

# Evaluación de introducciones de *Hemarthria altissima* en la altura húmeda de Corozal<sup>1</sup>

Rafael Ramos Santana<sup>2</sup> y José E. Rodríguez Arroyo<sup>3</sup>

## RESUMEN

Se evaluaron 28 introducciones de *Hemarthria altissima* de acuerdo a su vigor de establecimiento y rendimiento de materia seca (MS). Utilizando los criterios de los mayores rendimientos de MS en corte cada 60 días durante los períodos de días largos y cortos y el total de rendimiento anual en 1988-89 y 1989-90, además de la infestación por yerbajos, se seleccionaron las mejores cinco introducciones para efectos de la presente discusión. De estas cinco selecciones PIPR 13188 y 13207 consistentemente dieron mayor rendimiento de MS en días cortos y durante la totalidad del experimento. En las épocas de días largos de 1988 y 1989 los rendimientos de MS fueron muy semejantes sin haber diferencias significativas entre las cinco introducciones. En la época de días cortos de 1989-90 la introducción PIPR 13188 resultó significativamente superior en rendimientos de MS en relación a las introducciones PIPR 13208, 13206 y 13202. Por otra parte, la introducción PIPR 13207 mostró la menor tasa de infestación por yerbajos en ambos años. En términos del desarrollo al establecimiento las introducciones PIPR 13188 y 13207 se comportaron dentro del promedio. En relación a la capacidad de cobertura del suelo, a las 16 semanas del establecimiento las introducciones PIPR 13188 y 13207 fueron las de mayor desarrollo vertical. La introducción PIPR 13207 resultó excelente en su desarrollo al establecimiento expresado como plantas por metro cuadrado. Además de ser las mejores en rendimiento de MS, las introducciones PIPR 13188 y 13207 mostraron buena adaptación en términos de su capacidad de desarrollo al establecimiento.

## ABSTRACT

Introductions of *Hemarthria altissima* in the humid Corozal highlands

Twenty-eight *Hemarthria altissima* introductions were evaluated according to their dry matter (DM) yield, plant height and tillering. On the basis of the highest DM yields at a harvest interval of 60 days during the short- and long-day season, total annual yield in 1988-90 and the weed infestation rates, the best five introductions were selected for the present discussion. Of these five selections, introductions PRPI 13188 and 13207 gave consistently higher DM yields during the short-day season and the whole experimental period. During the long-day season of 1988 and 1989 the DM yields of the five introductions were very similar, without significant differences among the five accessions. Introduction PRPI 13188 showed significantly higher DM yields during the short day season of 1989-90 than introductions PRPI 13208, 13206 and 13202. On the other hand, introduction PRPI 13207 showed the lowest weed infestation rates during

<sup>1</sup>Manuscrito sometido a la junta editoriale el 9 de enero de 1992.

<sup>2</sup>Investigador Auxiliar, Departamento de Agronomía y Suelos.

<sup>3</sup>Ayudante de Investigaciones, Subestación de Corozal.

both years. In terms of the development during the establishing period, introductions PRPI 13188 and 13207 showed an average soil cover relative to that of the other introductions. At 16 weeks, introductions PRPI 13188 and 13207 were the tallest. In addition to the excellent DM yields of introductions PRPI 13188 and 13207, both introductions showed good adaptations in terms of their development during the establishment period.

### INTRODUCCION

La gramínea Limpo [*Hemarthria altissima* (Poir) Stapf et C. Ehubb.] es una yerba perenne nativa del sur de Africa y adaptada a regiones tropicales y sub tropicales. Se caracteriza por su agresividad, competencia, rápido crecimiento y facilidad de recuperación luego de la defoliación. Su alta tasa de credimiento y extenso sistema radicular la capacitan particularmente para el control de la eroción y la cubierta adecuada del suelo (2).

A la fecha la Estación Experimental de Florida ha liberado cuatro variedades de yerba Limpo de acuerdo a su potencial agronómico y productivo (3,4). De estas variedades Bigalta (USDAPI 299995) fue alta en calidad forrajera pero de bajo persistencia con altas cargas animales. Redalta (USDAPI 299993) tiene buena persistencia pero es de baja calidad. Floralta (USDAPI 364888) fue liberada por su mejor persistencia en relación a Bigalta y por su mejor calidad forrajera en relación a Redalta (1).

