



UADY

POSGRADO
INSTITUCIONAL
EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y
MANEJO DE RECURSOS
NATURALES TROPICALES

**ESTRUCTURA POBLACIONAL Y MANEJO DEL
CIRICOTE (*Cordia dodecandra DC*). EN SELVA
MEDIANA SUBCADUCIFOLIA Y HUERTOS
FAMILIARES DEL MUNICIPIO DE TIZIMÍN,
YUCATÁN**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL
GRADO DE**

**MAESTRA EN CIENCIAS EN MANEJO DE
RECURSOS NATURALES TROPICALES**

POR:

Licenciada en Biología

María Camila Hurtado Torres



POSGRADO INSTITUCIONAL
CIENCIAS AGROPECUARIAS Y MANEJO
DE RECURSOS NATURALES TROPICALES

DIRECTORES:

Dra. PATRICIA IRENE MONTAÑEZ ESCALANTE

M en C. MARÍA DEL ROCÍO RUENES MORALES

Mérida, Yucatán, México, Octubre del 2018



UADY
UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN

**COORDINACIÓN GENERAL
DEL SISTEMA DE POSGRADO,
INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN**

POSGRADO INSTITUCIONAL EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y MANEJO DE RECURSOS
NATURALES TROPICALES

**ALUMNA: LICENCIADO EN BIOLOGÍA
MARÍA CAMILA HURTADO TORRES**

SÍNODO DEL EXAMEN DE TESIS DE GRADO

**DR. JUAN JIMÉNEZ OSORNIO
CCBA-UADY**

**DR. HÉCTOR ESTRADA MEDINA
CCBA-UADY**

**DR. JUAN TUN GARRIDO
CCBA-UADY**

**DRA. CARMEN SALAZAR GÓMEZ VARELA
CCBA-UADY**

MÉRIDA, YUCATÁN, OCTUBRE DEL 2018

Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Km. 15.5 carretera a Xmatkuil | Teléfonos: 942 32 00, 02 y 04
Mérida, Yucatán, México | www.uady.mx

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

“El presente trabajo no ha sido aceptado o empleado para el otorgamiento de título o grado diferente o adicional al actual. La tesis es resultado de las investigaciones del autor, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas. El autor otorga su consentimiento a la UADY para la reproducción del documento con el fin del intercambio bibliotecario siempre y cuando se indique la fuente”.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, a mi novio y a mis amigos, por apoyarme y ayudarme en cada uno de los proyectos que he emprendido en mi vida.

A la Universidad Autónoma de Yucatán, por aceptarme en el posgrado institucional.

A mis asesoras Dr. Patricia Irene Montañez Escalante y M en C. María del Rocío Ruenes Morales, a quienes agradezco las enseñanzas, la confianza y el apoyo que me brindaron durante todo este camino.

A mis sínodos, Dr. Juan Jiménez Osornio, Dr. Héctor Estrada Medina, D Dr. Juan Tun Garrido y a la Dra. Carmen Salazar Gómez Varela; que me ayudaron en la realización de este trabajo a través de sus observaciones y recomendaciones.

A todo el departamento de Manejo de Recursos Naturales Tropicales, especialmente a Rosa Canul, por su colaboración y apoyo.

A don Alfonso Castillo y a los biólogos Alejandro Grajales y Roberto Hernández por su apoyo en la toma de datos en campo.

Al proyecto “Efecto de la domesticación en la diversidad biológica e interacción planta-suelo de árboles nativos de la Península de Yucatán”. Clave: CB2014-236428, así mismo al CONACYT por otorgarme la beca para realizar el estudio de posgrado.

A las familias de las comisarías de Santa Rosa y Anexas, Francisco Villa, Teapa, San Juan K, 4, Yaxchecú, Cabichen y San Pedro Juárez, quienes además de colaborar constantemente me brindaron muchas enseñanzas.

DEDICATORIA

Esta tesis como todos mis logros en la vida tienen una razón de ser, mi Familia. Gracias a mi madre Magdalena Torres Fajardo y mi padre Jairo Raúl Hurtado por su infinito amor, confianza y apoyo en todos los proyectos que emprendo.

Justamente al inicio de esta aventura entró a mi vida una persona increíble, gracias por tu apoyo, tu amor, por compartir tu tiempo, experiencia y consejos que enriquecieron enormemente este trabajo. Gracias Cristian Toledo.

A mis amigos Alejandra Cañizares, Alexander Suárez y Erizabeth Serrano, gracias por su incondicional apoyo, por el paciencia y los consejos que siempre me brindaron para hacer de este un mejor trabajo.

RESUMEN

Cordia dodecandra es componente arbóreo de los huertos familiares y de las selvas de Yucatán. Sin embargo, los cambios en el uso del suelo y la fragmentación del paisaje han ocasionado la disminución de sus poblaciones. El conocimiento de su estructura poblacional resulta relevante para determinar el estado actual de sus poblaciones y poder plantear estrategias para su conservación. El objetivo fue analizar la estructura poblacional de *C. dodecandra* en selvas y huertos familiares del estado de Yucatán, y las prácticas de manejo asociadas a la especie. Se determinó el valor de importancia de la especie y se midió la altura y diámetro de cada individuo para determinar su estructura poblacional tanto en selvas como en huertos. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a las familias para obtener información sobre su manejo y usos. En los huertos, los géneros Spondias y Citrus presentaron mayores valores de importancia que *C. dodecandra*, mientras que en la selva especies maderables como *Vitex gaumeri* y *Luehea speciosa* fueron las más importantes. En huertos se encontró una mayor densidad de plántulas (< 1m de altura) que en selva con una disminución evidente en la densidad de individuos de mayor talla, como resultado de prácticas de deshierbe. En contraparte, en la selva se encontró un mayor número de individuos adultos y de mayor tamaño que en los huertos; sin embargo la herbivoría y frugivoría parecen no estar permitiendo el desarrollo de plántulas. Se concluye que: 1) la diversidad en selva mediana fue menor, respecto a la encontrada en huertos familiares donde se cultivan variedad de especies. 2) La estructura poblacional de *Cordia dodecandra* D.C en selva mediana subcaducifolia está dominada por individuos adultos y muy pocas plántulas, lo cual a mediano plazo puede interferir en el recambio y permanencia del ciricote; paralelamente en huertos existe un patrón diferente, ya que se presenta una mayor cantidad de plántulas, las cuales no crecen debido a prácticas de manejo como el deshierbe que impide la transición entre etapas. Los individuos con mayores alturas se registraron en selvas mientras que en huertos se hallaron los de mayor diámetro. 3) El ciricote se utiliza como alimento para la elaboración de dulce, sin embargo en el huerto no se le cultiva ni se le realiza ninguna práctica de manejo, por lo cual *C.dodecandra* puede estar en peligro de desaparecer.

Palabras clave: *Cordia dodecandra*, conservación, propagación, estructura poblacional, manejo.

ABSTRACT

Cordia dodecandra is a tree component of the homegardens and dry forest of the Yucatan. However, changes in land use and fragmentation of the landscape have caused a decrease in their populations. Knowledge of their population structure is relevant to determine the current state of their populations and to be able to propose strategies for their conservation. The objective was to analyze the population structure of *C. dodecandra* in dry forests and homegardens in the Yucatan, and the management practices associated with the species. The importance value of the species was determined and the height and diameter of each individual was measured to determine its population structure in both dry forests and homegardens. Semi-structured interviews were conducted with the families to obtain information on their management and uses. In the orchards, the genera *Spondias* and *Citrus* had higher values of importance than *C. dodecandra*, while in the dry forest timber species such as *Vitex gaumeri* and *Luehea speciosa* were the most important. In homegardens a higher density of seedlings (< 1m high) was found than in jungle with an evident decrease in the density of larger individuals, as a result of weeding practices. On the other hand, a larger number of adult and larger individuals were found in the dry forest than in the homegardens; however, herbivory and frugivory do not seem to be allowing the development of seedlings. It is concluded that: 1) diversity in medium forest was lower than that found in homegardens where a variety of species are cultivated. 2) The population structure of *Cordia dodecandra* D.C in medium subcaducifolia forest is dominated by adult individuals and very few seedlings, which in the medium term may interfere with the change and permanence of the circote in these environments. A different pattern was observed in the family orchards, as there was a greater number of seedlings, which do not grow due to management practices such as weeding that impedes the transition between stages. The individuals with greater heights were recorded in jungles while those with greater diameters were found in orchards. 3) The circote is used as food for the elaboration of candy, however, in the orchard it is not cultivated nor is any handling practice carried out, so *C. dodecandra* may be in danger of disappearing.

Key Words: *Cordia dodecandra*, conservation, propagation, population structure, management.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Población	3
2.2 Dinámica poblacional	4
2.3 Estructura poblacional	6
2.4 Caracterización de la vegetación	7
2.5 Selva mediana subcaducifolia de Yucatán.....	8
2.6 Huertos familiares o solares.....	8
2.7 Prácticas de manejo	10
2.8 <i>Cordia dodecandra</i> (ciricote o kopté).....	11
3. OBJETIVOS.....	13
3.1 Objetivo general.....	13
3.2 Objetivos específicos	13
4. REFERENCIAS	14
5. ARTÍCULO CIENTÍFICO.....	22
6. CONCLUSIONES GENERALES	37
7. ANEXOS	38
7.1 Anexo 1: Índice de valor de importancia en selva mediana subcaducifolia.....	38
7.2 Anexo 2: Índice de Valor de Importancia en huertos familiares	41
7.3 Anexo 3: Estructura poblacional de <i>Cordia dodecandra D.C</i> selva mediana subcaducifolia	46
7.4 Anexo 4: Estructura poblacional de <i>Cordia dodecandra D.C</i> en huertos familiares .	49
7.5 Anexo 5: Formato entrevista semiestructurada en huertos familiares	60

1. INTRODUCCIÓN

En los ecosistemas se presentan interacciones entre los factores bióticos (especies vegetales y animales) y abióticos (viento, suelo, agua, luz solar) que limitan, modifican y/o favorecen la permanencia de una especie de manera natural (Cortés-Castelán e Islebe, 2005). Como respuesta a estas interacciones los organismos suelen modificar su morfología y fisiología, por ejemplo, algunas especies vegetales, que compiten por luz solar desarrollan mecanismos como el ensanchamiento de hojas y mayor cobertura para asegurar una mejor captación de luz (Hayashida-Oliver *et al.*, 2001). Asimismo el agua puede ser un factor limitante, generando una reducción en la altura, tallo, raíz, área foliar, peso foliar específico y biomasa de la planta. (Luna *et al.*, 2012). De igual manera el viento puede influir en la permanencia y establecimiento de las especies vegetales, generando cambios a nivel fisiológico (balance osmótico) y/o morfológicos (inhibición del crecimiento, desecación del follaje) (Casierra-Posada y Aguilar-Avenidaño 2008). Por esta razón las especies vegetales desarrollan estrategias fisiológicas (acoplamiento del ciclo biológico, aumento de la capacidad de aprovisionamiento de agua) o morfológicas (aumento de tamaño en raíces y/o tallo) para sobrellevar estos eventos (Medrano *et al.*, 2007) En los sistemas manejados, como en los huertos familiares o solares, la dinámica de las interacciones es afectada por las actividades antrópicas cuando los factores bióticos y abióticos son manipulados conforme la necesidad y los objetivos de los productores (Gliessman, 2002).

Los huertos familiares o solares según Montañez y colaboradores (2014) pueden definirse como agroecosistemas de producción tradicional, donde se llevan a cabo procesos para el manejo de especies multipropósito, a través de la vinculación de la familia como unidad de trabajo. Para su establecimiento, en la antigüedad los mayas de la península de Yucatán realizaron la selección de especies útiles provenientes de las selvas cercanas; generando de esta forma ambientes optimizados para la alimentación y la supervivencia.

Una de las estrategias que han favorecido la permanencia de estos agroecosistemas son las prácticas de manejo de sus recursos naturales disponibles; lo cual se realiza para mejorar las características de determinadas especies, de acuerdo con las necesidades o preferencias de

los propietarios o familias. Uno de los factores más controlados es la luz, a través de la poda de la copa de los árboles, lo cual puede favorecer los niveles de productividad del sistema, al permitir la entrada de luz solar a los estratos vegetales inferiores (Artavía *et al.*, 2004). Asimismo, el agua se controla mediante el riego selectivo a determinadas especies, principalmente frutales, en diversas épocas del año (con mayor frecuencia en época de secas) para potenciar la floración o fructificación (Pino *et al.*, 2000). Otras prácticas que se llevan a cabo en el huerto son el manejo integrado de plagas y arvenses, la adición de materia orgánica para mejorar el crecimiento de especies y/o las asociaciones vegetales que permiten optimizar el espacio vertical y horizontal (Montañez *et al.*, 2012)

Todo lo anterior ha favorecido el establecimiento de especies vegetales de interés en los huertos familiares, que en respuesta al manejo han generado una estructura característica para estos sistemas (Jiménez *et al.*, 1999; Ruenes *et al.*, 1999; Montañez *et al.*, 2012). Entre estas especies estructurales se encuentra el ciricote (*Cordia dodecandra*), una especie multipropósito utilizada como maderable, alimento y ornato (Benjamín *et al.*, 2001).

Estudios recientes señalan que las poblaciones silvestres de *C. dodecandra* en Yucatán se han visto afectadas por actividades agrícolas, ganaderas y quemadas, entre otros, que han fragmentado las selvas. Esto ha ocasionado que sea más difícil encontrarla en estado silvestre y adulto, mientras que en los huertos familiares su presencia es frecuente (Ruíz-Silva, 2009; Yam *et al.*, 2014; Cámara, 2016, Campos *et al.*, 2016).

Un aspecto que puede resultar muy útil para el entendimiento de la estructura de una especie es la caracterización de su vegetación asociada, pues esta brinda información relacionada con su composición, riqueza y abundancia; contribuyendo así a la comprensión de elementos como las dinámicas y asociaciones que influyen en las poblaciones (Zamora-Crescencio *et al.*, 2008). Para el conocimiento del estado actual de las poblaciones se recomiendan los estudios estructurales, ya que estos aportan información de las distintas etapas de crecimiento de los individuos, desde el establecimiento de plántulas, pasando por etapas previas a la maduración hasta las plantas adultas.

Según la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) el ciricote está en peligro vulnerable, por lo que el conocimiento en su vegetación asociada, estructura poblacional y

prácticas de manejo, son un punto de partida para la planificación de estrategias que permitan su cuidado y conservación en el estado.

En este trabajo se analizaron los diferentes componentes de la estructura poblacional de *C. dodecandra*, determinando la densidad de plántulas, juveniles y adultos en selva mediana subcaducifolia y en huertos familiares del nororiente del municipio de Tizimín, Yucatán. Se identificaron las prácticas de manejo que recibe esta especie en los huertos familiares y cómo esto modifica su estructura poblacional comparada con una población de ciricote en la selva mediana circundante.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Población

Una población se define como un conjunto de organismos de la misma especie que comparten un pool genético igual y una determinada zona geográfica en un tiempo determinado (Smith y Smith, 2007). Cada población comparte dos características importantes: la cohesión reproductiva, es decir el intercambio de material genético entre sus individuos, y la cohesión ecológica, entendida como la presencia de interacciones que se dan en respuesta a requerimientos de supervivencia y reproducción similares (Morlans, 2004). Resulta importante mencionar que estas dinámicas poblacionales se pueden ver interrumpidas por procesos como la fragmentación, reducción del hábitat o llegada de especies invasoras. Esto interfiere en las interacciones, que generan procesos de hibridación y contaminación genética, desplazamiento, alteraciones de las redes de interacción entre especies de la comunidad y alteración de las condiciones del ecosistema nativo (Castro-Diez *et al.*, 2004)

Las poblaciones tienen en común aspectos como las tasas reproductivas, el crecimiento, la distribución y la supervivencia de las especies en determinados periodos de tiempo (Begon y Mortimer, 1981). Para entender el comportamiento y variación de estos se llevan a cabo trabajos desde dos enfoques: la dinámica y la estructura poblacional.

2.2 Dinámica poblacional

El estudio de cómo varían las poblaciones en respuesta a diversos cambios (ambientales, antrópicos o bióticos), así como el monitoreo de sus edades, distribución por sexos, modos reproductivos, tasas de sobrevivencia y mortalidad se conoce como dinámica poblacional (Ramírez, 2005).

