



La bracinga fue introducida en algunos países de Latinoamérica hace casi 50 años, cuando posiblemente se introdujo en Costa Rica. En Santa Cruz de Turrialba, 1 200 msnm, se encuentran algunos árboles adultos con diámetros hasta de 50 cm y alturas máximas de 13 m. La regeneración es abundante. (F. Solano).

## *Mimosa scabrella*

## LEGUMINOSA PROMISORIA PARA ZONAS ALTAS

*Mimosa scabrella* Benth, conocida también como *Mimosa bracinga* Hoehne y popularmente como "bracinga", es un árbol que puede alcanzar 12 m y algunas veces hasta 20 m de altura, y de 10 cm a 50 cm de diámetro. El árbol presenta generalmente un fuste recto, aunque algunas veces puede ser ramificado (12). Puede proporcionar rápidamente sombra para cultivos como café y producir leña de buena calidad.

La especie es nativa del sureste de Brasil, entre las latitudes 25°50' y 29°40' Sur, y 48°30' y 53°50' de longitud Oeste (10,14). En su hábitat natural se encuentra con mayor frecuencia en áreas con 12°C y 18°C de temperatura media anual (TMA), y con menor frecuencia hasta los 23°C. Soporta heladas poco frecuentes.

*M. scabrella* ocurre principalmente entre 500 m y 1 500 m de elevación; sin embargo, puede encontrarse con menor frecuencia hasta 50 msnm (14). Según Rotta y Malheiros de Oliveria (14), crece naturalmente en el bosque nuboso del sur de Brasil, caracterizado por precipitaciones anuales desde 1100 mm hasta 3 500 mm, con lluvias y neblina durante la mayor parte del año. Está asociada con *Araucaria angustifolia* y también forma rodales puros ("bracingales") en áreas abiertas.

En Costa Rica se está ensayando en áreas con TMA de 18°C a 22°C (latitud 10° N y longitud 84° 30' O); se ha plantado desde 600 m hasta 1 800 m de elevación y se ha observado muy buen crecimiento inicial alrededor de los 1100 m; ha crecido bien en sitios con cuatro meses con déficit hídrico según Holdridge, pero nublados durante parte del año en algunos casos y con suelos profundos y fértiles.

Los suelos en la región de origen de la bracinga son fuertemente ácidos, con pH entre 4,8 y 5,1, deficientes en fósforo y potasio, y altos en aluminio con relación al calcio y al magnesio (8). La especie requiere de buen drenaje (4). En Costa Rica ha crecido bien en suelos volcánicos ácidos, deficientes en nutrientes y con un alto contenido de aluminio. Sin embargo, el mejor crecimiento se ha observado cuando se planta en cafetales con suelos profundos, bien drenados y de origen volcánico, los cuales son generalmente ácidos y fértiles, ya sea naturalmente o por la fertilización aplicada al cultivo del café. Las experiencias preliminares en Costa Rica, muestran que el crecimiento se reduce considerablemente en terrenos compactados debido al sobrepastoreo; en estas condiciones hubo respuestas

**PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA**

CATIE-ROGAP 596-0089 Turrialba, Costa Rica

positivas sólo cuando se aró el terreno.

En los trópicos, las mejores condiciones ambientales para el cultivo de esta especie probablemente sean elevaciones medianas a altas (hasta 2 000 m hacia el Ecuador), temperatura promedio anual inferior a 21°C, sin heladas y no más de cuatro meses con menos de 100 mm de precipitación; suelos preferiblemente profundos, bien drenados y no compactados.

## USOS

**Leña.** La humedad de la madera verde varía, según la edad del árbol desde 52 a 66 por ciento. En Costa Rica la madera joven (hasta dos años) presenta una gravedad específica entre 0,45 y 0,55 g/cm<sup>3</sup>; en Brasil se reporta para la misma característica entre 0,50 y 0,58 g/cm<sup>3</sup> (11). En Costa Rica se ha encontrado un poder calórico entre 17 420 y 18 465 kJ/kg (4 160 a 4 410 kcal/kg) y un contenido de cenizas menor al uno por ciento. En Brasil se emplea para el consumo doméstico y de la pequeña industria (14). En Costa Rica los agricultores la han comparado con la leña de *Inga* spp, las cuales están entre las especies leñeras preferidas en la región central del país.

**Carbón.** Lisbão Junior (11) reporta que la madera presenta contenidos altos de lignina y carbono fijo, por lo que produce un carbón de excelente calidad y alta densidad.

**Asocio con cultivos.** Muy promisorio como sombra de cultivos agrícolas por su rápido crecimiento y copa con follaje fino. El manejo de la copa requiere de cuidados. En la región de origen se asocia con cultivos como maíz y frijol (2).

