

MÉTODOS DE PLANTACIÓN EN *Cordia alliodora* (Ruíz & Pav.) OKEN BOJÓN.

Contreras G. José Angel *
Rodríguez Santiago Bartolo *

RESUMEN.

Se probaron cuatro métodos de plantación para el establecimiento de *Cordia alliodora* y fueron: cepellón o bolsa, cepellón-tocón, tocón y raíz desnuda.

Se analizó su efecto sobre la sobrevivencia, altura total y diámetro normal de *C. alliodora*. A los dos años de establecida la plantación, los resultados indican que no hay diferencias estadísticas significativas entre los métodos de plantación.

A esta edad, se tuvo un rango de sobrevivencia promedio entre 87% y 89% en los tratamientos probados. Una altura total entre 1.85 m y 2.46 m y diámetros normales entre 1.44 cm y 2.08 cm, respectivamente.

Palabras clave: Métodos de plantación, *Cordia alliodora*, especies forestales tropicales.

ABSTRACT.

To set *Cordia alliodora*, four planting methods were tested: the root ball or bag method, the stump method, the root ball-stump method, and the bare root method.

Their effect on survival, total height and normal diameter of *C. alliodora* was studied. Two years after setting the plantation, the results show no statistically significant differences between the planting methods used.

The survival rate ranged between 87% and 89% with the treatments tested. Total height ranged between 1.85 m and 2.46 m, while normal diameters ranged between 1.44 cm and 2.08 cm respectively.

Key words: Planting methods, *Cordia alliodora*, tropical forest species.

* Investigadores del Campo Experimental Forestal. "San Felipe-Bacalar". Quintana Roo. CIR-Sureste. I N I F A P - S A R H.

INTRODUCCIÓN.

Las plantaciones forestales en un país con alto índice de deforestación como es el caso de México, deberían ser prioritarias dentro de las actividades de las dependencias oficiales y empresas particulares, ya que mediante ellas se podría, no sólo disminuir sino dar alternativas, para abatir el déficit de materia prima para la industria forestal.

Obviamente, las plantaciones de protección no deberían tampoco olvidarse, al contrario incrementarse, fundamentalmente bajo planes de manejo sólidos y bien definidos¹.

Una de las características más notables de las plantaciones forestales es su rápido crecimiento y alta productividad por unidad de áreas, y por consiguiente: uniformidad y calidad de productos.

Patiño señaló en 1990 que a pesar de lo anterior, en México, las plantaciones forestales se han limitado principalmente a la protección de áreas degradadas y pocos son los ejemplos de plantaciones comerciales.

OBJETIVO.

- El propósito general de esta investigación es determinar el método de plantación para el desarrollo del oken bojón (*Cordia alliodora*).

ANTECEDENTES.

Descripción botánica.

El oken bojón (*Cordia alliodora* Ruíz & Pav.) es un árbol hasta de 25 m de altura y diámetro a la altura del pecho hasta 90 cm, tronco derecho, copa redonda, con ramas ascendentes, verticiladas en la parte superior.

Su corteza externa está finamente fisurada, con una coloración pardo grisácea a pardo amarillenta.

¹ Pimental, B. y Vera, C. 1985. "Análisis del desarrollo y estado actual de las experiencias prácticas y técnicas en el manejo de plantaciones". pp. 487-494.

La corteza interna es amarilla clara, cambiando a pardo oscura muy rápidamente, laminada y fibrosa; el grosor total de la corteza es de 15 mm, tal y como lo describieron Pennington y Sarukhán en 1968.

Las ramas jóvenes son pardo verdosas o grisáceas; en diversos puntos de las ramas se presentan abultamientos alargados y huecos producidos por hormigas que habitan en el interior; en su madera la albura es de color crema amarillento.

Las hojas están dispuestas en espiral; simples, laminadas, de 4.5 x 2.0 a 17 x 5 cm, lanceoladas, con el margen entero, ápice agudo, base aguda a veces obtusa, verde oscuras y opacas en el haz y verde más claro en el envés; peciolo de 0.8 a 3.2 cm.