En la actualidad este tipo de estudios resultan importantes, ya que debido a actividades antrópicas como la deforestación, la ganadería y la agricultura, las poblaciones de plantas están siendo seriamente afectadas. Así lo demuestran estudios como el de Arturi y colaboradores (2004) quienes observaron que la intervención humana en algunos bosques de Argentina ha creado parches de especies. Estos, al ser cada vez más reducidos, han limitado la permanencia de individuos debido a una mayor competencia por recursos. Por ejemplo, *Celtis tala* (Cannabaceae) modifica su diámetro y número de plántulas dependiendo si se encuentra en zonas de intervención agrícola o poco manejadas.

Se reconocen tres tipos de enfoques para estudios sobre la dinámica de poblaciones (Solbrig, 1980): 1. Enfoque energético, relacionado con captura y transformación de la energía en los ecosistemas, teniendo en cuenta el uso de recursos como el agua, la luz, la temperatura y elementos como el nitrógeno, oxígeno y carbono, así mismo también se centra en conocer el papel de la fotosíntesis en el desarrollo de las plantas. 2. Enfoque genético, se centra en el estudio de las frecuencias alélicas de las poblaciones, y de cómo los genes modifican la conducta y fisiología de las especies vegetales. 3. Enfoque demográfico, observa los cambios que a través del tiempo sufren las poblaciones, teniendo en cuenta características propias como el ciclo de vida, reproducción y factores físicos que afectan a las plantas.

La relación con el ambiente físico es determinante para la conformación y supervivencia de las poblaciones, ya que el estrés o falta de un recurso puede llegar a generar procesos que determinan la estructura, forma y composición (Cortes-Castelán e Islebe, 2005). Se han realizado estudios relacionados con la influencia que tiene la luz para las especies vegetales y Swaine y colaboradores (1987) encontraron que la variación en las densidades de luz afectan la altura de árboles y la permanencia de plántulas. Sundarapandian y Swamy (2013) encontraron un patrón similar en especies arbóreas de bosques tropicales caducifolios y

perennes de Kodayar al oeste de la India, donde la mortalidad de individuos, especialmente en etapa juvenil, era mediada por la competencia interespecífica por luz.

La cantidad de lluvia y la estructura de la vegetación tienen una relación directa, ya que en la mayoría de los ecosistemas terrestres, el agua, es un factor limitante. Ferreyra y colaboradores (2002) estudiaron el efecto del estrés hídrico sobre plantas de durazno (*Prunus persica* L.), reportan que la falta de agua genera cambios a nivel morfológico (diámetro de troncos) y fenológico (velocidad en la fructificación), que afectan a largo plazo la producción de frutos. Luna y colaboradores (2012) evaluaron el efecto hídrico en tres especies de árboles caducifolios (*Leucaena leucocephala*, *Cordia dodecandra* y *Piscidia piscipula*), indican que estas plantas desarrollan estrategias como la disminución de la evapotranspiración y el contenido de agua para poder soportar el estrés hídrico.

Otros factores importantes en el desarrollo de las plantas son las cargas de nutrimentos. La deficiencia o exceso de estos también puede generar cambios morfológicos y/o fisiológicos en las plantas. Por ejemplo en *Eucalyptus globulus* tratamientos con altas cargas de nitrógeno favorecen el crecimiento en altura de este árbol, sin embargo, puede llegar a afectar el follaje del mismo (Monsalve *et al.*, 2009).

En las zonas tropicales se han realizado investigaciones relacionadas con demografía donde se consideran tres aspectos principales: hábitat, hábitos e historia de vida. Los estudios con este enfoque se han centrado, en mayor proporción, en plantas herbáceas o de rápido crecimiento (Silvertown y Franco, 1993).

En el caso de árboles los estudios con enfoque demográfico se hacen más complejos, porque se necesitan mayores periodos de tiempo para obtener resultados concretos. Álvarez-Bulla y Martínez-Ramos (1992), observaron durante 10 años a *Cecropia obtusifolia* (Urticaceae) encontrando que factores ambientales como la sombra, el tipo de suelo y la cantidad de luz, modifican aspectos como la distribución y tamaño del tronco de esta especie.

La demografía permite predecir, a partir de la determinación de rasgos funcionales y ecológicos, el destino de las poblaciones en condiciones de perturbación, y el papel de factores bióticos y abióticos para el desarrollo y permanencia de las mismas (Flores *et al.*, 2010).

2.3 Estructura poblacional

Uno de los mecanismos iniciales para establecer la dinámica de una población es conocer su estructura. Según Silvertown y colaboradores (1973) la estructura poblacional se puede definir como el arreglo espacial de las poblaciones (tanto horizontal como vertical), que permite conocer aspectos como la abundancia y densidad de cada una de ellas. Aunque los estudios de estructura poblacional representan un registro puntual de lo que ocurre en la dinámica poblacional, estos permiten describir a la población de forma objetiva. Esta información permite emitir criterios sobre el estado de conservación de las especies y dilucidar los eventos e interacciones que han dado origen a las poblaciones (Begoña 2002; Granado *et al.*, 2016). También proveen información esencial sobre diferentes etapas del ciclo de vida, la efectividad de distintos tipos de manejo, así como sobre restricciones impuestas por el ambiente al desarrollo de las poblaciones de una comunidad de plantas (Oostermeijer *et al.*, 1996, Lennartsson y Oostermeijer 2001; Granado *et al.*, 2016).

En zonas tropicales se han realizado algunos estudios sobre estructura poblacional que demuestran el papel que juega la intervención antrópica. Ayerde y López (2006) reportaron que algunas prácticas agrícolas afectan patrones estructurales tales como el crecimiento, fecundidad, organización y distribución de *Juniperus flacida*. Cuevas y colaboradores (2007) mencionan que procesos como la fragmentación del hábitat no permiten que *Nectandra rudis* llegue a la adultez, debido a la alta competencia por factores ambientales y la segmentación entre sus poblaciones. Un estudio sobre *Quercus liebmanii* y *Quercus magnoliifolia* en Guerrero, México (Peña-Ramírez y Bonfil, 2003), evaluó el papel de una práctica cotidiana como la quema de zonas forestales, sobre la estructura y regeneración de estos árboles. Se encontró que en ambas especies la altura y cobertura de los estadios juveniles se vieron afectados negativamente, mientras que en plántulas hubo un aumento en la frecuencia y mejor recuperación al disturbio.

Los factores ambientales también tienen un papel importante sobre la estructura de las poblaciones y pueden llegar a condicionar la supervivencia o modificar los ciclos reproductivos de las especies. Bullock (1982) encontró que los periodos de floración de *Componeura sprucei* son modificados por variables climáticas y la producción de semillas

se ve limitada, afectando la abundancia de la especie. Caldato y colaboradores (2003) estudiaron a *Ocotea puberula*, un árbol perteneciente a la familia Lauraceae, y determinaron que es una especie de buena adaptabilidad en etapas tempranas (debido a la cantidad de semillas y la germinación de las mismas), pero que en etapas posteriores disminuye significativamente el número de individuos. La competencia por recursos como la luz y el agua, resultaron ser una limitante para la supervivencia de *O. puberula*. Godínez y colaboradores en (2008) estudiaron la estructura poblacional de cuatro especies útiles en México, encontrando que la densidad y permanencia de plántulas y juveniles son afectadas por características como la fertilidad del suelo, la luz, el agua y el microclima.

La organización estructural y la demografía de las poblaciones en agroecosistemas ha sido un tema que no se ha investigado mucho. Es importante realizar más estudios que permitan establecer patrones de desarrollo, supervivencia y permanencia de especies de interés, ya que de esta forma se fortalece y favorece la producción de las mismas.

2.4 Caracterización de la vegetación

La caracterización de los ecosistemas permite comprender aspectos como la estructura, diversidad, abundancia, composición y dinámicas presentes entre comunidades o poblaciones (Zamora-Crescencio et al., 2008; Mex, 2017). Estos inventarios florísticos posibilitan un reconocimiento rápido de la complejidad estructural presente, identificando especies dominantes, en peligro o indicadoras; así mismo permite distinguir o identificar el tipo de ambiente que se está estudiando a partir de características como la altura, cobertura, diámetro o valor de importancia. Así mismo ayuda al entendimiento de la riqueza específica (diversidad alfa) y del recambio de especies (diversidad beta) (Rodríguez-Lombana et al., 2017)

Al caracterizar la vegetación se miden aspectos como la estructura vertical, conocida como la organización y distribución de las especies y poblaciones entre el dosel y la superficie de la selva; y la horizontal, que es la distribución de las especies en el espacio. Esto permite recopilar información relacionada con las formas de vida y las respuestas a las interacciones planta-ambiente (Alvis, 2009).

2.5 Selva mediana subcaducifolia de Yucatán

La selva mediana subcaducifolia es un ecosistema de gran extensión, que ocupa un 74% del área total del estado (aproximadamente 29,300 km²), presenta temperaturas medias anuales que oscilan entre los 25.9° y 26.6° C y precipitaciones entre 1078 y 1220 mm al año. Las especies que se observan en este ecosistema presentan alturas con promedios entre los 10 y los 15 metros, con mayor cantidad de arbustos. Sus suelos, aunque son pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles. La característica distintiva más importante es que las plantas pierden entre la mitad y una tercera parte de su follaje debido a la presencia de una temporada de sequía muy marcada (marzo-junio) seguida de una época de lluvia (julio-octubre), los cuales condicionan los periodos de floración de algunas especies (Flores *et al.*, 2010).

Este tipo de vegetación, sin embargo, ha presentado grandes cambios durante los últimos años, generando que la vegetación primaria sea reemplazada por especies de tipo secundario que, en su mayoría, representan gran utilidad para las comunidades mayas. Martínez-Day y Aguilar-Zepeda (1989) caracterizaron la zona noreste del estado, encontrando que la familia Fabaceae es la que predomina, seguida por Euphorbiaceae y Asteraceae. Ambas familias presentan rasgos como fácil adaptabilidad, amplios patrones de dispersión y gran utilidad para las comunidades rurales. Entre las especies más comunes en esta zona de la península encontramos a *Cecropia peltata*, *Bursera simaruba*, *Caesalpinia* spp, *Cecropia obtusifolia*, *Cochlospermum vitifolium*, *Guazuma ulmifolia*, *Gymnopodium floribundum*, *Luhea speciosa* y *Lylosoma bahamensis*. *Cordia dodecandra*, hace algunas décadas, era considerada como una de las especies más comunes en este ecosistema, sin embargo el mal manejo y la fragmentación del ambiente, han generado que en la actualidad sea muy escasa de encontrar (Rico-Gray y García-Franco, 1991).

2.6 Huertos familiares o solares

Existen múltiples descripciones acerca de la composición y propósito de los huertos familiares, Fernández y Nair (1986) los describen como áreas cercanas a las viviendas, donde se encuentran sembradas especies multipropósito. Torquebiau (1992) los definió como sistemas agroforestales que se encuentran distribuidos en todo el mundo, donde existen

especies arbóreas, arbustivas y herbáceas de uso múltiple en íntima relación con los animales domésticos. Años después la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, los caracterizó como un lugar cercano a la casa, donde las familias llevan a cabo diferentes tipos de cultivo, los cuales son de uso personal y los excedentes para comercialización (FAO, 2005).

Desde un punto de vista agrícola los huertos familiares se pueden describir como sistemas agroforestales, que poseen diferentes estratos y en los que se realizan diversos usos del suelo favoreciendo diferentes interacciones, y dando forma y estructura al sistema (Jiménez-Osornio *et al.*, 1999; Chablé-Pascual *et al.*, 2015; Cano-Contreras, 2016).

Existen procesos muy importantes que se llevan a cabo en estos sistemas, como la selección, domesticación y conservación de diferentes plantas múltipropósito, que sirven como sustento para la unidad familiar, la cual se encarga de las diferentes labores para lograr un equilibrio socioeconómico (Villamajó *et al.*, 2011; Mariaca 2012; Montañez *et al.*, 2014).

En los huertos familiares de la península de Yucatán se encuentran ciertas especies arbóreas con una alta frecuencia y por esto se les considera como pilares, ya que dan estructura al agroecosistema, un ejemplo es *Cordia dodecandra* (Jiménez-Osornio *et al.*, 1999; Ruenes *et al.*, 1999; Montañez *et al.*, 2012). Las especies denominadas "estructurales" son un elemento significativo que configura la cadena trófica en estos sistemas. Tienen diferentes ciclos y tiempos de desarrollo, garantizando una producción de flores y frutos durante todo el año, lo que permite disponer de recursos alimentarios para beneficio de las familias y de los animales, además de mantener la dinámica ecológica del sistema. Estas especies suelen compartir ciertos atributos demográficos como como la natalidad, mortalidad, tasas reproductivas y de migración que son determinadas por el manejo que se ejerce sobre las mismas, por lo tanto, es posible encontrar agroecosistemas con atributos similares en una determinada región. En este sentido, se genera una cohesión ecológica derivada de las interacciones, la supervivencia y la reproducción de cada especie. De tal manera, que los individuos presentes en los agroecosistemas de la zona de estudio, pueden conformar poblaciones con características afines tales como la vegetación asociada (relacionada al manejo) y las condiciones geográficas. Asimismo el intercambio de semillas y ejemplares en el área podrían contribuir a que ocurra una cohesión genética.

2.7 Prácticas de manejo

Las comunidades humanas llevan a cabo diferentes prácticas que les permiten hacer uso de un recurso (sea biótico o abiótico) para alcanzar un fin alimenticio o económico. Dependiendo del territorio, condiciones ambientales o costumbres culturales este manejo se puede ver modificado, existiendo a nivel mundial múltiples formas de aprovechar un elemento (Sarandon y Flores, 2014). Sin embargo, hay algunas prácticas que son comunes entre los agroecosistemas, el riego es una de ellas. Este se realiza con mayor frecuencia en la época seca y va dirigido principalmente hacia aquellas plantas con mayor valor de uso. La poda y el deshierbe se realizan por diferentes motivos, como para dar limpieza al área, eliminar patógenos, potenciar la generación de follaje y alimentar a los animales (Colin *et al*, 2012). Otra práctica utilizada en el manejo tradicional es la quema, que se realiza para estimular la regeneración de las poblaciones cultivadas y eliminar a competidores y plagas (Caballero y Cortes, 2001). Todas estas prácticas influyen en la composición florística y estructura, generando interacciones entre comunidades vegetales y humanas que permiten potenciar las características que son de interés particular.

Casas (2001) investigó acerca de la silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica, encontrando que existen algunas técnicas comunes de manipulación de poblaciones vegetales entre las que destacan la recolección, la tolerancia (mantenimiento de plantas útiles), el fomento (dirigida a aumentar la densidad de población de especies útiles) y la protección de especies de interés.

En México, uno de los sistemas tradicionales donde se realizan estas prácticas son los huertos familiares mayas. En estos agroecosistemas, las familias administran y manejan las plantas leñosas multipropósito que se encuentran asociadas a cultivos agrícolas y/o animales (Torquebiau, 1992).

Las prácticas de manejo dentro del huerto familiar son realizadas, principalmente, por las señoras de la casa, con actividades como el riego, el barrido, la recolección de basura en la zona de cultivo, la poda, la siembra, la cosecha y el deshierbe (Chi-Quej, 2009; Chablé-Pascual *et al.*, 2015). Colín y colaboradores (2012) señalan la importancia del manejo tradicional en los huertos familiares como estrategia de sostenibilidad, afirmando que la

composición florística y la estructura son consecuencia del conocimiento del medio, realizando prácticas como propagación de especies, plantación, poda, deshierbe, riego, y preparación del abono orgánico.

2.8 *Cordia dodecandra* A. DC (ciricote o kopté)

De acuerdo con Morales y Herrera (2009), el ciricote (K'oopte en maya) o *C. dodecandra* es un elemento común en los huertos familiares. Es una especie arbórea perteneciente a la familia Boraginaceae, caducifolia de porte mediano de 8 hasta 12 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 40 hasta 60 cm, tronco derecho, cilíndrico con pequeñas gambas y ramas ascendentes. Presenta copa redondeada o piramidal muy densa y redondeada en árboles jóvenes, menos densa en árboles maduros (mayores de 15 años). Corteza externa fisurada, escamosa con piezas longitudinales, color grisáceo o blanquecino y liso. La madera es sin lustre, de textura mediana, dura y pesada, tiene una albura castaña clara y duramen castaño rojizo oscuro a negruzco, es durable expuesta a la intemperie

Las hojas son simples de color verde oscuro en el haz y verde pálido en el envés, muy ásperas (por la presencia de esclereidas), pecioladas y alternas, ápice obtuso, agudo redondeado, dispuesto en espiral, aglomerado en las puntas de las ramas. Disposición simple. El envés tiene nervaduras muy prominentes y tricomas muy duros, mientras que el haz presenta pelos cortos y adpresos. Las hojas desprenden un olor acre cuando se estrujan; los pecíolos son hispídos, y cuentan con un tamaño desde 0.8 a 3cm (Pennington y Sarukhán, 1998)

Flores en panículas axilares y terminales de 5 a 10 cm de largo, pubescentes; con pedicelos de 1 a 2mm; caliz amarillo verdoso de 1.5 a 2 cm de largo, tubular, carnosos; corola anaranjada, de 4 a 6 cm de largo, tubular en la parte inferior; presenta 12 a 13 estambres desiguales, insertos en el tubo de la corola. Estos últimos presentan tonos naranjas. Se considera que son polinizados por aves, abejas y otros insectos (Pennington y Sarukhán, 1998; Morales y Herrera, 2009).