**Conservación de suelos.** Fija nitrógeno y rápidamente forma en el suelo un mantillo de hojarasca rico en nitrógeno, que mejora las condiciones físicas y químicas del suelo.

**Pulpa.** La fibra mide 12 mm de largo y se puede emplear en la fabricación de papel de impresión y escritura (11).

**Otros.** Construcción rural, cercas vivas y cortinas rompevientos, ornamentación, madera para chapas de fibras y partículas, forraje, apicultura.

## PRODUCCION EN VIVERO

**Almacenamiento de semillas.** Se recomienda el almacenamiento en frío (5°C), aunque pueden ser almacenadas a temperatura ambiente hasta por tres años (3). Un kilo contiene aproximadamente 65 000 semillas (6, 8). La siembra directa en el campo puede practicarse si existen condiciones muy favorables de precipitación y con una adecuada preparación del terreno (9, 15).

**Tratamiento pregerminativo.** La semilla fresca no requiere tratamiento pregerminativo. En la semilla que ha sido almacenada, el tegumento se endurece (dormancia de tegumento), lo que disminuye y retrasa la germinación. En estos casos los mejores tratamientos para suavizar el tegumento consisten en colocar las semillas en ácido sulfúrico concentrado durante aproximadamente cinco minutos o en agua caliente (80°C) fuera de la fuente de calor hasta enfriar. Bajo estas condiciones la germinación puede alcanzar hasta un 60 por ciento en seis días (3, 4, 7).

**Tipo de planta.** La especie puede producirse en reci-

mientos (generalmente bolsas de polietileno) o a raíz desnuda, pero debido a su incapacidad de rebrote no puede ser producida por métodos que impliquen la eliminación del follaje, como pseudoestacas o tocones (4). Se recomienda la siembra directa en el vivero de dos semillas en cada bolsa u hoyo en caso de producirse a raíz desnuda; si hubiera problemas para mantener una humedad adecuada, se debe colocar alguna sombra durante dos semanas después de la germinación o colocar sobre el sustrato algún material que ayude a conservar la humedad como granza, paja, u otro (4).

**Fertilización:** Según Sturion (15), el empleo de sustratos pobres en nutrimentos, principalmente en fósforo, reduce considerablemente el crecimiento de las plántulas. El mismo autor luego de un ensayo de fertilización en vivero, recomendó el uso de tres gramos de fertilizante (N6—P15—K6) por planta. En un ensayo similar en Costa Rica donde se empleó un suelo de origen volcánico, (alta capacidad de fijación del fósforo), el mejor crecimiento se presentó cuando se mezcló al sustrato cuatro gramos de N10—P30—K10 por planta (4).

**Inoculación:** Se ha observado nodulación natural en los viveros de Brasil y Costa Rica sin necesidad de ser inoculado el *Rhizobium*; sin embargo, ésta disminuye cuando se aplican dosis altas de fertilizante (4). En Costa Rica se ha observado una presencia alta de nódulos en las raíces de árboles jóvenes y adultos, aún en suelos con pH 5,0 y hasta 60 por ciento de saturación de aluminio.

**Período de producción:** Se recomienda efectuar la plantación empleando plántulas con 15 a 20 cm de altura (dos meses de edad si se fertiliza). Las plántulas de mayor tamaño se dañan fácilmente durante las operaciones de transporte y plantación debido a que presentan un follaje delicado, lo que podría reducir considerablemente la supervivencia y crecimiento inicial en el campo (4).

Un kilo de semilla puede producir generalmente alrededor de 30 000 plántulas (6).

## ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

**Espaciamiento.** En Brasil se ha plantado principalmente a espaciamientos de 2 m x 2 m y 3 m x 3 m, con fines de producción de leña (8), o densidades de 1 500 a 3 000 plantas por hectárea: cuando se maneja la regeneración natural (5). En Costa Rica se planta principalmente como sombra para el café a espaciamientos de 4 m x 4 m o 4 m x 5 m, ajustándose el espaciamiento del árbol al espaciamiento del cultivo. A estas densidades se hace necesario realizar podas frecuentes a partir del primer año con el fin de aumentar la luminosidad en el café y mejorar la forma de la copa (para dar la sombra requerida) (4, 13).

