

Fechas de corte	Días después de aplicar el N	Materia seca	Materia seca	Proteína	P	Ca	Mg	Cenizas	Fibra
		%	Tm/ha						
Dic. 27-76	42	46.82 b	5.36 ab	8.26 a	0.17 a	0.22 ab	0.22 a	6.65 a	43.0 a
Feb. 7-77	84	58.90 a	5.93 a	7.16 b	0.12 b	0.21 ab	0.19 b	4.98 c	39.0 a
Mar. 21-77	126	61.92 a	3.83 b	7.51 b	0.10 c	0.23 ab	0.18 b	5.01 c	42.0 a
Mayo 2-77	168	48.66 b	5.07 ab	8.06 a	0.10 bc	0.25 a	0.30 ab	5.66 b	44.0 a
Jun. 13-77	210	24.06 c	4.20 ab	8.24 a	0.12 bc	0.11 b	0.24 ab	6.43 ab	43.0 a

a, b, c = Valores con una misma letra en común, dentro de columnas, no difieren significativamente ($P > .05$)

En la hierba Estrella, el contenido de materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, aumentando de diciembre a marzo y disminuyendo de marzo a junio (Cuadro 2). Los rendimientos de materia seca mostraron diferencias ($P < .05$) entre edades, aumentando de diciembre a febrero, disminuyendo a su nivel más bajo en marzo y elevándose de marzo a junio. El contenido de proteína cruda en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo a su más bajo nivel de diciembre a febrero y elevándose gradualmente de febrero a junio. El contenido de fósforo mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, descendiendo abruptamente de diciembre a febrero y marzo y elevándose ligeramente de marzo a junio. El contenido de calcio mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo gradualmente de diciembre a junio. El contenido de magnesio mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, aumentando gradualmente de diciembre a mayo y disminuyendo levemente de mayo a junio. El contenido de cenizas en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo de diciembre a marzo e incrementándose de marzo a junio. El contenido de fibra en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo de diciembre a febrero, elevándose a su nivel más alto de febrero a marzo, y disminuyendo gradualmente de marzo a junio.

Cuadro 2. Efecto de la edad de corte sobre la composición química del pasto Estrella diferido. (\bar{X} de todos los tratamientos de fertilización)

Fechas de corte	Días después de aplicar el N	Materia seca	Materia seca	Proteína	P	Ca	Mg	Cenizas	Fibra
		%	Tm/ha						
Dic. 27-76	42	52.94 c	2.61 a	8.50 a	0.18 a	0.25 a	0.16 b	5.90 a	44.0 ab
Feb. 7-77	84	60.60 b	2.85 a	5.52 c	0.09 ab	0.21 ab	0.20 a	5.04 a	42.0 b
Mar. 21-77	126	69.86 a	0.76 b	7.25 ab	0.09 b	0.18 b	0.23 a	3.93 b	47.0 a
Mayo 2-77	168	54.32 c	2.75 a	7.65 ab	0.10 b	0.17 b	0.25 a	5.38 a	44.0 ab
Jun. 13-77	210	34.04 d	3.20 a	8.05 ab	0.11 b	0.10 c	0.21 a	5.46 a	43.0 b

a, b, c = Valores con una misma letra en común, dentro de columnas, no difieren significativamente ($P > .05$)

El la hierba Tánér, el contenido de materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, elevándose de diciembre a marzo y disminuyendo de marzo a junio (Cuadro 3). Los rendimientos de materia seca mostraron diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo gradualmente de diciembre a junio. El contenido de proteína cruda en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo abruptamente de diciembre a febrero y elevándose gradualmente de febrero a mayo y junio. El contenido de fósforo en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo de diciembre a mayo y elevándose ligeramente de mayo a junio. El contenido de calcio en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, mermando gradualmente de diciembre a junio. El contenido de magnesio en la materia seca mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo ligeramente de diciembre a marzo, elevándose abruptamente de marzo a mayo y descendiendo de mayo a junio. El contenido de cenizas mostró diferencias ($P < .05$) entre edades, disminuyendo de diciembre a marzo y elevándose de marzo a junio. El contenido de fibra no mostró una tendencia definida, aunque fue ligeramente mayor en marzo.