Los frutos son drupas, con tamaños medianos (3-4 cm), de forma cónica, cubiertos por el cáliz acrescente y engrosado. Pueden variar en su tonalidad, cuando es joven su coloración es verde-amarillenta, mientras que al madurar alcanza tonos amarillos. Cada uno de estos posee un hueso o estructura lignificada con 1 o 2 semillas blancas con tamaños entre 1 a 1.5

cm de largo. En los árboles los frutos se encuentran en grupos entre 2-15 por rama (Vester y Navarro, 2007).

Esta especie se propaga por semilla, aunque en ocasiones puede hacerlo a través de estructuras vegetativas como yemas. En el caso de la propagación sexual se recomienda que las semillas provengan de individuos libres de plagas y enfermedades, con buen estado morfológico, para asegurar las características parentales. Las semillas son recalcitrantes y se pueden almacenar con bajos contenidos de humedad y temperaturas mínimas, sin embargo, no se puede asegurar su latencia. Para su germinación se recomienda sumergir las semillas durante 24 horas en agua para humedecerlas, posteriormente se recomienda llevar a cabo siembra directa en macetas a 1 cm de profundidad. La germinación puede darse a partir del día 12 hasta el día 47 siendo 26 días el tiempo promedio, este proceso se da en bajos porcentajes, por lo que la viabilidad resulta baja (Cordero y Boshier, 2003).

Originaria de Centroamérica: Guatemala, Belice y el sur de México. Es considerada como una especie de enorme importancia por los múltiples usos y beneficios que proporciona, entre ellos: la dureza y el color de su madera la hacen muy apreciada para la elaboración de muebles, sus inflorescencias poseen coloraciones vistosas por lo que se usa de manera ornamental y sus frutos son útiles para la alimentación (Campos *et al.*, 2015). Debido al manejo inadecuado, la sobre explotación, el cambio de uso del suelo y la deforestación, en la actualidad sus poblaciones están muy bajas (Durán y Méndez, 2010). Lo que ha llevado a que individuos queden apartados en predios particulares y zonas urbanas, en lugares cuyo uso principal se destina al alimento y al ornato (Cámara, 2016).

La falta de información en aspectos como las tasas de recambio, la viabilidad de las semillas y su actual valor de importancia dificulta conocer el grado de amenaza que está sufriendo la especie, por lo que en este trabajo se estudió la estructura poblacional, su presencia frente a otras especies y la influencia que tiene el manejo en este árbol. Con los resultados obtenidos se podrían generar estrategias que favorezcan la recuperación de esta especie multipropósito, muy apreciada en la cultura maya.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Analizar la estructura poblacional y el manejo de *Cordia dodecandra* DC. en selva mediana subcaducifolia y huertos familiares del Municipio de Tizimín, Yucatán.

3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la composición florística asociada a *Cordia dodecandra* en selva mediana subcaducifolia y huertos familiares de Tizimín, Yucatán.
- Determinar la estructura poblacional a través de la densidad de plantas en sus diferentes etapas de crecimiento de *C. dodecandra* en selva mediana subcaducifolia y huertos familiares de Tizimín, Yucatán.
- Identificar el manejo de plantas en diferentes etapas de crecimiento de *C. dodecandra* en selva mediana subcaducifolia y huertos familiares de Tizimín, Yucatán.

4. REFERENCIAS

- Álvarez-Bulla E y Martínez-Ramos M (1992) Demography and Allometry of *Cecropia obtusifolia*, a Neotropical Pion. *J. Ecol* 80 (2): 275-290.
- Alvis, J. (2009). Análisis estructural de un bosque natural localizado en zona rural del municipio de Popayán. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. 7(1): 115-122.
- Artavia G, Eckhardt K, Araujo J (2004) Efecto de la luz sobre la densidad y morfología de las plantas en un claro dominado por *Duroia hirsuta*, estación biológica madre selva, río Osora. Iquitos, Perú. *Rev. Reflexiones* 83: 131-135.
- Arturi, MF, Frangi J, Goya J (2004) Estructura, dinámica y manejo de los talaes del NE de Buenos Aires. *Ecología y manejo de los bosques de Argentina* 1:1-23.
- Ayerde D y López L (2006) Estructura poblacional y parámetros demográficos de *Juniperus fláccida* Schltdl. *Madera y Bosques* 12(2): 65-76.
- Begon, M y Mortimer, M (1981) *Population Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Begoña, M (2002) Inventario y seguimiento en poblaciones de especies amenazadas. En: Bañares, A. (coord.). *Biología de la conservación de plantas amenazadas*. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, España.
- Benjamín T, Montañez P, Gillespie A (2001) Carbon, water and nutrients flux in Maya homegardens in the Yucatán peninsula of Mexico. *Agrofor. Syst* 53:103-111.
- Bullock S (1982) Population structure and reproduction in the neotropical dioecious tree *Compsonera sprucei*. *Oecologia* 55:238-242.
- Caballero J, Casas A, Cortés K, Mapes C (1998) Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Revista de estudios Atacameños* 16: 180-195.

- Caballero J, Cortes L (2001) Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. Plantas, cultura y sociedad: Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Caldato S, Vera N, Donagh P (2003) Estructura poblacional de *Ocotea puberula* en un bosque secundario y primario de la selva mixta misionera. *Ciência Florestal* 13(1):25-32.
- Cámara JL (2016) Distribución geográfica potencial del siricote (*Cordia dodecandra* A. DC) en la península de Yucatán, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Campos B, Jiménez-Osornio J, Barrientos M (2015) Análisis dasométrico de plantaciones de siricote (*Cordia dodecandra* DC.) bajo tres tipos de manejo en Xmatkuil, Yucatán. *Madera y Bosques* 21(3):47-54.
- Campos B, Jiménez-Osornio J, Barrientos M (2016). Fenología y producción de frutos de plantaciones de siricote (*Cordia dodecandra* DC.) bajo tres tipos de manejo en Xmatkuil, Yucatán, México. *Polibotánica*, Núm. 41:115-131. DOI: 10.18387/polibotanica.41.8
- Cano-Contreras E (2016) Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista Pueblos y Fronteras Digital* 10(1): 70-91.
- Casas A (2001) Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. Plantas, cultura y sociedad: Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Casierra-Posada F, Aguilar-Avenidaño O (2008) Respuestas fisiológicas y morfológicas de plantas de mora (*Rubus* sp.) sometidas a estrés por viento inducido. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 2(1):43-53.
- Castro-Diez, P; Valladares, F; Alonso, A. (2004) La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Ecosistemas* 13 (3): 61-68.

- Chablé-Pascual R, Palma-López D, Vázquez C, Ruiz-Rosado O, Mariaca-Méndez R, Ascencio-Rivera J (2015) Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. *Ecosist. Recur. Agropec* 2(4): 23-39.
- Chi-Quej J (2009) Caracterización y manejo de los huertos caseros familiares en tres grupos étnicos (Mayas peninsulares, Choles y Mestizos) del Estado de Campeche, México. Tesis de Maestría. Escuela de posgrado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica.
- Colín H, Hernández A, Monroy R (2012) El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología* 10(2):12-28.
- Cordero J, Boshier D (2003) Árboles de Centroamérica: Un manual para extensionistas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Oxford Forestry Institute.
- Cortés-Castelán J e Islebe G (2005) Influencia de factores ambientales en la distribución de especies arbóreas en las selvas del sureste de México. *Rev. Biol. Trop* 53(1-2):112-133.
- Cuevas R, García E, Vásquez A, Núñez N (2007) Estructura poblacional y relaciones ambientales del árbol tropical *Nectandra rudis* (Lauraceae), una especie rara en el occidente de México. *Rev. Biol. Trop.* 56 (1): 247-256.
- Durán R, Méndez M (2010) Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 1a ed. Mérida, Yucatán.
- FAO (2005) Manejo del Huerto Integrado. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fernández EC, Nair R (1986) An evaluation of the structure and function of tropical homegardens. *Agrofor. Syst* 21: 279–310.
- Ferreyra R., Selles G, Lemus G (2002) Efecto del estrés hídrico durante la fase II de crecimiento del fruto del duraznero cv. Kakamas en el rendimiento y estado hídrico de las plantas. *Agric. Téc* 62 (4) 25-47.

- Flores J, Espejel I (1994) Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense, fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán, Sostenibilidad maya. Yucatán, México.
- Flores O, Héroult B, Delcamp M, Garnier E, Gourlet-Fleury S (2010) Functional Traits Help Predict Post-Disturbance Demography of Tropical Trees. PLoS ONE 9(9): e105022.
- Flores S, Durán R, Ortiz J (2010) Comunidades vegetales terrestres. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.
- Gliessman SR (2002) Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Costa Rica.
- Gliessman SR, Rosado-May F, Guadarrama-Zugasti C, Jedlicka C, Cohn A, Méndez V, Cohen R, Trujillo L, Bacon C (2007) Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad. Ecosistemas, 16(1): 13-23
- Godínez H, Jiménez M, Mendoza M, Pérez F, Roldán P, Ríos L, Lira L (2008) Densidad, estructura poblacional, reproducción y supervivencia de cuatro especies de plantas útiles en el Valle de Tehuacán, México. Rev. Mex. Bio., 79: 393- 403.
- Granado P L, Núñez B R, Martínez B D, Delfín de León S, Falcón H B, Pérez H V y González-Torres L (2016) Estructura poblacional de *Tabebuia lepidophylla* (Bignoniaceae) en el bosque de pinos sobre arenas cuarcíticas de la Reserva Ecológica Los Pretiles, Pinar del Río, Cuba. Ecología y Conservación, 37: 29-37.
- Hayashida-Oliver Y, Boot R, Lourens P (2001) Influencia de la disponibilidad de agua y luz en el crecimiento y la morfología de plantines de *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata* y *Bertholletia excelsa*. Ecología en Bolivia, 35:51-60.
- Jiménez-Osornio JJ, Ruenes R, Montañez P (1999) Agrodiversidad de los solares de la península de Yucatán. Red Gestión de Recursos Naturales. Fundación Rockefeller.
- Lennartsson T, Oostermeijer J G B (2001) Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. J. Ecol. 89: 451–463

- López C (2007) Demographic variation in cycad populations inhabiting contrasting forest fragments. *Biodivers. Conserv.* 17:1213–1225.
- López-Gallego C (2015) Monitoreo de poblaciones de plantas para conservación: recomendaciones para implementar planes de monitoreo para especies de plantas de interés en conservación. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D.C, Colombia.
- Luna-Flores W, Estrada-Medina H, Jiménez-Osornio J, Pinzón-López L (2012) Efecto del estrés hídrico sobre el crecimiento y eficiencia del uso del agua en plántulas de tres especies arbóreas caducifolias. *Terra latinoamericana*, 30 (4):343-353.
- Mariaca M R (2012) La complejidad del huerto familiar maya del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Ecosur, México.
- Martínez-Day D y Aguilar-Zepeda J (1989) La flora más representativa del oriente de Yucatán; sus usos e importancia. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Yucatán, México.
- Medrano H, Bota J, Cifre J, Flexas J, Ribas-Carbó M, Gulías J (2007) Eficiencia en el uso del agua por las plantas. *Investigaciones Geográficas*. 43: 63-84.
- Monsalve J, Escobar R, Acevedo M, Sánchez M, Coopman R (2009) Efecto de la concentración de nitrógeno sobre atributos morfológicos, potencial de crecimiento radical y estatus nutricional en plantas de *Eucalyptus globulus* producidas a raíz cubierta. *Bosque* 30(2): 88-94.
- Montañez PI, Ruenes R, Jiménez-Osornio 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.
- Montañez PI, Ruenes R, Ferrer M, Estrada H (2014) Los huertos familiares Maya-Yucatecos: situación actual y perspectivas en México. *Ambienta*, 107: 100-109.

- 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.
- Morlans M (2004) Introducción a la ecología de poblaciones. Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.
- Oostermeijer J G B, Brugman M L, de Boer E R, den Nijs H C M (1996) Temporal and spatial variation in the demography of *Gentiana pneumonanthe*, a rare perennial herb. *J. Ecol.* 84:153-166.
- Padilla-Vega J, Jiménez J, Estrada H (2015) Análisis de la estructura vegetal de huertas frutícolas del sur de Yucatán, México. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas* 6 (7): 1443-1454.
- Pennington T y Sarukhán D (1998). Árboles tropicales de México. México: Fondo de Cultura Económica ONU-FAO y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peña-Ramírez V, Bonfil C (2003) Efecto del fuego en la estructura poblacional y la regeneración de dos especies de encinos (*Quercus liebmanii* Oerst. y *Quercus magnoliifolia* Née) en la región de la montaña (Guerrero), México. *Bol.Soc. Bot. México*, 72: 5-20.
- Pulido-Salas, T., Ordóñez M, Cáliz, H (2017) Flora, usos y algunas causales de cambio en quince huertos familiares en el municipio de José María Morelos, Quintana Roo, México. *Revista Península*, 12(1): 119-145.
- Pino M, Terry E, León A, Marrero P, Soto F (2000) Respuesta de las plantas de tomate a la modificación de algunas variables del microclima en un sistema protegido con sombra natural. *Cultivos Tropicales*, 21(2):33-37.
- Ramírez A (2005) Ecología aplicada: Diseño y análisis estadístico. Universidad de Bogotá, Jorge Tadeo Lozano. Colombia.
- Rico-Gray V (1992) Los mayas y el manejo de las selvas. *Revista Ciencias*. Universidad Autónoma de México. 28:23-26.

- Rodríguez-Lombana, A; Beltrán-Gutiérrez, H y Moreno, A. (2017). Caracterización florística del bosque subandino y algunas áreas disturbadas en San Bernardo (Cundinamarca), Colombia. *Biota Colombiana*. 18(2):42-70.
- Ruenes R, Aké A, Jiménez-Osornio J (1999) *El solar Maya. Atlas de procesos territoriales de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Ruíz-Silva J (2009) *Colonia Yucatán: La historia reciente de un pueblo maderero*. Compañía Editorial de la Península, Yucatán, México.
- Sarandon S; Flores C. 2014. *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables* 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, .
- Silvertown J, Franco M, Pisanty I, Mendoza A (1973) Comparative plant demography relative importance of life-cycle components to the finite rate of increase in woody and herbaceous perennial. *J. Ecol.*, 81(1): 465-476.
- Silvertown, J, Franco M (1993) Plant demography and habitat: A comparative approach. *Plant Species Biol.*, 8:67-73.
- Smith T, Smith R (2007) *Ecología*. 6a Edición. Pearson Educación, S.A, Madrid.
- Solbring O (1980) Demography and Natural selection. Demography an evolution in plant populations. *Botanical Monographs.*, 15.
- Sundarapandian S, Swamy S (2013) Short-term population dynamics of tree species in tropical forests at Kodayar in the Western Ghats of Tamil Nadu, India. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 3(3): 191-207.
- Swaine M, Lieberman D, Putz F (1987) The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. *J. Trop. Ecol.*, 3:359-366.
- Torquebiau E (1992) Are tropical agroforestry home gardens sustainable? *Agric. Ecosyst. Environ.*, 41(2): 189-207.
- Véster H, Navarro A. (2007) *Fichas ecológicas de árboles maderables de Quintana Roo*. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (CONACYT).

Villamajó D, Gispert M, Vales M, González A, Rodríguez H (2011) Los huertos familiares como reservorios de recursos fitogenéticos arbóreos y de patrimonio cultural en Rayón, México y el Volcán, Cuba. *Etnobiología*, 9:22-36.

