

## SELECCIÓN DE CULTIVARES PROMISORIOS DE BAJO CORTE

**G. Martín**

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"  
Matanzas, Cuba**

Bajo condiciones de suelo y clima de la EEPF "Indio Hatuey", se estudió el comportamiento de 25 cultivares de *Centrosema* spp, con vistas a seleccionar aquellos con características promisorias para utilizarlos en la alimentación animal. Se empleó un diseño de bloques al azar y cuatro réplicas con plantas individuales y se evaluaron caracteres tales como; la fenología, el potencial de producción de semillas, el rendimiento de materia seca y la afectación por virus, además de los parámetros de calidad como la proteína bruta, el fósforo, el potasio, el calcio y la fibra bruta. Hubo diferencias significativas entre los cultivares para los caracteres evaluados y se seleccionaron como genotipos promisorios *C. pubescens* CIAT-5151, CIAT-423, IH-834, IH-140, IH-129 y PII-89, ya que fueron los de mejor comportamiento en todas las evaluaciones realizadas, por lo que se recomendó evaluarlos en sistemas bajo pastoreo para conocer su comportamiento ante esas condiciones de manejo.

**Palabras claves:** *Centrosema*, selección

The behaviour of 25 cultivars from *Centrosema* spp. was studied under soil and climax conditions at Indio Hatuey in order to select those with excellent characteristics for use in the animal feeding. A randomized block design with four replications with individual plants was used. Phenology, potential of the seed production, dry matter yield and the affectation by virus together with the quality parameters such as crude protein (CP), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca) and crude fibre (CF) were evaluated. Significant differences were found among the cultivars for the characters evaluated. *C. pubescens* CIAT-5151, CIAT-423, IH-834, IH-140, IH-129 and PII-89 were selectionated as excellent genotypes so that they showed the best behaviour in all evaluations realized. It was recommended to evaluate these genotypes in grazing system to know its behaviour under those management conditions.

**Additional index words:** *Centrosema*, selection

La existencia de variedades de leguminosas adaptadas a las diferentes regiones del país, debe ser un objetivo principal de las instituciones científicas e investigadores que trabajan en la ciencia de los pastos y forrajes en Cuba, ya que estas constituyen un importante componente de la alimentación animal, fundamentalmente por la economía que aportan a los sistemas de producción.

*Centrosema* es un género que ha demostrado su potencial para el trópico (Clements v Williams, 1980). Los trabajos de colecta, caracterización y evaluación han

permitido la identificación hasta el presente de 35 especies (Schultze-Kraft, Williams, Coradin, Lazier y Kretschmer, 1989), muchas de ellas con características promisorias para diferentes regiones del trópico y el subtrópico (Schultze-Kraft y Belalcázar, 1988; Passoni, Rosemberg y Flores, 1992; Costa y Oliveira, 1993).

Teniendo en cuenta lo antes planteado, este género debe aportar a un grupo de cultivares con posibilidades de explotarse en las diferentes áreas ganaderas de Cuba; es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento de 25 cultivares,

principalmente de *C. pubescens*, con vistas a seleccionar los más promisorios para estas condiciones edafoclimáticas.

### **MATERIALES Y METODOS**

El experimento se realizó durante 1988 y el primer cuatrimestre de 1989, sobre un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) de la EEPF "Indio Hatuey" (ubicada en la zona occidental de Cuba): esta se encuentra situada a los 22°48'7" de latitud Norte y 81°2' de longitud Oeste, a una altura de 19,01 msnm. Los datos de temperatura

1. *Centrosema pubescens* CIAT-5188
2. *Centrosema pubescens* CIAT-5281
3. *Centrosema pubescens* CIAT-475
4. *Centrosema pubescens* CIAT-5169
5. *Centrosema pubescens* CIAT-5151
6. *Centrosema pubescens* CIAT-5105
7. *Centrosema pubescens* CIAT-5044
8. *Centrosema pubescens* CIAT-417
9. *Centrosema acutifolium* CIAT-5118
10. *Centrosema virginianum* CIAT-478
11. *Centrosema acutifolium* CIAT-5277
12. *Centrosema pubescens* CIAT-5189
13. *Centrosema pubescens* CIAT-5059

Se prepararon 16 bolsas pequeñas de polietileno por cada cultivar, las que contenían una mezcla de suelo y cachaza en una proporción 3:1. Las primeras 16 semillas que germinaron en cada placa fueron sembradas en sus respectivas bolsas. Las plantas permanecieron en casa de cristal por espacio de 2 meses. No se efectuó inoculación con *Rhizobium*.