Cuadro 3. Efecto de la edad de corte sobre la composición química del pasto Tánér diferido. (X de todos los tratamientos de fertilización)

Fechas de corte	Días después de aplicar el N	Materia seca %	Materia seca Tm/ha	Proteína	P	Ca	Mg %	Cenizas	Fibra
Dic. 27-76	42	41.78 bc	5.65 a	6.46 a	0.16 a	0.25 a	0.21 b	6.61 a	43.0 a
Feb. 7-77	84	56.82 b	5.02 a	3.92 d	0.11 b	0.21 b	0.18 b	5.02 b	42.0 a
Mar. 21-77	126	75.72 a	3.97 ab	4.46 cd	0.09 b	0.21 b	0.18 b	4.38 b	44.0 a
Mayo 2-77	168	48.36 b	3.97 ab	5.52 b	0.09 b	0.11 c	0.30 a	6.02 a	42.0 a
Jun. 13-77	210	27.78 c	1.04 b	4.96 bc	0.12 b	0.10 d	0.20 d	6.55 a	43.0 a

a, b, c = Valores con una misma letra en común, dentro de columnas, no difieren significativamente ($P > .05$).

Efectos de la fertilización sobre la producción de MS y composición química

En la hierba Pangola no se produjeron diferencias en los constituyentes químicos por efecto de la fertilización (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto de la fertilización sobre la composición química del pasto Pangola. (X de cinco cortes)

Tratamientos Fertilización	Materia Seca %	Materia Seca Tm/ha	Proteína	P	Ca	Mg %	Cenizas	Fibra
N ₀ (PK) ₀	48.16 a	4.41 a	7.84 a	0.11 a	0.21 a	0.22 a	5.84 a	42.0 a
N ₀ PK	48.06 a	4.64 a	7.85 a	0.12 a	0.20 a	0.23 a	5.85 a	43.0 a
N ₁ PK	48.60 a	5.17 a	7.85 a	0.12 a	0.19 a	0.24 a	5.71 a	42.0 a
N ₂ PK	47.16 a	4.95 a	7.81 a	0.12 a	0.21 a	0.22 a	5.56 a	42.0 a
N ₃ PK	48.38 a	5.24 a	7.88 a	0.13 a	0.22 a	0.23 a	5.77 a	42.0 a

a = Valores con una misma letra en común dentro de columnas, no difieren significativamente ($P > .05$).

En la hierba Estrella se observaron diferencias ($P < .05$) en algunos constituyentes químicos por efecto de la fertilización (Cuadro 5). El contenido de materia seca aumentó abruptamente con la aplicación fosfato-potásica en comparación con el tratamiento testigo, aumentando sólo levemente con las aplicaciones de nitrógeno. Los rendimientos de materia seca fueron significativamente incrementados por las aplicaciones de fertilizantes ($P < .05$). El contenido de proteína cruda tendió a mermar ligeramente del tratamiento $N_0(PK)_0$ al tratamiento N_2PK , aumentando ligeramente al aplicarse la dosis máxima de nitrógeno.

El contenido de fósforo disminuyó ligeramente del tratamiento $N_0(PK)_0$ al tratamiento N_1PK , aumentando significativamente ($P < .05$) al aumentar la dosis de nitrógeno. El contenido de calcio sólo fue levemente aumentado por la máxima dosis de nitrógeno, mientras que el contenido de magnesio aumentó levemente del nivel $N_0(PK)_0$ al nivel N_1PK y disminuyó ligeramente al aumentarse las dosis de N. El contenido de cenizas mostró diferencias ($P < .05$) entre niveles de fertilización, tendiendo a aumentar ligeramente con las aplicaciones de fertilizante, fosfato-potásica y la dosis más alta de nitrógeno. El contenido de fibra disminuyó levemente de los tratamientos $N_0(PK)_0$ y N_0PK al tratamiento N_1PK , incrementándose ligeramente al elevarse el nivel de nitrógeno.

Cuadro 5. Efecto de la fertilización sobre la composición química del pasto Estrella. (\bar{X} de cinco cortes)

Tratamientos Fertilización	Materia Seca %	Materia Seca Tm/ha	Proteína %	P %	Ca %	Mg %	Cenizas %	Fibra %
$N_0(PK)_0$	40.02 a	1.70 b	7.40 a	0.12 a	0.18 a	0.20 a	5.11 ab	44.0 a
N_0PK	54.42 b	2.34 ab	7.36 a	0.11 b	0.18 a	0.22 a	5.24 a	44.0 a
N_1PK	54.52 b	2.51 ab	7.36 a	0.11 b	0.18 a	0.22 a	5.08 b	43.0 a
N_2PK	54.78 b	2.55 ab	7.30 a	0.11 b	0.17 a	0.21 a	4.99 b	45.0 a
N_3PK	54.30 b	3.07 a	7.56 a	0.12 a	0.20 a	0.21 a	5.28 a	44.0 a

a, b = Valores con una misma letra en común, dentro de columnas, no difieren significativamente ($P > .05$).

