

EVALUACION AGRONOMICA INICIAL DE ECOTIPOS DEL GENERO *Canavalia*

Orquidia Alvarez, H.L. Martínez, Neice Hernández¹, Susana Vega y Maribel Quintana

Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus
Sancti Spíritus, Cuba

¹ Delegación Provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
Sancti Spíritus, Cuba

Una colección de ocho ecotipos del género *Canavalia*, colectados en las zonas norte, centro y sur de la provincia de Sancti Spíritus, se evaluaron sobre un suelo Pardo con Carbonatos de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus, en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y parcelas de 3 x 1 m; se sembró un surco por parcela, con una distancia entre plantas de 0,70 m, sin tratamiento previo de la semilla ni aplicación de fertilizantes. Los resultados demostraron que los ecotipos más promisorios para la producción de semillas, la cobertura, el cultivo asociativo y la alimentación animal fueron: *Canavalia gladiata* SC-95 y *Canavalia ensiformis* SC-140, SC-141 y SC-77. Por ello, se considera necesario incluir estos ecotipos en otras fases de evaluación para comprobar su potencialidad y evaluarlos en diferentes tipos de suelo y clima.

Palabras claves: *Evaluación, ecotipos, Canavalia*

Eight ecotypes from *Canavalia* genus were collected (north, central and south zones of Sancti Spíritus province) and evaluated on a brown soil with carbonate at Sancti Spíritus Grass and Forage Research Station. A randomized block design with three repetitions and 3 x 1 m plots were used. A row per plot and 0,70 m of plant distance were considered. Seed treatment or fertilizer supply were not practised. The most outstanding ecotypes for seed production, ground cover, associable ability and animal nutrition resulted to be *Canavalia gladiata* SC-95, *Canavalia ensiformis* SC-140, SC-141 and SC-77. The inclusion of these ecotypes in further evaluative phases for determining forage potential under different soils and climatical conditions, is suggested.

Additional index words: *Evaluation, ecotypes, Canavalia*

Las prospecciones realizadas en las cuatro zonas edafoclimáticas más representativas para la ganadería en la provincia de Sancti Spíritus, permitieron rescatar un abundante germoplasma de leguminosas. Se localizaron 22 géneros en todo el territorio, lo cual demuestra la gran diversidad que existe en las áreas ganaderas; ello influye positivamente en el mejoramiento de la alimentación animal y las condiciones del suelo. Entre los colectados se encuentra el género *Canavalia*, el cual se localizó abundantemente en las zonas norte, centro y sur de Sancti Spíritus.

Se han colectado ecotipos de *Canavalia gladiata* (Jacq.) De Candolle y *Canavalia ensiformis* (Linneo) De Candolle, las cuales son muy importantes desde el punto de vista ecológico y económico, debido a su elevada adaptabilidad a diversos ecosistemas y a su amplia utilización como suplemento nutritivo en la alimentación animal y humana, en la recuperación de los suelos, como abono verde, como cobertura por la gran cantidad de follaje que produce (neutralizando el surgimiento y desarrollo de los procesos de erosión) y como control de plagas y malezas en la protección de cultivos (Bernal y Jiménez, 1990; Cáceres, González y Delgado, 1995).

Debido a lo informado anteriormente, se considera muy importante este cultivo y por ello se seleccionaron sus ecotipos con el objetivo de evaluar su comportamiento agronómico inicial y determinar los más promisorios para su utilización en la producción ganadera.

MATERIALES Y METODOS

Suelo y régimen pluviométrico. El experimento se desarrolló sobre un suelo Pardo con Carbonatos (Hernández, 1966) de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Sancti Spíritus. Algunas condiciones del suelo y el régimen de lluvia predominantes en la zona se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características edafoclimáticas predominantes en el área experimental (Hernández, 1989).