Posteriormente fueron trasplantadas al campo, en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas; cada cultivar tenía 4 plantas por réplica.

media y precipitaciones para ese período aparecen en la figura 1.

Para la realización de este experimento se tomaron 25 cultivares disponibles en el germoplasma de la referida institución, de los cuales 22 pertenecen a *Centrosema pubescens*, 2 a *C. tutifolium* y 1 a *C. virginianum*. Las semillas se escarificaron en agua caliente a 80°C durante 3 minutos y se colocaron en placas Petri en una cámara húmeda con papel de filtro para lograr su germinación.

Los cultivares evaluados fueron:

14. *Centrosema pubescens* CIAT-5053
15. *Centrosema híbrido* CIAT -438
16. *Centrosema pubescens* CIAT-423
17. *Centrosema pubescens* CIAT -412
18. *Centrosema pubescens* CIAT -5172
19. *Centrosema pubescens* IH-834
20. *Centrosema pubescens* PII-89
21. *Centrosema pubescens* IH-140
22. *Centrosema pubescens* IH-129
23. *Centrosema pubescens* CIAT -482
24. *Centrosema pubescens* CIAT -493
25. *Centrosema* sp. NG-1

El experimento se realiza en condiciones de secano, sin fertilización.

En las plantas 1 y 3 de cada cultivar en las cuatro réplicas, se realizaron evaluaciones con corte, con frecuencia de 45 días en lluvia y 60 en el período poco lluvioso a una altura de 10 cm de la superficie del suelo, para determinar el rendimiento de materia seca en gramos/planta en cada época y el total anual; además se tomaron muestras para realizar los análisis de proteína bruta (PB), calcio (Ca), fósforo (P), potasio (K) y fibra bruta (FB) en todos los cortes.

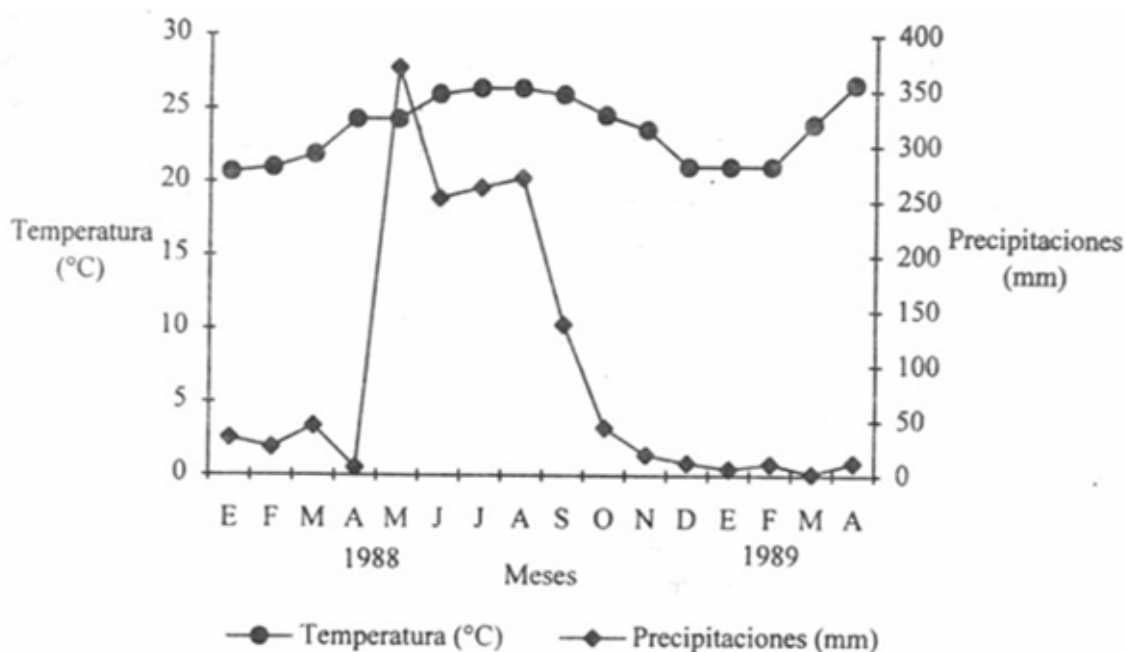


Fig. 1. Datos climáticos.

