

SILVICULTURA DE ALGUNAS ESPECIES DE ARBOLES DE USO MULTIPLE III

Héctor A. Martínez*

Este artículo continúa la presentación del informe sobre la silvicultura de las 24 especies seleccionadas por el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía como promisorias para producción de leña en América Central (El Chasqui nos. 12 y 13). Tales especies se eligieron por sus características de rápido crecimiento, producción de uno o más bienes y servicios y buen comportamiento silvicultural. En este número se presenta la información sobre: Azadirachta indica A. Juss., Eucalyptus citriodora Hook, E. deglupta Blume, Casuarina cunninghamiana Miq., Grevillea robusta A. Cunn. y Guazuma ulmifolia Lamb.

DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

El Cuadro 1 presenta información sobre las características sobresalientes de las seis especies. Dos de ellas (E. citriodora y E. deglupta) deben producirse en plantaciones puras, en suelos sin limitaciones, con buen drenaje natural y texturas francas a franco-arenosas. A. indica y C. cunninghamiana pueden producirse en plantaciones puras o asociadas con cultivos anuales en las primeras fases de desarrollo; Casuarina es además utilizada como cortina rompeviento o como cerco vivo en las zonas altas de Guatemala y Costa Rica. G. robusta se utiliza como sombrío de cafetales en Guatemala; los productos de los desombres, así como los raleos de la especie forestal dentro de las plantaciones, son empleados para la fabri-

cación de muebles de pequeñas dimensiones y parqué para pisos. Debido al tipo de productos obtenidos de G. ulmifolia (leña, forraje, frutos), esta especie se produce generalmente en asociaciones agroforestales, especialmente como árboles aislados o pequeños bosquetes en potreros.

USOS

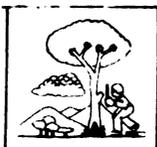
El Cuadro 2 presenta los usos principales de las especies consideradas.

Las seis especies se pueden utilizar para la producción de leña de buena calidad, carbón, como cercos vivos y como madera para construcciones rurales y aun, en el caso de los eucaliptos, para otros usos en construcción. Exceptuando G. ulmifolia, la madera de estas especies puede utilizarse para aserrio y en carpintería semifina. A. indica, C. cunninghamiana, E. citriodora y E. deglupta pueden utilizarse como ornamentales y en la producción de postes de pequeñas dimensiones; o como los eucaliptos, para conducción eléctrica y telefonía rural. Los eucaliptos, G. robusta y G. ulmifolia se utilizan en la producción de miel; A. indica, C. cunninghamiana y G. ulmifolia pueden utilizarse en la producción de forraje; estas dos últimas especies además pueden usarse para recuperación y conservación de suelos. La madera de E. deglupta y G. robusta son usadas para la producción de pulpa; C. cunninghamiana se utiliza como cortina rompeviento; G. robusta se usa como sombra de cafetales y G. ulmifolia para la reproducción de varas para sostén de hortalizas.

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

G. ulmifolia es la única especie nativa de la región centroamericana;

*Silvicultor, Proyecto Madeleña, Programa de Silvicultura



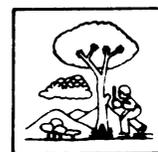
EL CHASQUI

Cuadro 1. Características de seis especies de uso múltiple seleccionadas para América Central

Especies	Origen (distribución natural)	Altura promedio (m)	Dímetro máximo promedio (cm)	Tipo fuste	Caducifolia	Sistema radicular	Fijación nitrógeno	Semillas por kg
Azadirachta indica	India, Pakistán, Malasia, Indonesia	10 - 15	hasta 80	Recto	Siempre-verde	Profundo	No	4 000
Casuarina cunningham.	Australia	25 - 35	50 - 150	Recto	Siempre-verde	Medianam. profundo	Si	500 000- 1 500 000
Eucalyptus citriodora	Queensland, Australia	24 - 40	60 - 130	Recto	Siempre-verde	Profundo	No	60 000- 110 000
Eucalyptus deglupta	Australia	35 - 60	hasta 2m	Recto	Siempre-verde	Profundo	No	4 000 000 aprox.
Grevillea robusta	Nueva Gales del Sur y Queensland	12 - 20	30 - 90	Recto	Semi-decuido	Medianam. profundo	?	100 000 aprox.
Guazuma ulmifolia	Sur de México a Norte de Argentina	hasta 30	30 - 60	Recto a torcido	Semi-decuido	Medianam. profundo	?	225 000