Los árboles de esta especie pierden las hojas durante abril y mayo. Las flores, en panículas auxiliares o terminales vistosas, de 5 cm a 15 cm de largo, desarrollándose frecuentemente a partir de uno de los hinchamientos huecos, estrellados y pubescentes, flores sésiles o sobre pedicelos hasta de 1 mm, de color sumamente suave.

Florece de agosto a abril. Los frutos, son nuecesillas con todas las partes florales persistentes, los pétalos convertidos en alas papiráceas morenas, contienen semillas de 4 a 5 mm de largo, blancas, maduran de septiembre a abril, (*cf.* Pennington y Sarukhán, 1968).

Ecología.

Es una especie abundante en la vegetación secundaria proveniente de selvas altas o medianas perennifolias o subcaducifolias. En zonas con climas más húmedos presenta un crecimiento notablemente rápido.

Su amplitud altitudinal va desde el nivel del mar hasta 500 m. Se distribuyen en las áreas tropicales de México y Centroamérica.

Usos.

Madera de muy buena calidad y buenas características de aserrado, secado y torneado, usada para la fabricación de mangos de herramientas y otros artículos, o bien como madera aserrada para muebles de trabajo.

En un futuro, puede usarse favorablemente para la fabricación de chapa y madera terciada, con fines decorativos o parquet.

ANTECEDENTES.

En 1974, el Centro Agronómico Tropical (CATIE), en Turrialba, Costa Rica, estableció una plantación de *Cordia alliodora*, bajo el sistema Taungya, en una superficie de 2 500 m².

Se probaron dos métodos de plantación, que fueron:

- Planta completa de 40 cm de altura.
- Pseudoestaca (raíz con tallo de la planta podado) con altura de 20 cm.

En ambos casos, la edad de la planta fue de 13 meses; utilizando una densidad de plantación de 1 600 plantas por hectárea.

A los 12 meses de edad se encontró una mayor sobrevivencia y crecimiento en el tratamiento de pseudoestacas. En este mismo tratamiento, a los 4 años de edad, se tenían los mejores crecimientos en diámetro normal y altura total, siendo éstos de 7.7 cm y 6.5 m, respectivamente².

Según De las Salas³, el crecimiento en diámetro de *C. alliodora* en Costa Rica, se estima entre 1.5 y 2.0 cm/año durante los primeros 10 años, pero debe descender con la edad. El crecimiento en altura puede oscilar alrededor de 2 m/año.

En Surinam en el año de 1976, Vega *cit pos.* De las Salas, *op. cit.*, reporta al bojón como una especie exótica, altamente promisoría en sitios bien o moderadamente drenados, situados al pie de las colinas.

En la región de Mapane, el área plantada en 1975 era de 570 hectáreas (ha), establecidas por el método de enriquecimiento y 64 ha en campo abierto, en sitios denominados por Vega como clase I (suelos arenosos), la especie alcanzó alturas entre 18 m y 20 m y diámetro normal (D A P) de 22 cm/año a los 7 años.

Contreras⁴, al trabajar con *C. alliodora* en San Felipe-Bacalar, Quintana Roo, México, determinó que esta especie tuvo los mejores crecimientos en un suelo tipo kacab (rendzina, según la F A O).

Al año de establecida la plantación, se tenía una sobrevivencia del 82% y una altura

² Combe, J. y Gewald, N. 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica.

³ Salas, G. de las. 1968. "El laurel (*C. alliodora*), una especie forestal prometedor para el trópico americano: Evidencias en Colombia y Costa Rica". pp. 266-274.

⁴ Contreras, G. A. 1990. Espaciamiento y tipos de suelos en *C. alliodora*.

promedio de 0,47 m. En el mismo tipo de suelo, tres años después, se tenía una sobrevivencia del 75% y una altura total promedio de 2.3 m.

Por sus excelentes cualidades maderables, de fácil manejo, rápido crecimiento, uso silvicultural relativamente sencillo, esta especie se considera como prometedora, para el establecimiento de plantaciones con fines comerciales.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Ubicación del área de estudio.

El experimento se estableció en la zona II del Campo Experimental Forestal (C E F), "San Felipe-Bacalar".