En las plantas 2 y 4 se hizo un estudio de la fenología semanalmente y se evaluó el potencial de producción de semillas en el momento en que todos los cultivares estaban en semilla verde y madura como estadios fonológicos predominantes. Para ello se empleó una escala de cinco valores:

1. Muy poca producción de vainas
2. Poca producción de vainas
3. Mediana producción de vainas
4. Buena producción de vainas
5. Muy buena producción de vainas

En las 4 plantas de cada réplica, se realizó una evaluación mensual de la incidencia de virus, empleando una escala de cuatro valores:

- 0 - Planta sana
- 1 - Hasta un 25% enferma
- 2 - Desde un 25-50% enferma
- 3 - Más de un 50% enferma

Se empleó la función:

$$I(\%) = \left( \frac{\sum_{i=0}^n (n \cdot v)}{i \cdot N} \right) \times 100$$

propuesta por Townsed-Heuberger (CIBA-GHIGY, 1981) para determinar el porcentaje de incidencia de la enfermedad en cada genotipo estudiado:

$I$  = % de infestación

$i$  = Valor de más alta categoría (3)

$n$  = Veces que se repite cada valor de la escala

$N$  = Número de observaciones

$v$  = Valor de cada categoría de la escala

Para el procesamiento estadístico de los resultados se empleó el análisis de varianza del paquete estadístico STAT-ITCF versión 3 (1988) y un programa computarizado de análisis de varianza elaborado en la EEPF "Indio Hatuey".

## RESULTADOS

El establecimiento del experimento tuvo dificultades, ya que en los tratamientos 11 y 14 no se establecieron las 4 plantas en cada réplica.

Durante el año de evaluación se debieron efectuar cuatro cortes en la época lluviosa y tres en el período seco. La mayoría de los cultivares evaluados admitieron como promedio en lluvia tres cortes y en la seca solamente uno, ya que algunos no tenían disponibilidad y otros no resistieron el manejo establecido.

El estudio de la fenología demostró que 11 cultivares iniciaron su período reproductivo en la primera decena de noviembre de 1988, que

fueron los tratamientos 2, 7, 8, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23 y 24. Los restantes iniciaron esta fase en la tercera decena del propio mes, ya en el mes de enero todos tenían semillas verdes y maduras como estadios predominantes.

En el potencial de producción de semillas existieron diferencias altamente significativas ( $P < 0,001$ ) entre los 17 tratamientos evaluados (tabla 1); a los 8 restantes les faltaban datos y no se incluyeron en el análisis. Se destacaron los cvs. *Centrosema pubescens* IH-129, IH-834, CIAT-423 y CIAT-5044, los que alcanzaron valores promedio superiores a 3 en la escala de cinco valores utilizada para evaluar este carácter.

Tabla 1. Potencial de producción de semillas.

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8	10
$\bar{x}$	1,5 <sup>de</sup>	1,75 <sup>de</sup>	2,13 <sup>bcd</sup>	2,13 <sup>bcd</sup>	2,0 <sup>cde</sup>	1,13 <sup>e</sup>	3,13 <sup>abc</sup>	1,75 <sup>de</sup>	2,0 <sup>cde</sup>
Tratamientos	12	13	16	17	19	20	21	22	
$\bar{x}$	2,25 <sup>bcd</sup>	2,13 <sup>bcd</sup>	3,36 <sup>ab</sup>	2,75 <sup>abcd</sup>	3,38 <sup>ab</sup>	2,75 <sup>abcd</sup>	2,38 <sup>bcd</sup>	3,75 <sup>a</sup>	
$\bar{x}$ general	2,37								
ES $\pm$	0,78								

a,b,c,d,e Valores con superíndices desiguales difieren significativamente a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

El rendimiento de materia seca (tabla 2) alcanzó valores entre 370 y 950 g/planta en el período lluvioso, con diferencias altamente significativas entre los 24 cultivares evaluados. Se destacaron 16 de ellos con más de 630 g/planta y los *C. pubescens* CIAT-5188, CIAT-5151 y CIAT-482 tuvieron rendimientos superiores a 900 g/planta.

En el período poco lluvioso los rendimientos de materia seca fueron muy bajos, con un rango entre 3 y 74 g/planta. Sobresalieron por sus mejores resultados los genotipos *C. pubescens* CIAT-5044, CIAT-423, IH-834 y PII-89, con valores superiores a 50 g/planta.