Cuadro 2. Usos principales de las seis especies seleccionadas

Uso	Azadirachta indica	Casuarina cunninggh.	Eucalyptus citriodora	Eucalyptus deglupta	Grevillea robusta	Guazuma ulmifolia
LEÑA	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Leña verde	No	Desconoc.	No	No	Desconoc.	No
Quemado lento	Desconoc.	No	Probable	No	Probable	No
Producción brasas	Si	Probable	Si	Probable	Si	Si
Producción carbón	Si	Probable	Si	Probable	Probable	Si
Poder calórico (kJ/kg)	20 000	20 000	?	21 000	20 400	18 400
MADERA						
Aserrio	Si	Si	Si	Si	Si	No
Carpintería	Semifina	Semifina	Probable	Semifina	Semifina	No
Construcción	Si	Desconocido	Si	Si	Si	Si
Postes conducción	Si	Probable	Si	Si	No	No
Varas para agricultura	No	No	Probable	Probable	No	Si
Producción pulpa	No	No	No	Si	Si	No
Peso específico	0,68	0,58	0,75 - 1,10	0,27 - 0,44	0,57	0,40 - 0,66
OTROS USOS						
Cerco vivo	Probable	Si	Probable	Desconoc.	Si	Si
Cortina rompeviento	Probable	Si	No	Desconoc.	Probable	Desconoc.
Forraje	Si	Si	No	No	No	Si
Producción miel	No	No	Si	Si	Si	Si
Recuperación suelos	No	Si	No	No	No	Si
Sombra cultivos	Probable	No	No	No	Si	No
Asocio inicial cultivos	Si	Probable	Si	Si	Si	Si
Ornamental	Si	Si	Si	Si	No	No



EL CHASQUI

sin embargo todas se han adaptado a las condiciones de la región. El Cuadro 3 presenta las características promedio de los sitios donde han sido plantadas con éxito en América Central. Se destaca la alta resistencia a la sequía de la mayoría de ellas, en todos los casos superior a cuatro meses de déficit hídrico. A. indica, G. robusta y G. ulmifolia son especies que crecen en sitios con menos de 1500 mm de precipitación anual. A. indica, E. deglupta y G. ulmifolia crecen en sitios inferiores a 1800 msnm, mientras que las otras tres especies pueden llegar hasta los 2000 m y más. En general las temperaturas de los sitios donde se han comportado mejor estas especies son relativamente altas y sin heladas, en suelos sueltos, bien drenados. Solo G. ulmifolia resiste suelos medianamente pesados y moderadamente compactados. En el Cuadro 3 se indica la zona de vida (Holdridge), el pH y los órdenes de suelo donde mejor se han desarrollado las especies.

SILVICULTURA

El Cuadro 4 presenta algunas características silviculturales de las seis especies. Todas pueden producirse en bolsa, pero A. indica y G. ulmifolia además pueden reproducirse por pseudo-estacas, G. robusta por estacas y G. ulmifolia a raíz desnuda.

CRECIMIENTO

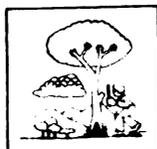
Azadirachata indica es una especie de porte mediano que crece lentamente en suelos compactados; en suelos sueltos o previamente laborados presenta un crecimiento más rápido. El incremento en altura varía entre 0,4 y 3,1 m por año y entre 1,3 y 2,2 cm de diámetro por año, aunque aparentemente el crecimiento es menor a partir del sexto año. La Fig. 1 presenta el crecimiento en altura en cuatro sitios de América Central.

Casuarina cunninghamiana es una especie de tamaño mediano a alto que se ha desarrollado mejor en sitios arriba de 1000 msnm y con más de 1900 mm anuales. Los incrementos en altura varían entre 0,6 y 2,3 m por año y los incrementos en diámetro entre 0,6 y 2,5 cm/año. El mejor desarrollo de la especie se presenta en suelos sueltos, poco compactados y con buen drenaje y humedad disponible todo el año. La Fig. 2 presenta el crecimiento en altura de la especie en algunos sitios de América Central.

