



MANEJO DE UN RODAL NATURAL DE *Guazuma ulmifolia* Lam. EN AZUERO, PANAMA.

Feliciano Escobar*
Rodolfo Salazar**

Los bosques naturales de la península de Azuero en Panamá, como en la mayoría del país, han sido sometidos a un proceso de cambio de uso, para dedicar las tierras a la agricultura y a la ganadería. Este proceso acabó con la vegetación primaria y hoy día el agricultor enfrenta serios problemas para obtener productos forestales como leña, carbón, madera y tutores para cultivos. Además, las tierras dedicadas al pastoreo sufren un fuerte proceso de deterioro, y no producen suficiente pasto para soportar la ganadería extensiva que se practica. Por la misma razón, los cultivos tradicionales de la zona requieren gran cantidad de insumos agrícolas para alcanzar producciones aceptables.

Esta situación ha provocado en los últimos años, un interés creciente en el agricultor hacia el cultivo de especies forestales, tanto exóticas como nativas, con el fin de satisfacer algunas de las necesidades de productos forestales. Una de las especies nativas que por su rusticidad y capacidad de adaptación ha despertado gran interés en la península de Azuero es la *Guazuma ulmifolia* Lam. conocida como guácimo, especie pionera en condiciones de potrero y sitios en barbecho, que el pequeño y mediano finquero panameño ha aprendido a manejar y a utilizar para abastecerse de leña, carbón, varas de utilización agrícola, sombra y forraje para el ganado, el cual además de consumir las hojas aprovecha también los frutos.

* Técnico Silvicultor INRENARE/CATIE

** Líder Proyecto MADELEÑA/CATIE

El finquero planta el guácimo a lo largo de las cercas, lo deja crecer como árbol individual o en pequeños bosquetes en los potreros.

La especie se caracteriza por ser un árbol de porte relativamente bajo, capaz de alcanzar 10 m de altura y hasta 60 ó 70 cm de dap; la copa es redondeada y muy amplia, de tal forma que el ganado aprovecha la sombra que produce. Tiene gran capacidad de rebrote a cualquier altura que se le corte. Salazar y Rose (3) observaron una producción de 314 kg de leña verde y 85 kg de follaje verde en rebrotes de tres años de edad en árboles aislados en potreros, en Costa Rica.

El Proyecto Madeleña ha establecido y analizado el crecimiento y rendimiento de la especie, plantada en pequeñas parcelas en la región centroamericana. Por ejemplo, en Guanacaste, Costa Rica a los 2.6 años, se observó un dap de 7.2 cm y 6.9 m en altura total, en suelos fértiles (4).

En las zonas secas y húmedas de la región centroamericana, es frecuente encontrar en algunas fincas, pequeños rodales naturales de guácimo, muy densos, que por falta de atención o experiencia del finquero no han recibido ninguna clase de manejo. El objeto de este documento, es dar a conocer los resultados obtenidos, después de someter un rodal natural de guácimo a distintas intensidades de aclareo, ubicado en la península de Azuero, Panamá.

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO Y DEL RODAL

El sitio de estudio está localizado en Loma Larga, Los Santos, península de Azuero. Ecológicamente, el sitio corresponde a un bosque seco tropical, según la clasificación de Holdridge, la temperatura media anual es de 27°C y el promedio de precipitación anual es de 1210 mm; la elevación es de 25 msnm y la topografía es plana. El sitio ha sido utilizado en forma alterna entre el cultivo de sorgo y pastoreo. En 1981 el terreno fue arado y rastreado para plantar la especie *Calliandra calothyrsus*, que no logró sobrevivir más de 2 años. Durante 1983, el sitio se vio invadido por una densa regeneración natural de guácimo, de varios árboles semilleros vecinos. Esta regeneración fue protegida sin someterla a ningún tipo de manejo.

El rodal de regeneración natural tiene un área de 1008 m². Se observó que en distintos puntos del rodal, la densidad era bastante irregular y variaba desde 12000 hasta 28250 árboles/ha (Cuadro 1).