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| ♦ Suelo | Pardo con Carbonatos |
| ♦ Fertilidad | Alta |
| ♦ Factor limitante principal | Erosión |
| ♦ Precipitación media anual (mm) | 1 430,5 |
| ♦ Índice ambiental | 15,4 |
| ♦ Por ciento de suelo: Zona | 22,0 |
| Provincia | 14,5 |

Tratamientos y diseño. Un total de 8 ecotipos de *Canavalia spp* (siete de *C. ensiformis* y uno de *C. gladiata*) fueron evaluados en una colección del banco de germoplasma; se empleó un diseño de bloques al azar con tres réplicas y parcelas de 3 x 1 m, con una separación entre réplicas y tratamientos de 2,0 m.

Procedimiento experimental. La preparación del suelo consistió en las labores de rotura, grada, cruce, grada y surcado. La siembra se realizó el 26 de octubre de 1992, depositando cuatro semillas por parcela en un solo surco, separadas a una distancia de 0,70 m, a 2 cm de profundidad, tapadas con una ligera capa de suelo; no se aplicó fertilización ni tratamiento a las semillas. Las labores de limpieza a las parcelas se realizaron de forma manual y las calles se mantuvieron limpias mediante tracción animal.

Se empleó la metodología confeccionada por la propia Estación Experimental (Hernández y Hernández, 1991) para evaluar este material autóctono hasta la selección 1; posteriormente se siguió el esquema de evaluación que aparece en la figura 1. A partir del tercer día de la siembra se midió la germinación, la velocidad de crecimiento, la altura, la fenología, el potencial de producción de semillas, la capacidad de rebrote y el rendimiento de materia seca, así como las plagas y enfermedades.

m² de la parcela. Los resultados fueron procesados según la prueba de comparación de las medias (Duncan, 1995).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2 se indica que la germinación ocurrió entre los 3 y 25 días. En este sentido fueron precoces los ecotipos *C. ensiformis* SC-140 y SC-141, que germinaron a los 3 y 5 días respectivamente; estos resultados coinciden con los de Herrera (1983), quien señaló la gran adaptabilidad de estas especies a diferentes suelos y un poder germinativo muy rápido (48-72 horas). Sin embargo, los ecotipos *C. ensiformis* SC-77, SS-99 y SS-66 fueron los más tardíos en germinar, ya que demoraron 16, 20 y 25 días respectivamente. Al respecto Centeno et al. (citados por Bernal y Jiménez, 1990) informaron que *C. ensiformis* comenzó a germinar a partir de los 14 días de la siembra cuando esta se efectuó a una profundidad desde 0 hasta 15 cm.

El corte se realizó según la fenología el 21 de mayo de 1993, entre los 15 y 20 cm de altura en 1

Tabla 2. Germinación (días).

| Ecotipos | Germinación |
|----------|-------------------|
| SC-140 | 3 ^a |
| SC-141 | 5 ^{ab} |
| SN-10 | 8 ^{abc} |
| SC-95 | 12 ^{bcd} |
| SC-78 | 14 ^{cd} |
| SC-77 | 16 ^{cde} |
| SS-99 | 20 ^{de} |
| SS-66 | 25 ^e |

a,b,c,d,e Valores con superíndices no comunes difieren a P<0,05 (Duncan, 1955)

El desarrollo inicial de los ecotipos una vez germinados mostró que el crecimiento vigoroso de dichas especies estuvo dado por la velocidad con que son capaces de crecer y desarrollarse; se observó, de acuerdo con la altura semanal alcanzada, que el incremento diario estuvo entre los 2 y 6 mm. *C. ensiformis* SC-141 y SC-140 y *C. gladiata* SC-95 fueron las de mayor velocidad de crecimiento por día (5,8; 6,1 y 6,5 mm respectivamente), que difirieron del resto de los ecotipos evaluados, especialmente de *C. ensiformis* SN-10 que solo alcanzó valores de 2,5 mm/día (tabla 3).