Por otra parte, la concentración proteínica de la yerba Limpo ha sido baja y la productividad animal obtenida con ella no excedió la que se puede lograr con la variedad comercial Pensacola "bahiagrass" en Florida (4,6,7). El propósito primario del uso de la yerba Limpo como forraje es su habilidad para persistir bajo apacentamiento con altas cargas animales (4,5). Uno de los problemas de las vaquerías lecheras en Puerto Rico es la falta de forraje disponible por unidad de área dedicada a la producción. Las altas cargas animales en algunas vaquerías requieren de mayor abastos de forraje para balancear adecuadamente la dieta de los animales.

El objetivo del presente estudio es la identificación de las mejores introducciones de la yerba Limpo de acuerdo a su adaptación y rendimiento de materia seca bajo corte cada 60 días.

### MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron 28 introducciones de *Hemarthria altissima* entre el 19 de junio de 1987 y el 29 de enero de 1990. El experimento tuvo lugar en la subestación de Corozal en un suelo Corozal arcilloso del subgrupo "Aquic Tropudults". El pH del suelo se aumentó a 5.79 encalado antes de sembrar. La precipitación media anual para los años 1988-89 y 1989-90 fue de 1,795 y 1,826 mm con una temperatura media de 24.5°C para ambos años.

Para la propagación de las introducciones se sembró una cantidad equitativa de tallos maduros en cada una de las cuatro hileras de cada parcela de 2.51m<sup>2</sup>. Durante el período de establecimiento (19 de junio 1987 al 4 febrero de 1988) todas las parcelas se abonaron con 336 kg/ha de un abono comercial 15-5-10. Luego del establecimiento, todas las parcelas se abonaron con 3,366 kg/ha/año del mismo abono dividido en seis aplicaciones luego del corte. Cada parcela se cortó a 5 cm del suelo cada 60 días para determinar el rendimiento de MS en las épocas de días largos (4 febrero 1988 a 3 agosto 1988 y 3 febrero 1989 a 2 agosto 1989) y días cortos (3 agosto 1988 a 30 enero 1989 y 2 agosto 1989 a 29 enero 1990) en ambos años 1988-1989 y 1989-1990.

A las 8, 12 y 16 semanas del establecimiento se midió la altura de las plantas, la cobertura del suelo y el número de plantas por metro cuadrado. La altura de las plantas se estimó midiendo desde el suelo a la hoja más alta seis plantas al azar en cada parcela. La cobertura del suelo se estimó utilizando un cuadrante de 1 m<sup>2</sup> dividido en 25 cuadrados iguales. Los estimados de rebrote (todo crecimiento que nace del nudo del tallo sembrado al establecimiento) se obtuvieron midiendo el número de rebrotes por parcela. Al final del ensayo se realizaron estimaciones visuales de la invasión de yerbajos en todas las parcelas experimentales.

Para la evaluación se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar, tomando cada introducción como un tratamiento, con tres replicaciones de cada uno. El análisis de varianza, en conjunto con la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, se utilizó para evaluar los datos de rendimientos de forraje seco en días largos y cortos y durante cada año. Los mismos análisis se usaron para comparar el porcentaje de invasión por yerbajos al inicio y al final de los períodos de corte y la altura, cobertura y número de plantas por metro cuadrado al establecimiento. El nivel de probabilidad seleccionado para alcanzar significancia estadística fue 5% ( $P \leq .05$ ). De acuerdo al rendimiento de forraje seco y al porcentaje de invasión por yerbajos se seleccionaron las cinco mejores introducciones eliminándose el resto de las 23 introducciones para efectos de la discusión. Las siguientes son las mejores cinco introducciones de *H. altissima* que presentaron la mejor adaptación en esta prueba.

PIPR	USDAPI
13188	364861
13207	364889
13208	364891
13206	364887
13202	364881

Para efectos de corroboración en la tabla 1 aparecen los estimados de

TABLA I.—Rendimiento de materia seca (kg/m<sup>2</sup>) en cortes cada 60 días durante los periodos de 1988-89 y 1989-90 en introducciones de *Hemarthria altissima*.