Éste se localiza entre los paralelos 18° 46' y 18° 51' de latitud norte y los meridianos 88° 17' y 88° 32' de longitud oeste, en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar, (m s n m), según lo reporta Chavelas⁵ (cfr. Revista Ciencia Forestal, N° 3).

El clima, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por García⁶, es un Aw (x²) i, que corresponde a un cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte de invierno.

Presenta una oscilación térmica entre 5 °C y 7 °C, precipitación media anual entre 1 000 y 1 200 mm y temperatura media anual de 26 °C.

Los vientos dominantes son del sureste, como lo señala Chavelas *op. cit.*

Germoplasma utilizado.

La semilla fue colectada en el poblado de Francisco Villa, Quintana Roo, en mayo que es el mes cuando se encuentra fisiológicamente madura.

También es la época cuando se han colectado semillas para otro tipo de estudios.

⁵ Chavelas, P, J. 1981. "Campo Experimental Forestal San Felipe-Bacalar". pp. 65-74.

⁶ García, E. 1968. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, (para adaptarlo a la República Mexicana).

Labores de vivero.

La siembra de la semilla se realizó en forma manual a "chorrillo", a una profundidad de 2.5 cm, al utilizar eras de germinación de 1.0 m de ancho por 15 m de largo y 20 cm de espesor.

El sustrato utilizado fue una mezcla de suelo ya'axhom (vertisol pélico) y kan'cab (luvisol crómico), en proporción de 1:1 v/v.

El trasplante se realizó a los 4 meses después de la siembra, al utilizar bolsa de polietileno negro de 15 x 25 cm de ancho y largo, respectivamente, seleccionando las plántulas que presentaban buen vigor para su trasplante.

La permanencia de la planta en el vivero fue de 15 meses, tiempo durante el cual presentó buena altura, ya que en el vivero su desarrollo es lento.

Asimismo, se aplicaron dos fertilizaciones foliares, asperjando Groo-green en dosis de 10 gr en 15 litros de agua.

La planta fue producida en el vivero del C E F "San Felipe-Bacalar".

Establecimiento en campo.

La plantación se estableció en suelos de tipo ka'acab (rendzina), en un área de lo que fue un acahual joven de 3 años, derivado de una selva mediana subperennifolia.

Esta superficie se desmontó por el método tradicional de roza-tumba-quema.

El derribo de la vegetación se inició en diciembre de 1989 y la quema en mayo de 1990.

La plantación se realizó en julio de 1990, cuando se establecieron las lluvias en la región.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, conformado por 4 tratamientos y 4 repeticiones. Las unidades experimentales fueron de 49 plantas. El espaciamiento utilizado fue de 3 m entre plantas y líneas, dejando dos líneas de plantas como error de orilla.

Los tratamientos evaluados son los siguientes:

- a) **Cepellón, planta completa de 30 cm de altura en bolsa de polietileno.**

- b) **Cepellón-tocón, parte radicular de la planta en bolsa con eliminación de la parte aérea de la misma, a 2 cm del cuello de la raíz.**
- c) **Tocón, parte radicular de la planta, cortada a 2 cm del cuello de la raíz y sin envase.**
- d) **Raíz desnuda, planta completa sin envase.**

La distancia del vivero al lugar de la plantación fue de 2.5 km; en el caso de la planta a raíz desnuda y tocón, fueron envueltas con periódico húmedo al momento de su salida del vivero, para evitar su posible deshidratación.

Las variables analizadas fueron:

- Supervivencia
- Altura total
- Diámetro normal
- Presencia de plagas y enfermedades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

De acuerdo al análisis de varianza para las variables supervivencia, altura total y diámetro normal, los resultados indican evidencias no significativas para los tratamientos probados, (*vid.*, cuadro 1).

Estos resultados indican que en el estado inicial de desarrollo, *Cordia alliodora* es resistente a los cambios microambientales y físicos que se presentan al momento de la plantación, independientemente del método de plantación utilizado para su propagación en campo.