Para estudiar el efecto de la densidad sobre el crecimiento y el rendimiento de la especie, el rodal fue subdividido en cuatro lotes de 236 m² cada uno, siguiendo un orden de menor a mayor densidad. Cuando el rodal cumplió dos años de edad, se aplicaron cuatro intensidades de aclareo. Con el objeto de lograr contrastes fuertes entre los tratamientos, al lote de menor densidad se le aplicó un aclareo de 75 por ciento, al siguiente 50 por ciento, al tercer lote 25 por ciento y el de mayor densidad se dejó como testigo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Densidad inicial en un rodal natural de *Guazuma ulmifolia*, intensidades de aclareo y características de las parcelas de medición localizadas en Azuero, Panamá.

Lote N°	Densidad natural Árbs/ha	Árboles lote *	Árboles parcela ** medición	Árboles medidos después del aclareo/parcela	Área/árbol (m ²)	Intensidad aclareo (%)	Densidad/ después del aclareo Árbs/ha
1	12,000	283	144	36	3.33	75	3003
2	16,333	385	196	98	1.22	50	8196
3	23,583	558	284	213	0.56	25	17857
4	28,250	666	339	339	0.35	0	28250

* Lote de 236 m²

** Parcela de 120 m²

Para facilitar la labor de medición del efecto de aclareo, en el centro de cada lote se delimitó una parcela de 120 m²; el número de árboles medidos por tratamiento se describe en el Cuadro 1.

En el proceso de aclareo fueron eliminados los árboles dominados, codominados y de mala forma.

Para estudiar el efecto producido por los tratamientos de aclareo, se midió a los dos, tres y cuatro años de edad del rodal, la altura total y el dap de todos los árboles en las parcelas de medición. Para medir la producción de biomasa total, verde, aérea y la producción de leña, a los cuatro años fueron cortados a 20 cm del suelo, todos los árboles de cada una de las parcelas de medición y se pesó por separado la producción de leña (diámetro mínimo en los fustes y en las ramas 2.5 cm) y la producción de follaje por árbol, siguiendo la metodología establecida por el CATIE (1).

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 2, resume los datos de crecimiento en altura total, dap y área basal de los árboles según las distintas intensidades de aclareo.

Los resultados indican que el crecimiento en dap, se ve fuertemente afectado por la densidad del rodal, se observó un 61 por ciento de incremento en el diámetro, entre la parcela tratada con un 75 por ciento de aclareo y el testigo; la diferencia en altura fue sólo de 25 por ciento. La Figura 1, muestra el comportamiento del dap en porcentaje y la altura total en las cuatro intensidades de aclareo aplicadas,

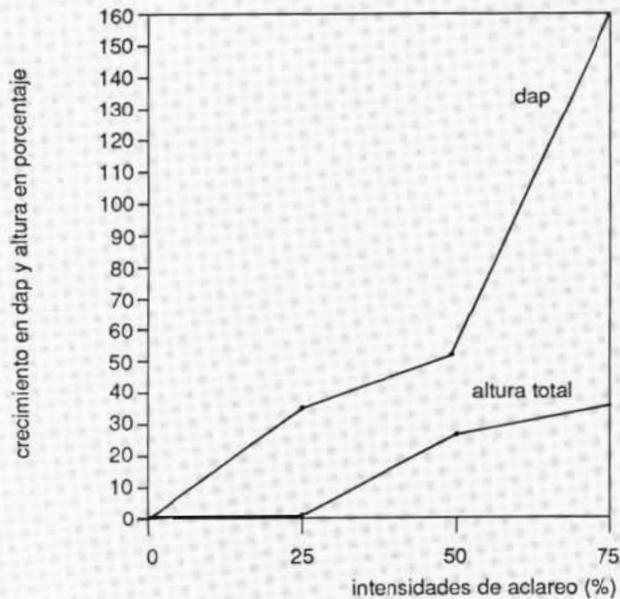


Figura 1. Comportamiento en porcentaje, del dap y de la altura total, en las cuatro intensidades de aclareo aplicadas, considerando el testigo como 0%.

Cuadro 2. Efecto de las intensidades de aclareo sobre el crecimiento de *Guazuma ulmifolia* en un rodal natural en Azuero, Panamá.

