

Áreas de ocurrencia y recolección de germoplasma de *Cratylia argentea* en los Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais y Tocantins en Brasil

E. A. Pizarro*, G. Pereira da Silva**, R. Schultze-Kraft*** y L. Coradin**

Introducción

Entre las leguminosas forrajeras arbustivas promisorias para suelos ácidos de baja fertilidad y períodos de sequía prolongados se destaca una especie de *Cratylia*, hasta hace poco tiempo conocida como *Cratylia floribunda*, hoy *C. argentea* (Desvaux) O. Kuntze, y representada por un escaso número de accesiones. Esta especie, distribuida en la Catinga, Cerrado y Bosque amazónicos (Queiroz, 1991), ha mostrado excelente adaptación en varias localidades de América tropical (Argel, 1996; Maass, 1996; Pizarro et al., 1996; Xavier et al., 1990) y alta retención de hojas en períodos de sequía prolongada, como es el caso del Cerrado brasileño (Pizarro et al., 1996). En forma adicional a las características agronómicas positivas anteriores, la reducida colección de esta especie, disponible hasta 1994, mostró un alto contenido de proteína, una digestibilidad relativamente alta de la materia seca (MS) y ausencia de taninos (Lascano, 1992).

Debido al interés existente por esta leguminosa neotropical, con centro de diversidad en el este del Brasil, se realizaron varias giras de recolección específicas con el objeto de ampliar la escasa base genética disponible. En el presente artículo se hace una descripción de las poblaciones recientemente identificadas en los Estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais y Tocantins, así como la composición de las poblaciones finalmente recolectadas y almacenadas en EMBRAPA-CENARGEN.

* Agrónomo, EMBRAPA/CPAC-CIAT-PFT, Planaltina, DF, Brasil.

** Agrónomos, EMBRAPA-CENARGEN, Planaltina, DF, Brasil.

*** Agrónomo, Universität Hohenheim (380), D-70593-Stuttgart, Alemania.

Metodología

Identificación de las poblaciones

Una vez revisado el material de herbario disponible, y previa consulta con recolectores de EMBRAPA-CENARGEN, y especialmente con el Profesor Luciano Paganucci de Queiroz de la Universidad Estadual de Feira de Santana-Bahía, Brasil, se identificaron las áreas que se debían recorrer en los estados antes mencionados. Las áreas visitadas aparecen a continuación.

1. En Goiás se visitaron: Brasília - Posse, Posse - São Domingos - Galheiros, Campos Belos - Monte Alegre de Goiás, Teresina de Goiás - Cavalcante, Alto Paraíso de Goiás - Colinas do Sul, Niquelândia - Tupiraçaba - Uruaçu, Campinorte - Estrela do Norte - Sta. Teresa de Goiás, Porangatú - Novo Planalto - São Miguel do Araguaia - Luis Alves, Mundo Novo - Nova Crixás - Mozarlandia - Araguaçaba, Faina - Caiçara - Goiás - Uva - Itapirapuã, Jussara - Fazenda Nova - Israelândia - Iporá, Amorinópolis - Palestina de Goiás - Caiaponia, Piranhas - Arenópolis - Bom Jardim de Goiás - Aragarças, Santa Rita do Araguaia - Portelândia - Mineiros - Jataí - Rio Verde, y Acreúna - Indiará - Goiânia - Anápolis - Brasília.
2. En Mato Grosso se visitaron: Barra do Garças - Vale dos Sonhos - Pindaíba, Nova Xavantina - Areões - Agua Boa - Serra Dourada - Matinha, General Carneiro - Primavera do Leste - Campo Verde - Cuiaba, Várzea Grande - Nossa Sra. do Livramento - Fazenda de Cima, Cáceres - Porto Espiridião - Cuiabá - Rondonópolis, y Pedra Preta - Alto Garças - Alto Araguaia.

3. En Minas Gerais se visitaron: Brasília - Paracatu - João Pinheiro - Felixlândia, Curvelo - Presidente Juscelino - Gouveia, Diamantina - Montes Claros - Janauba - Jaíba, Montes Claros - Pirapora - João Pinheiro, y Paracatu - Brasília.

