



Evaluación agronómica de *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze en Colombia¹

Brigitte L. Maass²

020376

01 AGO. 1995

¹ Trabajo presentado en el Taller de *Cratylia*, 19-20 de Julio de 1995, Brasilia D.F., Brasil.

² Científica del Programa de Forrajes Tropicales, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A.A. 6713, Cali, Colombia.

Abstract

The leguminous shrub *Cratylia argentea* has shown to be well adapted to acid, low-fertility soil environments in Colombia. A small germplasm collection of 11 accessions has been evaluated across different tropical environments in Colombia. However, the species revealed the most vigor in the humid tropics with relative fertile soils. Flowering and seed production have been prolific in most environments tested. If scarified for sowing, viability of seed is strongly reduced. Issues for future research are listed.

Resumen

La leguminosa arbustiva *Cratylia argentea* se mostró bien adaptada a ambientes de suelos ácidos de baja fertilidad en Colombia. Una pequeña colección de germoplasma de 11 accesiones fue evaluada a través de diferentes ambientes tropicales en Colombia. Sin embargo, la especie reveló más vigor en el trópico húmedo con suelos relativamente fértiles. La floración y la producción de semilla fueron prolíferos en la mayoría de los ambientes evaluados. Se reduce fuertemente la viabilidad de la semilla si se escarifica antes de sembrarla. Se listan temas para futura investigación.

Introducción

Solo recientemente, se inició una búsqueda de árboles y arbustos con adaptación a suelos ácidos porque en las condiciones edáficas del mandato del Programa de Forrajes (anteriormente: Pastos) Tropicales no se adaptaron bien las especies clásicas, como por ejemplo *Leucaena leucocephala* o *Gliricidia sepium*. Al comparar 22 especies arbustivas y arbóreas en dos sitios edáficamente muy contrastantes, Perdomo (1991) identificó *C. argentea* como una de las especies mejor adaptadas al suelo ácido e infértil de Santander de Quilichao (Cuadro 1). En seguida, se investigó la adaptación de la pequeña colección de *C. argentea* mantenida en el CIAT en los principales ecosistemas de mandato del CIAT, tanto en Colombia como en otros países. El presente trabajo describe la

experiencia ganada en evaluación agronómica de *C. argentea* en diferentes ecosistemas en Colombia.

Adaptación a diferentes ambientes

Recursos genéticos

La colección de *C. argentea* mantenida en el CIAT solo contiene 11 accesiones diferentes, originarias de regiones distanciadas del Brasil (Cuadro 2). La mayoría de ellas (CIAT 18666 - 18676) provino de un viaje de recolección de L. Coradin, R. Schultze-Kraft, F.B. Souza, L. Jank, M.I. Penteadó y G.P. da Silva a Mato Grosso y Pará en 1984; fueron colectados en ecosistema de Cerrado o Bosque, en sitios de matorral de borde de carretera o de bosque de galería, principalmente con precipitación anual de 1300 a 1650 mm y 5 meses de época seca. En general, se muestrearon entre 1 y 3 plantas durante esta colecta; solo CIAT 18667 y 18675 provienen de 8 y 10 plantas, respectivamente (CIAT, 1995, base de datos). La multiplicación inicial del germoplasma se llevó a cabo a base de 2 a 4 plantas en la sede del CIAT, Palmira. Esta semilla y aquella producida en Quilichao han servido para la distribución de germoplasma en los últimos años. La accesión más ampliamente distribuída es CIAT 18516; sin embargo, se distribuyeron también las otras accesiones disponibles en CIAT para diferentes propósitos de investigación.

Sitios de evaluación y métodos

Los sitios de evaluación agronómica de *C. argentea* en Colombia muestran ambientes muy contrastantes, tanto edáficos como climáticos (Cuadro 3). Las plantas se sembraron en bolsas y con una edad de aproximadamente 2 meses se trasplantaron al campo. El diseño experimental es de bloques randomizados al azar con 2 a 4 repeticiones. Las parcelas constan de 8 a 10 plantas en forma lineal, con distancia entre plantas de 50 a 80 cm y 3 m entre surcos. En todos los sitios, se aplicó una dosis equivalente de 20-20-12-12 de P-K-Mg-S en 15 días después del trasplante, sin aplicar ningún fertilizante de

mantenimiento. Para los cortes, se utilizaron las 4 ó 6 plantas centrales; el material cortado se separó entre hojas y tallos tiernos (materia seca (MS) foliar) y tallos >6 mm. En algunos sitios se dejó una repetición adicional para observaciones fenológicas y producción de semilla.

