



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTA:
CARLOS JESUS DZIB CASTILLO

ASESOR INTERNO:
BENITO BERNARDO DZIB CASTILLO

TÍTULO:
“Crecimiento inicial de *Cordia dodecandra* en suelos abandonados
por la agricultura.”

MARZO/2026



2026
año de
**Margarita
Maza**





Educación

Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHINÁ

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTA:
CARLOS JESUS DZIB CASTILLO

ASESOR INTERNO:
BENITO BERNARDO DZIB CASTILLO

TÍTULO:
“Crecimiento inicial de *Cordia dodecandra* en suelos abandonados
por la agricultura.”



2026
año de
**Margarita
Maza**



OFICIO DE APROBACIÓN

 **Educación**
Secretaría de Educación Pública

 **TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**



Instituto Tecnológico de Chiná
Dirección

Chiná, Campeche; **27/febrero/2026**
Oficio No. DIR/192/2026

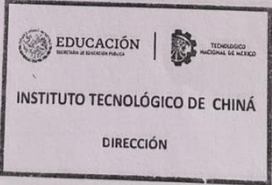
C. DZIB CASTILLO CARLOS JESUS
PRESENTE

El que suscribe, manifiesta que el Dictamen emitido por el Comité de Revisión que integra el sínodo de la Titulación Integral por Tesis denominada **"Crecimiento inicial de *Cordia dodecandra* en suelos abandonados por la agricultura"**; es **APROBADO** como requisito parcial para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica
Aprender Produciendo


MARCO GABRIEL ROSADO ÁVILA
DIRECTOR



2026
año de
Margarita Maza



Calle 11 Sin Entza 22 y 28 Chiná, Campeche, C.P. 24530
Tel. 9818272052 y 9818272082 dir_china@tecnm.mx www.itchina.edu.mx

COMITÉ REVISOR

Este trabajo fue revisado y aprobado por este comité y presentado por el C. **DZIB CASTILLO CARLOS JESUS** como requisito parcial para obtener el título de: **INGENIERO AGRÓNOMO** el día 12 del mes de marzo del año 2026 en Chiná, Campeche.

BENITO BERNARDO DZIB CASTILLO

PRESIDENTE

ENRIQUE ARCOCHA GOMEZ

Secretario

EDITH GONZALEZ LAZO

Vocal

NELSON JESUS PECH MAY

Vocal Suplente

AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIA.

Agradecer principalmente a mis padres por apoyarme emocional y económicamente en el transcurso de los años cursados en la licenciatura, agradeciendo a mi madre Blanca Irene Castillo Jio, a mi padre Carlos Enrique Dzib Cahuich y a mi hermano Yordi Alexander Dzib Castillo.

También agradecer al Ing. Benito Bernardo Dzib Castillo como asesor interno, por haberme aconsejado, asesorado y permitido realizar la tesis en el Instituto Tecnológico de Chiná como parte de un proyecto de investigación, estableciendo parcelas experimentales en el ejido de Pich, Campeche.

Por otro lado, agradezco a mi amigo Héctor Isidro Carrillo Yeh por brindarme su ayuda en actividades de acondicionamiento del terreno durante el proceso el cual se desarrolló la tesis.

RESUMEN

Cordia dodecandra es una especie endémica de la Península de Yucatán, de gran importancia por la producción de frutos que son importantes para la fauna silvestre, además de su madera muy demandada en el mercado nacional e internacional, lo cual ha propiciado su casi desaparición de las selvas naturales, donde los esfuerzos para su recuperación, no han sido muy exitosos, debido principalmente a la baja sobrevivencia de plántulas trasplantadas. El objetivo del presente trabajo fue Conocer el crecimiento de *C. dodecandra* en suelos abandonados por la agricultura en dos condiciones topográficas en el ejido de Pich, Campeche, México. La investigación se realizó en el ejido de Pich, Campeche, México. Los resultados mostraron que el mayor crecimiento se observó en el área plana de los terrenos abandonados por la agricultura. Se concluye que las áreas de planicie son mejores para establecer una plantación de *Cordia dodecandra*.

Palabras clave: Germinación, Crecimiento, *Cordia dodecandra*, Altura, Diámetro, Pregerminativo.