Yam C, Montañez P, Ruenes R (2014) Crecimiento de plantas jóvenes de *Cordia dodecandra* (Boraginaceae) en tres etapas sucesionales de vegetación en Calotmul, Yucatán. *Rev. Mex. Bio.*, 85: 589

El presente manuscrito se realizó siguiendo los lineamientos estipulados por la revista Agroforestry Systems, editorial SPRINGERLINK

5. ARTÍCULO CIENTÍFICO

ESTRUCTURA POBLACIONAL Y MANEJO DEL CIRICOTE (*Cordia dodecandra* DC) EN HUERTOS FAMILIARES Y SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA DE TIZIMÍN, YUCATÁN

¹M.C Hurtado-Torres; ²P.I Montañez-Escalante ³M.R Ruenes-Morales; ⁴J.J Jiménez-Osornio; ⁵H Estrada-Medina

Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán

Corresponding author: montanez@correo.uady.mx

Telephone number: 52 (999) 9423212

ORCID ID: 0000-0002-7038-6231

¹mchurtadot@gmail.com; ²montanez@correo.uady.mx; ³rruenes@correo.uady.mx;
⁴jorsornio@correo.uady.mx; ⁵hector.estrada@correo.uady.mx

RESUMEN

Cordia dodecandra es componente arbóreo de los huertos familiares y de las selvas de Yucatán. Sin embargo, los cambios en el uso del suelo y la fragmentación del paisaje han ocasionado la disminución de sus poblaciones. El conocimiento de la estructura poblacional de la especie resulta relevante para determinar el estado actual de sus poblaciones y poder plantear estrategias para su conservación. El objetivo de este estudio fue analizar la estructura poblacional de *C. dodecandra* en selvas y huertos familiares del estado de Yucatán, y las prácticas de manejo asociadas a la especie. Se determinó el valor de importancia de la especie y se midió la altura y diámetro de cada individuo para determinar su estructura poblacional tanto en selvas como en huertos. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a las familias para obtener información sobre su manejo y usos. En los huertos, los géneros *Spondias* y *Citrus* presentaron mayores valores de importancia que *C. dodecandra*, mientras que en la selva especies maderables como *Vitex gaumeri* y *Luehea speciosa* fueron las más importantes. En huertos se encontró una mayor densidad de plántulas (< 1m de altura) que en selva con una disminución evidente en la densidad de individuos de mayor talla, como resultado de prácticas de deshierbe. En contraparte, en la selva se encontró un mayor número de individuos adultos y de mayor tamaño que en los huertos; sin embargo la herbivoría y frugivoría parecen no estar permitiendo el desarrollo de plántulas. Se concluye que: 1) la diversidad en selva mediana fue menor, respecto a la encontrada en huertos familiares donde se cultivan variedad de especies. 2) La estructura poblacional de *Cordia dodecandra* DC en selva mediana subcaducifolia está dominada por individuos adultos y muy pocas plántulas, lo cual a mediano plazo puede interferir en el recambio y permanencia del ciricote en estos ambientes. En los huertos familiares se observó un patrón diferente, ya que existió una mayor cantidad de plántulas, las cuales no crecen debido a prácticas de manejo como el deshierbe que impide la transición entre etapas. Los individuos con mayores alturas se registraron en selvas mientras que en huertos se hallaron los de mayor diámetro. 3) El ciricote se utiliza como alimento para la elaboración de dulce, sin embargo en el huerto no se le cultiva ni se le realiza ninguna práctica de manejo, por lo cual *C.dodecandra* puede estar en peligro de desaparecer.

Palabras clave: *Cordia dodecandra*, estructura poblacional, huertos familiares, selva mediana subcaducifolia, conservación.

INTRODUCCIÓN

La estructura poblacional se refiere al arreglo espacial (horizontal y vertical) y/o por edades de los individuos de una especie que permite conocer aspectos como la abundancia y densidad de la misma (Silvertown *et al.* 1973). Estos estudios permiten describir a la población de forma objetiva para emitir criterios sobre el estado de conservación de las especies e interpretar los eventos e interacciones que han dado origen a las poblaciones (Begoña 2002; Granado *et al.* 2016). También proveen información esencial sobre las diferentes etapas del ciclo de vida, la efectividad de distintos tipos de manejo y sobre las restricciones impuestas por el ambiente al desarrollo de las poblaciones de una comunidad de plantas (Lennartsson y Oostermeijer 2001; Granado *et al.* 2016). De acuerdo con Godínez y colaboradores (2008) la densidad y permanencia de plántulas y juveniles son afectadas por características como la fertilidad del suelo, la luz, el agua y el microclima. Un elemento que resulta determinante para el entendimiento de la estructura de una especie es la caracterización de la vegetación asociada, pues esta nos permite comprender elementos como las dinámicas y asociaciones que influyen en sus poblaciones (Zamora-Crescencio *et al.*, 2008).

Los estudios sobre estructura poblacional permiten determinar cómo son afectadas las poblaciones de plantas por actividades antrópicas, como la deforestación, la agricultura y la ganadería (Arturi *et al.* 2004). La ganadería es una de las actividades productivas que más impacto causa en ecosistemas terrestres al deforestar grandes áreas de selva para establecer pastizales. En Yucatán, México, la región oriente del Estado es considerada como zona ganadera, lo que ha generado cambios en el uso de la tierra, estructura de la vegetación y fragmentación de las selvas. El ecosistema más abundante en esta región es la selva mediana subcaducifolia, que se caracteriza por la pérdida foliar (50-75%) de la mayoría de las especies presentes, a consecuencia de las altas temperaturas y prolongados periodos de sequía. Se estima que esta selva alberga gran diversidad de especies nativas, mismas que ahora se encuentran aisladas o en peligro de desaparecer a consecuencia de la extensión de la frontera agrícola y ganadera (Martínez y Aguilar 1989).

Cordia dodecandra, árbol de la familia Boraginaceae es una especie multipropósito nativa de las selvas de mesoamérica, la cual está adaptada a diversos ambientes y sistemas agroforestales (Yam *et al.* 2014). El ciricote (*C. dodecandra*) es utilizada como ornamental, artesanal, medicinal, maderable, entre otros (Serralta *et al.* 2002). De acuerdo a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) esta especie está catalogada como prioritaria, debido a la sobre explotación y a la destrucción de su ecosistema por procesos como la fragmentación; lo anterior ha producido que sus poblaciones disminuyan y se aislen (Morales y Herrera, 2009; Yam *et al.* 2014; Cámara 2016; Campos *et al.* 2016). Por el contrario, en agroecosistemas tradicionales como los huertos familiares, es frecuente encontrarla y es considerada como componente estructural de los mismos (Jiménez *et al.* 1999; Montañez *et al.* 2012).

En los huertos familiares de Yucatán los integrantes de la familia realizan actividades para el manejo de especies, para favorecer su presencia, propagación, conservación y producción (Mariaca 2012; Montañez *et al.* 2012, 2014). El microclima lo controlan a través de la modificación de doseles y de coberturas de los árboles, para tener una mayor retención de la humedad y un aumento de la materia orgánica del suelo. Con esto se modifican los niveles de productividad del sistema e incluso el potencial germinativo del banco de semillas.

Los estudios poblacionales de las especies son útiles para desarrollar estrategias que permitan su recuperación y conservación en ambientes silvestres y manejados. En el presente trabajo se realizó un estudio comparativo de la estructura poblacional de *C. dodecandra* en huertos familiares y en selva mediana subcaducifolia, para conocer el estado actual de sus poblaciones y determinar las diferencias entre ambos sistemas con respecto a elementos como la vegetación asociada, el tamaño, la densidad y el manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio seleccionada fue el municipio de Tizimín, ubicado al oriente del estado de Yucatán, entre los paralelos 21°12' N y 87°43' O. Es considerada como una zona climática cálida subhúmeda con presencia de lluvias en verano. La temperatura promedio es de 24-26 °C, con regímenes de precipitación entre los 800 a 1000 mm anuales. Los tipos de suelos predominantes en la región son el luvisol y leptosol. (INEGI 2017) En esta

zona se seleccionaron 10 localidades (cercanas entre sí) con presencia de *Cordia dodecandra*, 9 de huertos familiares y 1 de selva mediana subcaducifolia (Figura 1).

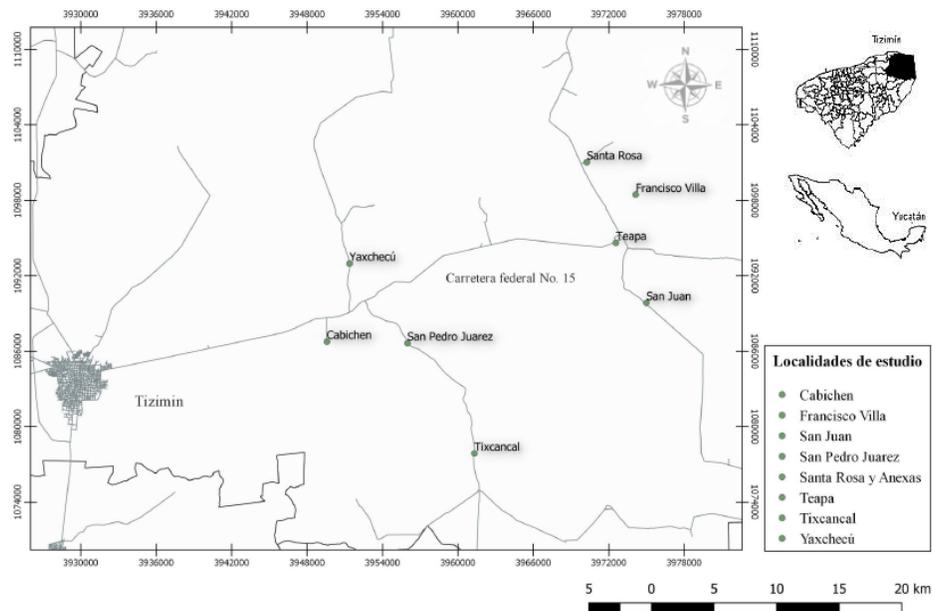


Figura 1: Ubicación geográfica de las localidades de estudio en Tizimín, Yucatán

Caracterización de la composición arbórea

Para conocer la diversidad de la vegetación asociada a *Cordia dodecandra* se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia seleccionando aquellos sitios donde estuvieran presentes árboles adultos de la especie (con producción de frutos). En la selva circundante a la comunidad de Santa Rosa, se establecieron doce parcelas de 10 por 10m, considerando que cada una presentara por lo menos un individuo de ciricote. El muestreo de la vegetación se realizó de junio a septiembre de 2017 y consistió en el registro de todas las especies arbóreas con un DAP (diámetro a la altura del pecho) ≥ 5 cm (McCune y Grace 2002). De manera simultánea, durante el mismo periodo, se realizaron en los 9 huertos seleccionados censos de todas las especies arbóreas con un DAP ≥ 5 cm. Tanto para huertos familiares como para selva mediana se consideró un área total de muestreo de 1.2 ha

Se tomaron datos de altura y DAP para cada individuo de cada especie presente en los huertos familiares y la selva. Con estos datos se calculó abundancia, dominancia y frecuencia y se obtuvo el índice de valor de importancia relativa (IVIR) (Mueller *et al.* 2002).

Estructura poblacional de *Cordia dodecandra*

Para determinar la estructura poblacional se tomaron medidas de altura, DAB (diámetro a la altura de la base, para organismos menores a 5 cm de diámetro y 1,5 m de altura.) y DAP de todos los individuos presentes de *Cordia dodecandra*. Se establecieron 6 categorías, que permitieron agrupar y comparar cada uno de los rasgos entre sistemas (Tabla 1). Para medir la altura se utilizó un flexómetro o garrocha métrica, para el DAB y DAP se usó una cinta diamétrica, de acuerdo a lo propuesto por Dallmeier (1992).

Rasgo	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5	Categoría 6
Altura (m)	≤1.0	1.1-3.0	3.1-5.0	5.1-7.0	7.1-9.0	9.1 ≥
DAP (cm)	≤ 9.9*	10-15*	15.1-20.0	20.1-25.0	25.1-30	30.1 ≥

* Los valores son DAB

Tabla 1: Categorías de altura, DAP para *C.dodecandra*

Manejo de *Cordia dodecandra*

Para reconocer la importancia y el manejo de *Cordia dodecandra* en los huertos seleccionados se aplicaron 9 entrevistas semiestructuradas a las mujeres y/o hombres encargados de la gestión del agroecosistema (Tabla 2). Esta constó de 37 preguntas, en las cuales se consideraron aspectos como fenología (tiempos de floración y fructificación), forma de uso, propagación, procedencia y frecuencia de observación en ambientes cercanos de *C.dodecandra*. La información obtenida en las entrevistas se agrupó en porcentajes para su análisis.

Número de huerto	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Localidad	San Juan Km 4	San Juan Km	Teapa	Francisco Villa	San Pedro Juárez	San Pedro Juárez	Tixcancab	Cabichén	Yaxchekú
Tamaño huerto (m ²)	1113	1018	1720	1463	3031	1925	3123	1551	983

Tabla 2: Información de los huertos familiares de estudio en el municipio de Tizimín, Yucatán

Análisis de datos

Para determinar la riqueza de la vegetación asociada en huertos familiares y selva mediana subcaducifolia se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), mientras que para medir su similitud se empleó el índice de Jaccard. Para ambos análisis se usó el programa estadístico PAST 3.1.6.

Se evaluó el tipo de distribución espacial de la especie en cada uno de los ambientes a través del cálculo del índice de Morisita, ya que de acuerdo a Ledo y colaboradores (2012) ofrece una mayor estabilidad y es útil en estudios con menor esfuerzo de muestreo. Para determinar si existía variabilidad en *Cordia dodecandra* para atributos como la altura y el diámetro entre ambientes se aplicó una prueba no paramétrica (Man-Whitney test) de comparación de medias.

RESULTADOS

Caracterización de la composición florística asociada a *Cordia dodecandra*

En selva se identificaron 178 árboles pertenecientes a 20 familias botánicas, 36 géneros y 36 especies (Anexo 2). La familia Fabaceae fue la mejor representada con 9 especies, seguida de Sapindaceae, Sapotaceae, Polygonaceae, Anacardiaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae y Malvaceae con dos cada una. *Caesalpinia* (Fabaceae) fue el único género con dos especies. *Bursera simaruba* (Burseraceae) y *Luehea speciosa* (Malvaceae) fueron las más abundantes con 17 individuos registrados.

En los huertos se identificaron 331 árboles pertenecientes a 27 familias botánicas, 50 géneros y 66 especies. Rutaceae fue la mejor representada con 10 especies, seguida de Fabaceae con ocho, Anacardiaceae, Annonaceae y Sapotaceae con cuatro cada una. El género *Citrus* (Rutaceae) fue el mejor representado con seis especies, seguido de *Annona* (Annonaceae), con cuatro. La especie más abundante fue *Citrus aurantium* (Rutaceae) con 38 individuos, seguida de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) con 28.

En la selva las especies con mayor valor de importancia después de *Cordia dodecandra* fueron *Vitex gaumeri* y *Luehea speciosa*. El ciricote presentó mayor frecuencia, densidad y dominancia como resultado del muestreo a conveniencia, (Tabla 3). En huertos las especies con mayor IVIR fueron *Spondias purpurea* y *Citrus aurantium*; la ciruela (*S. purpurea*) fue la de mayor dominancia, como resultado del área basal que ocupa. La naranja agria (*C. aurantium*) fue la más abundante, ya que presentó alta densidad, el ciricote fue el más frecuente (Tabla 4).

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVIR
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	21.243	12.921	10.811	44.975
Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	19.125	7.865	6.306	33.296
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	9.477	9.551	6.306	25.334
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	7.57	9.551	7.207	24.327
Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	7.987	3.933	5.405	17.325
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	1.967	7.303	6.306	15.577
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	1.716	5.618	5.405	12.74
Fabaceae	<i>Caesalpinia mollis</i>	2.475	4.494	4.505	11.474
Fabaceae	<i>Guettarda combsii</i>	1.292	4.494	4.505	10.291
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3.121	3.371	3.604	10.095
	26 ESPECIES RESTANTES	24.028	30.899	39.64	94.567
TOTAL		100	100	100	300

Tabla 3: Índice de Valor de Importancia relativa (IVIR) para vegetación asociada a *C. dodecandra* en la selva mediana subcaducifolia de Tizimín

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia relativa	IVIR
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	14.945	8.459	4.667	28.07
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	8.45	11.48	4	23.93
Boraginacea	<i>Cordia dodecandra</i>	8.663	8.459	6	23.122
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	7.327	6.344	4.667	18.338
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	6.616	3.323	4	13.939
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	2.759	3.323	3.333	9.415
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	2.251	2.115	3.333	7.699
Fabaceae	<i>Caesalpinia violaceae</i>	1.059	5.136	1.333	7.528
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	4.952	1.208	1.333	7.494
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	1.717	3.021	2.667	7.405
	56 ESPECIES RESTANTES	30.341	36.556	52	152.9
TOTAL		100	100	100	300

Tabla 4: Índice de Valor de Importancia relativa (IVIR) para vegetación asociada a *C. dodecandra* en huertos familiares

De acuerdo con el índice de Shannon-Weiner, los huertos presentaron mayor diversidad de especies arbóreas ($H=3.574$). De acuerdo con el índice de similitud de Jaccard, la selva y los huertos comparten el 12% de las especies ($j = 0.12088$ o 12%), es decir 13 de las 102 especies registradas en ambas zonas, por lo que la similitud se considera baja (Figura 2).

