

Potencial forrajero de accesiones venezolanas de *Centrosema pubescens*

J. Farfa-Mármol*

Introducción

La región de América comprendida desde México y el Caribe hasta el norte de Argentina se considera como el mayor centro de origen y diversificación de leguminosas tropicales con potencial forrajero en el mundo (Paterson, 1987).

En Venezuela, la diversidad genética es alta y las leguminosas forrajeras nativas son clave para el desarrollo ganadero del país. Entre 1973 y 1986, el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) y el CIAT iniciaron un proyecto colaborativo para la recolección de germoplasma de leguminosas nativas en zonas de suelos ácidos de baja fertilidad (Schultze-Kraft, 1985). Después de recorrer la mayor parte del territorio venezolano fue posible recolectar un número importante de especies, dentro de las cuales sobresalió *Centrosema pubescens* con más de 450 accesiones, equivalentes a 35% del total de ejemplares recolectados.

Entre agosto de 1990 y septiembre de 1992, se realizó un ensayo en El Laberinto, estado Zulia, con el objeto de evaluar la adaptación y el potencial forrajero de 10 de estas accesiones.

Materiales y métodos

Localización y características de clima y suelo. El sector de El Laberinto está localizado a 10° 32' de latitud norte y 72° 12' de longitud oeste, a 82 m.s.n.m., la precipitación anual es de

960 mm distribuida entre abril y noviembre, la temperatura media es de 28 °C. La topografía es plana y los suelos son Alfisoles franco-arenosos, con pH de 5.2, 2.6% de M.O., y 8, 100, 60 y 324 ppm de P, Ca, K y Mg, respectivamente.

Establecimiento y manejo del ensayo. Las accesiones se sembraron en agosto de 1990, utilizando semilla escarificada, la cual no se fertilizó ni se inoculó. Las parcelas de 7.5 m² consistieron en 10 plantas de cada accesión separadas 0.25 m entre ellas y 2.0 m entre hileras.

Mediciones. Los cortes de evaluación se iniciaron en noviembre de 1990 y se hicieron cada 8 semanas hasta septiembre de 1992. La producción de materia verde seca (MVS) se determinó mediante la cosecha del forraje con un marco de 0.25 m² colocado en tres sitios al azar en cada parcela. En el primer año, durante la época de producción de semilla, se hicieron dos o tres cosechas semanales para medir su rendimiento. Antes de cada corte se midió el crecimiento lateral de los estolones de la planta a partir del centro de la parcela, y después de éste se contó el número de estolones existentes en cada marco de cosecha.

Los análisis de proteína cruda (PC) y DIVMO (Alexander, 1966) se hicieron en las muestras correspondientes a los cortes de junio, septiembre y noviembre de 1990 (época lluviosa) y de febrero y abril de 1992 (época seca).

Tratamientos y diseño experimental. Los tratamientos consistieron en 10 accesiones de *C. pubescens* recolectadas en Venezuela, las cuales fueron suministradas por la sección de Recursos Genéticos del CIAT (Cuadro 1). El

* Zootecnista, MSc. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), Apartado 1916, Maracaibo, Zulia, Venezuela.

Cuadro 1. Características de los sitios de recolección de las accesiones de *Centrosema* evaluadas.

Accesión CIAT no.	Origen	Sitio	Dirección	Localización	Altitud	Lluvia (mm)	Meses secos	Tipo de bosque ^a	Fertilidad
5167	Miranda	Charallave	8 km, S	10N10 66O54	190	1080	5	Bs	Alta
5169	Aragua	S. Casimiro	10 km, N	10N04 66O56	420	1440	4	Bs	Media
5189	Miranda	Barcelona	222 km, O	10N23 66O29	60	1300	3	Bh	Media
5627	Lara	Barquisimeto	15 km, E	10N06 69O10	480	850	5	Bs	Alta
5631	Trujillo	Trujillo	10 km, NE	09N24 70O29	490	1180	2	Bs	Media
15133	Trujillo	Valera	6 km, NO	09N22 70O42	900	880	3	Bs	Baja
15144	Zulia	Casigua	4 km, S	08N43 72O32	10	2310	0	Bh	Baja
15160	Barinas	Dolores	3 km, NO	08N20 69O33	180	1560	5	Bs	Media
15875	Miranda	El Guapo	46 km, O	10N13 66O15	60	2540	0	Bh	—
15880	Bolívar	Tumeremo	7 km, NE	07N23 61O26	180	1310	4	Bs	Media

a. Bs = Bosque seco; Bh = Bosque húmedo.