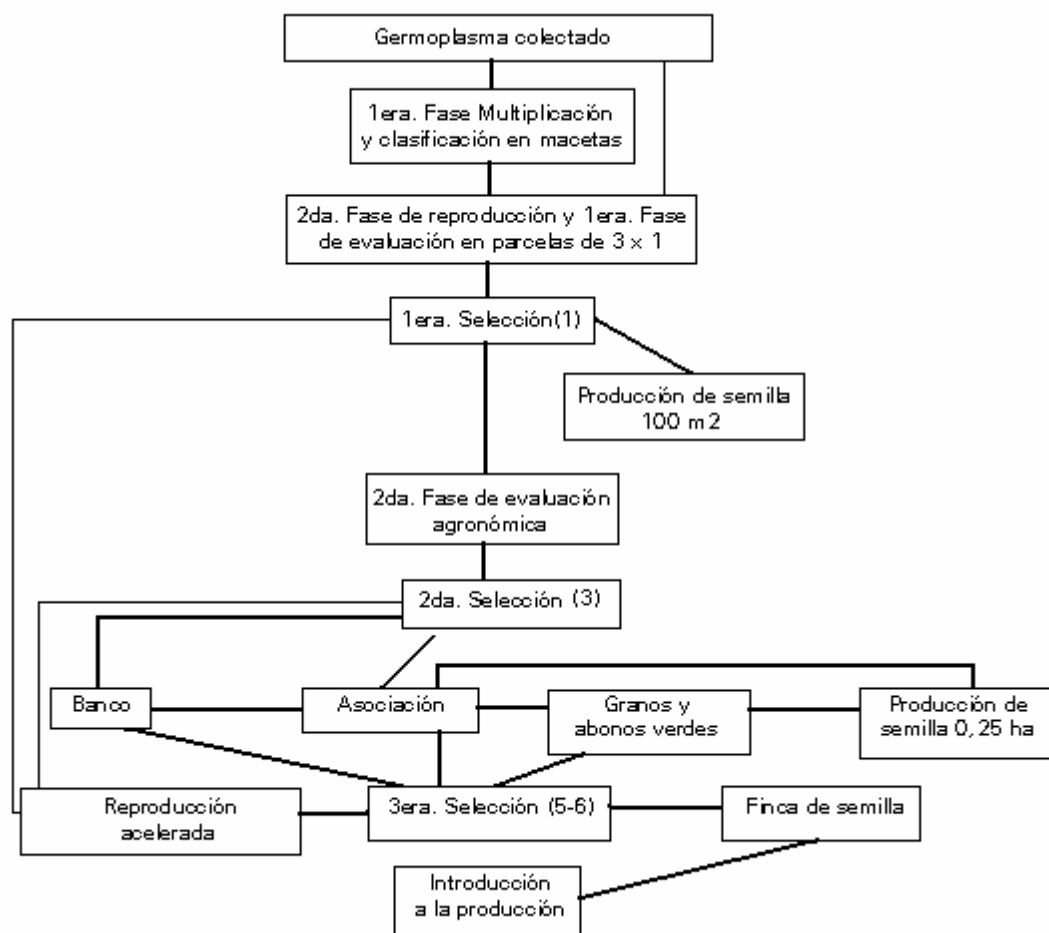


Fig. 1. Esquema de evaluación de leguminosas.

La altura promedio por parcela en las plantas evaluadas (tabla 3) al alcanzar su máximo desarrollo y en el momento del corte varió entre 29 y 60 cm, valores inferiores a los informados por Matías (1996) en el cv. IH-18405, debido posiblemente a las condiciones edafoclimáticas del área experimental, donde la fertilidad del suelo era inferior, y a que los ecotipos evaluados eran silvestres. Se observó la mayor altura en el SC-95 (60 cm), que difirió ($P<0,05$) del resto de los ecotipos, seguido por SC-141 (40 cm), SN-10 y SC-140 (38 cm).