Eucalyptus citriodora es de porte alto, exigente en condiciones de suelo. Se desarrolla mal en suelos compactados, así como ante la presencia de malezas y gramíneas. El mejor desarrollo de la especie en América Central se ha presentado abajo de los 800 msnm, en sitios con menos de 1000 mm anuales y hasta ocho meses de déficit hídrico. La especie ha mostrado incrementos medios anuales entre 0,6 y 2,1 m en altura y entre 0,5 y 2,0 cm en diámetro. La Fig. 3 presenta los resultados de crecimiento en cinco sitios en América Central.

Eucalyptus deglupta es una especie de porte alto, que ha presentado su mejor desarrollo en suelos sueltos, arenosos a francos, no compactados. Es una especie de crecimiento rápido, especialmente en los primeros diez años de vida. En América Central se le ha plantado con éxito abajo de 1100 msnm. La Fig. 4 presenta el crecimiento de la especie en algunos lugares de América Central.

Grevillea robusta es una especie de porte mediano cuyo crecimiento se ve afectado por el mal drenaje. La experiencia América Central se limita a plantaciones asociadas con cafetales a los cuales sirve de sombrío.



EL CHASQUI

Cuadro 3. Requerimientos ambientales de las seis especies seleccionadas

Requerimientos	A. indica	C. cunningh.	E. citriodora	E. deglupta	G. robusta	G. ulmifolia
Temperatura media anual (°C)	>24	13 - 27	18 - 24	24 - 30	>20	>24
Precipitación (mm/año)	450 - 1 150	900 - 2800	650 - 1 300	2 400 - 4 600	1 000 - 1 500	700 - 1 500
Déficit hídrico (meses/año)	mas de 6	4 a 8	4 a 8	nasta 6	hasta 8	hasta 8
Altitud (msnm)	hasta 1 500	hasta 2 200	hasta 2 000	hasta 1 800	hasta 2 300	hasta 1 200
Zona de vida	bs - P a bh - P	bs - P a bh - T	bs - P a bh - P	bh - T a bmh - T	bs - P a bh - MB	bs - P a bs - T
SUELO						
Profundidad efectiva	Moderada a profunda	Moderada a profunda	Moderada a profunda	Profundos	Profundos	Poco profundos
Textura	arenosos a arcillosos	arenosos a franco-arenos	arenosos a francos	arenosos a francos	arenosos a francos	arenosos a arcillosos
Compactación	No compactados	No compactados	No compactados	No compactados	No compactados	Hasta moderad. compac.
Drenaje	Bueno	Moderado	Bueno	Bueno	Bueno	Moderado
pH	>6,0	>4,5 ?	>5,0	>5,0 ?	>5,0 ?	>5,5
Ordenes	Alfisol, Entisol, Inceptisol	Alfisol, Entisol, Inceptisol, Ultis.	Alfisol, Entisol, Inceptisol, Ultisol	Alfisol, Entisol, Inceptisol	Alfisol, Entisol, Inceptisol, Mollisol	Alfisol, Entisol, Inceptisol

Cuadro 4. Algunas características silviculturales de las seis especies seleccionadas

	A. indica	C. cunningham.	E. citriodora	E. deglupta	G. robusta	G. ulmifolia
Regeneración natural	?	Si	No	Posible	Si	Si
Epoca colección semilla en AC	may-jun	mar-may	nov-dic	nov-dic jun-jul	Desconoc.	nov-abr
VIVERO						
Tipo planta:						
Bolsa	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Raiz desnuda	Desconoc.	Desconoc.	No	No	Desconoc.	Si
Seudoestaca	Si	No	No	No	(estaca)	Si
Siemb.directa	No	No	No	No	No	No
PLANTACION						
Preparación terreno	Limpieza	Limpieza	Limpieza arado	Limpieza arado	Limpieza	Limpieza
Control malezas	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Espac. inicial (m x m)	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	2,0 x 2,0	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	2,0 x 2,0 2,5 x 2,5	desde 2,5 x 2,5	desde 2,0 x 2,0
Fertilización	?	?	Inicial deseable	Inicial	?	No
Raleos	Si	Si	Si	Si	-	-
Producción rebrotes	Si	Si	Si	No	Si	Muy buena