En la hierba Táner el contenido de materia seca no fue significativamente afectado por la fertilización, tendiendo a disminuir ligeramente al incrementarse la dosis de nitrógeno ($P < .05$) (Cuadro 6).

Los rendimientos de materia seca mostraron diferencias ($P < .05$) entre niveles de fertilización, tendiendo a disminuir levemente del tratamiento $N_0(PK)_0$ al tratamiento N_0PK y a incrementar del nivel N_0PK al nivel N_1PK . Incrementos subsiguientes en la aplicación de nitrógeno no superaron el rendimiento obtenido con este último nivel. El contenido de proteína cruda no mostró diferencias por efecto de la fertilización y no se observó una tendencia definida. Los contenidos de fósforo y calcio no mostraron diferencias por efecto del fertilizante, mientras el contenido de magnesio incrementó ligeramente del tratamiento $N_0(PK)_0$ al tratamiento N_1PK , disminuyendo levemente con mayores dosis de nitrógeno. El contenido de cenizas fue significativamente ($P < .05$) afectado por las aplicaciones de fertilizante, tendiendo a disminuir del tratamiento $N_0(PK)_0$ hasta el máximo nivel de nitrógeno. El efecto de fibra no fue significativamente alterado por efecto del fertilizante, tendiendo a aumentar ligeramente con la fertilización.

Cuadro 6. Efecto de la fertilización sobre la composición química del pasto Tánér.
(X de cinco cortes)

Tratamientos Fertilización	Materia Seca		Proteína	P	Ca	Mg	Cenizas	Fibra
	%	Tm/ha						
N ₀ (PK) ₀	50.44 a	3.55 bc	5.05 a	0.12 a	0.18 a	0.22 a	5.89 a	42.0 a
N ₀ PK	50.16 a	3.31 c	4.90 a	0.12 a	0.18 a	0.21 a	5.69 a	43.0 a
N ₁ PK	50.16 a	4.42 a	5.14 a	0.11 a	0.17 a	0.20 a	5.81 a	43.0 a
N ₂ PK	49.98 a	4.10 bc	5.09 a	0.10 a	0.18 a	0.20 a	5.67 a	43.0 a
N ₃ PK	49.68 a	4.27 ab	5.15 a	0.12 a	0.18 a	0.21 a	5.51 b	44.0 a

a, b, c = Valores con una misma letra en común, dentro de columnas, no difieren significativamente ($P > .05$).

En todas las especies el contenido de materia seca fue superior en forraje cosechado el 21 de marzo de 1977, a los 126 días de aplicada la fertilización. Este coincidió con la cosecha en la cual se obtuvo menores rendimientos de materia seca. Esto confirma las observaciones de Rattray (1972) en trabajo con especies mejoradas realizado previamente en Gualaca.

El contenido de proteína cruda en la materia seca fue menor en todas las especies cuando el forraje se cosechó a los 84 días de aplicado el fertilizante. Esto corrobora los resultados de Tergas y colaboradores (1971) en trabajo realizado con pasto Faragua en Costa Rica.

Los contenidos de fósforo, calcio, cenizas y fibra tendieron a declinar simultáneamente en todas las especies en forraje cosechado a los 84 días, aunque en el caso del fósforo, la disminución máxima ocurrió en forraje cosechado a los 126 días después de la fertilización. Estos constituyentes tendieron a elevarse en material cosechado a 210 días después de la fertilización en todas las especies, excepto el calcio en las hierbas Estrella y Tánér en cuyo caso la declinación fue continua desde la primera hasta la última cosecha.

El magnesio, en las especies Pangola y Tánér, mostró las mismas tendencias que los constituyentes citados anteriormente. En la hierba Estrella, el magnesio aumentó continuamente hasta el corte realizado en mayo, en material con 168 días de crecimiento después de la fertilización.

Excepto en la hierba Estrella, el contenido de materia seca no fue afectado por la fertilización. En esta gramínea la fertilización fosfato-potásica sola, incrementó significativamente el contenido de materia seca, siendo ligeramente modificada por las aplicaciones de nitrógeno.

Los rendimientos de materia seca fueron incrementados por el fertilizante nitrogenado en todas las especies, aunque significativamente sólo en las hierbas Estrella y Tánér.