Las variables evaluadas incluyeron algunas fenológicas (inicio de floración y fructificación), agronómicas (vigor, altura y diámetro de las plantas, número de tallos basales, incidencia de plagas y enfermedades, deficiencias nutricionales, adaptación general), de producción en diferentes épocas del año (materia seca (MS) total por planta, proporción hoja:tallo, producción de semilla) y de calidad (contenidos de N, P, Ca, IVDMS y polifenoles; vea Lascano, 1995). El régimen de corte en los diferentes sitios está compilado en el cuadro 4. Los datos de producción no se dejan comparar completamente porque hubo mucha diferencia de manejo entre los sitios, tanto por la altura como por la frecuencia de corte.

Quilichao, Cauca (Bosque seco tropical). Desde 1988, el primer ensayo de las 11 accesiones disponibles en CIAT, establecido por R. Schultze-Kraft, mostró que la especie está bien adaptada a los suelos ácidos de Quilichao (CIAT, 1990a). Además, se observó bastante variabilidad entre algunas características, como son producción de MS total/planta, producción de semilla/planta, número de ramas basales/planta y contenido de proteína cruda en las hojas (Cuadro 5). Esta colección persiste hasta la fecha, desde hace 7 años. En el año 1990 se terminó el ensayo agronómico con cortes frecuentes. Durante este lapso el germoplasma sirvió para cosechar semilla, tomar muestras para análisis de calidad, y una vez al año se uniformizó totalmente. Todavía muestra bastante vigor (B. L. Maass, observación personal).

Carimagua, Meta (Sabana isohipertérmica bien drenada). En 1989, D. Thomas estableció la colección de 10 accesiones en dos sitios con suelos contrastantes en Carimagua, en los Llanos Orientales de Colombia (Cuadro 3). Debido a problemas de establecimiento se abandonó el sitio 'Alcancía', de suelo arcilloso, y se continuó el experimento solo en 'Yopare', de suelo franco arenoso. La especie no se adaptó

satisfactoriamente al ambiente en comparación con otras arbustivas, como *Flemingia macrophylla* (Cuadro 6). En el primer año de evaluación, la producción de MS foliar tuvo un rango de 17 a 28 g/planta en época de lluvias, y de 3 a 10 g/planta en época seca. La proporción de hojas fue entre 65 y 80%, con más diferencias entre accesiones que entre épocas del año. Los rendimientos de MS foliar disminuyeron drásticamente durante la época seca, hasta 32% de la época lluviosa, con un rango amplio entre accesiones (CIAT, datos no publicados). Parece que los problemas de establecimiento causados por grillos y hormigas, y además el estrés de sequía sufrido en 'Yopare' no le favorecieron a *C. argentea* en Carimagua. Sin embargo, una accesión (CIAT 18668) sembrada para producción de semilla en suelo de vega se mostró muy vigorosa y bien adaptada; además es de resaltar que las plantas rebrotaron bien desde el cuello del tallo (E. A. Cárdenas, 1995, comunicación personal). Así que probablemente la especie podría ser considerada para sitios en las Llanos que proporcionan mayor humedad.

Villavicencio, Meta (Bosque húmedo tropical). El ambiente del piedemonte llanero es más favorable por la mejor calidad de los suelos y por lluvias superiores con época seca más corta que en los Llanos (Cuadro 3). En el año 1990, R. Schultze-Kraft estableció la colección de 11 accesiones de *C. argentea* en la estación experimental del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario), La Libertad, cerca a Villavicencio, donde se adaptó bien la especie. Los rendimientos de MS foliar tuvieron rangos intermedios entre Carimagua y Caquetá (Cuadro 6), sin tomar en cuenta las diferencias en el tiempo de rebrote (vea cuadro 4). El porcentaje de hojas fue entre 53 y 85%, con variación tanto entre accesiones como entre épocas de producción. La producción de MS foliar de la época de mínima precipitación alcanzó el 41% de la de máxima a través de dos años de ensayo; se observó tanto variación entre accesiones como entre épocas (CIAT, datos no publicados).