Abstract: *Cordia dodecandra* is an endemic species of the Yucatan Peninsula, of great importance for the production of fruits that are important for wildlife, in addition to its wood, which is highly sought after in the national and international markets. This has led to its near disappearance from natural forests, where efforts for its recovery have not been very successful, mainly due to the low survival rate of transplanted seedlings. The objective of this work was to determine the growth of *C. dodecandra* in soils abandoned by agriculture under two topographic conditions in the Pich ejido, Campeche, Mexico. The research was conducted in the Pich ejido, Campeche, Mexico. The results showed that the greatest growth was observed in the flat areas of the lands abandoned by agriculture. It is concluded that flat areas are better for establishing a *Cordia dodecandra* plantation.

Keywords: Germination, Growth, *Cordia dodecandra*, Height, Diameter, Pregerminative.

CONTENIDO

OFICIO DE APROBACIÓN	IV
COMITÉ REVISOR.....	V
AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIA.	VI
RESUMEN	VII
INDICE DE FIGURAS	IX
1 INTRODUCCION	1
2 OBJETIVOS.....	3
3 REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Aspectos generales	4
4 MATERIALES Y METODOS.....	6
4.1 Área de estudio	6
4.2 Preparación del terreno	7
4.3 Recolección y siembra de semillas para la producción de plántulas.....	7
5. RESULTADOS	8
5.1 Crecimiento en altura	8
5.2 Número de hojas en plántulas.....	8
5.3 Diámetro de plántulas	9
6 Discusión	11
7 Conclusiones	12
8 Referencias.....	13

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del sitio de investigación en el poblado de Pich, Campeche, México.

Figura 2. Crecimiento en altura de plántulas de *Cordia dodecandra* establecidas en dos condiciones topográficas (plano y lomerío) a 90 días después del trasplante, y una edad de 150 días, en la comunidad de Pich, Campeche, México.

Figura 3. Número de hojas entre plántulas de *Cordia dodecandra* establecidas en área de lomeríos y planicie a 90 días después del trasplante, y con una edad de 150 días en el ejido de Pich, Campeche, México.

Figura 4. Crecimiento de diámetro entre plántulas de *Cordia dodecandra* establecidas en área de lomeríos y planicie a 90 días después del trasplante, y con una edad de 150 días en el ejido de Pich, Campeche, México.

1 INTRODUCCION

Cordia dodecandra es un árbol de la Familia Boraginaceae originaria de los bosques de Mesoamérica y adaptada a diversos ambientes. Es una especie multipropósito que puede aportar diversos productos, entre los que se pueden mencionar la madera y frutos comestibles, además de ser utilizada como planta medicinal de acuerdo al conocimiento local de las comunidades, agregando el uso ornamental por su belleza (Yam, et al. 2014).

Es una especie heliófila de gran importancia ecológica (Yam-Chin et al., 2014), siendo esta clave en la selva tropical, por la producción de fruto en temporadas de sequía, indispensables para la fauna silvestre; es una fuente de néctar para las abejas en todo el año y su abundante follaje protege la superficie del suelo contra la erosión a través de la producción materia orgánica. Es una especie de relevancia económica y forestal ya que es considerado de gran valor por la dureza y el hermoso veteado de su madera (Morales y Herrera, 2009). Considerada de gran valor en el mercado internacional, esta demanda ha sido la principal causa de la disminución de sus poblaciones desde la década de los 90. Hoy en día se ha reportado que sus poblaciones en la selva tropical son inexistentes o si acaso de un ejemplar por ha (Vester y Navarro, 2007).

Por otro lado, *C. dodecandra* ha sido clasificada por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) como una especie prioritaria para su conservación debido a la sobreexplotación y la destrucción de su ecosistema. Un factor que favorece esta destrucción es la fragmentación de la vegetación que disminuye y aísla a sus poblaciones (Morales y Herrera, 2009; Yam, et al. 2014).