Número introducción	Periodo 1988-89				Periodo 1989-1990		
	2-4-88 a 8-3-88	8-3-88 a 1-30-89	Total	2-3-89 a 8-2-89	8-2-89 a 1-29-90	Total	% Yerbajos
	(kg/m <sup>2</sup> )						
	USDAPI						
13178	347238	1.85 abc	4.32 a	1.70 abcde	.93 bcd	2.63 abcdef	16 cd
13207	364889	2.15 ab	4.31 a	1.87 abc	1.14 ab	3.01 ab	6 d
13188	364861	2.15 ab	3.12 ab	1.85 abc	1.32 a	3.17 a	14 cd
13179	349749	2.05 abc	3.79 abc	1.49 abcde	.93 bcd	2.42 abcdef	49 abc
13208	364891	2.04 abc	3.70 abc	1.96 a	.94 bcd	2.90 abc	7 d
13202	364881	1.87 bcdef	1.83 abc	1.80 abcde	.98 bcd	2.78 abc	9 d
13206	364887	1.93 bcdef	1.70 abc	1.90 ab	.91 bcd	2.81 bcd	13 cd
13180	349750	1.88 bcdef	1.70 abc	1.77 abcde	.90 bcde	2.67 abc	5 d
-	364875	1.85 bcdef	3.58 abcdef	1.34 bcde	.93 bcd	2.27 bcdefg	11 cd
13205	364885	1.97 bcde	3.45 abcdefg	1.51 abcde	.99 bc	2.50 abcdefg	14 cd
13210	365509	1.91 bcde	3.39 abcdefg	1.28 cde	.82 bcde	2.10 defg	35 abc
13197	364874	1.63 bcdefg	3.36 abcdefg	1.58 abcde	.81 cde	2.39 bcdefg	47 abc
-	-	1.62 defg	3.30 bcdefg	1.49 abcde	1.09 abc	2.58 abcdef	15 cd
-	364145	1.71 bcdef	3.22 bcdefg	1.67 abcde	.96 bcd	2.63 abcdef	22 abc
13181	349751	1.63 bcdefg	3.13 bcdefg	1.70 abcde	1.01 bc	2.71 abcde	22 abc
13191	364865	1.58 defg	3.12 bcdefg	1.38 abcde	1.00 bc	2.38 bcdefg	21 bcd
6444	299993	1.76 bcdefg	3.08 bcdefg	1.43 abcde	.81 bcde	2.24 cdefg	49 abc
13196	364871	1.63 cdefg	3.01 cdefg	1.26 cde	.66 de	1.92 fg	44 abc
13201	364880	1.55 defg	2.97 cdefg	1.19 e	.58 e	1.77 g	44 abc
13184	349796	1.50 efg	2.94 cdefg	1.57 abcde	1.00 bc	2.57 abcdef	0 d
6446	299995	1.50 efg	2.93 cdefg	1.63 abcde	.93 bcd	2.56 abcdef	69 ab
-	383331	1.55 defg	2.91 cdefg	1.19 e	.79 cde	1.98 efg	62 abc
-	334884	1.59 defg	2.86 cdefg	1.76 abcde	.89 bcde	2.65 abcdef	53 abc
13202	364882	1.43 fg	2.76 cdefg	1.28 cde	.79 cde	2.07 defg	27 abc
-	-	1.45 efg	2.68 defg	1.25 de	.85 bcde	2.10 defg	74 a
13195	364870	1.23 g	2.65 efg	1.26 de	.84 bcde	2.10 defg	56 abc
13211	364875	1.30 g	2.57 fg	1.27 cde	.81 bcde	2.08 defg	8 d
13183	349754	1.41 fg	2.48 g	1.36 bcde	.81 bcde	2.17 cdefg	50 abc

<sup>1</sup>Promedios en las mismas columnas seguidas por las mismas letras no difieren al nivel de probabilidad del 5%.

<sup>2</sup>No posee número de identificación.

<sup>3</sup>Al final del periodo de investigación.

rendimiento de materia seca para 1988-89 y 1989-90 y los porcentajes visuales de invasión por yerbajos de todas las variedades evaluadas.

### RESULTADOS Y DISCUSION

La figura 1 presenta los promedios de cobertura (%) de las mejores introducciones de yerba Limpo durante el período de establecimiento. Las introducciones PIPR 13188, 13207 y 13206 mostraron la mayor tasa de cobertura (18 a 42%) durante las estimaciones correspondientes a las 8 y 12 semanas. Sin embargo a las 16 semanas no se observaron diferencias significativas entre las introducciones PIPR 13188, 13207, 13208 y 13206. La introducción PIPR 13206 fue significativamente superior a la PIPR 13202 a las 16 semanas.