Tabla 3. Velocidad de crecimiento (mm/día) y altura (cm).

| Ecotipos | Velocidad de crecimiento | Altura |
|----------|--------------------------|--------|
| SN-10 | 2,5 ^c | 38 |
| SC-78 | 2,8 ^{bc} | 34 |
| SC-77 | 3,3 ^{bc} | 29 |
| SS-99 | 4,1 ^{bc} | 31 |
| SS-66 | 4,2 ^b | 37 |
| SC-141 | 5,8 ^a | 40 |
| SC-140 | 6,1 ^a | 38 |
| SC-95 | 6,5 ^a | 60 |

a,b,c Valores con superíndices no comunes difieren a $P<0,05$ (Duncan, 1955)

Un aspecto fundamental observado en el comportamiento fenológico de dichas plantas fue el momento de la floración, la cual se produjo entre los 100 y 198 días a partir de la germinación (tabla 4); no existieron diferencias significativas entre los ecotipos y *C. ensiformis* SS-66 resultó el más precoz en florecer (100 días), aun cuando fue el más tardío en germinar (25 días). Resultados similares fueron informados por Viera y Horesok (1982), quienes encontraron variaciones entre 78 y 118 días para la floración, y por Arango y Mendoza (citados por Bernal y Jiménez, 1990), los cuales señalaron un período de floración de 2 meses en condiciones edafoclimáticas óptimas y de 120-130 días en suelos relativamente pobres.

La floración más tardía en este trabajo pudo deberse a las condiciones edafoclimáticas prevalecientes en la zona, a la tecnología de bajos insumos en que se desarrolló y a que los ecotipos nativos de estas especies no han sido estudiados anteriormente, por lo cual su comportamiento puede diferenciarse del observado por otros autores, tomando como patrón de referencia para determinar el tiempo inicial de cada fenofase el 50 % del área de la parcela cubierta por flores, semillas verdes y semillas maduras, aun cuando en ocasiones se observó la coincidencia de varias fases a la vez.

Tabla 4. Caracteres fenológicos de ecotipos del género *Canavalia*.

| Ecotipos | Floración ¹ | Semilla verde ² | Semilla madura ³ | Ciclo de vida (días) |
|----------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|
| SS-66 | 100 | 41 | 51 | 192 |
| SS-99 | 104 | 40 | 51 | 195 |
| SC-77 | 110 | 39 | 40 | 189 |
| SC-140 | 120 | 41 | 45 | 206 |
| SC-95 | 137 | 40 | 51 | 228 |
| SC-78 | 155 | 36 | 50 | 241 |
| SC-141 | 196 | 46 | 34 | 276 |
| SN-10 | 198 | 43 | 47 | 288 |

¹ Días después de la germinación

² Días después de la floración

³ Días después de la formación de la semilla

La formación de semilla verde y la maduración del fruto no permitieron diferenciar significativamente los tratamientos (tabla 4). Los primeros en presentar semilla madura fueron SC-141 y SC-77 (34 y 40 días respectivamente); resultaron más tardíos *C. ensiformis* SS-66 y SS-99 y *C. gladiata* SC-95, que demoraron 51 días y manifestaron una maduración desigual del fruto, lo que puede atribuirse a su tamaño y consistencia, por lo que requieren un período muy largo para su llenado y maduración, coincidiendo con lo observado por Bernal y Jiménez (1990).

Después del corte se observó que los ecotipos no fueron capaces de rebrotar, manifestando así su comportamiento anual.

Los rendimientos de MS (fig. 2) oscilaron entre 4,7 y 6,3 kg/planta, sin diferencias entre los ecotipos, aunque los de mayor producción fueron SC-141, SC-95, SS-99 y SC-77 (6,1; 6,2; 6,2 y 6,3 kg/planta respectivamente); estos valores son similares a los señalados por Jaramillo (1987).