Los contenidos de proteína cruda, calcio, magnesio y fibra no fueron significativamente afectados por la fertilización nitrogenada. El contenido de fósforo no fue modificado en las hierbas Pangola y Tánér pero en la hierba Estrella disminuyó significativamente con la fertilización ($P < .05$).

El contenido de cenizas no fue afectado por la fertilización en la hierba Pangola, pero en las hierbas Estrella y Tánér tendió a mermar.

De las especies comparadas (Cuadro 7) se infiere que la Pangola no solamente fue capaz de producir mayor rendimiento de materia seca durante la época seca, sino también de ofrecer un forraje de mayor calidad para ser utilizado como pasto diferido.

Cuadro 7. Composición química de las hierbas Pangola, Estrella y Táner durante la época seca. (\bar{X} de edades y tratamientos de fertilización)

Tratamientos Fertilización	Materia Seca %	Proteína Tm/ha	P	Ca	Mg %	Cenizas	Fibra	
Pangola	48.07	4.88	7.85	0.12	0.20	0.23	5.75	42.0
Estrella	54.35	2.43	7.39	0.11	0.18	0.21	5.14	44.0
Táner	50.09	3.93	5.06	0.11	0.18	0.21	5.72	43.0

CONCLUSIONES

1. Todas las especies mermaron su rendimiento de materia seca durante la época seca, registrándose la mayor disminución cuando el forraje se cosechó 126 días después de la fertilización. Los contenidos de proteína cruda, fósforo, calcio, ceniza, fibra y magnesio en general tendieron a disminuir simultáneamente en forraje cosechado 84 días después de la fertilización.
2. Las especies mostraron diferencias en su capacidad de producción cuando se cosecharon a 168 y 210 días después de la fertilización. Las hierbas Pangola y Estrella fueron superiores a la hierba Táner.
3. La fertilización ejerció menor influencia que las edades a que se cosechó el forraje, sobre la producción de materia seca y composición química durante la época seca en todas las especies.
4. En las condiciones que se realizó el presente trabajo, es recomendable la utilización del forraje diferido a más tardar en el mes de febrero, antes de que merme su rendimiento y su valor nutritivo. Dada la poca influencia del fertilizante nitrogenado para sostener o incrementar la productividad de las especies durante la estación seca, no se recomienda la aplicación de más de 100 kg de nitrógeno por hectárea, en praderas a utilizar como heno en pie.
5. De las especies evaluadas para su utilización como pastos diferidos, se recomienda utilizar en su orden a la Pangola, la Estrella y el pasto Táner; no solamente en orden de mayor producción de materia seca, sino también en orden de capacidad para sostener su calidad nutritiva durante la época seca.

ABSTRACT

Dry matter yields and chemical composition changes during the dry season in response to fertilization were determined for four grasses: Pangola (*Digitaria decumbens*, Stent), African Star [*Cynodon plectostachyus* (K. Schum) Pilg] and Tanner (*Brachiaria radicans*, Napper). The following treatments were used: no fertilization, phosphorus-potassium fertilization (100 kg P_2O_5 and 100 kg K_2O /ha), and phosphorus-potassium fertilization in combination with 100, 200 and 300 kg of N/ha. Cuttings were made at 42, 84, 126, 168 and 210 days, respectively. There were reductions in dry matter yields and chemical composition in the

four species, as cutting age increased from 42 to 84 days. Fertilization did not have an effect either on dry matter yield or on chemical composition during the dry season. It is recommended that differed pastures be utilized not later than February, in climates similar to Gualaca. If pastures are to be utilized during the dry season as day, no more than 100 kg of N are to be applied at the end of the wet season. Of the four evaluated species, Pangola, African Star and Tanner in that order, showed the better results in terms of dry matter yield and chemical composition for the dry season.

BIBLIOGRAFIA

- AOAC. Official methods of analysis. 11th ed. Washington, D.C. Association of Official Agricultural Chemists. 1970. 1,015 p.
- RATTRAY, J.M. Pasture improvement in Panama. UNDP, FAO, Rome. Technical Report 3. 1972. 77p.
- STEEL, R.G. y TORRIE, J.H. Principles and Procedures of Statistics. Toronto, McGraw-Hill. 1960. 481 p.
- TERGAS, L.E.; BLUE, W.G. y MOORE, J.E. Nutritive value of fertilized Jaragua grass [*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf] in the wet-dry Pacific region of Costa Rica. Tropical Agriculture, Vol 48(1): 1. 1971.