La figura 2 presenta los promedios de altura de las mejores introducciones durante el período de establecimiento. Las introducciones PIPR 13188 y 13202 fueron superiores en altura durante las primeras 8 y 12 semanas. A las 16 semanas no se observaron diferencias significativas en altura entre las introducciones PIPR 13188, 13207 y 13202, pero la primera resultó significativamente superior a las introducciones PIPR 13208 y 13206. Las introducciones PIPR 13207, 13202 y 13206 no resultaron diferentes significativamente, pero fueron significativamente superiores a la introducción PIPR 13208. Las introducciones PIPR 13188 y 13207

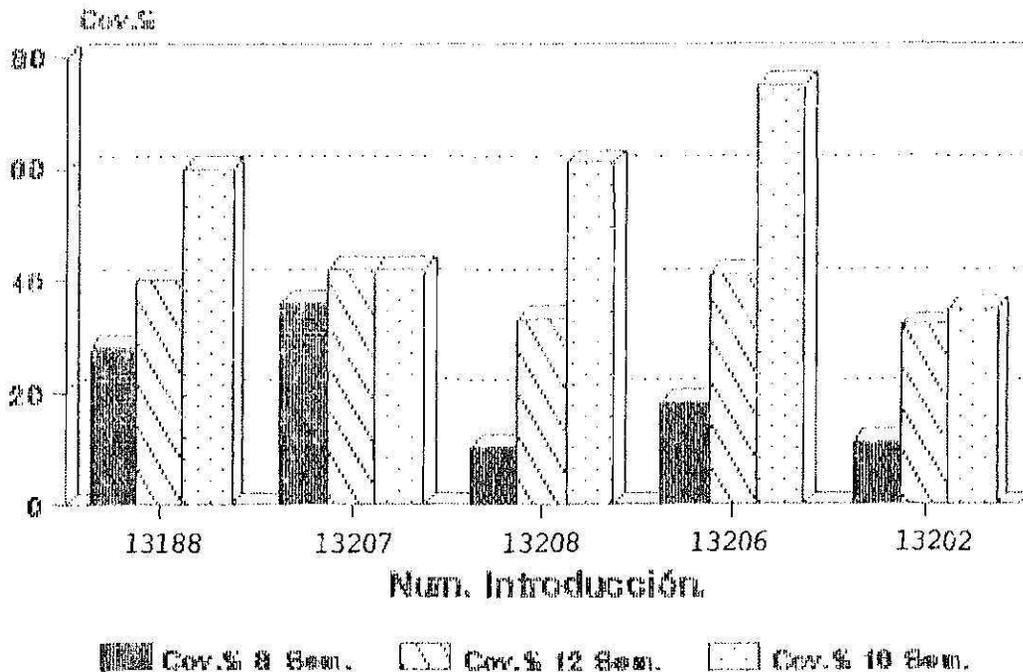


FIG. 1.—Promedios de cobertura (%) durante el período de establecimiento a las 8, 12 y 16 semanas de la siembra.