Lo anterior ha llevado a realizar diversos estudios sobre *C. dodecandra*, en diferentes temas, los cuales se relacionan con el crecimiento de las plantaciones forestales (Cámara, 2016), etnobotánica (Yam, et al. 2014), temas de domesticación (Ferrer, et al. 2019) y sistemas agroforestales (Campos-Bobadilla, et al. 2016). Sin embargo, aún faltan estudios sobre su dinámica poblacional en condiciones naturales y entornos gestionados, que permitan diseñar estrategias para la recuperación de esta especie. Las condiciones climáticas cambiantes han llevado a una mayor duración de las sequías, o viceversa, lluvias excesivas en el bosque, lo

que reduce el número de plántulas. La mayoría se encuentran debajo o cerca de la planta madre, lo que lleva a la competencia por los recursos como la luz y el agua (Urrego y Valle, 2001). Además, la herbivoría por parte de animales salvajes puede aumentar la mortalidad en etapas tempranas (Ferrufino, et al. 2016). Por lo anterior el objetivo del presente trabajo fue conocer el comportamiento del crecimiento y emergencia de plántulas obtenidas a partir de semillas sembradas directamente en campo con tratamientos pregerminativos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Conocer el crecimiento de *C. dodecandra* en suelos abandonados por la agricultura en dos condiciones topográficas en el ejido de Pich, Campeche, México.

2.2 Objetivos específicos

Medir el crecimiento en altura y diámetro de las plántulas de *C. dodecandra* establecidas en suelos abandonados por la agricultura en condiciones de plano y lomerío.

Identificar el comportamiento del número de hojas en plántulas de *C. dodecandra* durante el crecimiento en suelos abandonados por la agricultura en condiciones de plano y lomerío.

HIPÓTESIS

Ho: No existen diferencias estadísticas en el crecimiento de diámetro, altura y el número de hojas en plántulas en de *C. dodecandra* establecidas en suelos abandonados por la agricultura entre planada y lomerío.

Ha: Si existen diferencias estadísticas en el crecimiento de diámetro, altura y el número de hojas en plántulas en de *C. dodecandra* establecidas en suelos abandonados por la agricultura entre planada y lomerío.

3 REVISION DE LITERATURA

3.1 ASPECTOS GENERALES

A nivel mundial México es un país que cuenta con una gran riqueza de recursos naturales y diversidad biológica, que lo posiciona entre los países con mayor diversidad y riqueza ecológica, pero sufre de graves problemas ambientales, como lo son la sobreexplotación y contaminación de acuíferos, extinción de especie y pérdida de la biodiversidad, contaminación y degradación de suelos, y con mayor relevancia la deforestación. (Cespedes y Moreno, 2010).

México es un país multifacético, plural y diverso en numerosos aspectos. El rasgo más distintivo del país es su gran heterogeneidad. El territorio mexicano alberga una infinidad de variados paisajes, culturales, contrastantes niveles sociales y económicos (Sarukan et al, 2009). Todo esto hace que México sea un país único, pero por la tasa de deforestación se ubica en segundo lugar a nivel de América Latina y sexto a nivel mundial. Esta problemática es consecuencia, básicamente, del cambio de uso de suelo para dar lugar a superficie de uso agrícola, ganadero o urbano. Otros factores que atentan contra la biodiversidad son el tráfico ilegal de especies (vegetales y animales) y el aumento de las poblaciones humanas, mismos que afectan directamente a los ecosistemas (Gual y Rendón 2014,72).

Estrada y Coates (1995), mencionan que es la disminución de las selvas del sureste mexicano, representadas por los tipos de vegetación selva alta perennifolia y selva alta- mediana subperennifolia, cuya representatividad ha llegado casi a su virtual desaparición. La Selva mediana subperennifolia es la comunidad más extensa en la Península de Yucatán; es la selva chiclera. Esta selva crece en sitios con suelos profundos con altos contenidos de materia orgánica y donde se encuentra la mayor complejidad y diversidad de especies; los árboles alcanzan una altura de 15 a 20 m aproximadamente, y el 25% de ellos deja caer sus hojas en la época seca siendo el ciricote una de las especies representativas de esta comunidad (Flores et al, 2010).

En la Península de Yucatán el ciricote (*Cordia dodecandra*) es una especie de gran valor, por ser un elemento ecológicamente importante en la composición florística de las selvas bajas y medianas, proporcionando usos múltiples principalmente la madera ya que tiene una gran utilidad por su dureza, durabilidad y vistoso veteado. También es apreciado por sus frutos comestibles y sus hojas por ser ásperas utilizándolas como lijas, de igual manera es utilizado

como remedio herbolario porque tiene propiedades medicinales contra la tos o catarrros ligeros (Morales y Herrera, 2009).