Florencia, Caquetá (Bosque muy húmedo tropical). Desde Mayo de 1992, se evaluó germoplasma en la Hacienda 'La Rueda' del Fondo Ganadero del Valle, cerca a Florencia, Caquetá (Cuadro 3). En los arbustos a evaluar, establecidos por G. Keller-Grein, fueron incluídas las 11 accesiones disponibles de *C. argentea*. A la edad de 7

meses, se inició un régimen de corte de 9 semanas, reportando producción de MS durante dos cortes en época de mínima y dos cortes en época de máxima precipitación. La producción de MS foliar fue de 33 g/planta en mínima y 86 g/planta en máxima, promediado de los dos años de evaluación (Cuadro 7). La proporción de hojas tuvo un rango de 64 a 90%, sin grandes diferencias según época lluviosa, siendo la media de 76 a 77%. La relación entre épocas de mínima y máxima precipitación de MS foliar varió mucho entre accesiones y entre los dos años de evaluación, siendo el promedio de 39%. En conclusión, la especie *C. argentea* se mostró bien adaptada al medio ambiente, sin embargo no alcanzó los rendimientos muy altos de otras arbustivas como *Codariocalyx gyroides* o *Flemingia macrophylla* (Cuadro 6). Todas las accesiones aún persisten con buen vigor, después de tres años de establecimiento. Estos resultados confirman datos preliminares con dos accesiones (CIAT 18516 y 18957), generados en Pucallpa, Perú, que *C. argentea* está bien adaptada a las condiciones del bosque tropical lluvioso (CIAT, 1990b).

Cauca (Bosque seco premontano). Entre un rango muy amplio de géneros y especies, en 1993 también se establecieron 2 accesiones de *C. argentea* (CIAT 18516 y 18673) en un ensayo para determinar la adaptación a laderas de mediana altitud en el departamento del Cauca, Colombia (Cuadro 3). No solo todos los arbustos tuvieron grandes dificultades en la fase de establecimiento, particularmente en el sitio más alto, sino también, no lograron entrar a la fase de producción al año después de la siembra; esto tanto en el sitio bajo 'San Vicente' (1200 m.s.n.m.) como en la localidad alta 'El Melcho' (1600 m.s.n.m.). La mortalidad de plantas fue muy alta en ambos sitios (75% en 'El Melcho' y 80% en 'San Vicente'), lo cual podría ser efecto por ataque de chiza (especies de *Melolonthidae*) que causa daño en varios cultivos en la región según A. Gaigl (1995, comunicación personal). Se encontró mucha variabilidad entre las pocas plantas sobrevivientes después de 14 meses y no mostraron diferencias significativas en el crecimiento entre ambas altitudes (Cuadro 8; B. L. Maass, datos no publicados). En la misma región del Cauca, en una siembra de escala más grande en dos sitios de 1350 y 1600 m.s.n.m. al año del trasplante las plantas a penas alcanzaron alturas de 115 y 64 cm, respectivamente (Cuadro 8). También en el Cauca, K. Müller-Sämman (1995,

comunicación personal) observó que el desempeño de *C. argentea* disminuyó fuertemente con mayor altitud hasta mera sobrevivencia de la especie en un sitio en 1800 m.s.n.m. Estos datos indican que *C. argentea* parece ser una especie mejor adaptada al clima tropical. Probablemente tiene un límite de adaptación a altura, o sea debería tener un rango de temperaturas de crecimiento óptimo, también indicado por el patrón de distribución de la especie hasta latitudes menos de 20 °S (Queiroz, 1991). Es probable, sin embargo, que este nivel óptimo de temperatura interfiere con la fertilidad del suelo porque resultados preliminares de otro ensayo en Pescador, Cauca (1500 m.s.n.m.) demostraron alturas de planta de 127 a 157 cm seis meses después de la siembra, según el nivel de fertilización e inoculación (M. Rondón, 1995, comunicación personal); no obstante las plantas no se ramificaron sino presentan un solo tallo principal.

Productividad e interacción genotipo x medio ambiente. Entre los sitios de evaluación en Colombia, se observan grandes diferencias en cuanto a la adaptación ambiental, medido a través de la producción de MS total de todas las accesiones evaluadas. La cualidad de los sitios para *C. argentea* se podría determinar como sigue: Quilichao > Caquetá > Villavicencio >> Carimagua y Cauca.