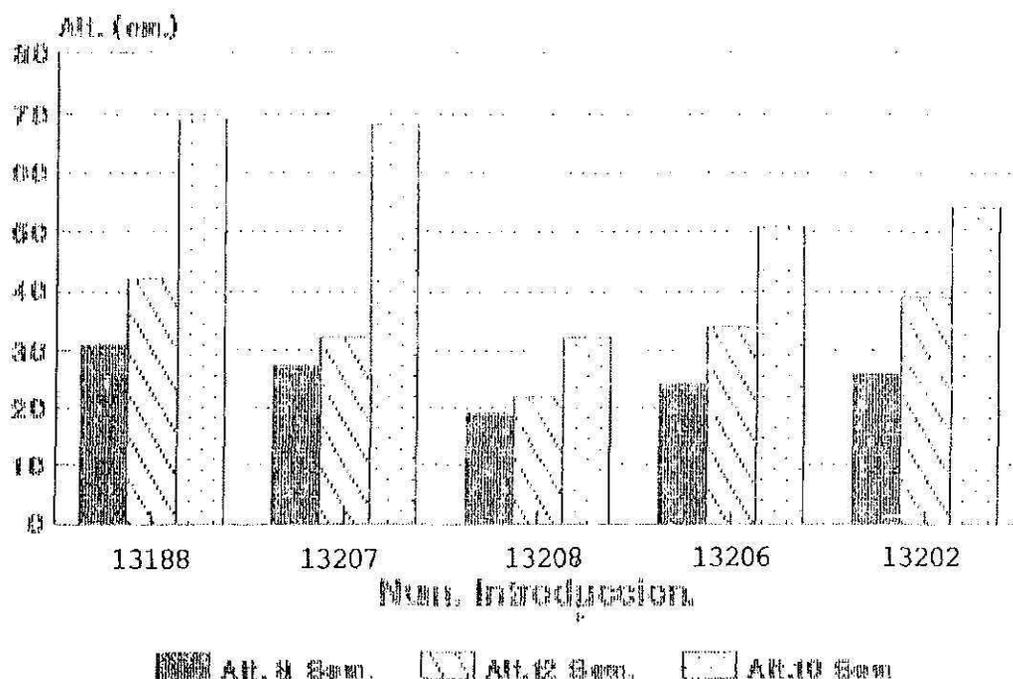


FIG. 2.—Promedios de latura ( $m^2$ ) durante el período de establecimiento a las 8, 12 y 16 semanas de la siembra.

fueron las de mayor altura con 69 y 68 cm, respectivamente, a las 16 semanas del establecimiento.

La figura 3 muestra los promedios estimados de población de plantas durante el período de establecimiento. A excepción de la introducción PIPR 13206, que logró 187 rebrotes por metro cuadrado a las 12 semanas, no se observaron grandes diferencias en el número de rebrotes por metro cuadrado a las 8 y 12 semanas del establecimiento. A las 16 semanas no se observaron diferencias significativas en el número de rebrotes entre ninguna de las introducciones.

En relación con los estimados de invasión por yerbajos, no se observaron diferencias significativas en invasión entre ninguna de las cinco introducciones al final del período experimental. El porcentaje de invasión al final de dicho período varió relativamente poco: entre 6 y 14 %.

La figura 4 presenta el rendimiento medio de MS ( $kg/m^2$ ) de las mejores cinco introducciones durante las épocas de días largo de 1988 y 1989. Como puede observarse en ambos períodos los rendimientos fueron muy similares sin que hubiera diferencias significativas entre las introducciones.

La figura 5 presenta los rendimientos medios de MS de las mejores cinco introducciones en las épocas de días cortos de 1988-89 y 1989-90. En la épocas de 1988-89 no se observaron diferencias significativas entre las cinco introducciones. La introducción 13207 resultó la mejor produc-