FUENTE DE VARIACIÓN	SOBREVIVENCIA			ALTURA TOTAL		DIÁMETRO NORMAL	
	GL	CM	Pr	CM	Pr	CM	Pr
TRATAMIENTO	3	0.05287	0.61 NS	0.31680	0.19 NS	0.36986	0.32 NS
REPETICIÓN	3	0.28318	0.06 NS	0.11421	0.58 NS	0.26083	0.46 NS
ERROR	9	0.08224		0.16516		0.27761	
TOTAL	15						

NS: No significativo al nivel de probabilidad indicado.

GL : Grados de libertad

GM : Cuadrados medios

NS : Nivel de significancia

Cuadro N° 1. Análisis de varianza para las características evaluadas en *C. alliodora*, a dos años de establecida la plantación.

En el cuadro 2 se presentan las características evaluadas por métodos de plantación en *Cordia alliodora*., las cuales fueron obtenidas con el total de los individuos por tratamiento.

Sobrevivencia.

A los dos años de establecida la plantación, *C. alliodora* presenta una sobrevivencia más o menos homogénea, con los siguientes promedios:

- En los tratamientos a raíz desnuda y cepellón 89%
- En cepellón-tocón 88%
- En el de tocón 87%

Con coeficientes de variación entre el 6% y 19%.

Al tener valor máximo de 100% y valor mínimo de 61%, (*vid.*, cuadro 2 y figura 1), lo anterior indica que esta especie no es afectada por el método de plantación utilizado al propagarla en campo, bajo las condiciones de sitio y clima del lugar donde se realizó la plantación.

PARÁMETRO ESTIMADO	SISTEMAS DE PLANTACIÓN			
	CEPELLÓN	CEPELLÓN-TOCÓN	TOCÓN	RAÍZ DESNUDA
PRO	89	88	87	89
MAX SOB	100	96	100	100
MIN (%)	71	82	61	79
DE	14	6	17	9
CV	15	6	19	10
PRO	2.34	2.37	2.46	1.85
MAX ALT	5.30	5.30	5.20	3.90
MIN (M)	0.55	0.30	0.53	3.90
DE	0.90	0.89	1.14	0.81
CV	38	37	46	43
PRO	1.90	1.96	2.08	1.44
MAX DN	6.70	6.70	5.30	5.00
MIN (CM)	0.30	0.40	0.20	0.20
DE	1.12	1.15	1.14	0.99
CV	58	59	54	68

PRO = Promedios por tratamiento
 MIN = Valor mínimo por tratamiento
 CV = Coeficiente de variación (%)

MAX = Valor máximo por tratamiento
 DE = Desviación estándar
 SOB = Supervivencia (%)

Cuadro N° 2. Características de las variables evaluadas en *C. alliodora*, a dos años de establecida la plantación.

Altura total.

En el cuadro 2, se presentan los resultados de crecimiento en altura promedio, alcanzada por *C. alliodora* a los dos años de establecida la plantación.

En él se observa que no hay diferencia marcada entre los métodos de plantación; se tiene una altura total entre 1.85 m y 2.46 m para los métodos de plantación, altura máxima entre 3.90 m y 5.30 m, obteniéndose la menor altura promedio y el valor más bajo en raíz desnuda, con el 1.85 m y 3.90 m, respectivamente.

El coeficiente de variación mayor se encontró en el método de tocón, con un 46% y el más bajo se presentó en cepellón-tocón con un 37%.

Lo anterior indica que hay variación del crecimiento entre los individuos de cada método de plantación (*vid., infra*, figura 2), aunque estadísticamente no sea diferente.

