



CRECIMIENTO INICIAL DE *Caesalpinia velutina* EN ZONAS SECAS DE GUATEMALA

En las áreas más secas de Guatemala *Caesalpinia velutina* (B & R) Standl (aripín, totoposte, palo colorado) es una de las especies más usadas para leña (4,7). La especie crece en forma natural entre los 50 y 1000 msnm en laderas con suelos rocosos y vegetación arbustiva o bosques poco densos típicos de la zona seca, con una precipitación media anual entre 400 y 1000 mm, una temperatura media entre 24°C y 28°C y 6 a 8 meses secos, con menos de 100 mm (5,6). También crece en Oaxaca, México (6) y el autor la ha encontrado en forma natural en Matagalpa, Nicaragua.

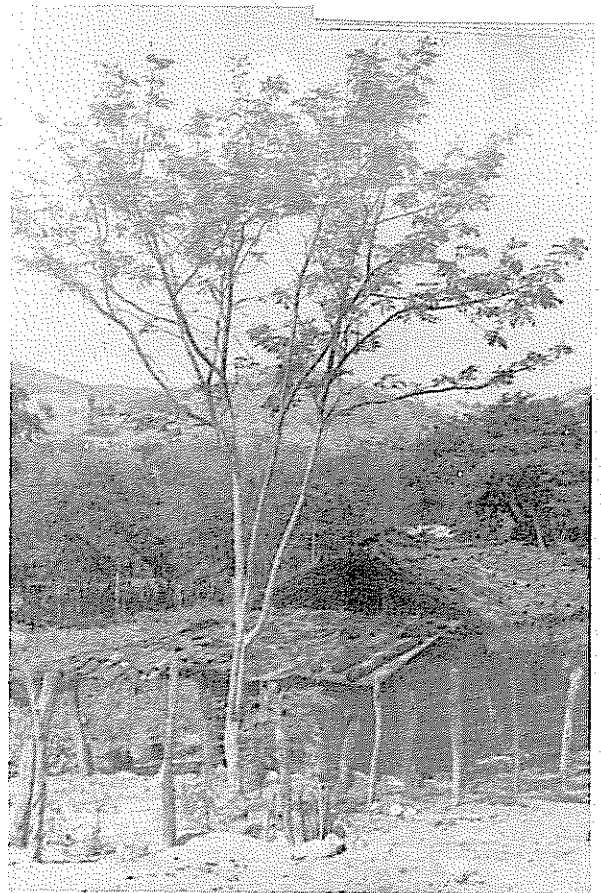
Es un árbol de 10-12 m de altura, de copa amplia, fuste recto que ramifica a poca altura cuando crece en espacios abiertos; hojas bipinadas, pubescentes (sobre todo las más jóvenes), deciduas. Las flores son amarillas y se producen en racimos; los frutos son legumbres persistentes e indehiscentes (6). Las semillas tienen alta viabilidad (superior a 80 por ciento) y son de fácil recolección. La madera es amarillenta, de grano fino, compacta, fuerte, moderadamente pesada, se emplea en construcciones rurales, carpintería rústica y como leña (7).

Las semillas pueden almacenarse en lugares frescos, en recipientes abiertos, protegiéndolas con insecticida para evitar el ataque de Coleópteros (gorgojos). La producción de plantas en vivero es fácil y puede ser reproducida por siembra directa asociada con cultivos como maíz (5).

SITIOS Y RODALES EVALUADOS

En el presente trabajo se compara el crecimiento de la especie en tres sitios de Guatemala a los 22 meses de edad y la producción de leña a los 22 y 33 meses de edad en uno de los sitios.

Los sitios de estudio fueron Gualán y Huité en la zona seca oriental y el parcelamiento agrario La Máquina en la planicie pacífica; las principales características de estos sitios se presentan en el Cuadro 1.



Caesalpinia velutina de diez años en Zacapa, Guatemala. (H. Martínez).

El Cuadro 2 resume las características de los tres rodales. Para estudiar el comportamiento de la especie en cada sitio, se estableció, dentro de los rodales, dos parcelas permanentes de 49 árboles donde periódicamente fueron medidos el diámetro y la altura total.

Cuadro 1. Características de tres sitios con rodales de *Caesalpinia velutina* en Guatemala (2, 3)

Table 1. Characteristics of three sites with *Caesalpinia velutina* stands in Guatemala.