Aparentemente existen interacciones genotipo x medio ambiente en el desempeño de *C. argentea* porque los rangos de las accesiones no se conservan a través de los sitios estudiados en Colombia (Figura 1), ni en comparación con otras localidades, e.g., San Isidro o Atenas en Costa Rica (Argel, 1995). Por consiguiente, las accesiones seleccionadas en cada sitio de evaluación no son las mismas, aunque CIAT 18668 parece ser un genotipo especialmente vigoroso a través de varios ambientes ensayados; mientras CIAT 18666 está consistentemente entre los menos vigorosos. Es probable que haya una respuesta a la fertilidad del suelo, como también informan D. F. Xavier y M. M. Carvalho (1995, comunicación personal) y a ciertos climas más favorables; sin embargo, no se ha investigado aún la magnitud de esta interacción genotipo x medio ambiente.

Propagación y establecimiento. En CIAT, no se ha probado la propagación por estaca; todos los ensayos fueron sembrados con semilla. La semilla de *C. argentea* no

requiere escarificación antes de la siembra; inclusive se observó que semilla escarificada brevemente (2 minutos) con ácido sulfurico ya no germinó (Alcibiades Ortega, 1995, comunicación personal).

En algunas ocasiones habían problemas de establecimiento de *C. argentea*, e.g., en Carimagua y en el Cauca, los cuales pueden haber tenido varias razones desde la calidad de la semilla (escarificada), el ataque de plagas (vea abajo), hasta la falta de rizobios apropiados para la fijación de nitrógeno. Sylvester-Bradley et al. (1989) estudiaron varias cepas de *Bradyrhizobium* con un suelo de los Llanos Orientales de Colombia y encontraron bastante variación en la eficiencia de ellas, con un rango de 1.81 hasta 0.89 de la relación de rendimiento de N total en el tratamiento sobre el testigo no inoculado, una medida de respuesta a la inoculación. Algunas cepas dieron excelentes resultados. También en experimentos realizados por R. J. Thomas et al. (M. Rondón, 1995, comunicación personal) se observó una respuesta significativa a la inoculación con *Bradyrhizobium* en cuanto al nitrógeno total/pote (Cuadro 9).

Plagas y enfermedades. En ninguno de los ambientes de evaluación en Colombia se han observado enfermedades o plagas que perjudicaron seriamente a *C. argentea*, a excepción del ataque de grillos y hormigas en Carimagua que hicieron muy difícil el establecimiento. Es posible que haya ataque de chiza (especies de *Melolonthidae*) en los terrenos del Cauca; sin embargo, falta confirmar si esta fue la causa principal de la pobre sobrevivencia de las plantas en esa región. Además, en Quilichao se observa mucha ocurrencia de matapalo (probablemente: *Oryctanthus occidentalis* Eichl.).

Fenología y producción de semillas. *Cratylia argentea* es un arbusto que ha mostrado amplia floración y fructificación en todos los ambientes de Colombia, a excepción de Caquetá, donde se formaron vainas vacías en gran cantidad. No se reportó el inicio de floración de *C. argentea* en Carimagua. Sin embargo se sembró la accesión CIAT 18668 en una vega para producir semilla; las plantas florecieron y fructificaron prolificamente, y hasta hoy existen en el sitio (E. A. Cárdenas, 1995, comunicación personal). El rango de floración inicial en Villavicencio fue de 134 a 191 días (F. Díaz

Bolívar, 1992, comunicación personal). En Caquetá, las accesiones de *C. argentea* iniciaron a florecer en un rango de 131 a 146 días (media 141 días) después del trasplante, lo cual fue considerablemente más corto que el inicio de floración en el trópico húmedo de Pucallpa: 3 accesiones (CIAT 18516, 18666 y 18957) solo florecieron el año siguiente, entre 395 y 453 días (media 425 días) después del trasplante; esto puede haber resultado por la siembra muy tardía, al acabar la época lluviosa (CIAT, datos no publicados). En el Cauca después de 14 meses aún no han iniciado a florecer las dos accesiones probadas (B. L. Maass et al., datos no publicados), lo cual probablemente está relacionado con el desarrollo deficiente de las plantas en esta región.

En los varios ambientes de siembra de *C. argentea*, se ha observado que insectos, como abejas y abejorros, frecuentan las flores. La falta de fructificación en Caquetá podría indicar la ausencia de los insectos específicos, necesitados para la fertilización, también según los estudios de L. P. de Queiroz (1995, comunicación personal). Sin embargo, la semilla obtenida de las accesiones evaluadas ha generado plantas bastante uniformes morfológicamente, lo cual no indica una tasa mayor de entrecruzamiento. En CIAT, hasta ahora no se ha encontrado un marcador genético para determinar la tasa de entrecruzamiento en un estudio exacto.