Forster (2002) indica que en algunas ocasiones el ciricote fue una de las especies codiciadas, ya que su valor excedió el de la caoba y que fueron sobreexplotadas de la misma manera, convirtiéndose en altamente comerciales y posicionando esta especie en proceso de desaparecer como especie comercial por la sobreexplotación existente. En la actualidad se pueden observar ejemplares en casi todo el territorio del estado pero generalmente como árbol cultivado, siendo parte importante de la estructura de los huertos familiares mayas en comunidades rurales y como árbol de ornato (CONAFOR,2009).

Dada la importancia ecológica y económica del ciricote y aunado a que los conocimientos sobre la especie son escasos se decidió llevar a cabo este proyecto con el objetivo de generar conocimientos sobre el crecimiento de plántulas de ciricote (*C. dodecandra*) a partir del trasplante en suelos abandonados por la agricultura en condiciones de plano y lomerío.

4 MATERIALES Y METODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

La investigación se llevó a cabo en el ejido de Pich ubicado en el municipio de Campeche, México (802486E y 2156052N), a 60 kilómetros en dirección Este de la Capital, con 19 metros de altitud sobre el nivel del mar. Al realizar la revisión de las estaciones climatológicas con las que cuenta el Servicio Meteorológico Nacional, se observó que la estación representativa es la de Campeche, localizada entre los paralelos 19° 49' de Latitud Norte y entre los Meridianos 90° 33' de longitud Oeste con respecto al Meridiano de Greenwich, lo que indicó que el clima predominante es semiseco con pequeña o nula demasía de agua, cálido con régimen normal de calor en verano, con precipitación total media anual del periodo de observación es de 1,124.67 mm y temperatura media anual de 27.02 °C. (Figura 1)

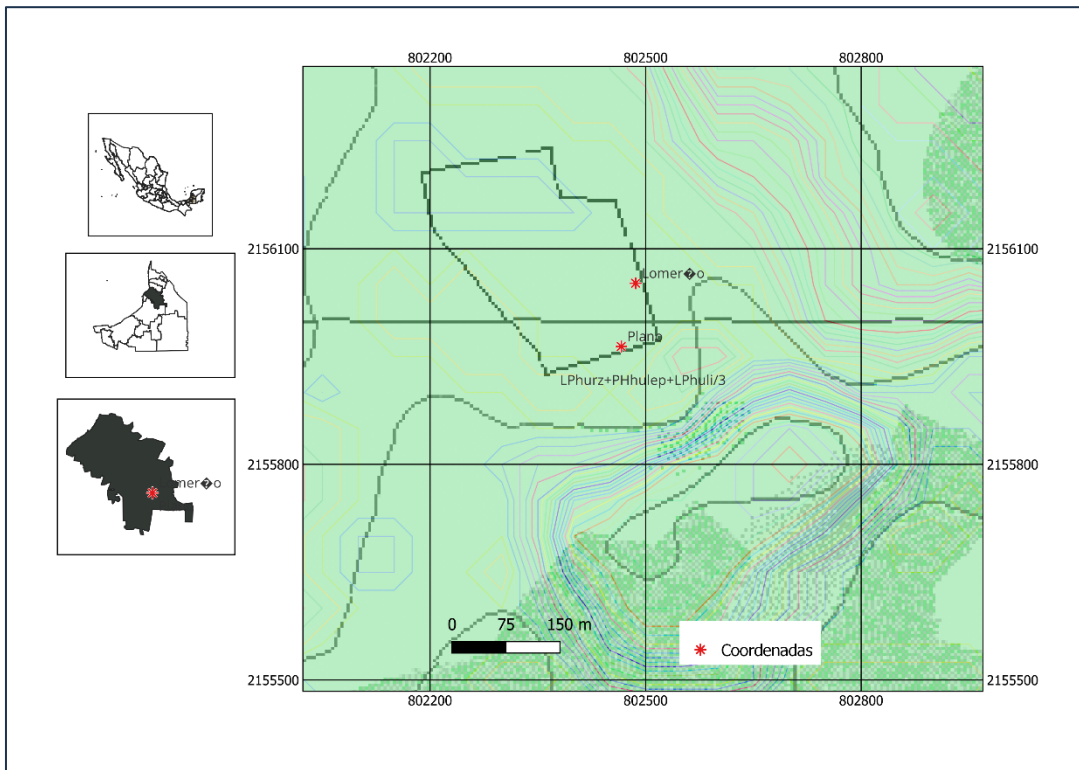


Figura 1. Ubicación del sitio de la investigación en el poblado de Pich, Campeche, México.