FUENTE: Schultze-Kraft, 1991.

diseño experimental consistió en un bloque al azar con tres repeticiones más una repetición adicional para medir la producción de semilla. El análisis de los resultados se hizo para el período total del ensayo y para las épocas seca y lluviosa.

Resultados y discusión

Es necesario tener presente que durante el período experimental, el promedio de la precipitación fue 50% inferior al promedio histórico en la zona (Figura 1).

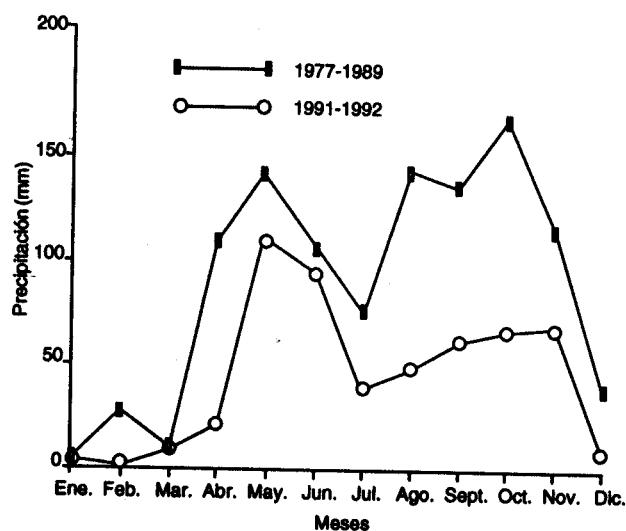


Figura 1. Precipitación durante el período experimental en El Laberinto, Zulia, Venezuela.

Características de crecimiento y producción de MVS. Durante el período experimental, el crecimiento lateral de los estolones de las plantas no varió entre accesiones, aunque *C. pubescens* CIAT 15133 presentó un crecimiento ligeramente mayor y un mayor número de estolones/m² en relación con las demás accesiones (Cuadro 2). *Centrosema pubescens* CIAT 15160 presentó la mayor altura de planta ($P < 0.05$), siendo el promedio (24.4 cm) superior al encontrado por Faría-Mármol (1992) en Maracaibo, Venezuela, y por Ramos-Santana y Tergas (1990) en Puerto Rico.

Las accesiones *C. pubescens* CIAT 15160, 5169, 5627 y 15133 presentaron las mayores producciones de MVS. Entre éstas, las dos primeras presentaron igualmente las mayores producciones de MVS entre 23 accesiones de *Centrosema* que fueron evaluadas por Mella et al. (1992) en Paranavá, Brasil. Por otra parte, *C. pubescens* CIAT 15875 y 5631 fueron las accesiones menos productivas (7.2 y 7.5 t/ha de MVS, respectivamente), lo que puede explicarse por la mayor precipitación anual que ocurre en los sitios de origen de estas accesiones, en comparación con la precipitación en el sitio donde se realizó el presente ensayo.

El efecto de la época del año en el rendimiento de MVS aparece en el Cuadro 3. Durante la época de lluvias, la producción de las accesiones fue similar, excepto para *C. pubescens* CIAT 5631 que produjo menos de 1 t/ha de MVS en cortes cada 8 semanas. Sin

Cuadro 2. Producción total de materia verde seca (MVS) y características de crecimiento de accesiones de *Centrosema pubescens* en El Laberinto, Zulia, Venezuela.

Accesión CIAT no.	MVS (t/ha)*	Crecimiento lateral (cm)	Altura de planta (cm)	Estolones (no./m ²)
5167	9.73 bc**	91 b	23 cd	8 cd
5169	12.56 a	94 ab	26 b	14 a
5189	9.90 bc	98 ab	23 bcd	10 abc
5627	11.38 ab	92 b	24 bcd	9 bc
5631	7.56 d	89 b	22 cd	11 abc
15133	11.36 ab	103 a	23 cd	13 ab
15144	9.84 bc	90 b	25 bc	10 abc
15160	12.96 a	98 ab	31 a	11 abc
15875	7.19 d	90 b	23 cd	7 c
15880	9.51 c	90 b	22 cd	11 abc

* Producción de MVS acumulada en ocho cortes.