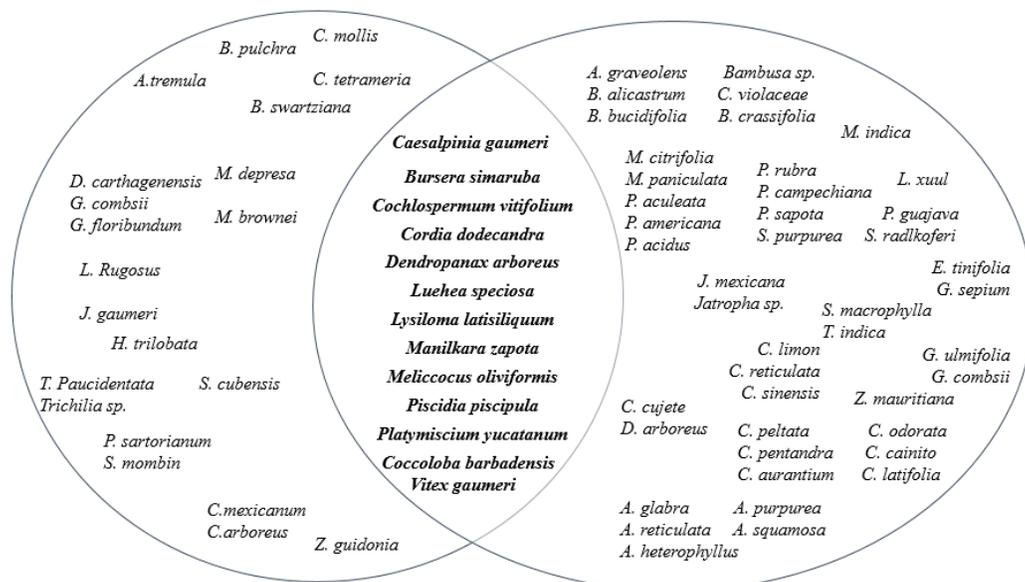


Figura 2: Similitud entre las zonas de estudio. A la izquierda especies de selva mediana subcaducifolia y a la derecha especies de los huertos familiares (Ver anexo 1 y 2 para mayor detalle sobre la nomenclatura de las especies)

Estructura poblacional de *Cordia dodecandra*

Se registraron 320 individuos de *Cordia dodecandra*, 40 en selva y 289 en huertos. La distribución espacial, de acuerdo con los valores arrojados por el índice de Morisita, indican que en ambos casos las poblaciones de *C. dodecandra* poseen distribución agregada (1.13 $I\sigma$ en selva y 1.75 $I\sigma$ en huerto).

En cuanto a la estructura vertical, se observaron diferencias significativas ($0.0001 \leq 0.05$) entre todas las categorías establecidas para cada ambiente. En ambas zonas se presentó mayor densidad de ciricotes ubicados en la categoría 1, siendo más evidente en el sistema de huerto familiar con 259 individuos. La estructura diamétrica mostró una mayor cantidad de individuos para la categoría 1, es decir con diámetros inferiores a 5 cm. Para el DAP (categoría 2 en adelante) se encontraron diferencias significativas entre los ambientes ($0.0075 \leq 0.05$) siendo los huertos aquellos que presentan mayores diámetros (Tabla 5).

Categoría	Sistema	Altura (m)			Diámetro (cm)		
		Max	Min	N. Indiv.	Max	Min	N. Indiv.
1	Selva	1	0.17	22	8	0.1	26
	Huerto	1	0.11	259	8.5	0.1	268
2	Selva	1.53	1.13	3	14.5	10	10
	Huerto	3.0	1.06	13	14.5	10.1	7
3	Selva	SD	SD	SD	16.3	15.2	3
	Huerto	4.0	3.3	2	19.5	17	5
4	Selva	7.0	SD	1	20.2	SD	1
	Huerto	6.5	5.5	3	23.2	21.7	3
5	Selva	9.0	8.0	3	SD	SD	SD
	Huerto	9.0	7.6	7	28.5	25.8	3
6	Selva	13.0	9.5	11	SD	SD	SD
	Huerto	12.4	9.2	10	47.3	33	3

NI= Número de individuos; SD=Sin datos

Tabla 5: Información por categorías de la estructura de *Cordia dodecandra* para selva mediana subcaducifolia y huertos familiares.

Manejo *Cordia dodecandra*

De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas semiestructuradas (Tabla 6) se encontró que en el 45 % de los huertos el ciricote está presente hace más de 40 años, antes de que los actuales dueños habitaran el terreno. Además, manifestaron que no es común encontrar más de dos individuos adultos, siendo la excepción algunos huertos que mantienen y conservan más de ocho individuos en su traspatio (22%) con el propósito de comercializar sus frutos y/o madera si alguien lo solicita.

Los principales usos que se reportan para *C.dodecandra* son el consumo de frutos (68%), limpieza de utensilios con las hojas (10%) y maderable (10%). Se destaca que la poda, el riego y el barrido son prácticas comunes en todos los huertos, sin embargo solo unos pocos utilizan abonos para mejorar el crecimiento de las plantas. En el caso particular de Ciricote, el 78% de los entrevistados afirman que no realizan ninguna práctica de manejo, debido a la resistencia de la especie.

Con respecto a la fenología, el 78% de las personas consideraron que el crecimiento desde la semilla hasta la plántula se da en un plazo de 4-6 meses y que la primera floración se presenta a partir del primer año. Así mismo el 78% sostiene que la mayor producción de flores y frutos se da entre enero y marzo, lo que paralelamente genera una disminución en la cantidad de hojas.

Solo el 55% de los entrevistados reconoció saber que hay ciricote en la selva, sin embargo manifiestan que cada día es más difícil encontrarlo. En cuanto a su uso, el 89% de las personas señalaron no aprovechar la madera de los individuos presentes en la selva. Los entrevistados de los 9 huertos afirmaron no coleccionar los frutos debido a que su tamaño es más pequeño y su sabor es más amargo con respecto al de los huertos.

Parámetros	Huerto 1	Huerto 2	Huerto 3	Huerto 4	Huerto 5	Huerto 6	Huerto 7	Huerto 8	Huerto 9
Número de árboles de <i>C. dodecandra</i>	1-2	1-2	1-2	8 o más	5-7	8 o más	3-5	1-2	1-2
Cómo se obtuvieron los árboles de <i>C. dodecandra</i>	Regalo	Ya estaban en el huerto	Se sembró la semilla	Regalo	Ya estaban en el huerto	Ya estaban en el huerto	Ya estaban en el huerto	Se sembró la semilla	Se sembró la semilla
Uso de <i>C. dodecandra</i>	Alimento	Alimento	Luz-sombra	Alimento	Alimento y madera	Alimento	Luz-sombra	Alimento	Limpieza
Prácticas de manejo generales en el huerto	Riego, poda y abono	Riego y poda	Riego, poda y fertilizantes	Riego y poda	Riego y poda	Riego y poda	Riego, poda y abono	Riego y poda	Riego, poda y abono
Prácticas de manejo a <i>C. dodecandra</i>	Riego	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Abono	Ninguna	Ninguna
Tiempo de crecimiento de la plántula <i>C. dodecandra</i>	No sabe	4-6 semanas	4-6 semanas	4-6 semanas	7 semanas o más	4-6 semanas	4-6 semanas	4-6 semanas	4-6 semanas
Época de fructificación	Abril-junio	Enero-marzo	Abril-junio	Enero-marzo	Abril-junio	Enero-marzo	Enero-marzo	Enero-marzo	Enero-marzo
Especies asociadas	Ramón	Ninguna	Ramón	Ninguna	Ninguna	Ramón	Ninguna	Ramón	Ramón y ciruela
Frecuencia de observación en la selva	Nula	Nula	Poca	Nula	Poca	Poca	Poca	Poca	Nula
Uso de <i>C. dodecandra</i> de selva mediana	Ninguno	Ninguno	Madera	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno

Tabla 6: Principales aspectos sobre el manejo y aprovechamiento de *C. dodecandra* en huertos familiares de Tizimín, Yucatán.

DISCUSIÓN

Caracterización de la vegetación asociada a *Cordia dodecandra*

La composición arbórea de la selva estudiada fue similar a lo reportado en otros trabajos realizados en este tipo de ecosistema en la península de Yucatán (Rico-Gray *et al.* 1990; Zamora *et al.* 2011, Gutiérrez *et al.* 2012) donde Fabaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, son las mejor representadas. De las familias mencionadas Fabaceae presentó mayor riqueza de especies, lo cual concuerda con el patrón observado en selvas secas del neotrópico. Esto es posible gracias a la gran variedad de interacciones bióticas y abióticas, diversidad morfológica de flores y frutos y adaptabilidad ecológica (Koenen *et al.*, 2013; Hernández-Ramírez y García-Méndez 2015). De acuerdo a García (2000) la presencia de estas familias se relaciona con el manejo de la vegetación que han realizado los mayas desde tiempos prehispánicos, donde se seleccionaron especies multipropósito que les permitieran tener recursos disponibles de forma permanente; así mismo los caracteres adaptativos y reproductivos desempeñan un rol determinante en la permanencia en las selvas (Flores *et al.* 2010; Zamora *et al.* 2011).

En relación a la abundancia, destaca la presencia de *Bursera simaruba*, *Luehea speciosa*, *Vitex gaumeri* y *Piscidia piscipula*, lo cual concuerda con estudios previos realizados en este ecosistema, donde se consideran elementos comunes (Zamora *et al.* 2008, Flores *et al.* 2010). El valor del índice de diversidad de Shannon obtenido fue de 3.09, el cual se considera bajo comparado con los datos reportados para Yucatán por Zamora-Crescencio y colaboradores (2008) con 4,3; Gutiérrez-Báez y colaboradores (2013) con 4,2; Gutiérrez-Báez y colaboradores (2014) con 4,3. Esta disminución puede ser consecuencia de los altos procesos de deforestación a causa de la ganadería que se han efectuado en el municipio de Tizimín (Ramírez-Cancino y Rivera-Lorca, 2010)

En el caso de los huertos familiares, Rutaceae, y Fabaceae fueron las que presentaron mayor riqueza de especies. Esto concuerda con lo reportado en otros estudios, donde se argumenta que por razones económicas y nutricionales se favorece su cultivo (García 2000, Flores *et al.*, 2010, Poot-Pool *et al.* 2012, Kantún-Balam *et al.* 2013). Las especies de mayor valor de importancia en los huertos fueron *S.purpurea* (ciruela), *C.aurantium* (naranja) y *C.dodecandra*. Las tres son muy apreciadas por sus frutos, pero el ciricote es valorado también por sus flores, como ornamental, por sus hojas para la limpieza de utensilios del hogar y por su tronco maderable que tiene alto valor comercial, lo que genera ganancias económicas importantes para las familias. Sin embargo se registra que para esta especie la tasa de crecimiento para el uso maderable es de más de 30 años, lo que la coloca en desventaja con otras de rápido crecimiento como *Swietenia macrophylla* (caoba) y *Cedrela odorata* (cedro) (Campos *et al.* 2015). Una estrategia que puede contribuir al aprovechamiento del espacio de cultivo mientras las especies maderables alcanzan su tamaño productivo es la combinación con especies rápido crecimiento como *Tamarindus indica*, *Bixa orellana*, *Leucaena leucocephala* (Ruenes-Morales *et al.* 2010, Montañez *et al.* 2012).

La diversidad de los huertos familiares fue inferior respecto a otros estudios que reportan índices de Shannon mayor a 4 y un número de especies entre 60 y 230 (García 2000, Kantún-Balam *et al.* 2013, Salazar-Barrientos *et al.* 2015). La extensión de las viviendas y el tipo de muestreo podrían explicar tales diferencias, ya que en esta investigación solo se consideraron plantas con $DAP \geq 5$ cm, excluyendo especies herbáceas o arbustos con un diámetro menor. Es posible afirmar que la biodiversidad en los huertos compite de manera favorable con las selvas locales, debido a que las dinámicas como el reciclaje de nutrientes, control de la erosión, manejo de microclimas, entre otras, favorecen la permanencia de especies vegetales que en ocasiones se encuentran en estado vulnerable en ambientes naturales.

La similitud de especies entre huertos familiares y selva mediana subcaducifolia fue baja (12%), con especies semejantes como *Bursera simaruba*, *P.piscipula*, *V.gaumeri*; consideradas como maderables y melíferas (Castillo *et al.* 2016), por lo cual su extracción del bosque y permanencia en los huertos se relaciona con fines económicos (Zamora *et al.* 2009). Las especies *M.zapota* y *M.olivaeformis* son aprovechadas por sus frutos, aunque en las selvas se han observado que son más pequeños.

La baja semejanza en cuanto a composición florística coincide con lo que mencionan Rico-Gray (1992) y García (2000), quienes encontraron similitudes del 15% y 18% respectivamente y denominaron a estos agroecosistemas como islas de vegetación, debido a sus diferencias con la selva. Los huertos familiares se consideran sitios de domesticación de especies vegetales útiles, por lo que la presencia de gran parte de las especies introducidas en estos sistemas obedece a las necesidades de la comunidad (alimentación, medicina, rituales etc). Su permanencia en estos agroecosistemas es favorecida por prácticas de manejo como la poda, el riego, la exclusión de competidores o la creación de microambientes, por lo que disminuye la probabilidad de encontrarlas en las selvas. Este se originó desde tiempos prehispánicos, donde se intercambiaron variedades de frutales o herbáceas con otras zonas del continente aprovechando la ubicación privilegiada del país. Durante la conquista, con la llegada de los españoles, se introdujeron diversas plantas provenientes de otros continentes como Asia, África y Europa, que rápidamente fueron adoptadas por los mayas.

Estructura poblacional

La distribución espacial de *C.dodecandra* en ambos sitios de estudio fue agregada, en selvas este patrón es atribuible a causas como la baja producción de semillas, producto de la competencia con otras especies por

recursos como la luz, que afecta el número de ramas y tamaño de la copa, esto repercute en la cantidad de flores y frutos que produce (Sanguinetti y Kitzberger, 2009). El tamaño de los frutos también afecta ya que son drupas grandes y pesadas, lo que limita su dispersión y ocasiona que al madurar caigan cerca de su progenitor; así como la ausencia de dispersores en el área (Ramos y Álvarez 1995; Zarco-Espinosa *et al.* 2010). Este tipo de distribución puede estar afectado por la reducción del espacio y la fragmentación (generado por el cambio de uso del suelo) que ocasiona la desaparición de dispersores y aumenta la cantidad de plantas por unidad de área (López-Gómez *et al.* 2006; Guerrero-Rodríguez *et al.* 2010).

Para el caso de los huertos, este tipo de organización puede ser consecuencia tanto de la estrategia reproductiva de la especie como del manejo que realiza los dueños del huerto, ya que de acuerdo a los testimonios de las familias presentes en este agroecosistema, los frutos son recolectados para su aprovechamiento comestible y los que no, se quedan tirados alrededor de la planta madre. Así mismo afirman que los principales consumidores del fruto son los quirópteros (murciélagos) y en ocasiones animales del huerto como gallinas, cabras o pavos.

La estructura vertical mostró diferencias significativas, la selva es el sistema donde los individuos alcanzaron las mayores alturas, impulsado por dinámicas como la competencia por recursos, en especial por la luz. *Cordia dodecandra* es considerada como una especie poco tolerante a la sombra, por lo que busca los claros para alcanzar su madurez (Yam *et al.* 2014). Este patrón de crecimiento asociado a la disponibilidad de luz se ha observado en otras especies tropicales como *S.macrophylla* y *C.odorata* y en ocasiones se ha considerado como un elemento precursor para el desarrollo de esta característica (Hayashida-Oliver *et al.* 2001; Lazo y Ascencio 2010).

Los individuos de ciricote en huertos tuvieron mayor área basal. Esto puede deberse a que la distancia entre los árboles del huerto es mayor que entre los de selva, lo que favorece el crecimiento de las ramas y diámetro; así mismo prácticas como mayor disponibilidad de agua, el contenido de materia orgánica en el suelo y el control de plagas y malezas pueden contribuir a su desarrollo. En contraste, en selva el tamaño de los individuos estaría limitado por dinámicas como la reducción de espacio por la deforestación de áreas adyacentes (que restringe a la especie a áreas más reducidas) y conlleva a una competencia intra e inter-específica por recursos, lo cual genera diferencias en las tasas de crecimiento y desarrollo entre individuos (Horlent *et al.* 2003).