Porcentaje de aclareo (años)	Edad (años)	dap (cm)		Altura total (m)		AB (m ² /ha)	
		\bar{X}	IMA	\bar{X}	IMA	\bar{X}	IMA
75	2	3.35	1.67	3.75	1.78	2.89	1.44
	3	4.16	1.39	4.34	1.45	4.08	1.36
	4	5.36	1.34	5.37	1.39	6.77	2.26
50	2	2.00	1.00	2.67	1.33	2.56	1.28
	3	2.44	0.81	3.20	1.07	3.82	1.27
	4	3.16	0.79	4.12	1.03	6.40	1.60
25	2	2.10	1.05	2.28	1.14	6.15	3.07
	3	2.43	0.78	3.75	1.25	8.23	2.74
	4	2.78	0.69	4.00	1.00	10.77	2.69
0	2	1.59	0.79	2.80	1.40	5.61	3.25
	3	1.74	0.58	3.20	1.07	6.72	2.24
	4	2.07	0.52	4.01	1.00	9.51	2.37

considerando el testigo como 0 por ciento, a la edad de 4 años.

Se observó que a los cuatro años, la densidad de 3000 árboles por hectárea (después del aclareo) es la que muestra la mejor respuesta de crecimiento del dap y de altura total, al compararla con los otros tres tratamientos. En la densidad de 8196 árboles por hectárea (aclareo de 50 por ciento), se observó una reducción del dap de 41 por ciento y de 23 por ciento en la altura total, con respecto al aclareo más fuerte. Estos resultados, claramente indican que el guácimo responde en forma positiva al aclareo y que para obtener productos de mayor dimensión es necesario mantener densidades bajas por hectárea. Es necesario definir estas densidades en el futuro. En el Cuadro 2, se observa que el incremento medio anual del dap, es más afectado que el incremento en altura total. El efecto sobre el área basal fue mínimo, debido principalmente a las grandes diferencias existentes en el número de árboles por hectárea, entre los diferentes tratamientos.

El Cuadro 3, resume la producción a los cuatro años en términos de: peso de leña, de follaje, de biomasa aérea total seca y del número de tutores por hectárea.

La producción estimada de tutores para agricultura, está basada principalmente, en el número de árboles por hectárea que lograron desarrollar un dap promedio de 2.8 a los 4 años de edad.

Aunque las intensidades de aclareo de 25 a 50 por ciento, conservan más árboles después del aclareo (respectivamente 83 y 63 por ciento) comparado con el tratamiento donde se aplicó el aclareo de 75 por ciento, la producción de leña fue similar y la de biomasa total seca superior esto reafirma, como se anotó anteriormente, que la especie es muy sensible al efecto del espaciamiento.

Cuadro 3. Rendimiento en peso seco (kg/ha) de leña, follaje, biomasa total y tutores en rodales naturales de cuatro años de *Guazuma ulmifolia* en Azuero, Panamá.

Porcentaje de aclareo	Peso de leña seca (Kg/ha)	Peso de follaje (Kg/ha)	Peso biomasa aérea total seca (Kg/ha)	Tutores/ha*
75	2327	4721	7048	6000
50	2363	3999	6362	8196
25	2563	4333	6896	17000
0	5199	5854	11653	14000

* Tutores de 1.10 m de largo y 2.5 cm en la parte más delgada. Producción estimada

JEFATURA

Rodolfo Salazar, Ph.D. Líder Regional
Douglas Asch, Sr. Administración

SILVICULTURA

Miguel Musálem, Ph.D. Silvicultor Principal
David Hughell, M.Sc. Modelación
William Vásquez, M.Sc. Silvicultura
Luis Ugalde, Ph.D. Manejo de Información

SOCIOECONOMÍA

Thomas McKenzie, M.Sc. Economista Principal
Dean Current, M.Sc. Socioeconomía/Manejo de Información

Carlos Reiche, M.Sc. Economía
Manuel Gómez, M.Sc. Economista Asistente

EXTENSION

Carlos Rivas, M.Sc. Extensionista Principal
Héctor Chavarría, Lic. Extensionista Asistente
Ana Loaiza Bch. Diseño Gráfico