Como *C. argentea* es una especie silvestre, la floración no es muy sincronizada, y la cosecha de semilla tiene que ser continua. En Quilichao se han sembrado varios lotes para la multiplicación de semilla. Por lo general, la primera cosecha de semilla ocurre de 7 a 8 meses después de la siembra; se pueden lograr dos cosechas al año. Las dos accesiones, CIAT 18516 y 18668 que se han establecido en lotes mayores de 225 m² rindieron hasta 650 kg/ha/a (Cuadro 10). El peso específico se ha determinado entre 27 y 28 g/100 semillas.

Calidad forrajera y consumo. En algunas de las pruebas agronómicas se analizó la calidad forrajera (N, P, Ca, IVDMS y polifenoles). Se determinaron valores de proteína cruda particularmente altos (vea cuadro 5); y se notó variación amplia de IVDMS con las accesiones manteniendo el mismo rango (Lascano, 1995). Esto ofrece oportunidad

de seleccionar accesiones superiores en cuanto a la calidad forrajera. En ocasiones, la especie no fue muy palatable, mientras por ejemplo en el sitio de vega en Carimagua se observó buen consumo por ganado vacuno (E. A. Cárdenas, 1995, comunicación personal); igualmente las plantas fueron muy bien consumido accidentalmente por ovejas en un sitio de 1500 m.s.n.m. y en Mondomo, de 1300 m.s.n.m., ambos en el Cauca (K. Müller-Sämman, 1995, comunicación personal). Lascano (1995) detalla ampliamente sobre los problemas y posibilidades encontrados acerca de la calidad nutricional de *C. argentea*.

Conclusiones

Con base a las experiencias demostradas, se puede concluir que *C. argentea* es un arbusto bien adaptado a los suelos ácidos e infértiles en varios ecosistemas de Colombia. Sin embargo, parece que responde a mayor fertilidad del suelo. Aunque proviene de y se adapta a ambientes con época seca hasta 5 meses de duración, parece responder a mayor humedad, por precipitación (Caquetá) ó por la condición específica del suelo (vega en Carimagua). Su límite de adaptación a temperaturas más bajas no se conoce bien, sin embargo en alturas encima de 1200 m.s.n.m. cerca al ecuador disminuye fuertemente su crecimiento. Posibles problemas de plagas aún no se han determinado; no se observaron enfermedades. Entre las 11 accesiones disponibles en CIAT no existe mayor variación morfológica, pero demuestran variación de producción de biomasa y de calidad.

De estas conclusiones resultan algunos temas que valdrían la pena de mayor atención de la investigación:

- Conocer el rango de variabilidad de caracteres importantes en los recursos genéticos;
- Determinar la tasa de entrecruzamiento para entender las estructuras de las poblaciones;
- Determinar los rangos de adaptación especialmente a temperatura, y tipo y fertilidad del suelo;
- Determinar interacción genotipo x medio ambiente para adaptación y calidad;

- Optimizar el establecimiento, referente tanto a la necesidad de inocular con rizobios como del control de posibles plagas;
- Determinar el régimen óptimo de utilización por corte o ramoneo para la producción tanto de cantidad como de calidad deseables;
- Definir la producción de semilla en cuanto a sitios y manejo óptimo.

Agradecimientos

Se reconoce la contribución de los siguientes científicos, del entonces Programa de Pastos Tropicales del CIAT, por establecer los ensayos y generar parte de los datos: Dr. Derrick Thomas, hoy: Natural Resources Institute (NRI), Inglaterra; Dr. Rainer Schultze-Kraft y Dr. Gerhard Keller-Grein, ambos hoy: Universität Hohenheim, Stuttgart, Alemania. Además, quiero dar las gracias al Dr. Richard J. Thomas y sus colaboradores por facilitar datos no publicados de la fijación de nitrógeno. Finalmente, se agradece el apoyo brindado por personal del Programa de Forrajes Tropicales del CIAT: Edgar A. Cárdenas, por ubicar e interpretar algunos datos; Gerardo Ramírez y Belisario Hincapié, por los análisis estadísticos y la gráfica.