La diferencia entre el número de plántulas, juveniles y adultos de las poblaciones en cada sistema es consecuencia de varios factores. En la selva, las condiciones climáticas cambiantes han llevado a la prolongación de estaciones de sequía o de excesiva lluvia, lo que influye en la poca presencia de plántulas, que al encontrarse bajo la planta madre, compiten por recursos como la luz y el agua (Urrego y Valle 2001). De acuerdo a Ferrufino y colaboradores (2016) otro factor que limita su permanencia en estos ambientes son las altas tasas de herbivoría, frugivoría y presencia de patógenos, que puede incrementar la mortalidad en etapas tempranas. Por el contrario, en el huerto se observó que los árboles se encontraban alrededor de la casa habitación y cercana a diversas fuentes de agua, esto les permite desarrollarse mejor. La distancia entre los árboles es mayor y esto facilita la entrada de luz a los estratos inferiores, lo que estimula el crecimiento y desarrollo de las plantas en sus diferentes etapas.

Los resultados demostraron que en las selvas, la transición de plántula a juvenil y adulto, puede estar afectado por factores como la reducción de espacio y baja producción de plántulas; mientras que los huertos son sistemas con elevadas posibilidades de propagación para *C.dodecandra*. Esto se debe al alto número de plántulas en sus primeras etapas de crecimiento en los huertos, lo cual puede relacionarse con la viabilidad de las semillas y las condiciones microclimáticas que pudieran presentar estos sistemas. Sin embargo, prácticas como el barrido y deshierbe, afectan la densidad en etapas posteriores que de otra forma dejarían poco espacio para las diversas actividades familiares.

Manejo de *Cordia dodecandra*

C.dodecandra es considerada como una especie estructural de los huertos familiares, su origen se remonta a tiempos prehispánicos y son frecuentes en estos agroecosistemas (Jiménez *et al.* 2004; Mariaca 2012). Debido a su resistencia a la variación de los factores climáticos (Yam *et al.* 2014), se ha mantenido durante mucho tiempo en estos ambientes como lo demuestra las edades referidas en las entrevistas que datan de más de 30 a 40 años. Esto sugiere que los individuos fueron tolerados desde el inicio de los huertos, al realizar la tumba selectiva de especies de la vegetación original.

Zamora-Crescencio y colaboradores (2009), afirmaron que en los solares de Yucatán esta especie era muy utilizada, sin embargo, la demora en el tiempo de crecimiento ha generado que en la actualidad su uso se enfoque en la elaboración de dulce y como ornamental por el color de sus flores, a pesar de que se tienen registros de uso maderable y como sustituto de la lija (Jiménez *et al.* 1999 y 2004). Además, especies no nativas como *B.orellana* (achiote), *C. aurantium* (naranja), *M.paradisiaca* (plátano) y *C.nucifera* (coco), entre otras, resultan más rentables y útiles, ya que son de rápido crecimiento y la base de muchos platillos típicos de la región, lo cual favorece su frecuencia en estos ambientes. Esto puede ser otro factor que promueva la sustitución o desplazamiento del ciricote y de otras especies nativas.

Las prácticas de manejo que recibe *C.dodecandra* son casi nulas, las familias manifiestan que es una especie resistente a la sequía, por lo que no es necesario el riego, la poda ni la adición de abono. Una práctica que sería recomendable realizar es la poda para tener fuste de buena calidad considerando el objetivo maderable (Campos, *et al.* 2015)

El ciricote destaca como un árbol de fácil adaptación a ambientes manejados, evidencia de ello es la elevada cantidad de plántulas (categoría 1) encontradas en huertos y la sobrevivencia de individuos adultos. Montagnini y Metzel (2015) reportan que algunas prácticas de manejo como el barrido y la acumulación de la hojarasca producen abono natural y una mejora en el intercambio catiónico de macronutrientes vitales y cambios en el pH del suelo, lo que favorece el desarrollo de las especie. Actividades como la anterior confieren ventajas para el establecimiento de *C.dodecandra*, por lo tanto se considera que los huertos pueden funcionar como reservorios de germoplasma para la especie.

Conclusiones

La diversidad vegetal en la selva mediana subcaducifolia resultó inferior respecto a la reportada para huertos familiares, en donde la mayoría de las especies son introducidas. En relación a la estructura poblacional de *Cordia dodecandra* D.C, la altura de los individuos fue mayor en selva, a diferencia de los huertos familiares, en los cuales el diámetro fue superior.

Asimismo para la sucesión poblacional de *Cordia dodecandra*, destaca la dominancia de los individuos adultos sobre las otras etapas de crecimiento, lo cual restringe el desarrollo de las mismas, y por lo tanto interfiere con el proceso de recambio y permanencia del ciricote. Mientras que en los huertos familiares se observa un patrón diferente, existe una mayor cantidad de plántulas, que no logran alcanzar la etapa adulta debido a prácticas de manejo como la poda que impiden la transición entre una etapa y otra.

Cabe resaltar que a pesar de que el ciricote se considera una especie estructural del huerto familiar, no se identificó alguna práctica de manejo asociada a la especie, lo cual vulnera su presencia en este tipo de agroecosistemas. Por lo tanto es necesario promover planes de manejo donde se revalorice la importancia de esta especie nativa, para contribuir de esta forma a su conservación.

Agradecimientos

A las familias de las comisarías de Santa Rosa y Anexas, Francisco Villa, Teapa, San Juan Km4, Yaxchecú, Cabichen y San Pedro Juárez, quienes colaboraron en este trabajo y nos permitieron aprender con ellos. Al proyecto “Efecto de la domesticación en la diversidad biológica e interacción planta-suelo de árboles nativos

de la península de Yucatán” CONACyT CB 236428. A la Universidad Autónoma de Yucatán y a todas aquellos que contribuyeron en este proyecto. Al CONACyT por la beca de posgrado otorgada al primer autor.

Bibliografía

Begoña, M (2002) Inventario y seguimiento en poblaciones de especies amenazadas. En: Bañares, A. (coord.). Biología de la conservación de plantas amenazadas. Organismo Autónomo Parques Nacionales, Madrid, España.

Cámara JL (2016) Distribución geográfica potencial del siricote (*Cordia dodecandra* A. DC.) en la península de Yucatán, México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán.

Campos B, Jiménez-Osornio J, Barrientos M (2015) Análisis dasométrico de plantaciones de siricote (*Cordia dodecandra* A. DC.) bajo tres tipos de manejo en Xmatkuil, Yucatán. Madera y Bosques 21(3):47-54.

Castillo A, Moguel Y, Cortes M, Espinosa E, Arechavaleta M, Mora M (2016) Composición botánica de mieles de la península de Yucatán, mediante qPCR y análisis de curvas de disociación. Rev.Mex.Cienc.Pecu 7(4):489-505.

Chablé-Pascual R, Palma-López D, Vázquez C, Ruiz-Rosado O, Mariaca-Méndez R, Ascencio-Rivera J (2015) Estructura, diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, México. Ecosist.Recur.Agropec. 2(4): 23-39.

Cortés-Castelán J e Islebe A (2005) Influencia de factores ambientales en la distribución de especies arbóreas en las selvas del sureste de México. Revista de Biología Tropical 53-(1-2):115-133.

Dallmeier F (1992) Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots. MAB Digest 11. UNESCO, France.

Ferrer M, Duran R, Méndez M, Dorantes A, Dzib G (2011) Dinámica poblacional de genets y ramets de *Mammillaria gaumeri* cactácea endémica de Yucatán. Bol.Soc.Bot.Méx. 89: 83-105

Ferrufino L, Mejía T, Corrales R (2016) Estudio poblacional de *Guaiacum sanctum* L. (Zygophyllaceae) en los bosques secos de Honduras. Revista Ciencia y Tecnología. Dirección de Investigación Científica y Posgrado, UNAH. 19:78-93.

Flores S, Duran R, Ortiz J (2010) Comunidades vegetales terrestres. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA

García J (2000) Etnobotánica maya: Origen y evolución de los Huertos Familiares de la Península de Yucatán, México. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España.

García M, Antor R (1994) Datos para la conservación de plantas endémicas: Reproducción y estructura poblacional de *Vicia argentea lapeyr* (Fabaceae). Lucas Mallada 6:77-86.

Godínez H, Jiménez M, Mendoza M, Pérez F, Roldán P, Ríos L, Lira L (2008) Densidad, estructura poblacional, reproducción y supervivencia de cuatro especies de plantas útiles en el Valle de Tehuacán, México. Rev.Mex.Bio. 79: 393-403.

Granado P L, Núñez B R, Martínez B D, Delfín de León S, Falcón H B, Pérez H V y González-Torres L (2016) Estructura poblacional de *Tabebuia lepidophylla* (Bignoniaceae) en el bosque de pinos sobre arenas cuarcíticas de la Reserva Ecológica Los Pretiles, Pinar del Río, Cuba. Ecología y Conservación (1)37: 29-37.

- Guerrero-Rodríguez SB, Paz-Camacho EA, Parrado-Rosselli A (2010) Efecto de la intervención antrópica en la distribución de las semillas y plántulas del roble (*Quercus humboldtii* Bonpl., Fagaceae) en la cordillera oriental colombiana. *Colombia Forestal*, 13(1):163-180.
- Gutiérrez-Báez C, Ortiz J, Flores-Guido, J, Zamora-Crescencio P (2012) Diversidad, estructura y composición de las especies leñosas de la selva mediana subcaducifolia del Punto Unión Territorial (PUT) de Yucatán, México. *Polibotánica* 33:151-174.
- Gutiérrez-Báez C, Ortiz-Díaz J, Flores-Guido J, Zamora-Crescencio P, Domínguez-Carrasco M, Villegas P (2013) Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia de Nohalal-Sudzal Chico, Tekax, Yucatán, México *Foresta Veracruzana* 13(1):7-14.
- Gutiérrez-Báez C, Zamora-Crescencio P, Hernández-Mundo S (2012) Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia de Mucuychacán, Campeche, México. *Foresta Veracruzana* 14(1): 9-16.
- Gutiérrez-Báez C, Zamora-Crescencio P, Hernández-Mundo S (2014) Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia de San Agustín Olá, Campeche, México. *Foresta Veracruzana*, 16(1): 17-24.
- Hayashida-Oliver Y, Boot R, Lourens P (2001) Influencia de la disponibilidad de agua y luz en el crecimiento y la morfología de plantines de *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata* y *Bertholletia excelsa*. *Ecología en Bolivia* 35:51-60.
- Hernández-Ramírez A, García-Méndez S (2015) Diversidad, estructura y regeneración de la selva tropical estacionalmente seca de la Península de Yucatán, México. *Rev.Biol.Trop.* 63 (3): 603-616.
- Horlent M, Arturi M, Cellini J, Perez D, Buus J, Goya J (2003) Crecimiento y competencia intraespecífica en *Celtis tala* en el este de Buenos Aires (Argentina). *Agriscientia* 20:79-84.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017) Anuario estadístico y geográfico de Yucatán. México.
- Jiménez-Osornio J, Ruenes M, Aké A (2004) Maya home gardens: sites for in situ conservation of agricultural diversity. En: Seed systems and crop genetic diversity on-farm. Proceedings of a workshop. International Plant Genetic Resources Institute, Roma, Italia.
- Jiménez-Osornio JJ, Ruenes R, Montañez P (1999) Agrodiversidad de los solares de la península de Yucatán. Red Gestión de Recursos Naturales. Fundación Rockefeller.
- Kantún-Balam J (2005) Diagnóstico de la vegetación secundaria de Tixcacal, Yucatán y opciones de manejo basadas en la estructura y composición de especies. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
- Kantún-Balam J, Salvador-Flores J, Tun-Garrido J, Navarro-Alberto J, Arias-Reyes L, Martínez-Castillo J (2013) Diversidad y origen geográfico del recurso vegetal en los huertos familiares de Quintana Roo, México. *Polibotánica* 36:163-196.
- Koenen E.J, De Vos J, Atchison G, Simon M, Schrire B, Souza E, Queiroz L, Hughes C (2013) Exploring the tempo of species diversification in legumes. *South African Journal of Botany.* 89:19-30.
- Lazo J y Ascencio J (2010) Efecto de diferentes calidades de luz sobre el crecimiento de *Cyperus rotundus*. *Bioagro* 22(2): 153-158.
- Ledo A, Condés S, Montes F (2012) Revisión de índices de distribución espacial usados en inventarios forestales y su aplicación en bosques tropicales. *Revista Peruana de Biología* 19(1):113-124.
- Lennartsson T, Oostermeijer J G B (2001) Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. *J.Ecol.* 89: 451–463.

- López-Gómez AM y Williams-Linera G (2006) Evaluación de métodos no paramétricos para la estimación de riqueza de especies de plantas leñosas en cafetales. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 78(2):7-15.
- Mariaca-Méndez R (2012) La complejidad del huerto familiar maya del sureste de México. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Ecosur, México.
- Martínez-Day D y Aguilar-Zepeda J (1989) La flora más representativa del oriente de Yucatán; sus usos e importancia. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Yucatán, México.
- McCune B y Grace J (2002) Analysis of ecological communities. MJM Software Design. Beach, Oregon.
- Mex R (2017) Vegetación asociada, manejo y estructura poblacional del ramón (*Brosimum alicastrum* Sw) en selva y huertos familiares de Pistekal, Tzucacab, Yucatán. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.
- Montagnini F y Metzler R (2015) Biodiversidad, manejo de nutrientes y seguridad alimentaria en huertos caseros mesoamericanos. En: Sistemas agroforestales: Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales. Serie técnica. Informe técnico 402. CATIE, Costa Rica.
- Montañez PI, Ruenes R, Jiménez-Osornio 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.
- Montañez-Escalante P (1998) Producción de hojarasca y aporte de nutrimentos en los huertos familiares de Hocabá y Sahcabá, Yucatán, México. Tesis maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
- Montañez-Escalante P, Ruenes-Morales M, Ferrer-Ortega M, Estrada-Medina H (2015) Los huertos familiares maya-yucatecos: Situación actual y perspectivas en México. *Ambienta* 107:100-109.
- Mueller D y Ellenberg H (2002) Aims and methods of vegetation ecology. Caldwell, Blackburn Press, New Jersey, USA. 547p.
- Poot-Pool WS, Van der Wal H, Salvador-Flores J, Pat-Fernández J, Esparza-Olguín L (2012) Composición y estructura de huertos familiares y medios de vida de productores en Pomuch, Campeche. En: Flores-Guido S. (Ed.). Los Huertos Familiares en Mesoamérica. Universidad Autónoma de Yucatán, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. pp. 39-68.
- Ramos M, Álvarez E (1995) Ecología de poblaciones de plantas en una selva húmeda de México. *Bol.Soc.Bot.México* 56:121-153.
- Rico-Gray V (1992) Los mayas y el manejo de las selvas. *Revista de ciencias. Universidad Autónoma de México* 28:23-26.
- Rico-Gray V, García-Franco J, Chemas A, Puch A, Sima P (1990) Species Composition, Similarity, and Structure of Mayan Homegardens in Tixpeul and Tixcacaltnyub, Yucatan, Mexico. *Economic Botany* 44(4):470-487.
- Ramírez-Cancino, L., Rivera-Lorca, J.A. 2010. La ganadería en el contexto de la biodiversidad. En: Durán, R., Méndez, M. (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPF-FMAM, Conabio, Seduma. Mérida, Yucatán, México. 496 p.
- Rodríguez-Riaño T, Ortega-Olivencia A, Debasa J (1999) Biología floral en Fabaceae. Monografías del Real Jardín Botánico de Ruizia. Madrid, España.
- Ruenes-Morales MR, Casas A, Jiménez-Osornio J, Caballero J (2010) Etnobotánica de *Spondias purpurea* L. (Anacardiaceae) en la península de Yucatán. *Interciencia* 35(4): 247-254.

Salazar-Barrientos L, Magaña-Magaña M, Latournerie--Moreno L (2015) Importancia económica y social de la agrobiodiversidad del traspatio en una comunidad rural de Yucatán, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo* 12(1): 1-14.

Sanguinetti J y Kitzberger T (2009) Efectos de la producción de semillas y la heterogeneidad vegetal sobre la supervivencia de semillas y el patrón espacio-temporal de establecimiento de plántulas en *Araucaria araucana*. *Revista Chilena de Historia Natural* 82: 319-335.