4. En Tocantins se visitaron: São Miguel do Araguaia - Araguaçu - Alvorada - São Miguel do Araguaia.

Durante el período de máxima floración de *C. argentea* (mayo-junio) de 1995 se recorrieron más de 6000 km a través de los estados y regiones antes mencionados (Figura 1). En cada una de las poblaciones identificadas se registró la información sugerida en las normas descritas por Clements y Cameron (1980) y Moss y Guarino (1995). O sea: (1) localización geográfica utilizando el sistema GPS; (2) altitud; (3) tamaño de la población de plantas (muy

pequeña = 1 a 5; pequeña = 5 a 25; mediana = 25 a 50; grande = 50 a 150, y muy grande más de 150 plantas); (4) toma de muestra compuesta de suelo para análisis químico y físico; (5) estado fitosanitario de las plantas; y (6) descripción general del sitio de recolección.

En el Cuadro 1 se resume la información sobre las poblaciones de *C. argentea* identificadas en la primera fase del trabajo. En las regiones seleccionadas dentro del Estado de Minas Gerais no se recolectaron poblaciones de *C. argentea*; no obstante, se observaron plantas semejantes, pero pertenecientes al género *Camptosema*.

Los datos indican que el germoplasma de *C. argentea* fue localizado entre 12° y 16° de latitud sur y entre 46° y 58° de longitud oeste. Las poblaciones identificadas se encuentran entre 180 y 810 m.s.n.m.



Figura 1. Estados de Brasil y sitios de identificación y recolección de germoplasma de *Cratylia argentea*. Mayo-junio de 1995.

Cuadro 1. Información sobre las poblaciones de *Cratylia argentea* identificadas en el período de mayo-junio de 1995 en los estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais y Tocantins (Brasil).

Recolectores y no. de la población ^a	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m)	Estado	Tamaño de población ^b	Floración (%)	Estado sanitario ^c
Pz1z 01	14° 22'	46° 26'	690	GO	Muy pequeña	25 - 50	Comedores 1
Pz1z 02	14° 05'	46° 23'	780	GO	Muy pequeña	50 - 60	Sana
Pz1z 03	14° 06'	46° 25'	810	GO	Muy pequeña	75 + V	Comedores 1
Pz1z 04	13° 45'	46° 37'	519	GO	Muy pequeña	25	Comedores 3
Pz1z 05	13° 30'	46° 24'	660	GO	Media	50 - 75	Comedores 2
Pz1z 06	13° 20'	46° 22'	540	GO	Muy pequeña	50	Comedores 2
Pz1z 07	13° 17'	46° 25'	660	GO	Media	75	Comedores 1 Manchas negras
Pz1z 08	13° 20'	46° 29'	631	GO	Muy pequeña	75	—
Pz1z 09	13° 20'	46° 30'	570	GO	Muy pequeña	50	Comedores 1
Pz1z 10	13° 10'	46° 40'	560	GO	Muy pequeña	25 - 35	—
Pz1z 11	13° 00'	46° 37'	620	GO	Muy pequeña	75	Comedores 1
Pz1z 12	12° 55'	46° 34'	660	TO			
				GO	Pequeña	0 - 70	Comedores 3
Pz1z 13	12° 56'	46° 33'	680	GO	Pequeña	0 - 50	Comedores 3
Pz1z 14	12° 58'	46° 34'	660	GO	Pequeña	0 - 50	Comedores 3
Pz1z 15	13° 12'	46° 47'	570	GO	Muy pequeña	75	—
Pz1z 16	13° 15'	46° 54'	543	GO	Pequeña	75	Sanas
Pz1z 17	14° 23'	49° 09'	580	GO	Media - Grande	75	Sanas
Pz1z 18	13° 54'	49° 03'	510	GO	Pequeña	0 - 50	Sanas
Pz1z 19	13° 48'	49° 02'	450	GO	Pequeña	0 - 70	Sanas
Pz1z 20	13° 38'	49° 02'	390	GO	Muy pequeña	0	Sanas
Pz1z 21	13° 25'	49° 12'	390	GO	Pequeña - Media	80	Sanas
Pz1z 22	13° 14'	49° 31'	360	GO	Muy pequeña	50	Sanas
Pz1z 23	13° 15'	50° 04'	365	GO	Media	0	Comedores 4
Pz1z 24	12° 48'	49° 41'	320	TO	Muy pequeña	0 - 25	Comedores 1
Pz1z 25	12° 45'	49° 34'	330	TO	Pequeña	25	Sanas
Pz1z 26	13° 17'	50° 12'	330	GO	Muy pequeña	0 - 25	Comedores 2
Pz1z 27	13° 17'	50° 19'	330	GO	Muy pequeña	75	Sanas
Pz1z 28	15° 29'	50° 19'	390	GO	Pequeña	0 - 25	Comedores 3
Pz1z 29	15° 39'	50° 13'	420	GO	Media	75	Sanas
Pz1z 30	15° 55'	50° 07'	510	GO	Media	75 + V	Sanas
Pz1z 31	16° 21'	50° 47'	460	GO	Media - Grande	0	Sanas
Pz1z 32	16° 23'	51° 03'	510				
	16° 23'	51° 03'	518	GO	Pequeña	0 - 25	Comedores 4
Pz1z 33	16° 51'	51° 40'	630	GO	Media	90	Sanas
Pz1z 34	16° 34'	51° 45'	580	GO	Media	0 - 25	Sanas
Pz1z 35	14° 34'	52° 21'	320	MT	Pequeña	25	Sanas
Pz1z 36	14° 24'	52° 13'	300	MT	Muy pequeña	50 - 75	Mancha marrón + Comedores 2
Pz1z 37	14° 14'	52° 10'	360	MT	Media - Grande	0 - 70	Sanas
Pz1z 38	15° 50'	52° 25'	379	MT	Pequeña	75 - 80	Sanas
Pz1z 39	15° 48'	52° 29'	480	MT	Pequeña	75 - 80	Sanas
Pz1z 40	15° 42'	52° 43'	447	MT	Grande - Muy grande	70 - 80	Sanas
Pz1z 41	15° 49'	55° 30'	660				
	15° 48'	55° 33'	360	MT	Media - Grande	75 - 80	Sanas
	15° 46'	55° 39'	240				
Pz1z 42	15° 42'	55° 44'	180	MT	Pequeña	80 - 90	Sanas