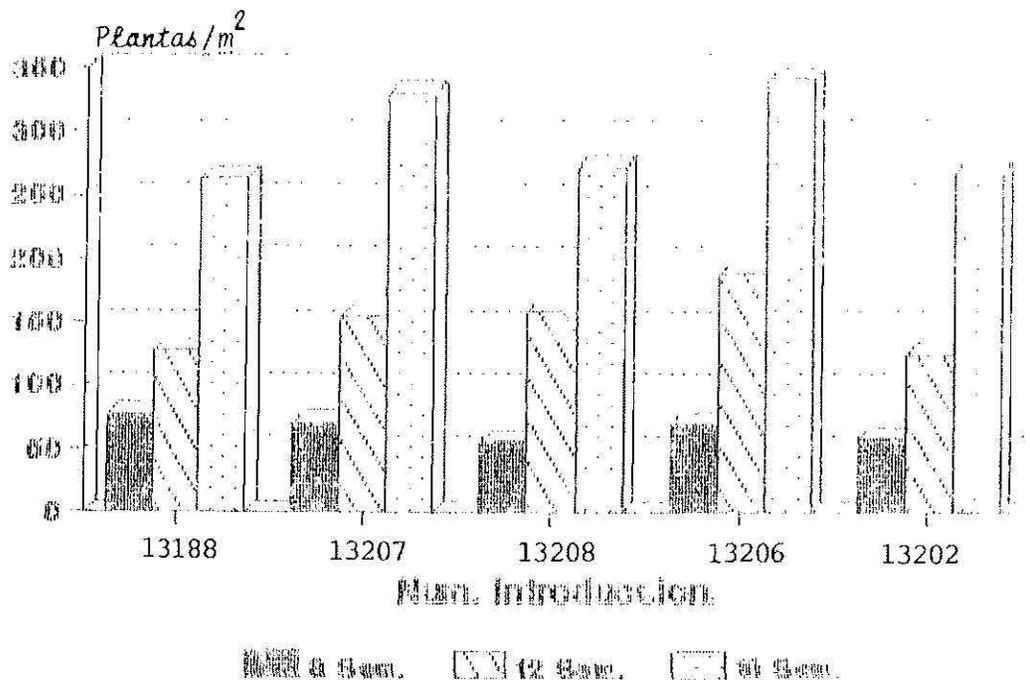


FIG. 3—Promedios del número de rebrotes (rebrotes/m<sup>2</sup>) durante el período de establecimiento a las 8, 12 y 16 semanas de la siembra.

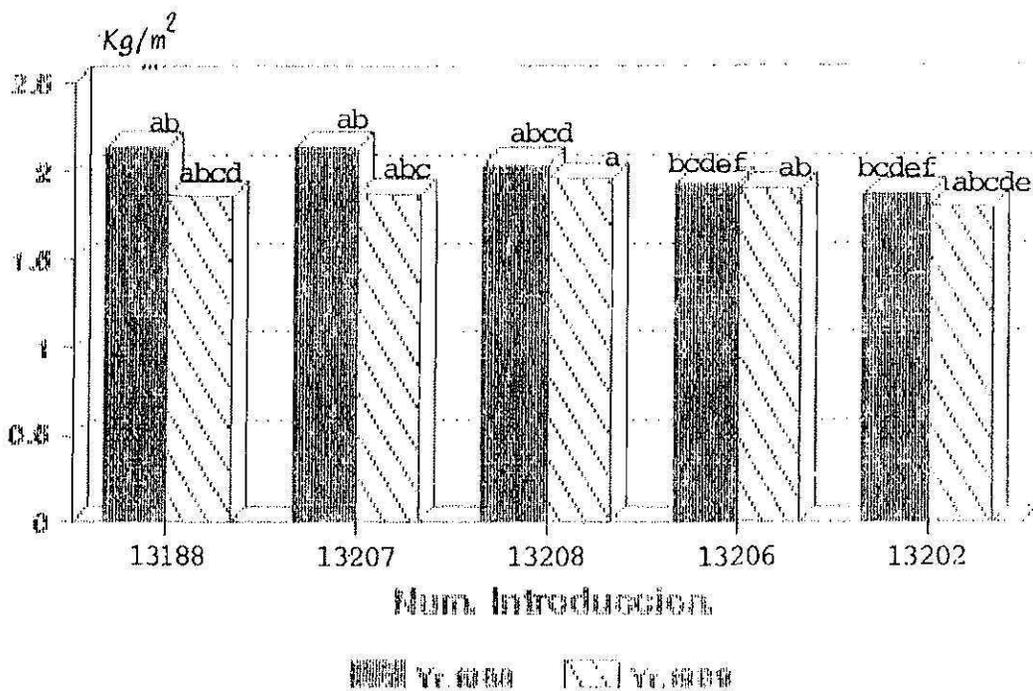


FIG. 4—Rendimiento promedio de materia seca (kg/m<sup>2</sup>) en corte cada 60 días durante los períodos de días largos de 1988 y 1989.