EL CHASQUI

Guazuma ulmifolia es de crecimiento inicial lento, aunque con alta sobrevivencia, excepto en suelos muy compactados, erosionados o con altos contenidos de arcilla. Los mejores crecimientos en América Central se han

obtenido en sitios con precipitación entre 900 y 1500 mm, con estación seca marcada, abajo de 700 msnm. La Fig. 5 presenta el crecimiento en altura de la especie en siete lugares de América Central.

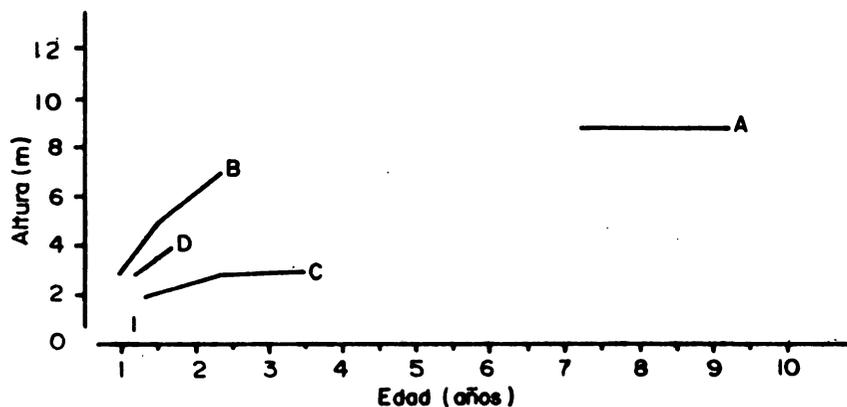


Figura 1. Crecimiento en altura de Azadirachta indica en algunos sitios de América Central

Sitio	País	No. de ensayo	Altitud (msnm)	TMA °C	PMA (mm)	Déficit hídrico	Zona de vida	Clasificación de suelo	Observaciones
A: Sébaco	NIC	2	480	27,7	889	8	bms-T	Vertic Fluventic Ustropept	Intercalado con <u>L. leucocephala</u>
B: Materare UCA	NIC	21	100	28,4	1261	7	bs-T	Mollic Vitrandept	Suelo anteriormente bajo bosque sec.
C: Sn Fco. Libre	NIC	73	50	29,1	1143	7	bs-T	Vertic Ustropept	Afectada por incendio
D: Agua Caliente	HON	55	40	28,7	1381	6	bs-T	Typic Pellustert	Suelo agrícola abandonado
I: Pavana Centro	HON	54	40	28,7	1381	6	bs-T	Haplic Durixeralf	

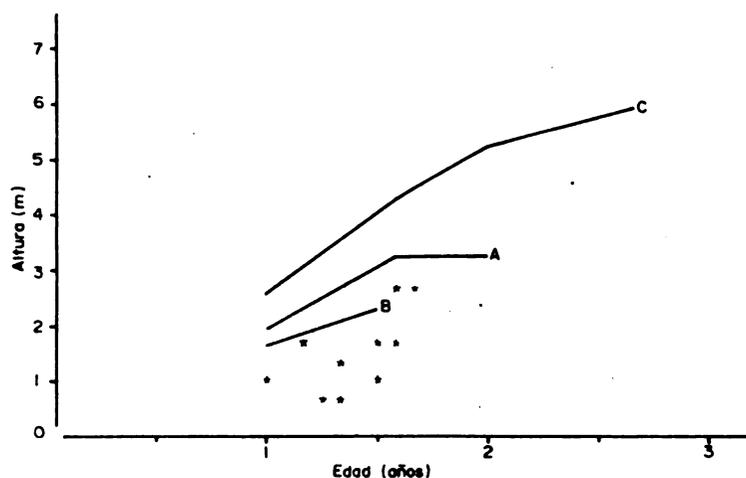


Figura 2. Crecimiento en altura de Casuarina cunninghamiana en algunos sitios de América Central