Un aspecto de gran importancia en los estudios de *Canavalia* es la producción de semillas, por ser esta una fuente valiosa de proteína y energía (Mora, 1985), lo que le permite ser utilizada en la fabricación de concentrados proteicos para la alimentación animal.

Los ecotipos estudiados presentaron rendimientos de granos que variaron entre 176 y 651 g/planta (fig. 3); el más productivo resultó el SC-140 (651 g/planta), seguido por SC-95 y SC-141 (523 y 479 g/planta respectivamente), que superaron los valores informados por Marín (citado por Bernal y Jiménez, 1990) (45-231 g/planta).

Se evaluó también la incidencia de plagas y enfermedades, basado en que *C. ensiformis* se ha utilizado en el control de plagas como repelente para la protección de cultivos, principalmente frijol común (*Phaseolus vulgaris*, Linneo) (Mora, 1979; Jaramillo, 1983). Durante este período solo se notaron afectaciones causadas inicialmente por *Atta insularis*, dejando en las plántulas solo la nervadura principal de las hojas; no hubo nuevos daños una vez que las plantas se recuperaron. Además se observaron manchas pardo oscuras en las hojas, causadas por el organismo fungoso *Uromyces sp.*, que no ocasionó afectaciones graves.

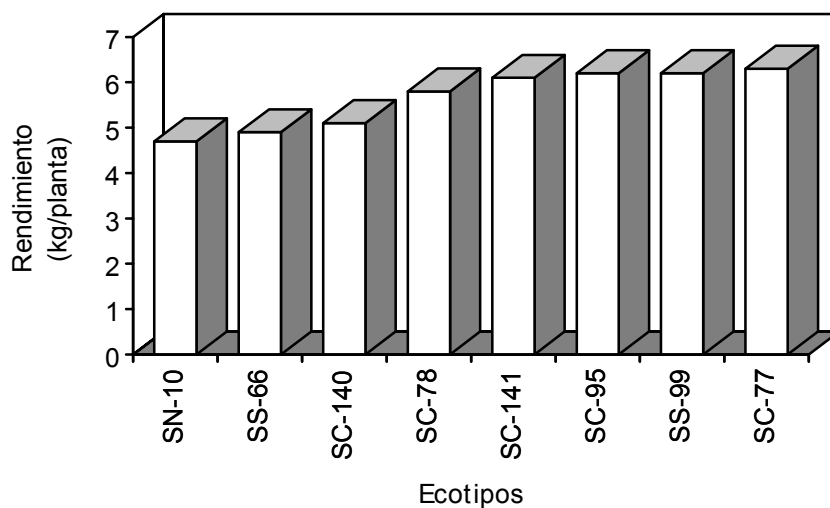


Fig. 2. Rendimiento de materia seca.

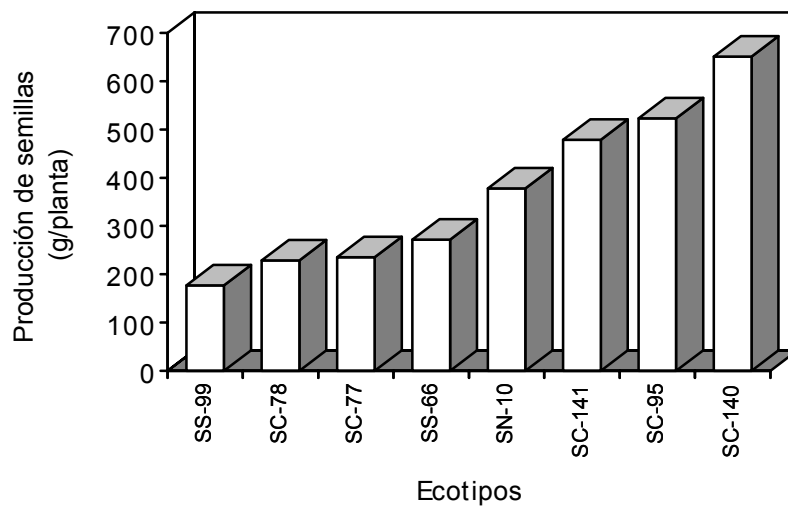


Fig. 3. Producción de semillas de ecotipos de *Canavalia*.