(Continúa)

Cuadro 1. (Continuación).

Recolectores y no. de la población ^a	Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m)	Estado	Tamaño de población ^b	Floración (%)	Estado sanitario ^c
Pz1z 43	15° 38'	56° 00'	240	MT	Pequeña	70 - 80	Sanas
Pz1z 44	15° 42'	56° 08'	210	MT	Media	70 - 80	Sanas
Pz1z 45	15° 40'	56° 21'	300	MT	Grande	80	Sanas
Pz1z 46	15° 51'	56° 49'	360	MT	Muy grande	80	Sanas
Pz1z 47	15° 55'	56° 58'	210			80 + V	
Pz1z 47A	15° 55'	56° 58'	180	MT	Pequeña	Flor blanca	Sanas
Pz1z 48	16° 00'	57° 44'	198	MT	Pequeña	80	Sanas
Pz1z 49	15° 52'	57° 49'	198	MT	Pequeña	70 - 80	Sanas
Pz1z 50	15° 49'	58° 03'	270	MT	Pequeña	0	Comedores 3
Pz1z 51	15° 49'	58° 17'	180	MT	Media	70 - 80	Comedores 2
Pz1z 52	16° 07'	57° 39'	180	MT	Pequeña	80 - 90	Sanas
Pz1z 53	16° 13'	57° 25'	270	MT	Pequeña	70 - 80	Sanas
Pz1z 54	16° 01'	57° 13'	150	MT	Pequeña	80	Sanas
Pz1z 55	15° 34'	55° 02'	510	MT	Muy pequeña	70 - 80	Comedores 2
Pz1z 56	15° 56'	55° 00'	390	MT	Muy grande	80 + V	Sanas
Pz1z 57	16° 01'	54° 53'	300	MT	Pequeña	90 + V	Sanas
Pz1z 58	16° 11'	54° 47'	360	MT	Pequeña	80 + V	Sanas
Pz1z 59	16° 30'	54° 36'	279	MT	Pequeña	100 + V	Sanas
Pz1z 60	16° 39'	54° 22'	270	MT	Pequeña	100 + V	Comedores 2
Pz1z 61	16° 47'	54° 12'	420	MT	Pequeña	100 + V	Comedores 1
Pz1z 62	16° 57'	49° 41'	660	GO	Pequeña	50	Comedores 2

a. Pz1z = Esteban A. Pizarro e Izaney Lima de Oliveira.

b. Tamaño de la población: muy pequeña = 1 - 5 plantas; pequeña = 5 - 25 plantas; mediana = 25 - 50 plantas; grande = 50 - 150 plantas; muy grande más de 150 plantas.

c. Daño por comedores: 1 = presencia; 2 = daño leve; 3 = daño moderado; 4 = daño severo.