Referencias

- Argel, P.J. 1995. Evaluación agronómica del arbusto *Cratylia argentea* en México y Centroamérica. Trabajo presentado en el Taller de *Cratylia*, 19-20 de Julio de 1995 en Brasilia D.F., Brasil. 11 p.
- CIAT. 1990a. Germplasm. In: Annual Report 1989 Tropical Pastures. Working document no. 70. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 2.1-2.15.
- CIAT. 1990b. Agronomía/RIEPT Trópico Húmedo. En: Informe Anual 1990 Programa de Pastos Tropicales. Documento de trabajo no. 89. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 10.1-10.14.
- Lascano, C.E. 1995. Calidad nutritiva y utilización de *Cratylia argentea*. Trabajo presentado en el Taller de *Cratylia*, 19-20 de Julio de 1995 en Brasilia D.F., Brasil. 26 p.

Perdomo, P. 1991. Adaptación edáfica y valor nutritivo de 25 especies y accesiones de leguminosas arbóreas y arbustivas en dos suelos contrastantes. Tesis de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, Colombia. 141 p.

Queiroz, L.P. de. 1991. O gênero *Cratylia* Martius ex Bentham (Leguminosae: Papilionoideae: Phaseoleae): Revisão taxonômica e aspectos biológicos. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil. 128 p.

Sylvester-Bradley, R.; Franco D., M.A. y Mosquera P., D. 1989. Efectividad relativa de combinaciones de rizobios con leguminosas forrajeras tropicales: catálogo de resultados de ensayos en invernadero y campo. 5a ed. Documento de trabajo no. 49. CIAT, Cali, Colombia. 119 p.

Figura 1. Producción de MS total (media de varios cortes de producción, en g/planta) de 11 accesiones (no. CIAT) de *Cratylia argentea* en Quilichao (5 cortes de 12 semanas de rebrote c/u), Carimagua (2 de 8 semanas), Villavicencio (4 de 12 semanas) y Caquetá (4 de 9 semanas), Colombia. (FUENTE: CIAT, datos no publicados; B. L. Maass et al., datos no publicados).

Cuadro 1. Adaptación de especies arbustivas y arbóreas en dos suelos contrastantes en Colombia.

Especie	Accesión (CIAT no.)	Producción de MS (g/pl) ^a		Relación de producción Quilichao : Palmira (%)
		Quilichao ^b	Palmira ^c	
<i>Leucaena leucocephala</i> cv. Cunningham	17502	3	8822	0.03
<i>Gliricidia sepium</i>	21290	4	3667	0.11
<i>Desmodium velutinum</i>	23984	36	718	5.01
	23134	41	1053	3.89
<i>Cratylia argentea</i>	18516	309	454	68.06
<i>Flemingia macrophylla</i>	17412	478	1406	34.00

- a. Acumulado de 3 cortes cada 3 meses después de un corte de uniformización a la edad de 5 meses; altura de corte 30 ó 50 cm.
- b. Características edáficas: Ultisol; pH 4.0; Saturación de Al 91%; P Bray II: 5.3 ppm.
- c. Características edáficas: Vertisol; pH 7.7; Na: 0.2 meq/100 g suelo; P Bray II: 84.6 ppm.

FUENTE: Modificado de Perdomo, 1991.

Cuadro 2. Germoplasma de *Cratylia argentea* disponible en el CIAT, Cali, Colombia.

Accesión (no.)		Suborigen, origen ^b	Latitud	Longitud	Altitud (msnm.)	Precipitación (mm)	Meses secos (no.)	Información de suelo ^c
CIAT	BRA- ^a							
18672	000086	Rurópolis, PA	03°45'S	55°14'W	140	2240	3	LVA
18957	000175 ^d	Xambioa, TO	06°30'S	48°37'W		3870	0	
18673	000094	Vila Rica, MT	10°33'S	51°21'W	330	1600	5	fert. media LVA
18516	000167 ^e	São Domingos, GO	13°22'S	46°25'W	800	1400	5	calcareo
18674	000116	Nova Xavantina, MT	14°34'S	52°20'W	320	1630	5	aluvial
18671	000060	Arenópolis, MT	14°41'S	56°56'W	230	1230	5	fertil, LVA
18675	000124	Nova Xavantina, MT	14°55'S	52°19'W	380	1630	5	fertil
18668	000035	Cuiabá, MT	15°25'S	56°13'W	180	1320	5	fert. media LVA
18667	000027	Cuiabá, MT	15°38'S	55°40'W	460	1370	5	fert. media
18666	000019	Rondonópolis, MT	16°32'S	54°37'W	200	1590	5	pH 6.0
18676	000132	Piranhas, GO	16°34'S	51°38'W	450	1620	5	fert. media LVE

a. Código de accesión del sistema federal de EMBRAPA/CENARGEN.

b. GO = Goiás; MS = Mato Grosso del Sur; MT = Mato Grosso.

c. LVA = Latossolo Vermelho Amarelo; LVE = Latossolo Vermelho Escuro.

d. Originalmente donado de EMGOPA, Goiania, GO, al CIAT en 1985; accesión GO-580.

e. Originalmente donado de EMGOPA, Goiania, GO, al CIAT en 1985; accesión sin identificación.