Serralta Peraza L, Rosado-May F, Méndez Mena J, Cruz Martínez S (2002) Flora con uso medicinal en Oxtankah, Quintana Roo, México. En: Rosado-May J, Romero R; Jesús A. (Eds.). *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia*. Universidad de Quintana Roo, Chetumal, Q. Roo, México, 45-56p.

Urrego LE y Valle J (2001) Relación fenología-clima de algunas especies de los humedales forestales (guandales) del pacífico sur colombiano *Interciencia*, 26(4):150-156.

Vovides A, Luna V, Medina G (1997) Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Acta Botánica Mexicana* 39:1-42.

Yam C, Montañez P, Ruenes R (2014) Crecimiento de plantas jóvenes de *Cordia dodecandra* (Boraginaceae) en tres etapas sucesionales de vegetación en Calotmul, Yucatán. *Rev. Mex. Bio.* 85: 589.

Zamora P, García G, Flores J, Ortiz J (2008) Estructura y composición florística de la selva mediana subcaducifolia en el sur del estado de Yucatán, México. *Polibotánica* 26:39-66.

Zamora, P, Flores Guido JS y Ruenes Morales MR (2009) Flora útil y su manejo en el cono sur del estado de Yucatán, México. *Polibotánica* 28:227-250.

Zamora-Crescencio P, Domínguez-Carrasco M, Villegas P, Gutiérrez-Báez C, Manzanero-Acevedo L, Ortega-Haas J, Hernández-Mundo S, Puc-Garrido E, Puch-Chaves R (2011) Composición florística y estructura de la vegetación Secundaria en el norte del estado de Campeche, México. *Boletín Sociedad Botánica Mexicana* 89:27-35.

Zarco-Espinosa VM, Valdés-Hernández J, Ángeles-Pérez G, Castillo-Acosta O (2010) Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal agua blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia del Trópico Húmedo* 26(1):1-17.

6. CONCLUSIONES GENERALES

La vegetación asociada entre ambos sitios es diferente, siendo los huertos familiares los que mayor diversidad reflejaron. En este agroecosistema se conservan individuos adultos de *Cordia dodecandra*, sin embargo no se cultiva la especie, ya que se brinda prioridad a frutales y maderables de rápido crecimiento. En la selva, el ciricote se relaciona principalmente con especies maderables, producto del manejo de la vegetación.

La estructura poblacional de *Cordia dodecandra* D.C en selva mediana subcaducifolia mostró la dominancia de individuos adultos sobre las otras etapas de crecimiento, lo cual puede estar interfiriendo en el recambio y permanencia del ciricote en estos ambientes. En los huertos familiares se observó un patrón diferente, ya que existió una mayor cantidad de plántulas, las cuales no logran alcanzar la etapa adulta debido a prácticas de manejo como el deshierbe que impide la transición entre etapas. Los individuos con mayores alturas se registraron en selvas mientras que en huertos se hallaron los de mayor diámetro. En ambos ambientes *Cordia dodecandra* se distribuye de manera agregada.

A pesar de que el ciricote se considera una especie estructural del huerto familiar, no se identificó alguna práctica de manejo asociada a la especie, lo cual vulnera su presencia en este tipo de agroecosistemas. Por lo tanto es necesario promover planes de manejo donde se revalorice la importancia de esta especie nativa, para contribuir de esta forma a su conservación.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1: Índice de valor de importancia en selva mediana subcaducifolia

Familia	Nombre de la sp	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia por especie	Frecuencia relativa	Valor de importancia relativa
Phyllantaceae	<i>Astrocacia tremula</i>	0.357	0.562	1.000	0.901	1.820
Boraginaceae	<i>Bourreria pulchra</i>	0.320	1.124	2.000	1.802	3.245
Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	0.612	2.247	1.000	0.901	3.760
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	7.570	9.551	8.000	7.207	24.327
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3.121	3.371	4.000	3.604	10.095
Fabaceae	<i>Caesalpinia mollis</i>	2.475	4.494	5.000	4.505	11.474
Rutaceae	<i>Casimiroa tetrameria</i>	2.372	0.562	1.000	0.901	3.834
Polygonaceae	<i>Coccoloba aff. barbadensis</i>	2.365	1.685	2.000	1.802	5.852
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.907	1.124	2.000	1.802	3.832
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	21.243	12.921	12.000	10.811	44.975
Sapotaceae	<i>Crisophylum mexicanum</i>	0.160	0.562	1.000	0.901	1.622
Euphorbiaceae	<i>Croton aff. arboreus</i>	0.937	2.809	5.000	4.505	8.250
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	0.088	0.562	1.000	0.901	1.551

Fabaceae	<i>Dyphisa carthagenensis</i>	0.497	1.124	1.000	0.901	2.521
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	1.292	4.494	5.000	4.505	10.291
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.649	1.685	3.000	2.703	5.037
Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	1.967	7.303	7.000	6.306	15.577
N/A	<i>Indeterminada 6</i>	0.138	0.562	1.000	0.901	1.600
N/A	<i>Indeterminada 5</i>	0.193	0.562	1.000	0.901	1.656
Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	1.481	1.685	2.000	1.802	4.968
Euphorbiaceae	<i>Jatropha gaumeri</i>	0.225	0.562	1.000	0.901	1.687
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	9.477	9.551	7.000	6.306	25.334
Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	6.408	1.124	2.000	1.802	9.334
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	0.380	0.562	1.000	0.901	1.843
Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>	0.092	0.562	1.000	0.901	1.554
Annonaceae	<i>Mosannonna depresa</i>	0.878	2.809	3.000	2.703	6.389
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	0.927	1.124	2.000	1.802	3.852
Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	7.987	3.933	6.000	5.405	17.325
Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i>	0.326	0.562	1.000	0.901	1.789
Myrtaceae	<i>Psidium sartorianum</i>	1.716	5.618	6.000	5.405	12.740
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	0.169	0.562	1.000	0.901	1.632

Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	0.258	0.562	1.000	0.901	1.721
Fabaceae	<i>Swartzia cubensis</i>	1.267	3.371	3.000	2.703	7.340
Meliaceae	<i>Trichilia sp.</i>	0.183	0.562	1.000	0.901	1.646
Salicaceae	<i>Zuelania guidonia</i>	1.841	1.685	3.000	2.703	6.229
Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	19.125	7.865	7.000	6.306	33.296
		100.000	100.000	111.000	100.000	300.000

7.2 Anexo 2: Índice de Valor de Importancia en huertos familiares

Familia	Nombre de la sp	Área basal sp	Dominancia relativa	Densidad relativa	Frecuencia por especie	Frecuencia relativa	Valor de importancia relativa
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	2788.806	2.452	2.115	4.000	2.667	7.234
Annonaceae	<i>Annona purpurea</i>	1470.269	1.293	1.208	2.000	1.333	3.835
Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	1952.638	1.717	3.021	4.000	2.667	7.405
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	160.033	0.141	0.906	1.000	0.667	1.714
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	747.897	0.658	0.604	1.000	0.667	1.928
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	758.107	0.667	0.302	1.000	0.667	1.635
Poaceae	<i>Bambusa sp.</i>	475.293	0.418	0.604	1.000	0.667	1.689
Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	2559.611	2.251	2.115	5.000	3.333	7.699
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	3279.901	2.884	1.813	4.000	2.667	7.363
Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidifolia</i>	1698.757	1.494	2.417	4.000	2.667	6.577
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1687.275	1.484	2.115	3.000	2.000	5.598
Fabaceae	<i>Caesalpinia gaumeri</i>	322.014	0.283	0.604	1.000	0.667	1.554
Fabaceae	<i>Caesalpinia violacea</i>	1204.379	1.059	5.136	2.000	1.333	7.528

Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	3657.953	3.216	0.604	2.000	1.333	5.154
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	8333.502	7.327	6.344	7.000	4.667	18.338
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	706.860	0.622	0.302	1.000	0.667	1.590
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i>	1877.829	1.651	0.906	3.000	2.000	4.557
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	9610.563	8.450	11.480	6.000	4.000	23.930
Rutaceae	<i>Citrus latifolia</i>	287.716	0.253	0.604	1.000	0.667	1.524
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	140.783	0.124	0.302	1.000	0.667	1.093
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i>	604.004	0.531	0.906	2.000	1.333	2.771
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i>	1540.656	1.355	3.021	4.000	2.667	7.042
Rutaceae	<i>Citrus sp 4</i>	38.485	0.034	0.302	1.000	0.667	1.003
Rutaceae	<i>Citrus sp.</i>	117.025	0.103	0.302	1.000	0.667	1.072
Rutaceae	<i>Citrus sp. 3</i>	41.854	0.037	0.302	1.000	0.667	1.006
Rutaceae	<i>Citrus sp. 5</i>	81.823	0.072	0.302	1.000	0.667	1.041
Polygonaceae	<i>Coccoloba aff. Barbadosis</i>	219.606	0.193	0.604	1.000	0.667	1.464
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	638.138	0.561	0.604	2.000	1.333	2.499
Boraginaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	9852.403	8.663	8.459	9.000	6.000	23.122
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	252.333	0.222	0.906	3.000	2.000	3.128

Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	50.266	0.044	0.302	1.000	0.667	1.013
NA	<i>DESCONOCIDA 2</i>	103.869	0.091	0.302	1.000	0.667	1.060
NA	<i>DESCONOCIDA 3</i>	52.810	0.046	0.302	1.000	0.667	1.015
NA	<i>DESCONOCIDA 4</i>	254.470	0.224	0.302	1.000	0.667	1.193
NA	<i>DZINIKCHÉ</i>	23.758	0.021	0.302	1.000	0.667	0.990
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	2169.542	1.908	1.208	3.000	2.000	5.116
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	226.981	0.200	0.302	1.000	0.667	1.168
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1235.167	1.086	0.604	1.000	0.667	2.357
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	44.179	0.039	0.302	1.000	0.667	1.008
Caricaceae	<i>Jacaratia mexicana</i>	33.183	0.029	0.302	1.000	0.667	0.998
Euphorbiaceae	<i>Jatropha sp.</i>	102.880	0.090	0.302	1.000	0.667	1.059
NA	<i>JULIM</i>	142.079	0.125	0.906	1.000	0.667	1.698
Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i>	63.617	0.056	0.302	1.000	0.667	1.025
Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	1712.957	1.506	3.323	1.000	0.667	5.496
Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	1863.362	1.638	0.604	2.000	1.333	3.576
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	1435.154	1.262	1.813	3.000	2.000	5.075
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	3137.744	2.759	3.323	5.000	3.333	9.415
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i>	7524.375	6.616	3.323	6.000	4.000	13.939

Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>	3125.696	2.748	1.511	4.000	2.667	6.925
Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>	74.024	0.065	0.604	1.000	0.667	1.336
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	71.864	0.063	0.302	1.000	0.667	1.032
Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i>	165.130	0.145	0.302	1.000	0.667	1.114
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	2400.489	2.111	0.906	3.000	2.000	5.017
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acidus</i>	91.609	0.081	0.302	1.000	0.667	1.049
Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	1354.839	1.191	1.813	3.000	2.000	5.004
Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i>	242.799	0.213	0.604	2.000	1.333	2.151
Apocynaceae	<i>Plumeria rubra</i>	76.836	0.068	0.604	1.000	0.667	1.338
Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	1207.160	1.061	0.604	2.000	1.333	2.999
Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i>	1724.691	1.516	1.208	3.000	2.000	4.725
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	509.921	0.448	2.115	3.000	2.000	4.563
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	16997.014	14.945	8.459	7.000	4.667	28.070
Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	1044.778	0.919	0.302	1.000	0.667	1.887
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	1083.263	0.952	0.604	1.000	0.667	2.223
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	5631.789	4.952	1.208	2.000	1.333	7.494
Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	450.694	0.396	0.604	1.000	0.667	1.667

Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i>	198.581	0.175	0.604	2.000	1.333	2.112
		113734.080	100.000	100	150.000	100	300.000

7.3 Anexo 3: Estructura poblacional de *Cordia dodecandra* D.C selva mediana subcaducifolia

#Ind	Cuadrante	Altura (m)	Eje 1(m)	Eje 2(m)	Cobertura (m2)	Diametro (cm)
S1	Uno	0.355	0.101	0.07	0.006	0.4
S2	Uno	0.34	0.095	0.03	0.003	0.1
S3	Uno	0.34	0.075	0.05	0.003	0.1
S4	Uno	10	6.84	4.76	26.421	16
S5	Dos	0.235	0.09	0.068	0.005	0.2
S6	Dos	0.472	0.065	0.04	0.002	0.2
S7	Dos	0.395	0.07	0.03	0.002	0.15
S8	Dos	0.65	0.15	0.14	0.017	0.3
S9	Dos	0.276	0.125	0.055	0.006	0.1
S10	Dos	0.59	0.34	0.13	0.043	0.3
S11	Dos	0.17	0.092	0.08	0.006	0.1
S12	Dos	11	7.5	7.03	41.454	16.3
S13	Tres	0.575	0.24	0.07	0.019	0.3
S14	Tres	10	5.86	3.8	18.323	14.3
S15	Cuatro	0.355	0.14	0.1	0.011	0.19
S16	Cuatro	0.265	0.15	0.14	0.017	0.2

S17	Cuatro	1.53	0.43	0.41	0.139	8
S18	Cuatro	1.13	0.11	0.105	0.009	0.45
S19	Cuatro	11	3.25	4.71	12.441	15
S20	Cuatro	11.5	4.54	3.68	13.267	11.3
S21	Cinco	0.255	0.087	0.035	0.003	0.1
S22	Cinco	11	4.37	5.12	17.683	14.5
S23	Seis	0.37	0.164	0.09	0.013	0.4
S24	Seis	11	3.95	3.6	11.192	15.2
S25	Siete	11	4.76	5.3	19.871	12
S26	Ocho	0.184	0.11	0.06	0.006	0.1
S27	Ocho	0.584	0.08	0.04	0.003	0.2
S28	Ocho	9.5	6.82	2.59	17.386	15
S29	Nueve	9	4.77	3.63	13.854	6.2
S30	Nueve	8	4.7	2.4	9.898	10
S31	Diez	0.59	0.062	0.051	0.003	0.2
S32	Diez	1.51	0.16	0.07	0.010	0.4
S33	Diez	0.23	0.05	0.025	0.001	0.1
S34	Diez	0.6	0.18	0.07	0.012	0.21
S35	Diez	0.4	0.1	0.03	0.003	0.37

S36	Diez	13	6.4	5	25.518	20.2
S37	Once	0.22	0.05	0.08	0.003	0.12
S38	Once	11	2.83	1.68	3.994	10.5
S39	Once	7	2.89	1.8	4.319	12
S40	Doce	10	4.49	3.8	13.494	11.5

7.4 Anexo 4: Estructura poblacional de *Cordia dodecandra D.C* en huertos familiares

#Ind	Solar	Altura (m)	Eje mayor1 (m)	Eje menor (m)	Cobertura (m2)	Diametro (cm)
SPM1	San Pedro Juárez (A)	0.06	0.070	0.050	0.003	0.12
SPM2	San Pedro Juárez (A)	0.022	0.100	0.040	0.004	0.15
SPM3	San Pedro Juárez (A)	0.185	0.084	0.050	0.004	0.3
SPM4	San Pedro Juárez (A)	0.045	0.070	0.040	0.002	0.1
SPM5	San Pedro Juárez (A)	0.035	0.020	0.028	0.000	0.1
SPM6	San Pedro Juárez (A)	0.82	0.350	0.038	0.030	0.4
SPM7	San Pedro Juárez (A)	0.555	0.225	0.180	0.032	0.3
SPM8	San Pedro Juárez (A)	0.01	0.010	0.010	0.000	0.1
SPM9	San Pedro Juárez (A)	0.09	0.075	0.050	0.003	0.1
SPM10	San Pedro Juárez (A)	0.075	0.085	0.050	0.004	0.1
SPM11	San Pedro Juárez (A)	0.045	0.057	0.035	0.002	0.12
SPM12	San Pedro Juárez (A)	0.09	0.095	0.075	0.006	0.1
SPM13	San Pedro Juárez (A)	0.11	0.053	0.035	0.002	0.12
SPM14	San Pedro Juárez (A)	0.1	0.060	0.048	0.002	0.1
SPM15	San Pedro Juárez (A)	0.1	0.068	0.042	0.002	0.08
SPM16	San Pedro Juárez (A)	0.13	0.030	0.045	0.001	0.12
SPM17	San Pedro Juárez (A)	0.065	0.071	0.030	0.002	0.13
SPM18	San Pedro Juárez (A)	0.08	0.067	0.050	0.003	0.1
SPM19	San Pedro Juárez (A)	0.136	0.124	0.074	0.008	0.1
SPM20	San Pedro Juárez (A)	0.11	0.073	0.058	0.003	0.11
SPM21	San Pedro Juárez (A)	0.03	0.022	0.024	0.000	0.08
SPM22	San Pedro Juárez (A)	0.94	0.400	0.290	0.093	0.45
SPM23	San Pedro Juárez (A)	0.33	0.155	0.182	0.022	0.15