4.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno en campo se llevó a cabo en el mes de agosto, la cual consistió en realizando la eliminación de la vegetación herbácea presente, la cual dominaba en los dos sitios seleccionados para establecer la plantación.

4.3 RECOLECCIÓN Y SIEMBRA DE SEMILLAS PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS

Se recolectaron frutos maduros en el mes de febrero, en árboles sanos y fuertes, ubicados en la localidad de Chiná y Pich pertenecientes al municipio Campeche. Para la obtención de las semillas se eliminó la pulpa mediante el proceso de remojo y macerado. Una vez eliminada la pulpa se dejaron secar las semillas por dos días en el sol y posteriormente se sembraron en bolsas de poliestireno donde se les aplicaron riegos y limpieza de malezas.

La investigación consistió en establecer plántulas de *C. dodecandra* en la temporada de lluvias en dos terrenos con diferentes condiciones topográficas, plano y lomerío. En estas dos condiciones topográficas se midió el crecimiento, para esto se midió la altura total, el diámetro y el número de hojas de las plántulas. El Trasplante de las plántulas del vivero a campo se realizó en el 12 de septiembre a un distanciamiento de 3 x 3 m, estableciendo un total de 121 plántulas en cada área. Realizando la medición de las plántulas cada mes durante tres meses. Los análisis de los datos se realizaron con el software INFOSTAT (Di Rienzo, 2020). Para esto se utilizó un análisis de varianza para comparar el crecimiento entre ambos sitios (plano y lomerío) e identificar si existían diferencias significativas entre las dos condiciones topográficas.

5. RESULTADOS

5.1 CRECIMIENTO EN ALTURA

El análisis de varianza mostro diferencias significativas ($p < 0.0001$) en la altura de las plántulas establecidas en plano y lomerío, donde la mayor altura se obtuvo en el área plana (75.2 ± 10.02 cm) mientras que la menor altura se observó en el área de lomerío (64.7 ± 8.6 cm), con una edad de 150 días y 90 días después del trasplante (Figura 2).

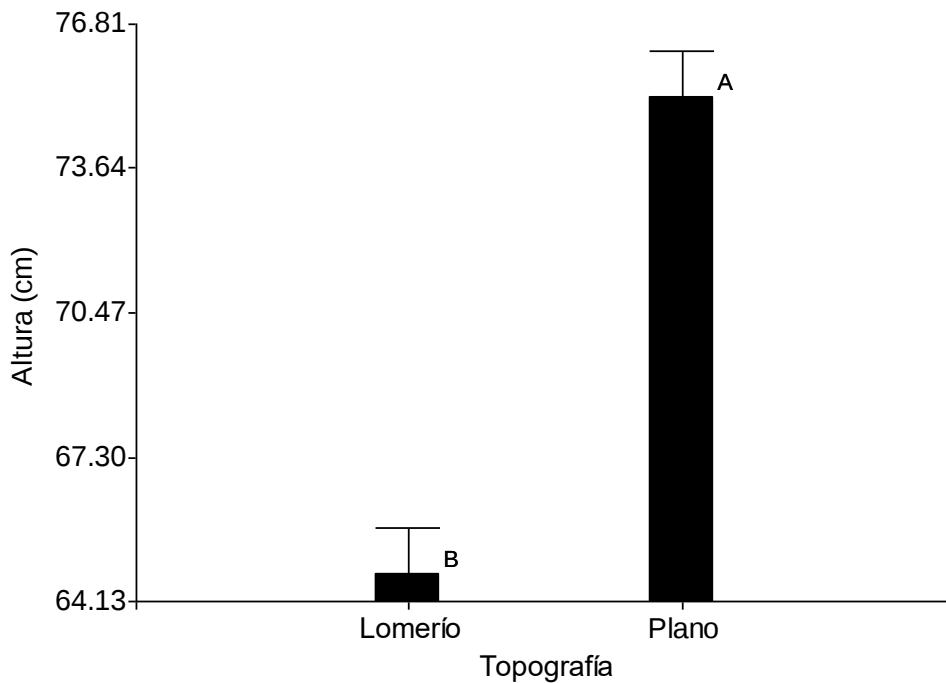


Figura 2. Crecimiento en altura de plántulas de *Cordia dodecandra* establecidas en dos condiciones topográficas (plano y lomerío) a 90 días después del trasplante, y una edad de 150 días, en la comunidad de Pich, Campeche, México.