Sitio	Lat. N	Long. O	Altitud msnm	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)	Meses con déficit hídrico (Holdridge)*	Zona de vida (Holdridge)	Tipo de suelo**	Uso anterior del suelo
Gualán	15°06'	89°21'	129	28.6	728	8	bs-S	Alfisol	Bosque secundario
Huité	14°59'	89°43'	184	28.0	512	9	me-S	Alfisol	Monte espinoso
La Máquina	14°23'	91°35'	100	28.8	1163	6	bh-S	Alfisol	Cultivo maíz

* Meses en los que la evapotranspiración potencial supera a la precipitación

** TOBIAS, H. 1984. Comunicación personal

En Gualán se hizo un aprovechamiento a los 22 meses de edad en una parcela de 25 árboles y otro a los 33 meses en una parcela de 16 árboles, en la misma plantación en lugares adyacentes a las parcelas permanentes

En todos los sitios se limpió el terreno (chapeo)

se quemó y luego se plantó. En Huité se sembró directamente en el campo, tres semillas por punto a comienzos de mayo, en forma simultánea con el maíz; en los otros sitios la plantación se hizo a finales de junio, a 2 m x 2 m en Gualán y a 2 m x 2,5 m en La Máquina

Cuadro 2. Características de tres rodales de *Caesalpinia velutina* en Guatemala

Table 2. Data of three *Caesalpinia velutina* stands in Guatemala.

Sitio	Fecha de establecimiento	Area del rodal (ha)	Densidad (Arb/ha)	Fuente de semilla	Tipo de planta	Forma establecimiento
Gualán	06/81	60	2500	km 156 Zacapa	en bolsa	sin asocio
Huité	05/81	10	5600	El Rancho	siembra directa	asocio maíz
La Máquina	06/81	0.8	2000	La Máquina	en bolsa	asocio maíz

CRECIMIENTO INICIAL EN DIAMETRO Y ALTURA

Los crecimientos en diámetros y altura registrados a los 22 meses fueron diferentes en los tres sitios (Cuadro 3), lo que puede atribuirse principalmente a la precipitación total recibida, su distribución y la calidad de los suelos. La sobrevivencia fue alta en los tres sitios

En La Máquina, en dos lugares separados pero con condiciones similares de suelo y clima se estableció plantaciones con dos procedencias diferentes una local (La Máquina) y otra de la zona seca: El

Rancho (El Progreso), lugar caracterizado por una precipitación aproximada de 550 mm y seis meses de sequía. El Cuadro 4 muestra el crecimiento de las dos procedencias

Se observa diferencias en el crecimiento de las dos procedencias; los árboles procedentes de semilla colectada en la zona seca tuvieron un menor desarrollo inicial que aquéllos procedentes de La Máquina misma

Cuadro 3. Supervivencia y crecimiento en diámetro y altura de *Caesalpinia velutina* a 22 meses en tres sitios de Guatemala.

Sitio	Supervivencia (%)	dap (cm)		Altura total (m)	
		Prom.	IMA	Prom.	IMA
Gualán	90	2,9	1,6	3,5	1,9
Huité	87	1,9	1,0	2,5	1,3
La Máquina	91	4,7	2,5	6,0	3,2

Table 3. Survival, diameter and height growth of *Caesalpinia velutina* at 22 months on three sites in Guatemala.

Cuadro 4. Crecimiento en altura y diámetro de dos procedencias de *Caesalpinia velutina* en La Máquina, Guatemala.

Edad (meses)	PROCEDENCIA					
	La Máquina		El Rancho		Promedio	
	dap (cm)	alt. tot. (m)	dap (cm)	alt. tot. (m)	dap (cm)	alt. tot.
15	3,7	4,1	3,0	3,1	3,3	3,6
22	4,6	5,6	3,2	3,6	3,9	4,7
30	5,0	6,8	4,6	5,0	4,8	5,9

Table 4. Diameter and height growth of two provenances of *Caesalpinia velutina* in La Máquina, Guatemala.

La figura 1 presenta la tendencia de crecimiento en altura total con respecto a la edad (meses) para las dos procedencias reunidas.

La relación de la altura (h) en función del diámetro (dap) a la edad de 30 meses, puede ser descrita por la ecuación $\ln h \text{ (dm)} = 0,62447 \ln \text{dap (mm)} + 1,7344$; donde \ln = logaritmo natural; $R^2 = 69\%$.

PRODUCCION DE LEÑA Y BIOMASA

Para evaluar la producción de leña y biomasa de *Caesalpinia velutina* en Gualán, se realizó dos aprovechamientos: uno a los 22 meses de edad en una parcela de 25 árboles y otro a los 33 meses en una parcela de 16 árboles. Al realizar el primer aprovechamiento, por lo que se decidió cuantificar solo el peso del fuste y del follaje incluyendo ramillas y el peso total; en el segundo aprovechamiento fue posible cuantificar el peso del fuste, ramas mayores de 2,5 cm de diámetro y follaje en forma separada. Los resultados se presentan en el Cuadro 5.