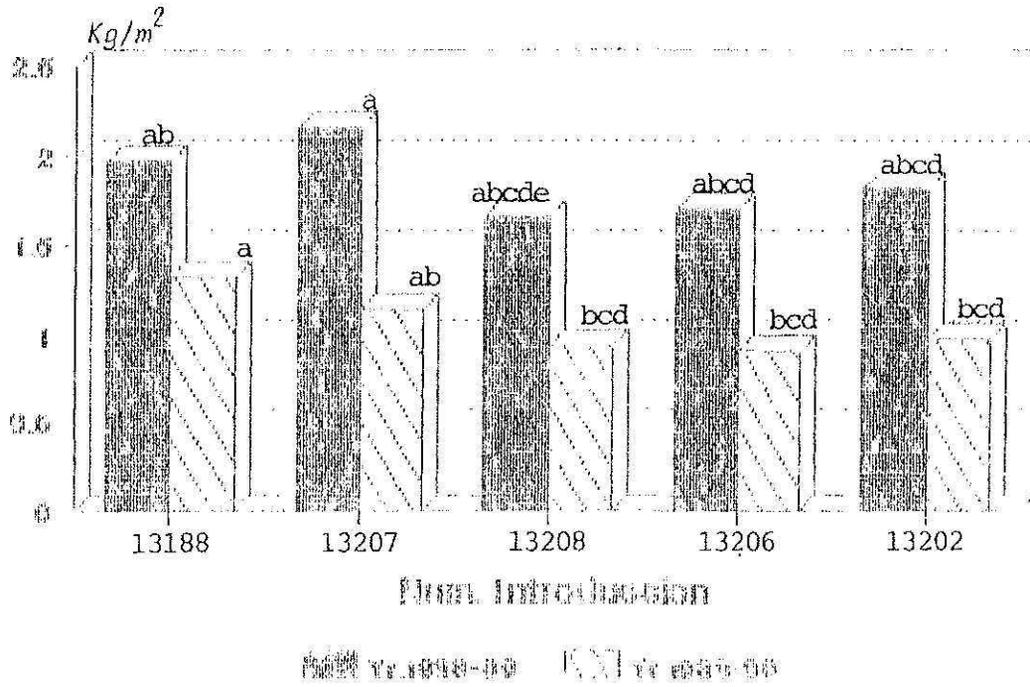


FIG. 5.—Rendimiento promedio de materia seca (kg/m<sup>2</sup>) en corte cada 60 días durante los periodos de días cortos de 1988-89 y 1989-90.

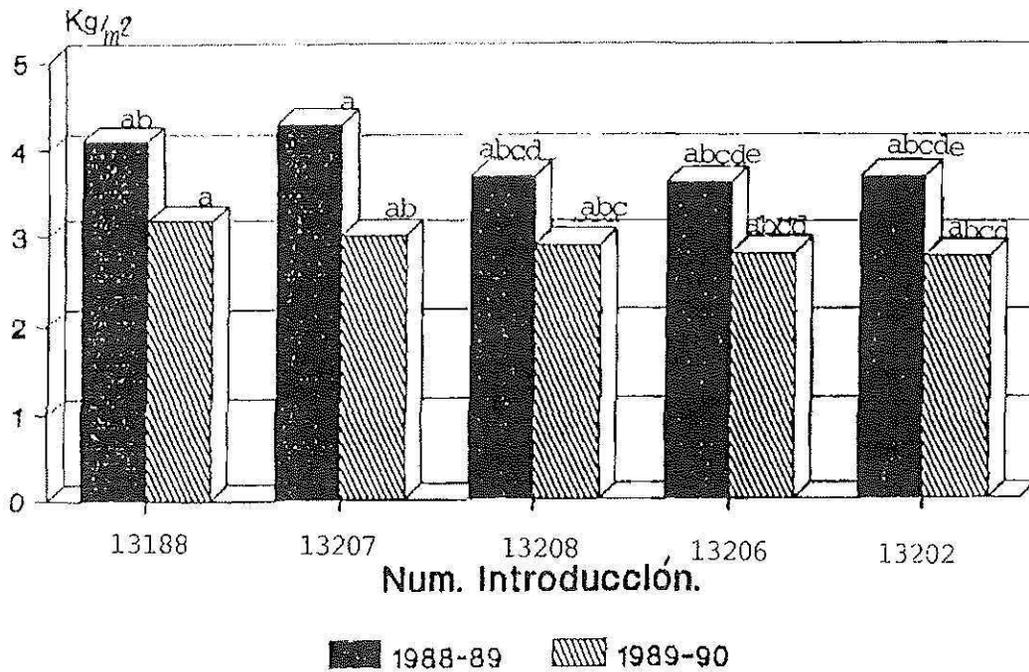


FIG. 6.—Rendimiento promedio de materia seca (kg/m<sup>2</sup>) en corte cada 60 días durante los periodos de 1988-90 y 1989-90.

tora, con 2.16 kg/m<sup>2</sup>, seguida muy de cerca por la introducción 13188 con 1.97 kg/m<sup>2</sup>. En la época de 1989-90 las introducciones 13188 y 13207 que produjeron 1.32 y 1.14 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente, fueron otra vez las más productivas. La introducción PIPR 13188 resultó significativamente superior a las introducciones PIPR 13208, 13206 y 13202. Resulta claro que en esta época crítica para la producción forrajera, las introducciones 13188 y 13207 mostraron tasas de rendimiento superiores en relación al resto de las introducciones.