5.2 NÚMERO DE HOJAS EN PLÁNTULAS

El conteo de las hojas muestra que si existen diferencias estadísticas entre plántulas establecidas en el plano y el lomerío ($p = 0.0458$), mostrando un mayor número de hojas en el área de planicie (37.95 ± 7.48) y menor en el área de lomerío (35.46 ± 8.27) a una edad de 150 días y 90 días después del trasplante en campo (Figura 3).

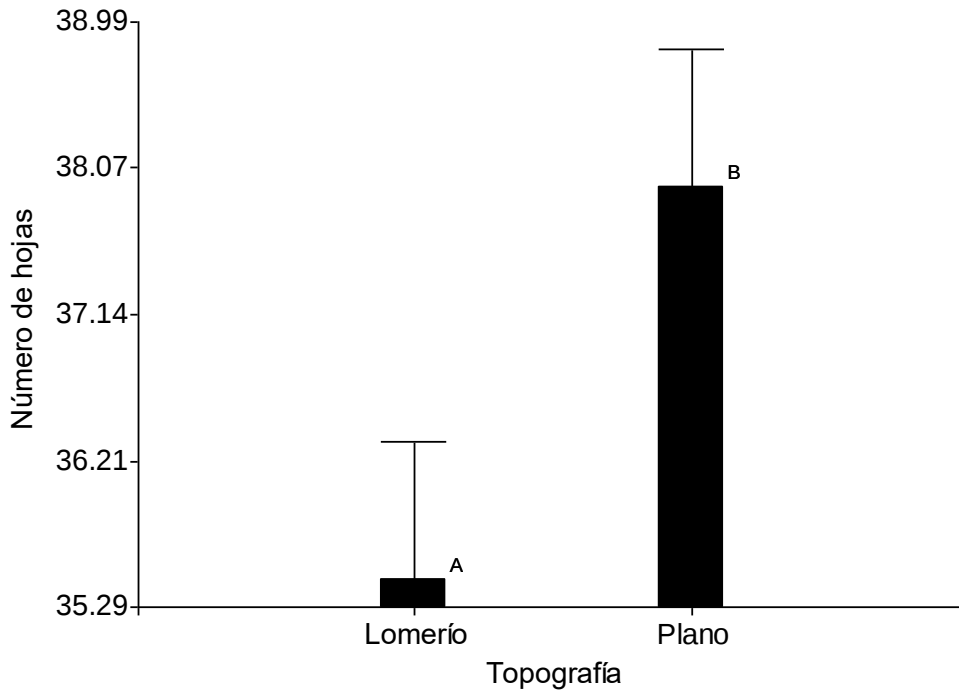


Figura 3. Número de hojas entre plántulas de *Cordia dodecandra* establecidas en área de lomeríos y planicie a 90 días después del trasplante, y con una edad de 150 días en el ejido de Pich, Campeche, México.

5.3 DIÁMETRO DE PLÁNTULAS

El crecimiento en diámetro de las plántulas de *C. dodecandra* establecidas en áreas de plano y lomerío también muestra que si existen diferencias estadísticas ($p=0.0085$) entre estas dos condiciones topográficas, donde el mayor diámetro se obtuvo en las plantas establecidas en el área plana (15.34 ± 2.32 mm) comparada con las plántulas establecidas en áreas de lomerío (14.37 ± 2.45).