Los rendimientos de materia seca en el año

estuvieron determinados por el período lluvioso; 15 genotipos alcanzaron valores superiores a 670 g de materia seca/planta y no difirieron significativamente entre ellos (tabla 2). Sobresalieron, con los mayores rendimientos, *C. pubescens* CIAT-5188, CIAT-5151, IH-834 y CIAT-482.

La afectación por virus (tabla 3) tuvo un comportamiento variado y se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los genotipos estudiados; se destacaron por sus bajos niveles de infestación ( $< 10\%$ ), *C. pubescens* CIAT-5151, CIAT-423, IH-834, PII-89, IH-140 e IH-129. Los valores más altos ( $> 50\%$ ) de incidencia de la enfermedad se presentaron en *C. pubescens* CIAT-5188,

CIAT-5105, CIAT-5044, CIAT-5189, CIAT-438, CIAT-493, CIAT-475 y CIAT-5169.

Los parámetros de calidad demostraron niveles que se encuentran entre los rangos normales para estas especies; no obstante, es de destacar los valores de 21% de PB de los cultivares CIAT-417, CIAT-423, CIAT-5172, IH-

834, PII-89, IH-140, IH-129, CIAT-482 y CIAT-493 de la especie *C. pubescens*, ya que CIAT-5118 de *C. acutifolium* y CIAT-478 de *C. virginianum* tuvieron valores de 18,8 y 19,9% respectivamente. En el calcio fueron estos los de mayor contenido, con sendos valores de 2,70% (tabla 4).

Tabla 2. Rendimiento de materia seca por época y en el año (g/planta).

Tratamientos	Lluvia	Seca	Año
1	918,2 <sup>ab</sup>	16,4 <sup>cdef</sup>	934,1 <sup>ab</sup>
2	722,4 <sup>abcde</sup>	16,5 <sup>cdef</sup>	743,4 <sup>abcde</sup>
3	595,5 <sup>bcdef</sup>	20,1 <sup>bcdef</sup>	570,1 <sup>cdef</sup>
4	846,6 <sup>ab</sup>	20,4 <sup>bcdef</sup>	866,5 <sup>abc</sup>
5	912,4 <sup>ab</sup>	23,3 <sup>bcdef</sup>	935,2 <sup>ab</sup>
6	465,7 <sup>def</sup>	28,3 <sup>bcdef</sup>	493,4 <sup>def</sup>
7	612,6 <sup>bcdef</sup>	49,7 <sup>abc</sup>	645,5 <sup>bcdef</sup>
8	453,3 <sup>def</sup>	20,9 <sup>bcdef</sup>	472,2 <sup>def</sup>
9	660,3 <sup>abcdef</sup>	14,7 <sup>cdef</sup>	674,5 <sup>bcdef</sup>
10	880,5 <sup>ab</sup>	6,7 <sup>f</sup>	886,7 <sup>abc</sup>
11	-	-	-
12	725,0 <sup>abcde</sup>	35,5 <sup>bcdef</sup>	759,9 <sup>abcde</sup>
13	716,5 <sup>abcde</sup>	19,1 <sup>bcdef</sup>	735,1 <sup>abcde</sup>
14	-	-	-
15	436,8 <sup>ef</sup>	7,5 <sup>ef</sup>	443,8 <sup>ef</sup>
16	699,9 <sup>abcde</sup>	52,8 <sup>ab</sup>	752,2 <sup>abcde</sup>
17	769,4 <sup>abcd</sup>	11,8 <sup>def</sup>	780,7 <sup>abcd</sup>
18	628,1 <sup>bcdef</sup>	25,0 <sup>bcdef</sup>	652,6 <sup>bcdef</sup>
19	835,5 <sup>abc</sup>	54,4 <sup>ab</sup>	915,6 <sup>ab</sup>
20	705,2 <sup>abcde</sup>	74,4 <sup>a</sup>	779,2 <sup>abcd</sup>
21	631,9 <sup>abcdef</sup>	46,1 <sup>abcde</sup>	677,5 <sup>abcde</sup>
22	690,8 <sup>abcde</sup>	43,3 <sup>abcde</sup>	733,5 <sup>abcde</sup>
23	949,0 <sup>a</sup>	36,6 <sup>bcdef</sup>	985,1 <sup>a</sup>
24	371,2 <sup>f</sup>	7,6 <sup>ef</sup>	378,3 <sup>b</sup>
25	718,5 <sup>abcde</sup>	3,3 <sup>f</sup>	721,2 <sup>abcde</sup>
$\bar{x}$	686,12	26,5	710,6
ES $\pm$	187,8***	20,9***	188,4***

a,b,c,d,e,f, Valores con superíndices desiguales difieren significativamente a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*\*\*  $P < 0,001$

Tabla 3. Afectación por virus.