**Fertilización.** *M. scabrella* responde bien a la fertilización, principalmente si se emplea fórmulas altas en fósforo (5). En Costa Rica se ha aplicado el fertilizante al fondo del hoyo, en dosis desde 50 g hasta 150 g por planta de N-P-K (10—30—10), según la fertilidad del suelo. La mayoría de los suelos donde se ha plantado bracinga son deficientes en fósforo, y además por ser derivados de cenizas volcánicas presentan una alta fijación de este elemento. Los árboles plantados en

asocio con café, reciben generalmente dosis altas de fertilizantes debido a las prácticas de fertilización que el caficultor lleva a cabo en el cultivo.

**Capacidad de rebrote.** Esta especie no rebrota de cepa. En Costa Rica, cuando se asocia con café se poda dejando algunas ramas de manera que le permitan continuar su crecimiento; si la poda es muy intensa el árbol podría morir. En su área natural se maneja la regeneración natural en áreas abiertas, la cual es estimulada por el paso del fuego, formando brinzales ("bracantingais") muy densos (9).

**Crecimiento.** Ahrens (1) reporta para parcelas de dos a

seis años en el sur de Brasil, incrementos medios anuales (IMA) de 0,75 a 3,8 cm en dap y 1,3 a 4,5 m en altura, lo que corresponde a incrementos en volumen de 8 a 36 m<sup>3</sup>/ha/año. Barembuem (2) reporta para varios sitios en la misma región, con edades de uno a siete años, un IMA de 1,5 a 4,4 cm en dap y de 2,1 a 5,7 m en altura, correspondiente a rendimientos de leña seca al horno de hasta 11 tm/ha/año. En estos casos se trataba de rodales naturales que se establecieron mediante el asocio inicial con maíz y frijol.

En Costa Rica, en plantaciones de uno a dos años en asocio con café, con suelos profundos y fértiles, y

**Cuadro I.** Volumen total con corteza en m<sup>3</sup> y peso seco total de madera en kg por árbol, de *Mimosa scabrella* como sombra de café en San Ramón, Costa Rica. \*

**Table I.** Volume table over bark in m<sup>3</sup> and total dry wood weight in kg per tree, of *Mimosa scabrella* as coffee shade in San Ramón, Costa Rica \*

DIAMETRO Diameter (cm)	ALTURA Height (m)								
	5	6	7	8	9	10	11	12	
8	0,015 6,56	0,018 7,61	0,022 8,63	0,026 9,62	0,030 10,58				
9	0,018 8,44	0,023 9,79	0,028 11,10	0,033 12,37	0,038 13,61	0,043 14,83			
10	0,022 10,57	0,028 12,26	0,034 13,90	0,040 15,49	0,046 17,05	0,052 18,58	0,059 20,07		
11	0,027 12,96	0,034 15,03	0,041 17,04	0,048 19,00	0,055 20,91	0,063 22,78	0,071 24,61	0,078 26,42	
12	0,032 15,61	0,040 18,11	0,048 20,53	0,058 22,88	0,066 25,18	0,074 27,43	0,084 29,64	0,093 31,82	
13	0,037 18,53	0,047 21,49	0,056 24,36	0,066 27,15	0,076 29,88	0,087 32,56	0,097 35,18	0,108 37,76	
14		0,054 25,18	0,065 28,54	0,076 31,82	0,088 35,01	0,100 38,14	0,112 41,22	0,125 44,24	
15			0,074 33,08	0,087 36,87	0,101 40,58	0,114 44,21	0,128 47,77	0,143 51,27	
16				0,099 42,33	0,114 46,58	0,129 50,75	0,146 54,84	0,162 58,86	
17					0,128 53,03	0,146 57,78	0,164 62,43	0,182 67,01	
18					0,143 59,93	0,163 65,29	0,183 70,55	0,203 75,72	
						R <sup>2</sup> (%)	Altura	Diámetro	
Ln del volumen total	= -10,02246 + 1,93053 Ln d				+ 1,21665 Ln h		81,7 ***	***	***
Ln del peso de madera	= -3,89192 + 2,13835 Ln d				+ 0,81308 Ln h		86,5 ***	**	***

Donde: Ln = Logaritmo natural  
\*\*\* = Significativo P ≤ 0,001

d = Diámetro a 1,30 m (cm)  
\*\* = Significativo P ≤ 0,01

h = Altura total (m)

\* Elaborado por J. J. Campos y V. Jiménez mediante programa VOLREG, Palmer's Statistical Package (PSP)

densidades de 400 a 625 árboles/ha, se ha encontrado incrementos anuales de 3,8 a 7,9 cm en dap y de 2,6 a 4,9 m en altura (13). Otro sitio evaluado a los dos años, con una densidad de 650 árboles/ha, presentó 12,9 cm de dap promedio y 8,1 m de altura promedio; el rendimiento de leña con un diámetro mínimo de 2,5 cm fue 18,5 tm (seca al horno) por hectárea, correspondiente a 45,7 m<sup>3</sup>/ha o 97,1 st/ha.