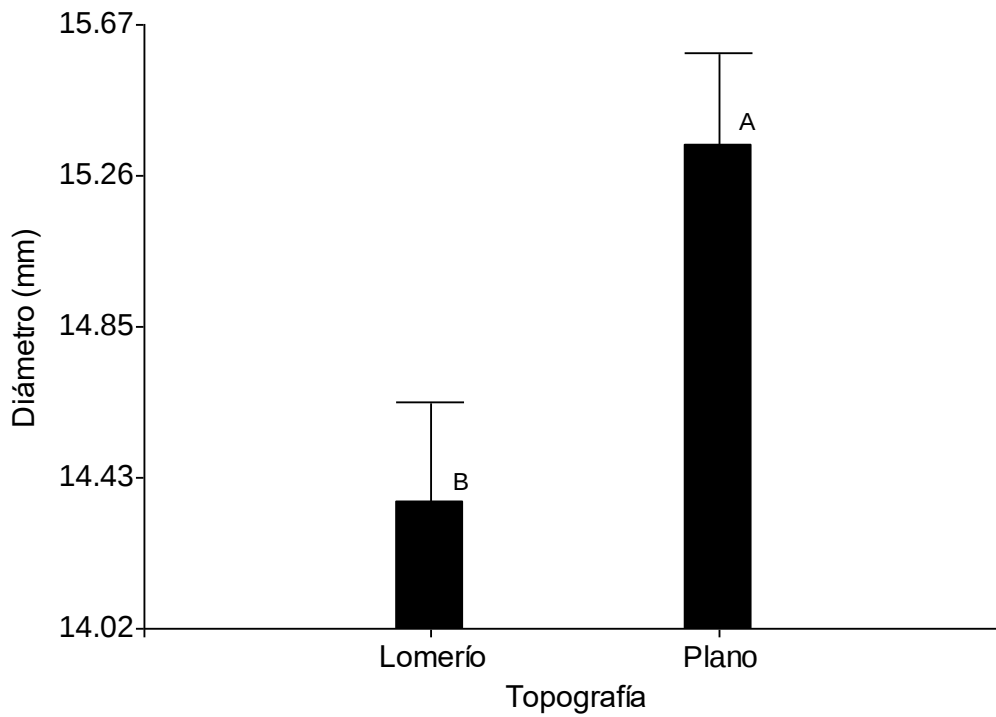


Figura 4. Crecimiento de diámetro entre plántulas de *Cordia dodecandra* establecidas en área de lomeríos y planicie a 90 días después del trasplante, y con una edad de 150 días en el ejido de Pich, Campeche, México.

6 DISCUSIÓN

Cordia dodecandra es una especie heliófila de gran importancia ecológica (Yam-Chin et al., 2014), por lo cual tiende a buscar la luz a través del dosel, ya que se ha encontrado que a menor radiación fotosintéticamente activa el crecimiento en altura es mayor, resultado que se obtuvo en una investigación donde se consideraron tres tratamientos de radiación solar T1 ($148\text{-}331 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), T2 ($447\text{-}657 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) y T3 ($912\text{-}132 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) (Padrón-Chan y Yan-Chin, 2020). En otro trabajo de investigación se observó que después de la primera estación seca, las alturas de los tallos de las plántulas sin el riego habían llegado a 63 cm, con riego esporádico 85 cm, y con riego regular 110 cm de altura. Las plántulas sin riego mostraron un incremento de 32 cm en altura en un periodo de siete meses. Mientras que el incremento promedio total en altura en el periodo de lluvias en este experimento fue de 35.3 ± 7.8 cm en el periodo de 3.5 meses.

A mitad de la temporada de lluvias, las plántulas con riego esporádico tuvieron diámetros de 20 mm, superando así diámetros de plántulas sin riego en 8 mm. Plántulas irrigadas regularmente tenía diámetros de 26 mm. Después de la temporada de lluvias, las plántulas con el riego esporádico tuvo diámetros mayores en Cambisol rojo (34 mm). En contraste con esto, las plántulas irrigadas regularmente tuvieron diámetros más altos, en Leptosol (42 mm) que en Cambisol (39 mm).

En un trabajo en diferentes condiciones de vegetación natural se midió el crecimiento de *C. dodecandra* a los 19 meses del implante, el mayor crecimiento en altura se registró en las parcelas sin vegetación (173.88 ± 43 cm y 3.6 ± 0.7 cm de diámetro). El mayor crecimiento en diámetro se presentó en el tratamiento de ST (3.3 ± 2 cm y 148.3 ± 49 cm en altura). El tratamiento de SM registró 121.4 ± 47 cm en altura y 1.8 ± 0.5 cm en diámetro, mientras que el tratamiento de SA, 206.3 ± 80 cm de altura y 2.5 ± 0.5 cm de diámetro (Yam-Chin, et al., 2014).