** Valores en una misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Duncan.

embargo, durante la época seca se detectaron diferencias en rendimiento entre accesiones ($P < 0.05$), siendo *C. pubescens* CIAT 5169, 5627, 15133 y 15160 las más productivas. Estos resultados coinciden con los de Mella et al. (1992), quienes encontraron diferencias en rendimiento de MS entre estas mismas accesiones en épocas seca y lluviosa.

Producción de semilla. La producción de semilla pura durante el primer año de evaluación varió entre 468 kg/ha para *C. pubescens* CIAT 5189 y 19 kg/ha para *C. pubescens* CIAT 5631, con un promedio para todas las accesiones de 180 kg/ha de semilla pura (Cuadro 3).

Centrosema pubescens CIAT 5169 y 15160, que se destacaron por su buena producción de MVS, también presentaron buena producción de semilla, mientras que *C. pubescens* CIAT 15133 y 5627, que produjeron igualmente buenos rendimientos de MS, dieron producciones de semilla inferiores al promedio.

Proteína cruda y DIVMO. Los valores de PC se presentan en el Cuadro 4. Estos fueron altos en todas las accesiones evaluadas, tanto en la época seca como en la lluviosa.

En el Cuadro 4 también se observa que la DIVMO fue, en promedio, de 51.38% en ambas épocas del año, siendo mayor en la época seca (56.18%) que en la lluviosa (46.59%). Estos valores son similares a los encontrados con esta misma especie en Colombia por Lascano et al. (1990). La mayor DIVMO en la época seca pudo deberse a la presencia de rebrotes de la planta al

Cuadro 3. Promedio de producción de materia verde seca (MVS) por corte en épocas seca y lluviosa y de semillas de accesiones de *Centrosema pubescens* en El Laberinto, Zulia, Venezuela.

Accesión CIAT no.	Epoca seca ¹	Epoca lluviosa ²	Semilla pura (kg/ha) ³
5167	1.00 bcd*	1.41 abc	200
5169	1.54 ab	1.69 a	390
5189	0.81 cd	1.60 ab	468
5627	1.31 abc	1.45 ab	21
5631	0.85 cd	0.94 c	19
15133	1.57 a	1.47 ab	70
15144	1.01 bcd	1.41 abc	50
15160	1.56 ab	1.78 a	280
15875	0.66 d	1.14 bc	210
15880	1.02 bcd	1.32 abc	40
Promedio	1.13 b	1.42 a	—

1. Promedio de tres cortes.

2. Promedio de cuatro cortes.

3. Producción de semilla pura durante el primer año.

* Valores en una misma columna seguidos por letras iguales no difieren en forma significativa ($P < 0.05$), según la prueba de Duncan.

Cuadro 4. Contenido de proteína cruda (%) y DIVMO (%) en épocas seca y húmeda de accesiones de *Centrosema pubescens* en El Laberinto, Zulia, Venezuela.

Accesión CIAT no.	Epoca seca		Epoca lluviosa	
	PC	DIVMO	PC	DIVMO
5167	18.34 bc	57.38 ab	20.25 e	46.46 c
5169	18.31 bc	53.51 cd	23.05 a	47.71 ab
5189	18.38 bc	56.11 bc	22.02 b	43.79 d
5627	19.14 abc	57.79 ab	20.25 ed	44.41 d
15133	19.90 ab	55.94 bc	20.81 cde	48.19 a
15144	20.14 a	59.72 a	21.27 bcd	48.50 a
15160	18.50 bc	57.33 ab	20.78 cde	47.05 bc
15880	18.12 c	51.69 d	21.60 bc	46.60 bc
Promedio	18.85	56.18	21.28	46.59

momento de la cosecha, ocasionados por las lluvias que en forma esporádica se presentaron en esta época, lo que pudo enmascarar el efecto negativo de la madurez en la calidad de las plantas (Arroyo-Aguilu et al., 1975; Minson, 1971). Además, es posible que el déficit hídrico haya ocasionado una reducción en la proporción hoja/tallo, lo que favorece una mayor DIVMO de las hojas estresadas por la sequía (Wilson, 1982; Minson, 1990).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente ensayo permiten concluir lo siguiente: (1) Por su

producción de MS, contenido de PC y DIVMO, las accesiones *C. pubescens* CIAT 5169, 5627, 15133 y 15160 aparecen como promisorias para la zona de El Laberinto, Venezuela. (2) Las accesiones *C. pubescens* CIAT 5169 y 15160 se destacaron además por su mayor producción de semilla pura. (3) No se presentaron ataques de patógenos de importancia económica. (4) El contenido de PC y la DIVMO fueron aceptables en todas las accesiones evaluadas.