CONCLUSIONES

- I. De forma general los ecotipos estudiados manifestaron un buen comportamiento inicial de acuerdo con los parámetros evaluados y los más promisorios fueron:

***C. ensiformis* SC-140**

- Germinación precoz (3 días)
- Elevada producción de semillas (651 g/planta)

***C. ensiformis* SC-141**

- Precocidad en la maduración de los frutos
- Producción de MS (6,1 kg/planta)
- Producción de semillas (479 g/planta)

***C. ensiformis* SC-77**

- Óptimo desarrollo vegetativo
- Producción de MS (6,3 kg/planta)

C. gladiata SC-95

- Producción de MS (6,3 kg/planta)
- Producción de semillas (523 g/planta)

- II. Todos los ecotipos manifestaron un comportamiento anual.
- III. Las afectaciones ocasionadas por plagas y enfermedades no incidieron en el rendimiento de materia seca ni afectaron la producción de semillas.

RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados, se recomienda estudiar los ecotipos más destacados en otras fases de evaluación, para corroborar su potencialidad y su posible uso en la producción ganadera.

REFERENCIAS

- BERNAL, H.V. & JIMENEZ, L.C. 1990. Haba criolla. *Canavalia ensiformis* (L) De Candolle. SECAB. Bogotá, Colombia. 138 p.
- CACERES, O.; GONZALEZ, E. & DELGA-DO, R. 1995. Canavalia ensiformis: leguminosa forrajera promisorio para la agricultura tropical. **Pastos y Forrajes**. 18:107
- HERNANDEZ, A. 1966. Importancia del estudio genético de los suelos. Su aplicación en la provincia de Las Villas. Villa Clara, Cuba. p. 36
- HERNANDEZ, C. & HERNANDEZ, NEICE. 1991. Base metodológica para la localización, colección, preservación y caracterización de leguminosas forrajeras nativas y naturalizadas en las principales zonas ganaderas del país. Estación Experimental de Pastos y Forrajes, Sancti Spíritus, Cuba. (Mimeo)
- HERNANDEZ, NEICE. 1989. Contribución al estudio de la regionalización de gramíneas en la provincia Sancti Spíritus. Tesis presentada en opción al grado de Dr. en Ciencias Agrícolas. ISCAH. La Habana, Cuba. 134 p.
- HERRERA, G.F. 1983. Efecto de la densidad de población sobre el rendimiento de semilla de *Canavalia ensiformis* (L) De Candolle. **Producción Animal Tropical**. 8:166
- JARAMILLO, J.G. 1983. El "frijol *Canavalia*", cultivo del futuro. El Cacao-tero colombiano. Colombia. p. 42
- JARAMILLO, J.G. 1987. "*Canavalia*": el cultivo del futuro. **Agricultura de las Américas**. 36:37
- MATIAS, C. 1996. Determinación del marco de siembra óptimo para la producción de semillas de *Canavalia ensiformis*. **Pastos y Forrajes**. 19:225
- MORA, A.M. 1979. *Canavalia ensiformis*: Revisión general de literatura. Informe Estación Experimental Río Negro. UCV. Miranda, Venezuela. 15 p.
- MORA, A.M. 1985. Estudio de la oferta y demanda de conocimiento y tecnología para el cultivo de *Canavalia ensiformis*. Trabajo de ascenso. Universidad Nacional Experimental "Simón Rodríguez". Canoabo, Venezuela. 148 p.
- VIERA, J. & HORESOK, J.L. 1982. Observaciones sobre floración y fructificación en *Canavalia ensiformis*. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. p. 46

Recibido el 20 de enero de 1996