La variación en la textura del suelo fue amplia, desde arenosa hasta arcillosa, predominando los suelos franco-arenosos con buen drenaje (Cuadro 2). Esta información permite inferir que suelos con mal drenaje no parecen ser apropiados para el desarrollo de esta especie.

La variación en las características del suelo (pH, Al, Ca+Mg, P y K) fue alta entre localidades (Cuadro 3); sin embargo, aún no es posible realizar con esta información una agrupación o generalizar la relación entre la condición del suelo y el germoplasma recolectado. Por otro lado, el tamaño de las poblaciones fue muy variable, encontrándose desde plantas solas hasta poblaciones con más de 500 plantas. El ciclo de floración observado fue heterogéneo; en el período mayo-junio se encontraron poblaciones sin floración hasta poblaciones con vainas. Una característica importante y detectada por primera vez fue la identificación de una población de *C. argentea* con flores blancas (Cuadro 1) —población Pz1z 47A en el estado de Mato Grosso. Este hallazgo

Cuadro 2. Textura del suelo en los sitios donde se identificaron poblaciones de *Cratylia argentea* en los Estados de Goiás, Mato Grosso y Tocantins, Brasil.

Textura del suelo	Porcentaje de sitios
Franco	7
Franco-arenosa	55
Franco-arcillosa	14
Franco-arcillo-arenosa	17
Arcillosa	3
Arcillo-limosa	2
Arenosa	2

permite disponer de un marcador genético para futuros trabajos de mejoramiento.

En general, las poblaciones se mostraron libres de plagas y enfermedades, aunque en algunas regiones como São Domingos, São Miguel do Araguaia, Faina y Varjão en el estado de Goiás, y Novo Alegre en el

Cuadro 3. Principales características químicas del suelo de los sitios donde se identificaron poblaciones de *Cratylia argentea* en los estados de Goiás, Mato Grosso y Tocantins (Brasil).

Característica	Promedio ± DE (rango)
pH (H ₂ O, 1:2.5)	5.96 ± 0.44 (5.20 - 7.00)
pH (KCl)	5.08 ± 0.77 (4.00 - 6.70)
Al (meq/100 cc)	0.21 ± 0.35 (0.00 - 1.29)
Ca + Mg (meq/100 cc)	5.22 ± 3.13 (1.00 - 14.20)
P (mg/l)	6.52 ± 9.26 (0.60 - 60.60)
K (mg/l)	128.41 ± 47.55 (36.00 - 199.00)

estado de Tocantins se observaron daños leves por insectos comedores.

Recolección de semilla

La recolección de semilla en las poblaciones identificadas se hizo en septiembre durante el período de máxima precipitación. Para el efecto se recorrieron aproximadamente 5000 km, aunque sólo fue posible hacer recolección en 34 de las 62 poblaciones identificadas (Cuadro 4). Esa reducción de 55% entre el número de poblaciones identificadas y aquellas donde se recolectó semilla se debe, principalmente, a la alta erosión genética observada en las regiones visitadas causada por la acción de la quema, los cortes depredadores y el avance de la frontera agrícola con cultivos tecnificados de soya, algodón y maíz, especialmente en los Estados de Mato Grosso y el sur-oeste del Estado de Goiás.

Es importante destacar que en cada una de las poblaciones de plantas, y cuando fue disponible, se cosechó el máximo posible de semillas a fin de aumentar la eficiencia e iniciar, inmediatamente, la evaluación agronómica y el intercambio de germoplasma entre instituciones interesadas. El material recolectado se almacenó en la cámara fría de EMBRAPA-CENARGEN y se encuentra actualmente en evaluaciones de caracterización y adaptación agronómica en el Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC (Cuadro 4).

Conclusiones

De los resultados y observaciones de esta recolección se puede concluir que las poblaciones nativas de

Cuadro 4. Número BRA asignado al germoplasma recolectado en varias localidades de Brasil, composición de las poblaciones y número de semillas disponible de *Cratylia argentea*.