La figura 6 muestra los rendimientos medios de las cinco introducciones en la suma de días largos y cortos de los períodos de 1988-89 y 1989-90. No se observaron diferencias significativas en ninguno de los períodos. En el período de 1988-89 la introducción PIPR 13207 resultó la de mayor rendimiento con 4.31 kg/m<sup>2</sup> seguida muy de cerca de la introducción PIPR 13188 con 4.11 kg/m<sup>2</sup>. En el mismo período las introducciones PIPR 13208, 13206 y 13202 resultaron inferiores con 3.70, 3.63 y 3.70 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. Consistentemente en ambos períodos las introducciones PIPR 13188 y 13207 resultaron las de mayor rendimiento.

De los resultados se puede concluir que las introducciones PIPR 13188 y 13207 fueron consistentemente las más productivas de MS en todos los períodos de 1988-89 y 1989-90. Particularmente la PIPR 13188 muestra significativamente su mayor producción de MS en la época de días cortos de 1989-90 en relación a las PIPR 13208, 13206 y 13202. Por otra parte, la PIPR 13207 presentó la menor incidencia de infestación por yerbajos en ambos períodos experimentales. En términos de desarrollo al establecimiento las 13188 y 13207 se mostraron dentro del promedio en relación a la capacidad de cobertura del suelo. En términos de la altura a las 16 semanas del establecimiento ambas introducciones resultaron las más altas. Con relación al vigor de desarrollo expresado como rebrotes por metro cuadrado la PIPR 13207 resultó excelente. Las PIPR 13188 y 13207 mostraron buena adaptación en términos de la capacidad de desarrollo al establecimiento.

#### LITERATURA CITADA

1. Christianse, S., O. C. Ruelka, W. R. Ocumpaugh, K. H. Quisenberry and J. E. Moore, 1988. Seasonal yield and quality of Bitalta, Redalta and Floralta limpgrass. *Trop. Agric. (Trinidad)* 65 (1): 49-55.
2. Oakes, A. J., 1973. *Hemarthria* collection from south Africa. *Turrialba* (23): 37-40.
3. Quisenberry, K. H., L. S. Dunarin, Jr., E. M. Hodges, G. B. Killinger, A. E. Kretschmer, Jr., W. R. Ocumpaugh, R. D. Roush, O. C. Ruleke, S. C. Schank, D. C. Smith, G. H. Snyder and R. L. Stantley, 1978. Redalta, Greenalta and Bigalta limpgrass, *Hemarthria altissima*, promising forage for Florida. Florida Agric. Exp. Stn. Bull. 802. Institute of Food and Agric. Sciences, Univ. of Florida, Gainesville, 32611, 18 pp.
4. ———, W. R. Ocumpaugh, O. C. Ruekla, L. S. Dunarin and P. Mislevy, 1984. Floralta-A limpgrass selected for yield and persistence in pasture. Florida Agric. Exp. Stn. circular S 312, Institute of Food and Agric. Sciences Univ. of Florida, Gainesville 32611, 16 pp.

5. Ramos, R. and J. E. Rodríguez, 1990. Use of the simulated grazing technique for the evaluation of tropical grasses. *J. Agric. Univ. P.R.* 74 (1): 51-60.
6. Sollenberger, L. E., G. A. Rusland, C. S. Jones, Jr., K. A. Albrecht, and K. L. Gieger, 1989. Animal and forage responses on rotationally grazed "Floralta" limpograss and "Pensacola" bahiagrass pastures. *Agron. J.* 81 (5): 760-64.
7. —, W. R. Ocumpaugh, V. P. B. Euclides, J. E. Moore, K. H. Quesenberry, and C. S. Jones, JR., 1988. Animal performance on continuously stocked "Pensacola" bahiagrass and "Floralta" limpograss pastures. *J. Prod. Agric.*, 1. (3): 216-220.