FUENTE: Base de datos de pasaporte del CIAT, 1995.

Cuadro 3. Características climáticas y edáficas de los sitios experimentales en Colombia.

Sitio, Ecosistema ^a	Altura (msnm)	Tempe- ratura media anual (°C)	Precipitación		Suelo			
			(mm/año)	meses secos (no.)	Tipo	pH	P (ppm)	Sat. Al (%)
Cauca: El Melcho								
Bs-P	1600	21.5	2000	5	Inceptisol	5.5	0.5	>15
Cauca: San Vicente								
Bs-P	1200	24	1800	5	Inceptisol	4.5	1.0	>70
Quilichao								
Bs-T	990	24	1800	4-5	Oxisol	4.3	3.7	80
Carimagua: Yopare								
SIBD	150	26.5	2100	5	Oxisol	4.0	1.0	88
Villavicencio: La Libertad								
Bh-T	336	25.3	2500	3	Oxisol	4.2	6.4	66
Caquetá: La Rueda								
Bmh-T	250	25	4000	1-2	Ultisol	4.4	3.8	74

a. Según Holdridge: Bs-P = Bosque seco premontano; Bs-T = Bosque seco tropical; Bh-T = Bosque húmedo tropical; Bmh-T = Bosque muy húmedo tropical. Según Cochrane: SIBD = Sabana isohipertérmica bien drenada.

Cuadro 4. Régimen de corte en la evaluación de germoplasma de *Cratylia argentea* en Colombia.

Régimen de corte	Quilichao	Carimagua	Villavicencio	Caquetá
Edad al primer corte (meses después del trasplante) y época pluviosa		15-25 ^a (máxima)	6 (inicio de mínima)	7 (inicio de mínima)
Altura del primer corte (cm)	30	10	30	50
Frecuencia de corte de producción y uniformización (no. de semanas)	12	8	6 y 12	9
Mediciones de producción	cada corte	mínima + máxima	cada corte	mínima + máxima
Total cortes de producción reportados	5	4	9	4

a. Se volvió a resembrar al año siguiente.

Cuadro 5. Evaluación agronómica preliminar de una colección de *Cratylia argentea* en Quilichao, Colombia, 1988/89.

Accesión (CIAT no.)	Producción total de MS (g/planta) ^a	Producción de semilla (g/planta) ^b	Ramas basales (no./planta) ^c	Contenido de PC en las hojas (%) ^d
18668	272.0 a ^e	145	17.8 a	32.8
18675	193.0 ab	0	11.1 b	25.9
18676	183.2 ab	60	10.8 b	29.8
18957	160.3 ab	8	10.8 b	29.4
18671	149.4 ab	141	11.3 b	32.8
18674	137.7 ab	86	12.4 b	27.1
18672	136.4 ab	96	10.8 b	30.1
18673	108.7 b	45	9.8 b	23.6
18666	103.9 b	53	8.1 b	32.8
18516	97.9 b	8	8.8 b	29.4
18667	85.0 b	2	9.5 b	31.7
Media	148.0	58.5	11.0	29.6

a. Media de dos cortes.

b. Rendimiento total en siete meses, media de ocho plantas no repetidas.

c. Entre el suelo y la altura de corte a 30 cm.

d. Rebrote de tres meses de edad.

FUENTE: Modificado de CIAT, 1990a.

Cuadro 6. Desempeño de leguminosas arbustivas (*Codariocalyx gyroides*, *Cratylia argentea* y *Flemingia macrophylla*) en Colombia.