Al realizar el aprovechamiento a los 33 meses se tomó muestras para determinar la relación peso seco/peso verde (1). Para el fuste y las ramas en conjunto (leña) se encontró un valor de 0,65 para la

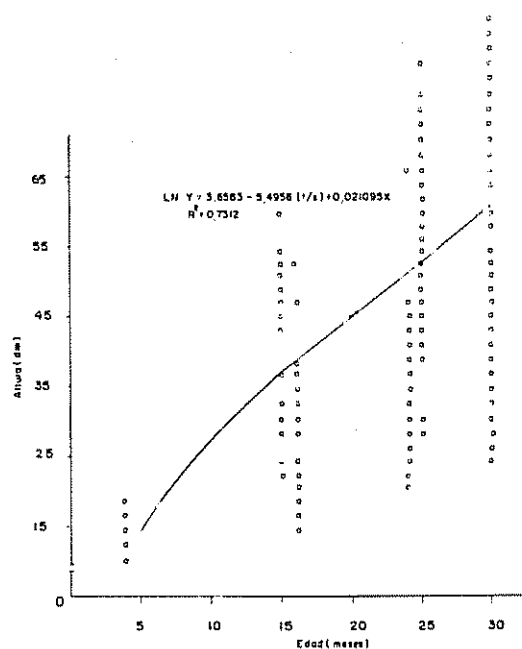


Fig. 1 Regresión de altura en función de la edad para *Caesalpinia velutina* (B B R) Standf. en la Máquina, Guatemala
O = Observaciones de campo

relación peso seco al horno/peso verde, valor que puede utilizarse para transformar los pesos verdes a peso seco.

Los datos obtenidos permiten estimar una

producción de 6,0 ton/ha de leña seca (3,2 ton/ha/año) a los 22 meses y 16,8 ton/ha (6,1 ton/ha/año) a los 33 meses.

Cuadro 5. Producción de biomasa por árbol (peso verde) de *Caesalpinia velutina* a los 22 y 33 meses en Gualán, Guatemala.

Table 5. *Caesalpinia velutina* biomass production per tree (green weight) at 22 and 33 months in Gualan, Guatemala

Variable	Aprovechamientos (datos promedio)		Coeficiente de variación *	
	22 meses	33 meses	22 meses	33 meses
Altura total (dm)	44	54	22	15
dap (mm)	39	52	27	20
Peso fuste (kg)	3,7	6,6	70	41
Peso ramas (kg)	—	3,7	—	76
Peso follaje (kg)	2,1	2,6	65	39
Peso total (kg)	5,7	13,0	67	31

* Coeficiente de variación (en porcentaje) de los árboles dentro de las parcelas aprovechadas.

CONCLUSION

La especie mostró diferencias en el crecimiento en diámetro y altura en los tres sitios, las cuales pueden ser atribuidas a la precipitación total recibida y su distribución y a la calidad de los sitios de plantación. La aceptabilidad de la madera entre los usuarios, combinada con la alta sobrevivencia,

rapidez de crecimiento en sitios relativamente secos y producción de madera hace de *Caesalpinia velutina* una especie deseable para programas de producción de leña en las zonas secas de Guatemala.

LITERATURA CITADA

1. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA Normas para la investigación silvicultural de especies para leña Turrialba, Costa Rica Serie Técnica Manual Técnico No. 1, 1984 115 p
2. CRUZ, J.R. De La Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basado en el sistema Holdridge Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 1976. 24 p.
3. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE SISTEMOLOGÍA, VULCANOLOGÍA, METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA Registros climáticos. INSIVUMEH, 1979. 276 p.
4. MARTINEZ H., H.A. Importancia del componente arbóreo en fincas en Guatemala. Guatemala, CATIE-INAFOR, 1982. 63 p.
5. MARTINEZ H., H.A. Informe anual Proyecto Leña, Guatemala, 1982 Guatemala, CATIE-INAFOR, 1983. 40 p.
6. EYERMARK, J.A. Flora of Guatemala Fieldiana 24 (5): 103-104, 1976
7. WOTOWIEC, P y MARTINEZ H., H.A. Estudios silviculturales con especies para producción de leña en la zona semiárida de Guatemala, informe preliminar. Guatemala, INAFOR-CATIE-CUERPO DE PAZ, 1984. 44 p. anexos

Este artículo fue escrito por
Héctor Martínez, M.S. Silvicultor
CATIE, Costa Rica

Editora Elizabeth Mora