PAISES**GUATEMALA**

Carlos Figueroa, M.Sc. Coordinador Nacional
Eberto de León, Lic. Economía

HONDURAS

Rolando Ordoñez, Das. Coordinador Nacional
Juan Pastora, Lic. Economía

EL SALVADOR

Hugo Zambrana, M.Sc. Coordinador Nacional
Modesto Juárez, M.Sc. Economía

COSTA RICA

Carlos Navarro, M.Sc. Coordinador Nacional
Fabían Salas, Ing. Economía

PANAMA

Bías Morán, Ing. Coordinador Nacional
Rafael Tirado, Lic. Economía
Sebastián Sutherland, Das. Silvicultura

* Madeleña es un proyecto de investigación, capacitación y diseminación del cultivo de árboles de uso múltiple en América Central y Panamá. Es financiado por AID/ROCAP, y ejecutado por INRENARE de Panamá, DGF de Costa Rica, COHDEFOR de Honduras, CENREN de El Salvador, DIGEBOS de Guatemala con la coordinación regional del CATIE.

Aunque el testigo tiene mayor número de árboles por hectárea, la mayoría de los árboles no llegaron a obtener 2.5 cm de dap, por lo tanto, comparativamente, la producción es menor. En la parcela con mayor intensidad de aclareo, se estimó una producción de dos tutores por árbol debido a las mayores dimensiones que alcanzaron los árboles; en los otros dos tratamientos, se consideró una producción de un tutor por árbol. Sin embargo, el tratamiento testigo es superior en todos los casos.

Escobar y Sutherland (1) en la misma región de Azuero, observaron que cuando se planta el guácimo a una densidad de 2500 árboles por hectárea, a los 4 años alcanza un crecimiento de 6.3 m en altura total y 8.2 cm en dap y una producción promedio de leña seca de 9 tm/ha. Esto es superior al rodal natural en dimensión y peso. También observaron que la especie es susceptible a suelos compactados y de baja fertilidad.

El análisis del follaje del material en estudio presentó un 13.6 por ciento de proteína cruda; además la especie es muy palatable.

CONCLUSIONES

La alta capacidad de regeneración natural de *G. ulmifolia* en sitios abandonados, tanto en las zonas secas, como en las húmedas bajas y la respuesta positiva al manejo, permiten su aprovechamiento para suplir varios productos forestales en las zonas rurales. La técnica de manejo consiste en regular la densidad del rodal según el producto deseado.

El guácimo es una especie forrajera, que puede ser utilizada principalmente en la época seca cuando disminuye la disponibilidad de pastos en los potreros. Si los rodales naturales se manejan para este fin, no es necesario practicar aclareos y los cortes se pueden realizar a 30 cm del suelo.

Para producción de leña, se sugiere investigar los rendimientos con densidades de 2000 y 3000 árboles por hectárea. El turno de aprovechamiento puede ser cada tres o cuatro años dependiendo de las dimensiones del producto requerido en el mercado.

El mercado para tutores, principalmente en producción de tomate, es muy amplio en la región de Azuero, en este caso se sugiere estudiar los rendimientos con densidades de 10000 árboles por hectárea y practicar los aprovechamientos cada tres años.

LITERATURA CITADA

1. CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1984. Normas para la investigación silvicultural de especies para leña. CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico N^o. 1. 155 p.
2. ESCOBAR, F.; SUTHERLAND, S. 1986. Comportamiento de *Guazuma ulmifolia* Lam. en plantaciones jóvenes en la zona seca de Panamá. Silvoenergía (C.R.) N^o 16. 4 p.
3. SALAZAR, R.; ROSE, D. 1984. Firewood yields of individual trees of *Guazuma ulmifolia* Lam. in pastures in Hojancha, Guanacaste, Costa Rica. Commonw. For. Rev. (C.R.) 63(4):271-278
4. SALAZAR, R.; QUESADA, M. 1987. Provenance variation in *Guazuma ulmifolia* in Costa Rica. Commonw. For. Rev. (C.R.) 66(4):317-324.

SILVOENERGIA No.36, Noviembre de 1990, CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica Edición: /E.Hidalgo de Caviedes / Diseño y Montaje: Ana Loaiza / Levantado de Texto: Kathia Ramos / Este trabajo fue escrito por: F. Escobar y R. Salazar / Revisores: D. Hughell y W. Picado / Publicación patrocinada por el Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple (MADELEÑA) / CATIE/ROCAP 596 - 0117. / Edición de 1500 ejemplares.