Sitio	País	No. de ensayo	Altitud (msnm)	TMA °C	PMA (mm)	Déficit hídrico	Zona de vida	Clasificación de suelo	Observaciones
A: Piedades Norte	CUS	43	1100	21,7	1926	5	bn-PI	Ustic Dystrandept	Uso anterior pastos
B: Piedades Norte	CUS	55	1100	21,7	1926	5	bh-PI	Ustic Dystrandept	Uso agrícola
C: Piedades Norte	CUS	79	1100	21,7	1926	5	bn-PI	---	Asocio inicial con <u>Cordyline terminales</u>

*: otros sitios



EL CHASQUI

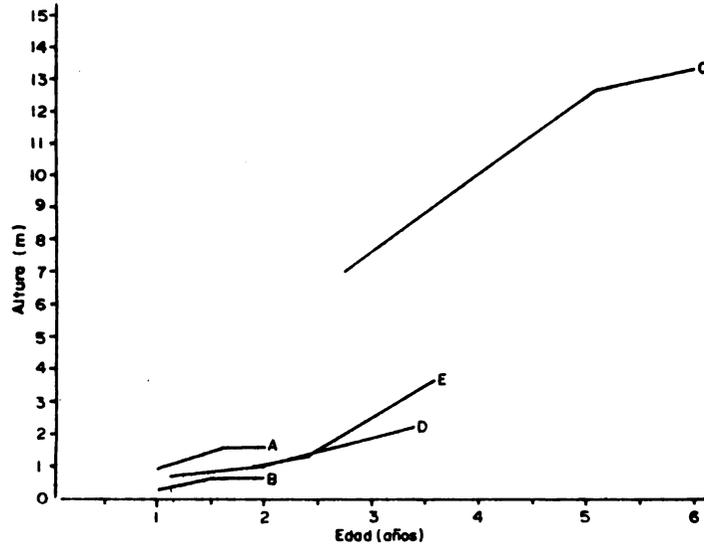


Figura 3. Crecimiento en altura de Eucalyptus citriodora en algunos sitios de América Central

Sitio	País	No. de ensayo	Altitud (msnm)	TMA °C	PHA (mm)	Déficit hídrico	Zona de vida	Clasificación de suelo	Observaciones
A: Piedades Norte	COS	36	1140	21,7	1926	5	bn-PT	Ustic Dystrandept	Suelo bajo pastos
B: Piedades Norte	COS	50	1140	21,7	1926	5	bn-PT	Ustic Dystrandept	Suelo bajo pastos
C: Choloma	HON	2	160	26,0	1373	5	bn-S	Typic Eutropept	
D: Río Abajo	GUA	18	950	22,8	1101	6	bn-S		Suelo abandonado
E: San Pedro Ayampuc	GUA	16	1350	18,2	1247	6	bn-MbS	Udic Haplustalf	Ataque constante de Atta spp

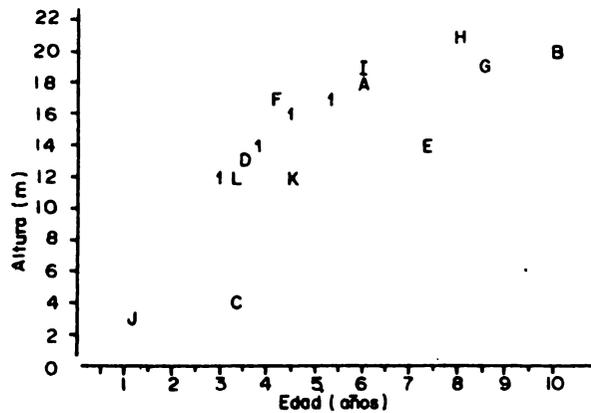
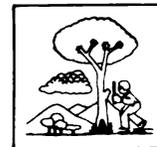


Figura 4. Crecimiento en altura de Eucalyptus deglupta en algunos sitios de América Central