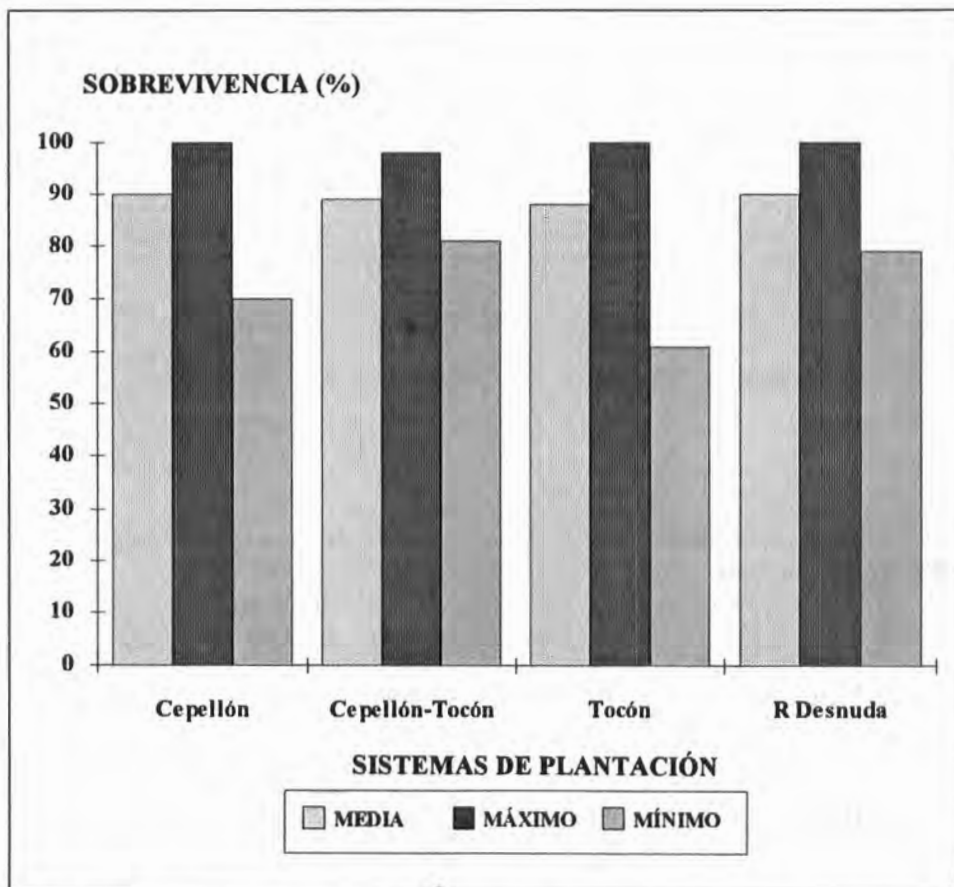


Figura N° 1. Sobrevivencia de *C. alliodora* en diferentes métodos de plantación.