Tratamientos	1	2	3	4	5	6	7	8
x	72,9 <sup>a</sup>	49,9 <sup>bc</sup>	50,9 <sup>bc</sup>	50,6 <sup>bc</sup>	10,1 <sup>ef</sup>	50,5 <sup>bc</sup>	51,7 <sup>bc</sup>	48,2 <sup>bc</sup>
Tratamientos	9	10	12	13	14	15	16	17
x	20,8 <sup>ef</sup>	40,1 <sup>cd</sup>	56,2 <sup>abc</sup>	48,5 <sup>bc</sup>	43,9 <sup>bc</sup>	56,8 <sup>abc</sup>	6,22 <sup>ef</sup>	27,2 <sup>de</sup>
Tratamientos	18	19	20	21	22	23	24	25
x	24,1 <sup>def</sup>	4,9 <sup>f</sup>	6,8 <sup>ef</sup>	8,3 <sup>ef</sup>	7,7 <sup>ef</sup>	46,4 <sup>bc</sup>	64,8 <sup>ab</sup>	45,7 <sup>bc</sup>
x general	37,22							
ES ±	13,70							

a,b,c,d,e,f, Valores con superíndices desiguales difieren significativamente a  $P < 0,05$  (Newman-Keuls, 1955)

### DISCUSIÓN

Durante la época lluviosa, los cultivares estudiados tuvieron buen comportamiento y se pudieron realizar al menos tres de los cuatro cortes previstos para el período en la mayoría de ellos.

Sin embargo, en el período seco (noviembre de 1988-abril 1989) se presentó una fuerte sequía; en esos meses se registraron 61,89 mm de lluvia (fig. 1), lo cual afectó severamente el rebrote en las plantas evaluadas. Además, la frecuencia de corte empleada de 45 y 60 días para lluvia y seca respectivamente (según lo establecido en la metodología de evaluación de leguminosas de la EEPF "Indio Hatuey"), hizo que algunas plantas desaparecieran y otras no tuvieran disponibilidad en el momento del corte, por lo que los rendimientos en esta época resultaron muy afectados (tabla 2).

No obstante, por las características propias de este género, que lo hacen ser de importancia para el trópico (Clements y Williams, 1980), es normal que los diferentes genotipos de sus especies muestren el mayor potencial de rendimiento de forraje en el período lluvioso. Mella, Soares y Mareto (1992), al estudiar una colección con 23 accesiones de *C. pubescens* > 6 de *C. acutifolium*, bajo condiciones climáticas similares a las del presente experimento en Paranaíba, Brasil, encontraron que la producción de materia seca en el período seco

representó aproximadamente el 30% de la obtenida en el lluvioso. Estos autores realizaron solo dos cortes en lluvia (espaciados a 9 semanas) y uno en el período seco en los 2 años evaluados.

A pesar de las afectaciones que produjeron la escasa precipitación del período seco y la frecuencia de corte empleada sobre la persistencia de algunas plantas de los genotipos evaluados, fue posible estudiar el comportamiento de la colección y seleccionar un grupo de cultivares adaptables y promisorios para estas condiciones, teniendo en cuenta este carácter y otros como la resistencia a los virus y el potencial de producción de semillas, principalmente.

Los resultados del presente experimento demuestran el potencial genético de este género, el cual dispone de especies como las evaluadas, entre las que se pueden seleccionar genotipos adaptables a diferentes condiciones del trópico y el subtrópico. En este sentido. Ramos-Santana y Tergas (1990) encontraron accesiones de *C. macrocarpum*, *C. híbrido* y *C. schiedeanum* adaptables al trópico húmedo de Puerto Rico. Passoni, Rosenberg y Flores (1992) seleccionaron diferentes cultivares de *C. acutifolium* y *C. macrocarpum* adaptables a suelos ligeramente ácidos en una región de Perú; mientras que Costa y Oliveira (1993) demostraron que algunas accesiones de *C. acutifolium*, *C. macrocarpum* y *C. brasilianum* son promisorias para la región de Rondonia en Brasil.