Sitio	País	No. de ensayo	Altitud (msnm)	TMA °C	PHA (mm)	Déficit hídrico	Zona de vida	Clasificación de suelo
I: Guacalate	GUA	8	100	27,0	2500	6	bmh-S	Typic Tropofluvent
A: Sta Rosa Cutris	COS		160	25,9	3182	1	bh-T	
B: Buenos Aires	COS		570	25,3	2714	4	bh-T	
C: Buenos Aires	COS		380	25,9	3672	4	bh-T	
D: Florencia	COS		601	22,3	2660	3	bmh-PT	
E: Hda. Argentina	COS		700	23,8	2158	5	bmh-PT	
F: Palmar Norte	COS		20	26,9	3667	3	bh-T	
G: Palmichal	COS		1110	20,0	2502	4	bmh-PT	
H: C. Quesada	COS		540	22,9	4535	1	bmh-T	
I: C. Quesada	COS		580	22,9	4535	1	bmh-T	
J: Bulbuxya	GUA	28	506	24,0	4560	4	bp-S	Typic Ustorthent
K: El Viejo	NIC	7	98	27,9	2463	5	bh-T	
L: Cosiguina	NIC		98	27,9	2463	5	bh-T	



EL CHASQUI

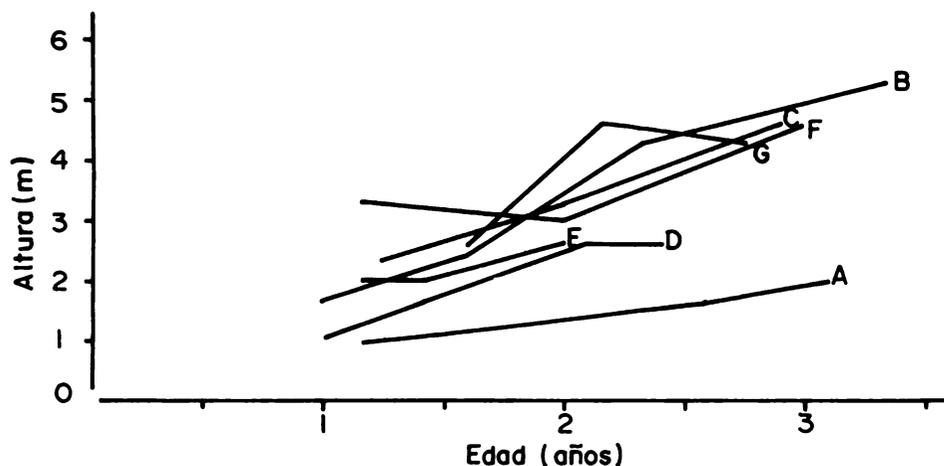


Figura 5. Crecimiento en altura de Guazuma ulmifolia en algunos sitios de América Central

Sitio	País	No. de ensayo	Altitud (msnm)	TNA °C	PMA (mm)	Déficit hídrico	Zona de vida	Clasificación de suelo	Observaciones
A: La Libertad	COS	5	430	27,0	2223	5	bn-T	Vertic Tropaquept	Drenaje imperfecto. Fertilización inicial
B: Matambú	COS	12	310	27,0	2223	5	bn-T	Typic Haplustalf	Suelo agrícola. Fertilización inicial
C: Cuesta Roja	COS	28	600	27,0	2223	5	bmh-PT	Udic Rhodustalf	Drenaje excesivo
D: Monte Romo	COS	91	710	27,0	2223	5	bmh-PT	Udic Rhodustalf	Uso anterior bosque secundario
E: Los Santos	PAN	9	20	27,6	1089	7	bs-T	Udic Haplustalf	Uso anterior pastos
F: Normal Azuero	PAN	14	16	27,6	1089	7	bs-T	Arcilloso	Uso anterior bosque secundario
G: Pueblo Nuevo	PAN	20	33	27,5	1463	5	bs-T	Ultic Haplustalf	Plantado en asocio con maíz, frijol, yuca

Asocio de Dracaena fragans y Casuarina cunninghamiana de 30 meses a 2 m x 2 m en Costa Rica (E. Solano)



Plantación industrial de Eucalyptus deglupta de 38 meses a 2 m x 2 m en Guatemala (J. Bauer)