Durante el primer año en Costa Rica se ha alcanzado promedios hasta de 5 m de altura y 8 cm de dap; en Brasil se ha reportado a esa misma edad alturas un poco superiores pero diámetros menores.

**Turno.** El turno es variable dependiendo de la calidad del sitio y el producto final. En Brasil se ha encontrado para rodales naturales que el mayor incremento en volumen se da generalmente alrededor de los seis años (1). Otro autor recomienda para plantaciones a 2 m x 2 m, turnos entre cinco y seis años (11). En Costa Rica las parcelas son muy jóvenes y no permiten aún estimar la edad de mayor incremento volumétrico.

La primera floración en Costa Rica fue escasa y ocurrió entre 18 y 24 meses de edad durante la época seca; produjo semillas que, frescas y sin tratamiento pregerminativo germinaron hasta un 50 por ciento.

**Ecuaciones de volumen y peso.** Ahrens (1) seleccionó el siguiente modelo para predecir el volumen en plantaciones en Brasil:

$$v = 0,3879 d^2 h \quad R^2 = 97\%$$

Para una plantación de dos años asociada con café en Costa Rica, se seleccionó los mejores modelos para predecir el volumen con corteza y peso de leña hasta un diámetro mínimo de 2,5 cm; las ecuaciones de volumen y peso y las tablas resultantes se presentan en el Cuadro 1.

Este artículo fue escrito por:

José J. Campos Arce, M.Sc. Silvicultor  
Jan A. Bauer, M.Sc. Coordinador Proyecto  
Leña y Fuentes Alternas de Energía  
CATIE, Costa Rica  
Editora: Elizabeth Mora

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AHRENS, S. Um modelo matemático para volumetria comercial de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5. p. 77-89. 1981
- BAREMBUEN, A. Descripción de un sistema silvo-agrícola practicado en el sur de Brasil: "*Mimosa scabrella* Benth-*Zea mays/Phaseolus* spp." Buenos Aires, 1985. 9 p. (Presentado en la Reunión del Grupo IUFRO S1.07.07 Agroforestería "Árboles de uso múltiple en sistemas agroforestales", CATIE, Turrialba, Costa Rica, 24-28 junio 1985).
- BIANCHETTI, A. Produção e tecnologia de sementes de bracatinga. In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil 1981. Anais, Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5 p. 25-37. 1981.
- CAMPOS A., J.J. *Mimosa scabrella* Benth, una leguminosa promisoría para la producción de leña en Costa Rica. Trabajo presentado al programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales, Convenio UCR-CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1984. 17 p. (Mecanografiado).
- CARVALHO, P.E.R. Composição e crescimento da bracatinga em povoamento natural. In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5. p. 67-75. 1981.
- COSTA RICA DIRECCION GENERAL FORESTAL Y CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía. Informe Técnico Anual 1983. San José, Costa Rica, 1984. 181 p.
- DIAS DE SOUZA, I., KAGEYAMA, P.Y. y FONSECA, S.M. da. Importância das sementes na variabilidades das populações naturais de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5 p. 117-122. 1981.
- HAEFFNER, M.P.G. y SALANTE, J. Experiência em reflorestamento com bracatinga. In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5 p. 175-177. 1981.
- HOEHNE, F.C. A bracaatinga ou abaracaatinga. São Paulo, Secretaria da Agricultura, Industria e Comercio, 1930. 47 p.
- KLEIN, R.M. Aspectos fitossociológicos de bracatinga (*Mimosa scabrella*). In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais, "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS No. 5 p. 145-148. 1981.
- LISBÃO JUNIOR, L. Bracatinga como fonte energética. In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS No. 5. p. 133-143. 1981.
- LITTLE, E.L. Jr. Common fuelwood crops; a handbook for their identification. West Virginia, Communi-tech Associates, 1983. 354 p.
- PICARDO, W. *Mimosa scabrella*, sobrevivencia y crecimiento inicial en San Ramón, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Silvoenergía No. 6. 1985. 4 p.
- ROTTA, E. y MALHEIROS DE OLIVEIRA, Y.M. Area de distribuição natural de bracatinga (*Mimosa scabrella*). In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5. p. 1-23. 1981.
- STURION, J. A. Produção de mudas de *Mimosa scabrella* Benth. In Seminário sobre Atualidades e Perspectivas Florestais "Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento", 4º, Curitiba, Brasil, 1981. Anais. Curitiba, EMBRAPA. Documentos URPFCS, No. 5 p. 39-51. 1981.