Especie (no. de accesiones)	Lugar ^a	Producción de MS foliar (g/pl) ^a			
		Precipitación máxima ^b		Precipitación mínima ^b	
		Media	Rango	Media	Rango
<i>C. gyroides</i> (27)	Caquetá	180.5	31-311	98.0	22-211
<i>C. argentea</i>	(10) Carimagua	22.0	17-28	5.9	3-10
	(11) Villavicencio	40.7	15-107	22.3 ^c	10-44
	(11) Caquetá	63.4	14-135	42.1	10-148
<i>F. macrophylla</i>	(42) Carimagua	38.3	12-64	7.7	4-17
	(57) Caquetá	177.8	15-362	100.9	7-277

a. Rebrote de 9 ó 12 semanas en Caquetá ó Carimagua y Villavicencio, respectivamente.

b. Datos de un corte del primer año de evaluación.

c. Corte del segundo año de evaluación.

FUENTE: CIAT, datos no publicado; B. L. Maass et al., datos no publicados.

Cuadro 7. Desempeño de *Cratylia argentea* en el piedemonte caqueteño, Colombia.

Característica de producción ^a	Precipitación máxima		Precipitación mínima		Relación mínima/máxima	
	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
MS total año 1 (g/pl)	86.6	16-183	58.3	12-213	0.75	0.18-2.53
MS foliar año 1 (g/pl)	63.4	14-135	42.1	10-148	0.73	0.17-2.05
MS total año 2 (g/pl)	145.1	63-373	30.4	6-70	0.21	0.09-0.55
MS foliar año 2 (g/pl)	109.3	49-252	23.4	5-49	0.22	0.11-0.54

a. Rebrote de 9 semanas.

FUENTE: B. L. Maass et al., datos no publicados.

Cuadro 8. Altura de plantas (cm) de *Cratylia argentea*, 14 meses después del trasplante en laderas de mediana altura en el departamento del Cauca, Colombia.

Accesión	Sitio y altura (m.s.n.m.)					
	San Vicente (1200)		El Pital (1350)		El Melcho (1600)	
	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
CIAT 18673 ^b	n.d. ^c	n.d.	-	-	72.3	20-140
CIAT 18516 ^b	41.8	9-110	-	-	46.8 ns ^a	10-123
CIAT 18516 ^d	-	-	114.9	22-210	63.7 ***	10-160

- a. Según t-test: ns = no hay diferencias entre sitios, ** = sitios significativamente diferentes.
b. Media de todas las plantas sobrevivientes (5 y 6 de 24 plantas establecidas por sitio, respectivamente).
c. No sobrevivió ninguna planta.
d. Media de 20 plantas al azar.

FUENTE: B. L. Maass y E. A. Cárdenas, datos no publicados.

Cuadro 9. Respuesta de *Cratylia argentea* (accesión CIAT 18516) a la inoculación con *Bradyrhizobium* (cepa CIAT 3561).

Parámetro de respuesta ^a	Tratamiento		
	Inoculación con <i>Bradyrhizobium</i>	Aplicación de 150 N (kg/ha)	Control
MS total (g)	9.09 a ^b	10.23 a	6.98 a
Nitrógeno total (mg)	182.0 a	218.7 a	125.1 b
Area foliar (cm ²)	703 ab	810 b	532 a
Nódulos (no.)	24 a	33 a	28 a
Proporción de biomasa en raíces (%)	40.8 a	34.1 a	43.0 a

a. Cosecha de materas con 2 kg suelo después de 145 días.

b. Los valores seguidos de la misma letra de cada parámetro indican diferencias no significativas ($P < 0.05$).

FUENTE: R. J. Thomas y M. Rondón, datos no publicados.

Cuadro 10. Rendimiento de semilla de *Cratylia argentea* en Quilichao, Colombia.^a

Accesión	Area de producción (m ²)	Rendimiento de semilla (kg/ha)			Total rendimiento anual (g/planta) ^d
		1. Cosecha	2. Cosecha	Total/año	
CIAT 18516	500 ^b	460.0	194.4	654.4	409.0
CIAT 18668	225 ^b	225.6	311.1	536.5	335.3
CIAT 18668	940 ^c	228.0	n.d.	n.d.	n.d.

- a. Fertilizado con P-K-Mg a 50-50-20 kg/ha (Superfosfato triple, Cloruro de potasio, Sulfato de magnesio) y 20 kg/h flor de azufre al establecimiento y anualmente de mantenimiento.
- b. Durante 1992.
- c. Durante 1993; n.d. = no determinado.
- d. 1600 plantas/ha.

FUENTE: Alcibiades Ortega (CIAT), 1995, comunicación personal.