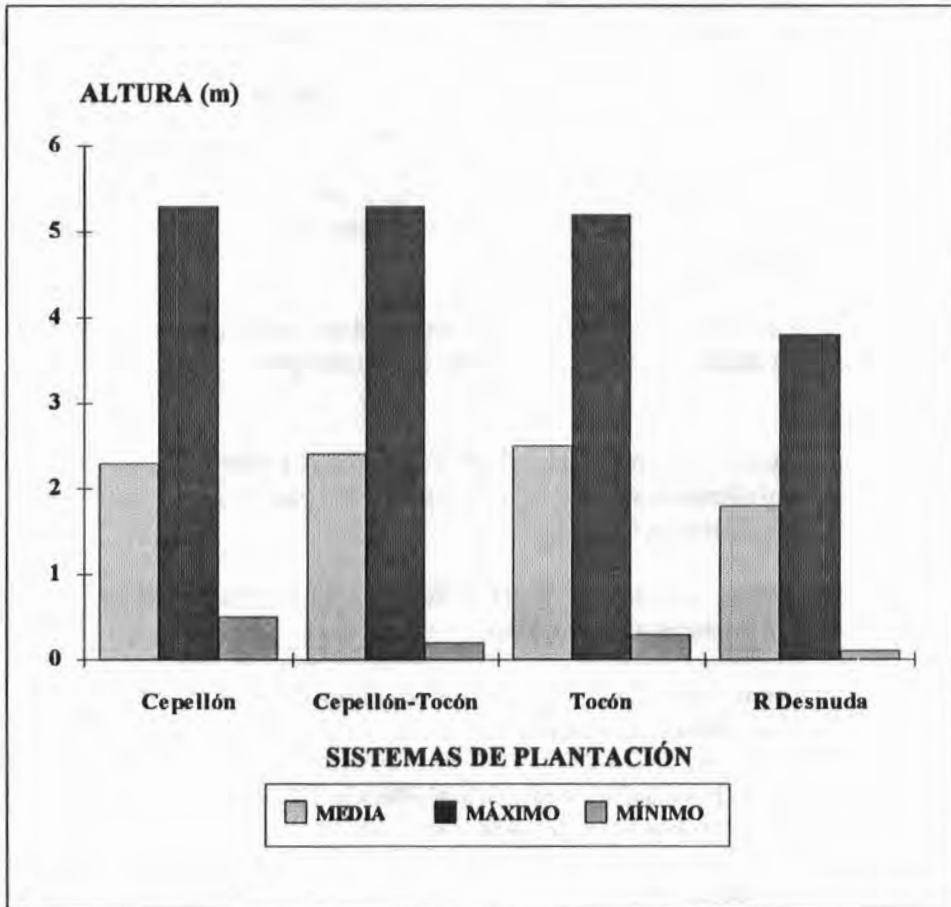


Figura 2. Crecimiento en altura de *C. alliodora* en diferentes métodos de plantación

Diámetro normal.

A la edad de 2 años, *C. alliodora* presenta un crecimiento en diámetro normal de 1.90 cm y 2.08 cm en los métodos de plantación de cepellón, cepellón-tocón y el tocón, siendo más bajo en raíz desnuda, con 1.44 cm.

Se tienen diámetros máximos de 6.70 cm en cepellón y cepellón tocón, y de 5.30 y 5.0 cm en el de tocón y raíz desnuda (*vid.*, cuadro 2 y figura 3).

En esta variable, el coeficiente de variación se estimó entre el 54% y 68%, lo que indica alta variación de los individuos con respecto a esta característica.

Los resultados indican, que en el estado de desarrollo actual de la especie, aún no se manifiesta el efecto del método de plantación empleado.

Los porcentajes de sobrevivencia y el crecimiento alcanzado fueron buenos en general, por lo que la especie se adapta favorablemente y su desarrollo es independiente de los métodos de plantación.

Desde el punto de vista de costos de producción de planta en vivero y de transporte, las plantas a raíz desnuda y tocón resultan más económicas para su establecimiento en campo.

Aunque este trabajo no tuvo la finalidad de evaluar costos de producción, los resultados obtenidos en campo demuestran la factibilidad de propagar a esta especie con cualesquiera de los sistemas de plantación utilizados.

Considerando además, que durante la etapa de desarrollo estudiada, esta especie ha permanecido libre de plagas y enfermedades.

También es importante considerar la distancia de plantación y el tiempo de exposición de la planta a las condiciones de insolación y de viento.

Samek⁷, reporta una mortalidad promedio en la plantación entre el 60% y 90%, debido al transporte a larga distancia y a la exposición al sol y aire.

El mismo autor señala una sobrevivencia del 100% en plantas a raíz desnuda, plantadas inmediatamente después de sacarlas del vivero, pero al dejar pasar cuatro días y con las plantas resguardadas adecuadamente, la sobrevivencia bajó al 40%.

⁷ Samek, V. 1974. Elementos de silvicultura de los bosques latifoliados.