Summary

A trial was conducted on a sandy loam Alfisol in the Laberinto Zone of Zulia state, Venezuela (10° 32' N, 72° 12' W; annual mean rainfall of 971 mm; and average annual temperature of 28 °C). The trial held from August 1990 to September 1992, evaluated 10 Venezuelan accessions of *Centrosema pubescens* for adaptation, green dry matter (GDM), seed production, crude protein (CP), in vitro organic matter digestibility (IVOMD), growth, and pest tolerance. The accessions were planted in a randomized completed block design, with 3 replications. Evaluations were made every 12 weeks during both rainy and dry seasons.

Centrosema pubescens CIAT 15160 had the total highest GDM production at 12.9 t/ha, followed by *C. pubescens* CIAT 5169 with 12.6, CIAT 5627 with 11.4 and CIAT 15133 with 11.3. The least productive accessions were *C. pubescens* CIAT 5631 (7.2 t/ha) and 15875 (7.5 t/ha). *Centrosema pubescens* CIAT 5189, 5169, and 15160 had the highest annual pure seed production (468, 391, and 268 kg/ha, respectively). Crude protein in the dry season was 18.8%, whereas in the rainy season it was 21.3%. Inversely, IVOMD was higher during the dry season (57%) than in the rainy season (46.6%). The accessions were not attacked by pest. These results indicate that *C. pubescens* CIAT 15160, 15133, 5627, and 5169 are the most promising accessions for the Laberinto Zone, Venezuela.

Referencias

- Alexander, R. 1966. Establecimiento de un sistema de digestibilidad in vitro en laboratorio. En: Método in vitro para determinar el valor nutritivo de los forrajes. Memorias de un simposio realizado en la estación experimental La Estanzuela, Uruguay. p. 101-144.
- Arroyo-Aguilu, J.; Teossema; S.; McDowell, R; Van Soest, P.; Ramírez, A.; y Randel, P. 1975. Chemical composition and in vitro digestibility of five heavily fertilized tropical grasses in Puerto Rico. *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 59:186-198.
- Faría-Mármol, J. 1992. Leguminosas de alto potencial forrajero para la cuenca del Lago de Maracaibo. En: Stagnaro, G. C. (ed.). *Ganadería de doble propósito*. Maracaibo, Venezuela. p. 409-422.
- Lascano, C. E.; Teitzel, J.; y Eng, P. K. 1990. Nutritive value of *Centrosema* and animal production. En: Schultze-Kraft, R. y Clements, R. J. (eds.). *Centrosema: Biology, agronomy and utilization*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 271-292.
- Mella, S. C.; Soares Filho, C. V.; y Mareto, J. I. 1992. Avaliação agronômica de *Centrosema* em Paranaíba, Brasil. *Pasturas Tropicales* 14(2):27-31.
- Minson, D. J. 1971. The nutritive value of tropical pasture. *J. Agric. Sci.* 37:225-263.
- _____. 1990. Forage in ruminant nutrition. Cunha, T. J. (ed.). Academic Press, San Diego, E.U. 483 p.
- Paterson, R. Y. 1987. Genetic resources of tropical pasture. En: Moore, J.; Quesenberry, K.; y Minchaud, M. (eds.). *Forage livestock research needs for the Caribbean basin*. University of Florida, Gainesville, Florida. p. 21-31.
- Ramos-Santana, R. y Tergas, L. 1990. Establecimiento y adaptación de forrajeras en un Ultisol de Puerto Rico; 2: *Centrosema*. *Pasturas Tropicales* 12(1):30-34.
- Schultze-Kraft, R. 1985. Development of an international collection of tropical forage germplasm for acid soils. En: International Grassland Congress. 15th. Proceedings. The Science Council of Japan and Japanese Society of Grassland Science, Kyoto, Japón. p. 109-11.
- _____. (comp.). 1991. La colección de forrajeras tropicales del CIAT. 2. Catálogo de germoplasma de Venezuela. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. Documento de trabajo no. 85. 296 p.
- Wilson, J. R. 1982. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. Proceedings of an International Symposium held at St. Lucia, Queensland, Australia, 1981. p. 111-131.