En la presente investigación se midió el crecimiento de *C. dodecandra* con una edad de 150 días y 90 días después del trasplante, el mayor crecimiento en altura se registró en el área plana (75.2 ± 10.02 cm). Se registró un número mayor de hojas en el área de planicie (37.95 ± 7.48), al igual que en el diámetro (15.34 ± 2.32 mm).

Comparando ambas investigaciones, se observó que en la investigación llevada a cabo en el ejido de Pich, Campeche, México muestra un mayor crecimiento de altura en las plántulas de ciricote.

7 CONCLUSIONES

El crecimiento de de *C. dodecandra* para la reforestación en áreas abandonadas por la agricultura, es viable, obteniendo el mayor crecimiento de las plántulas en las áreas planas, aunque esto no significa que no pueda utilizarse en áreas de lomeríos.

El uso de esta especie es muy importante debido a su aporte a la diversidad forestal y al valor que agrega al poder obtener de esta especie recursos económicos para las comunidades.

8 REFERENCIAS

- Cámara, J. L. 2016. Distribución geográfica potencial del siricote (*Cordia dodecandra* A. DC.) en la península de Yucatán, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Campos Bobadilla, S. M.; Jiménez-Osornio, J.; Barrientos-Medina, R. 2016. Fenología y producción de frutos de plantaciones de (*Cordia dodecandra* A.DC) bajo tres tipos de manejo en Xmatkuil, Yucatán. Polibotánica. 41: 115-131.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Ferrer, M. M.; Montañez-Escalante, P.; Ruenes-Morales, R.; Estrada-Medina, H.; Jiménez-Osornio, J. 2019. Growing out of the tropical forests: domestication syndrome of native Mesoamerican trees in Mayan homegardens. Genet Resour Crop Evol. <https://doi.org/10.1007/s10722-019-00833-2>.
- Ferrufino, L.; Mejía, T.; Corrales, R. 2016. Estudio poblacional de *Guaiaacum sanctum* L. (Zygophyllaceae) en los bosques secos de Honduras. Revista Ciencia y Tecnología. Dirección de Investigación Científica y Posgrado. UNAH. 19:78-93.
- forestales (guandales) del pacífico sur colombiano. Interciencia. 26(4):150-156.
- Montañez, P. I.; Ruenes, M. R.; Jiménez-Osornio, J. J.; Chimal, P.; López, L. 2012. Los huertos familiares o Solares en Yucatán. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. Edición Especial. México.
- Morales, E. y Herrera, L. 2009. Siricote (*Cordia dodecandra*) Protocolo para su colecta, beneficio y almacenaje. Comisión nacional forestal, A.C. Mérida Yucatán.
- Morales, E., Herrera, L. 2009. Ciricote (*Cordia dodecandra* A.DC.) Protocolo para su Colecta, Beneficio y Almacenaje. Programa de germoplasma forestal. Comisión Nacional Forestal. Yucatán, México.
- org/10.1007/s10722-019-00833-2.
- Urrego, L. E.; Valle, J. 2001. Relación fenología-clima de algunas especies de los humedales Vester H., Navarro A. (2007). Árboles maderables de Quintana Roo. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, vol. 20, número 1. Universidad Autónoma Chapingo

Chapingo, México. pp: Padrón-Chan, A., Yan-Chin, C.A. 2020. Efecto de la Radiación Solar sobre el Desarrollo Morfo- Fisiológico en Plantas Jóvenes de *Cordia dodecandra*. En William Cetzal-Ix, Casanova-Lugo, F., Chay-Canul, A.J., Martínez-Puc, J.F. Agroecosistemas tropicales: conservación de recursos naturales y seguridad alimentaria.

https://www.researchgate.net/publication/341105205_Efecto_de_la_Radiacion_Solar_sobre_el_Desarrollo_Morfo-_Fisiologico_en_Plantas_Jovenes_de_Cordia_dodecandra

Yam, C., Montañez, P. I. y Ruenes M. R. 2014. Crecimiento de plantas jóvenes de *Cordia dodecandra* (Boraginaceae) en tres etapas sucesionales de vegetación en Calotmul, Yucatán. Rev. Mex. Bio. 85: 589. <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.34996>.

Yam-Chin, C., Montañez P, Ruenes R. 2014. Crecimiento de plantas jóvenes de *Cordia dodecandra* (Boraginaceae) en tres etapas sucesiones de vegetación en Calakmul, Yucatán. Revista Mexicana de biodiversidad.