No. BRA	Poblaciones originales que componen el número BRA	Número de semillas disponibles
000515	3007 ^a	115
000582	1	100
000591	2 + 3	2000
000604	5	700
000612	7 + 8 + 9	1500
000621	10	1100
000639	11 + 12 + 13 + 14	8500
000647	15 + 16	90
000655	17	3300
000663	18 + 19	2300
000671	20	4400
000680	21	1200
000698	22	6100
000701	23	2700
000710	26 + 27	600
000728	3032 ^a	3100
000736	37	650
000744	36	300
000752	35	250
000761	38 + 39	250
000779	40	78
000787	3041 ^a	600
000795	3046 ^a	190
000809	57 + 58	500
000817	41	400
000825	43	2100
000833	44 + 45	1600
000841	46	3200
000850	48	100
000868	49 + 50	380
000876	59 + 60	400
000884	34	550
000892	3057 ^a	1800
000906	32	1000

a. Poblaciones identificadas y recolectadas por Glócimar Pereira da Silva y Esteban A. Pizarro, y Rainer Schultze-Kraft.

C. argentea identificadas son variables en tamaño, encontrándose desde plantas aisladas hasta poblaciones con más de 500 plantas. En poblaciones densas, las plantas no presentaron tallos gruesos, mientras que en plantas aisladas éstos fueron superiores a los 20 cm de diámetro. Las poblaciones identificadas se encontraron entre 12° y 16° de latitud sur y entre 46 y 58° de longitud oeste, desde 180 hasta 810 m.s.n.m., en suelos en su mayoría

franco-arenosos, bien drenados y con características químicas variables. Con excepción de una población, que mostró floración blanca, las demás poseen flores rosado-violeta, siendo la fructificación y la producción de semilla abundantes. La recuperación de las plantas de *C. argentea* después de la quema, el corte o el pastoreo fue buena, lo que es favorecido por la alta retención de hojas y la tolerancia a plagas y enfermedades de esta especie.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Ing. Agr. Lourival Vilela sus comentarios y sugerencias para la interpretación de los análisis químicos y físicos en los suelos de los sitios de recolección.

Summary

To identify new germplasm of the forage legume *Cratylia argentea*, a collection expedition was conducted in the states of Goiás, Mato Grosso, and Tocantins in Brazil, where the center of diversity of the species is located. The populations of *C. argentea* varied in size, from isolated plants to populations of more than 500 plants. In dense populations, plant stems were thinner than those of isolated plants, which were sometimes more than 20 cm in diameter. The populations identified were located between 12° and 16° S, and between 46° and 58° W, from 180 to 810 m above sea level, in soils that were mostly well-drained sandy loam, with variable chemical characteristics. Flowers were typically pink-violet (one population had white flowers) and fructification and seed production were abundant. Recovery of *C. argentea* plants after burning, cutting, or grazing was good, favored by this species's high leaf retention and tolerance of pests and diseases.

Referencias

Argel, P. 1996. Evaluación agronómica del arbusto *Cratylia argentea* en México y Centro-América. En: Pizarro, E. A. y Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, DF, Brasil. Documento de Trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 75-82.

Clements, R. J. y Cameron, D. G. 1980. Collecting and testing tropical forage plants. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Melbourne, Australia. 154 p.

Lascano, C. 1992. Calidad de leguminosas. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. Memorando Interno del Programa de Forrajes Tropicales no.14:1-3.

Maass, B. L. 1996. Evaluación agronómica de *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze en Colombia. En: Pizarro, E. A. y Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, DF, Brasil. Documento de Trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 62-74.

Moss, H. y Guarino, L. 1995. Gathering and recording data in the field. En: Guarino, L.; Rao, R. V.; y Reid, R. (eds.). Collecting plant genetic diversity: Technical guidelines. CAB International, Wallingford, Oxon, Reino Unido. p. 367- 417.

Pizarro, E. A.; Carvalho, M. A.; y Ramos, A. K. B. 1996. Introducción y evaluación de leguminosas forrajeras arbustivas en el Cerrado brasileño. En: Pizarro, E. A. y Coradin, L. (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasilia, DF, Brasil. Documento de Trabajo no. 158. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 40-49.

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

Xavier, D. F.; Carvalho, M. M.; y Botrel, M. A. 1990. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta da leguminosa *Cratylia floribunda*. Pasturas Trop. 12(1):35-38.