La existencia de genotipos con bajos niveles de infestación por virus entre los evaluados (tabla 3) es de gran importancia, ya que existen varias razas de virus capaces de afectar este género (CIAT, 1989). En este

experimento los cultivares de *C. pubescens* CIAT-5151, CIAT-423 e IH-129 mostraron baja afectación por virus; estos ya habían sido informados por Martín y Suárez (1993) con altos niveles de resistencia a la enfermedad.

Tabla 4. Comportamiento medio anual (%) de los principales indicadores de calidad en las accesiones estudiadas.

Accesiones	PB	Ca	P	K	FB
1	20,6	2,35	0,198	1,09	26,6
2	20,6	2,44	0,203	1,11	28,5
3	20,4	2,28	0,198	1,04	28,8
4	20,4	2,36	0,202	1,16	30,5
5	20,5	2,51	0,201	1,10	29,3
6	20,5	2,30	0,222	1,14	29,8
7	20,9	2,35	0,208	1,23	28,4
8	21,2	2,37	0,196	1,19	29,2
9	18,8	2,70	0,177	0,98	28,5
10	19,9	2,70	0,215	1,09	28,6
12	20,8	2,50	0,200	1,16	28,9
13	20,8	2,59	0,199	1,23	29,6
16	21,3	2,47	0,199	1,17	27,5
18	21,9	2,47	0,205	1,15	28,3
19	21,4	2,42	0,190	1,21	28,4
20	21,8	2,40	0,205	1,23	28,3
21	21,3	2,58	0,197	1,06	27,6
22	21,9	2,55	0,192	1,09	27,7
23	21,8	2,47	0,200	1,17	28,3
24	21,3	2,42	0,226	1,15	29,9

Los resultados de este experimento permitieron seleccionar, como cultivares más promisorios, los genotipos *Centrosema pubescens* CIAT-423, CIAT-5151, IH-834, IH-140, IH-129 y PII-89, los cuales reúnen características tales como: la alta producción de materia seca, el alto potencial de producción de semillas, la gran resistencia a

virus y los buenos contenidos de PB y demás indicadores de calidad: estos deben pasar a fases de evaluación con animales para evaluar su comportamiento ante el pastoreo.

Al parecer, la frecuencia de corte utilizada provocó serias afectaciones sobre el rendimiento de algunos tratamientos, por lo que en futuros experimentos con estas

características deben utilizarse períodos más largos de reposo, para garantizar una mejor recuperación de los genotipos en estudio.

### REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- CIAT. 1989. Virología. **Informe anual. Pastos Tropicales**, p. 231
- CIBA-GEIGY. 1981. Evaluación del ensayo. En: Manual para ensayos de campo en protección vegetal. 2da. Edición. Werner Püntener División Agricultura. CIBA-GEIGY, S.A. Switzerland. p. 55
- CLEMENTS, R.J. & WILLIAMS, R.J. 1980. Genetic diversity in *Centrosema*. In: Advances in legume science. (Summerfield, R.J. and Bunting, A.H., Eds.). Royal Botanic Gardens. Kew, England. p. 559
- COSTA, N. de L. & OLIVEIRA, J.R. da C. 1993. Avaliação agronômica de acessos de *Centrosema* em Rondonia, Brasil. **Pasturas Tropicales**. 15(2): 17
- MARTIN, G. & SUAREZ, BELKIS. 1993. Selección de cultivares de *Centrosema* spp. con pastoreo simulado. **Pastos y Forrajes**. 16:113
- MELLA, S.C.; SOARES FILHO, C.V. & MARETO, J.I. 1992. Avaliação agronômica de *Centrosema* em Paranavai, Brasil. **Pasturas Tropicales**. 14 (2): 27
- PASSONI, F.; ROSEMBLARG, M. & FLORES, A. 1992. Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Satipo, Perú. **Pasturas Tropicales**. 14(1): 32
- RAMOS-SANTANA, R. & TERCAS, L.E. 1990. Establecimiento y adaptación de forrajeras en un Ultisol de Puerto Rico. 2. *Centrosema*. **Pasturas Tropicales**. 12(1): 30
- SCHULTZE-KRAFT, R. & BELALCAZAR, J. 1988. Germplasm collection and preliminary evaluation of the pasture legume *Centrosema brasilianum* (L.) Benth. **Tropical Agriculture** 65 (2):137
- SCHULTZE-KRAFT, R.; WILLIAMS, R.J., CORADIN, L.; LAZIER, J.R & KRETSCHEMER, A.E. 1989. 1989 World catalog of *Centrosema* Germplasm. CIAT and IBPGR, Colombia. 322 p.

Recibido el 20 de diciembre de 1994