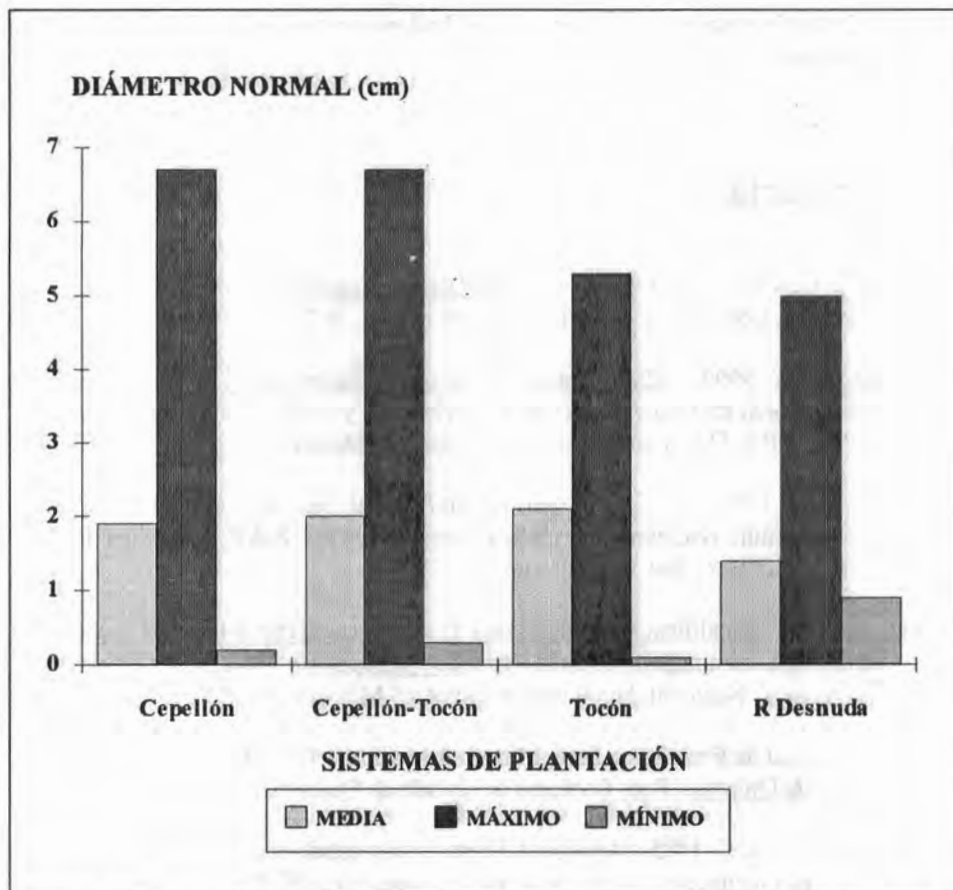


Figura N° 3. Crecimiento en diámetro normal de *C. alliodora*, bajo diferentes métodos de plantación.

CONCLUSIONES.

- Hasta el momento, no se ha manifestado ningún efecto en el crecimiento y sobrevivencia de *Cordia alliodora*, atribuible a los métodos de plantación utilizados.

- Para efectos de propagación de planta se puede utilizar cualesquiera de los sistemas de plantación analizados en este trabajo.

- En la fase de establecimiento, *C. alliodora* no fue susceptible al ataque de plagas y enfermedades.

BIBLIOGRAFÍA.

- Combe, J. y Gewald, N. 1979. Guía de campo de los ensayos forestales del C A T I E en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. C A T I E. 378 p.
- Contreras, G. A. 1990. Espaciamiento y tipos de suelos en *C. alliodora*. Taller Internacional sobre Investigación de Silvicultura y Manejo de Selvas. S A R H- I N I F A P- C O F A N, Escárcega, Campeche, México. 16 p.
- Chavelas, P. J. 1981. "Campo Experimental Forestal San Felipe-Bacalar, Quintana Roo". Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. S A R H. México. Revista Ciencia Forestal. Vol I. Nº 3. pp. 65-74.
- García, E. 1968. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D F. 252 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1986. Anuario estadístico del estado de Quintana Roo. Gobierno del estado de Quintana Roo. México. 728 p.
- Pimental, B. y Vera, C. 1985. "Análisis del desarrollo y estado actual de las experiencias prácticas y técnicas en el manejo de plantaciones". En: III Reunión Nacional sobre Plantaciones Forestales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. SARH. México, D F. pp. 487-494.
- Salas, G. de las. 1968. "El laurel (*C. alliodora*) una especie forestal prometedora para el trópico americano: Evidencias en Colombia y Costa Rica". En: Simposio Producción de madera en los neotropicos por medio de plantaciones, IUFRO.MAB-SERVICIO FORESTAL. Río Piedras. Puerto Rico. pp. 266-274.
- Samek, V. 1974. Elementos de silvicultura de los bosques latifoliados. Ciencia y Técnica. Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba. 291 p.