SPM24	San Pedro Juárez (A)	1.42	0.312	0.275	0.068	0.5
SPM25	San Pedro Juárez (A)	0.22	0.100	0.150	0.012	0.15
SPM26	San Pedro Juárez (A)	0.81	0.400	0.195	0.070	0.35
SPM27	San Pedro Juárez (A)	0.695	0.160	0.250	0.033	0.4
SPM28	San Pedro Juárez (A)	0.315	0.187	0.140	0.021	0.2
SPM29	San Pedro Juárez (A)	1.22	0.560	0.640	0.283	0.6
SPM30	San Pedro Juárez (A)	1.59	0.600	0.830	0.402	8.5
SPM31	San Pedro Juárez (A)	3.35	0.154	0.275	0.036	3
SPM32	San Pedro Juárez (A)	0.415	0.225	0.245	0.043	0.3
SPM33	San Pedro Juárez (A)	1.06	0.740	0.720	0.419	0.53
SPM34	San Pedro Juárez (A)	2.5	0.890	0.930	0.650	0.55
SPM35	San Pedro Juárez (A)	0.224	0.161	0.122	0.016	0.17
SPM36	San Pedro Juárez (A)	0.187	0.094	0.087	0.006	0.12
SPM37	San Pedro Juárez (A)	0.082	0.060	0.040	0.002	0.1
SPM38	San Pedro Juárez (A)	0.022	0.028	0.024	0.001	0.1
SPM39	San Pedro Juárez (A)	1.076	0.454	0.410	0.147	0.5
SPM40	San Pedro Juárez (A)	0.224	0.340	0.182	0.054	0.3
SPM41	San Pedro Juárez (A)	0.621	0.290	0.322	0.074	0.28
SPM42	San Pedro Juárez (A)	0.439	0.390	0.210	0.071	0.3
SPM43	San Pedro Juárez (A)	0.94	0.392	0.180	0.064	0.34
SPM44	San Pedro Juárez (A)	0.252	0.182	0.940	0.247	0.19
SPM45	San Pedro Juárez (A)	0.202	0.128	0.128	0.013	0.1
SPM46	San Pedro Juárez (A)	0.654	0.360	0.362	0.102	0.41
SPM47	San Pedro Juárez (A)	1.8	0.630	0.890	0.454	0.54
SPM48	San Pedro Juárez (A)	1.86	0.442	0.500	0.174	0.3
SPM49	San Pedro Juárez (A)	0.16	0.220	0.330	0.059	0.19
SPM50	San Pedro Juárez (A)	0.232	0.144	0.121	0.014	0.11

SPM51	San Pedro Juárez (A)	0.492	0.200	0.200	0.031	0.2
SPM52	San Pedro Juárez (A)	0.61	0.160	0.200	0.025	0.2
SPM53	San Pedro Juárez (A)	0.225	0.200	0.160	0.025	0.18
SPM54	San Pedro Juárez (A)	1.145	0.420	0.310	0.105	0.44
SPM55	San Pedro Juárez (A)	0.119	0.220	0.100	0.020	0.2
SPM56	San Pedro Juárez (A)	0.36	0.220	0.130	0.024	0.18
SPM57	San Pedro Juárez (A)	0.725	0.134	0.232	0.026	0.28
SPM58	San Pedro Juárez (A)	0.67	0.170	0.023	0.007	0.29
SPM59	San Pedro Juárez (A)	0.215	0.101	0.110	0.009	0.2
SPM60	San Pedro Juárez (A)	0.46	0.220	0.240	0.042	0.23
SPM61	San Pedro Juárez (A)	0.37	0.120	0.200	0.020	0.2
SPM62	San Pedro Juárez (A)	0.39	0.170	0.075	0.012	0.17
SPM63	San Pedro Juárez (A)	0.39	0.055	0.085	0.004	0.2
SPM64	San Pedro Juárez (A)	8.65	6.200	5.000	24.630	19.5
SPM65	San Pedro Juárez (A)	6.57	3.000	2.000	4.909	22.3
SPM66	San Pedro Juárez (A)	9.4	5.000	4.000	15.904	17.5
SPM67	San Pedro Juárez (A)	8.2	4.500	3.000	11.045	11.5
SPM68	San Pedro Juárez (A)	8.4	4.000	3.000	9.621	13
SPM69	San Pedro Juárez (A)	8.9	4.000	3.000	9.621	12
YX70	Yaxchecú	0.115	0.095	0.098	0.007	0.12
YX71	Yaxchecú	0.078	0.085	0.061	0.004	0.18
YX72	Yaxchecú	0.101	0.089	0.062	0.004	0.15
YX73	Yaxchecú	0.122	0.097	0.054	0.004	0.12
YX74	Yaxchecú	0.095	0.084	0.052	0.004	0.1
YX75	Yaxchecú	0.099	0.100	0.072	0.006	0.17
YX76	Yaxchecú	0.075	0.070	0.050	0.003	0.18
YX77	Yaxchecú	0.09	0.085	0.042	0.003	0.12

YX78	Yaxchechú	0.13	0.098	0.065	0.005	0.15
YX79	Yaxchechú	0.09	0.088	0.078	0.005	0.17
YX80	Yaxchechú	0.078	0.050	0.042	0.002	0.18
YX81	Yaxchechú	0.055	0.062	0.086	0.004	0.1
YX82	Yaxchechú	10	7.390	9.430	55.550	28.5
TX83	Tixcancal	0.084	0.080	0.054	0.004	0.2
TX84	Tixcancal	0.05	0.050	0.030	0.001	0.12
TX85	Tixcancal	0.05	0.080	0.040	0.003	0.1
TX86	Tixcancal	0.055	0.090	0.060	0.004	0.17
TX87	Tixcancal	0.1	0.060	0.050	0.002	0.15
TX88	Tixcancal	0.05	0.100	0.060	0.005	0.13
TX89	Tixcancal	0.045	0.080	0.050	0.003	0.18
TX90	Tixcancal	0.065	0.100	0.055	0.005	0.1
TX91	Tixcancal	0.098	0.090	0.090	0.006	0.1
TX92	Tixcancal	0.1	0.110	0.080	0.007	0.12
TX93	Tixcancal	0.045	0.100	0.060	0.005	0.15
TX94	Tixcancal	0.15	0.210	0.180	0.030	0.21
TX95	Tixcancal	0.152	0.131	0.091	0.010	0.19
TX96	Tixcancal	0.095	0.080	0.060	0.004	0.1
TX97	Tixcancal	0.045	0.025	0.015	0.000	0.1
TX98	Tixcancal	0.065	0.050	0.040	0.002	0.12
TX99	Tixcancal	0.086	0.122	0.075	0.008	0.25
TX100	Tixcancal	0.075	0.098	0.065	0.005	0.12
TX101	Tixcancal	0.084	0.095	0.065	0.005	0.18
TX102	Tixcancal	0.09	0.085	0.060	0.004	0.18
TX103	Tixcancal	0.055	0.070	0.050	0.003	0.11
TX104	Tixcancal	0.069	0.070	0.050	0.003	0.15

TX105	Tixcancal	0.132	0.110	0.098	0.008	0.18
TX106	Tixcancal	0.1	0.089	0.125	0.009	0.1
TX107	Tixcancal	0.09	0.095	0.065	0.005	0.17
TX108	Tixcancal	0.065	0.098	0.100	0.008	0.18
TX109	Tixcancal	0.095	0.093	0.065	0.005	0.1
TX110	Tixcancal	0.095	0.140	0.075	0.009	0.15
TX111	Tixcancal	0.055	0.075	0.055	0.003	0.15
TX112	Tixcancal	0.05	0.100	0.060	0.005	0.15
TX113	Tixcancal	0.2	0.255	0.098	0.024	0.15
TX114	Tixcancal	0.1	0.095	0.085	0.006	0.19
TX115	Tixcancal	0.063	0.070	0.095	0.005	0.1
TX116	Tixcancal	0.013	0.090	0.060	0.004	0.15
TX117	Tixcancal	0.055	0.095	0.060	0.005	0.15
TX118	Tixcancal	0.05	0.090	0.100	0.007	0.19
TX119	Tixcancal	0.08	0.100	0.060	0.005	0.15
TX120	Tixcancal	0.17	0.090	0.120	0.009	0.2
TX121	Tixcancal	0.012	0.016	0.010	0.000	2.45
TX122	Tixcancal	0.06	0.094	0.060	0.005	0.15
TX123	Tixcancal	10.4	8.200	9.400	60.821	47.3
TX124	Tixcancal	9.8	7.000	6.500	35.785	21.7
TX125	Tixcancal	9.4	7.000	6.000	33.183	25.8
TX126	Tixcancal	9.2	7.000	6.400	35.257	33
TX127	Tixcancal	8.6	4.000	3.600	11.341	18
CB128	Cabichen	0.085	0.070	0.065	0.004	0.12
CB129	Cabichen	0.035	0.028	0.050	0.001	0.1
CB130	Cabichen	0.112	0.078	0.050	0.003	0.1
CB131	Cabichen	0.025	0.075	0.045	0.003	0.05

CB132	Cabichen	0.048	0.027	0.026	0.001	0.1
CB133	Cabichen	0.07	0.080	0.058	0.004	0.12
CB134	Cabichen	0.06	0.108	0.068	0.006	0.2
CB135	Cabichen	0.08	0.118	0.072	0.007	0.15
CB136	Cabichen	0.052	0.060	0.040	0.002	0.18
CB137	Cabichen	0.09	0.090	0.055	0.004	0.11
CB138	Cabichen	0.06	0.035	0.041	0.001	0.11
CB139	Cabichen	0.15	0.121	0.115	0.011	0.2
CB140	Cabichen	0.152	0.141	0.090	0.010	0.15
CB141	Cabichen	0.11	0.070	0.050	0.003	0.1
CB142	Cabichen	0.071	0.060	0.055	0.003	0.1
CB143	Cabichen	0.101	0.115	0.110	0.010	0.15
CB144	Cabichen	0.09	0.100	0.080	0.006	0.19
CB145	Cabichen	0.052	0.041	0.025	0.001	0.15
CB146	Cabichen	0.08	0.070	0.060	0.003	0.11
CB147	Cabichen	0.087	0.012	0.013	0.000	0.11
CB148	Cabichen	0.66	0.460	0.450	0.163	0.3
CB149	Cabichen	0.57	0.420	0.470	0.156	0.3
CB150	Cabichen	0.43	0.340	0.340	0.091	0.29
CB151	Cabichen	0.54	0.360	0.344	0.097	0.32
CB152	Cabichen	0.39	0.420	0.341	0.114	0.35
CB153	Cabichen	0.21	0.180	0.172	0.024	0.15
CB154	Cabichen	0.342	0.332	0.310	0.081	0.25
CB155	Cabichen	2.6	5.900	5.600	25.967	14.5
CB156	Cabichen	7.6	5.800	4.800	22.062	12
FV157	Francisco Villa	0.23	0.160	0.162	0.020	0.4
FV158	Francisco Villa	0.071	0.052	0.052	0.002	0.2

FV159	Francisco Villa	0.06	0.071	0.050	0.003	0.19
FV160	Francisco Villa	0.151	0.121	0.148	0.014	0.28
FV161	Francisco Villa	0.091	0.050	0.046	0.002	0.18
FV162	Francisco Villa	0.071	0.052	0.042	0.002	0.1
FV163	Francisco Villa	0.024	0.040	0.038	0.001	0.05
FV164	Francisco Villa	0.05	0.072	0.041	0.003	0.1
FV165	Francisco Villa	0.075	0.068	0.045	0.003	0.15
FV166	Francisco Villa	0.03	0.030	0.030	0.001	0.1
FV167	Francisco Villa	0.11	0.120	0.120	0.011	0.15
FV168	Francisco Villa	0.045	0.042	0.072	0.003	0.13
FV169	Francisco Villa	0.132	0.110	0.192	0.018	0.18
FV170	Francisco Villa	0.081	0.033	0.040	0.001	0.1
FV171	Francisco Villa	0.071	0.081	0.060	0.004	0.11
FV172	Francisco Villa	0.071	0.940	0.070	0.200	0.11
FV173	Francisco Villa	0.12	0.112	0.075	0.007	0.15
FV174	Francisco Villa	0.072	0.074	0.014	0.002	0.11
FV175	Francisco Villa	0.06	0.062	0.040	0.002	0.1
FV176	Francisco Villa	0.05	0.100	0.090	0.007	0.1
FV177	Francisco Villa	0.15	0.175	0.095	0.014	0.15
FV178	Francisco Villa	0.07	0.040	0.060	0.002	0.1
FV179	Francisco Villa	0.11	0.090	0.065	0.005	0.1
FV180	Francisco Villa	0.03	0.040	0.025	0.001	0.1
FV181	Francisco Villa	0.11	0.078	0.100	0.006	0.1
FV182	Francisco Villa	0.16	0.170	0.065	0.011	0.1
FV183	Francisco Villa	0.15	0.110	0.082	0.007	0.1
FV184	Francisco Villa	0.14	0.200	0.188	0.030	0.15
FV185	Francisco Villa	0.11	0.132	0.061	0.007	0.1

FV186	Francisco Villa	0.08	0.120	0.093	0.009	0.1
FV187	Francisco Villa	0.19	0.093	0.180	0.015	0.2
FV188	Francisco Villa	0.24	0.160	0.143	0.018	0.2
FV189	Francisco Villa	0.13	0.160	0.154	0.019	0.15
FV190	Francisco Villa	0.22	0.160	0.192	0.024	0.2
FV191	Francisco Villa	0.14	0.210	0.180	0.030	0.2
FV192	Francisco Villa	0.32	0.360	0.295	0.084	0.3
FV193	Francisco Villa	0.08	0.050	0.075	0.003	0.05
FV194	Francisco Villa	0.11	0.070	0.090	0.005	0.1
FV195	Francisco Villa	0.085	0.113	0.045	0.005	0.15
FV196	Francisco Villa	0.065	0.075	0.040	0.003	0.1
FV197	Francisco Villa	0.23	0.130	0.115	0.012	0.17
FV198	Francisco Villa	0.15	0.100	0.160	0.013	0.2
FV199	Francisco Villa	0.034	0.122	0.078	0.008	0.12
FV200	Francisco Villa	0.09	0.094	0.070	0.005	0.15
FV201	Francisco Villa	0.082	0.095	0.065	0.005	0.12
FV202	Francisco Villa	0.08	0.060	0.055	0.003	0.1
FV203	Francisco Villa	0.03	0.025	0.030	0.001	0.1
FV204	Francisco Villa	0.04	0.020	0.030	0.000	0.1
FV205	Francisco Villa	0.1	0.068	0.045	0.003	0.05
FV206	Francisco Villa	0.022	0.072	0.045	0.003	0.1
FV207	Francisco Villa	0.03	0.039	0.028	0.001	0.08
FV208	Francisco Villa	0.025	0.035	0.041	0.001	0.1
FV209	Francisco Villa	0.031	0.065	0.045	0.002	0.1
FV210	Francisco Villa	0.033	0.040	0.030	0.001	0.1
FV211	Francisco Villa	0.028	0.035	0.040	0.001	0.1
FV212	Francisco Villa	0.044	0.084	0.065	0.004	0.15

FV213	Francisco Villa	0.045	0.055	0.102	0.005	0.1
FV214	Francisco Villa	0.1	0.112	0.045	0.005	0.2
FV215	Francisco Villa	0.11	0.045	0.052	0.002	0.19
FV216	Francisco Villa	0.17	0.020	0.030	0.000	0.18
FV217	Francisco Villa	0.08	0.030	0.040	0.001	0.1
FV218	Francisco Villa	0.02	0.040	0.044	0.001	0.1
FV219	Francisco Villa	0.092	0.110	0.090	0.008	0.1
FV220	Francisco Villa	0.11	0.145	0.088	0.011	0.1
FV221	Francisco Villa	0.12	0.132	0.111	0.012	0.12
FV222	Francisco Villa	0.12	0.131	0.150	0.016	0.12
FV223	Francisco Villa	0.191	0.140	0.110	0.012	0.11
FV224	Francisco Villa	0.105	0.121	0.095	0.009	0.1
FV225	Francisco Villa	0.131	0.220	0.130	0.024	0.13
FV226	Francisco Villa	0.142	0.092	0.085	0.006	0.13
FV227	Francisco Villa	0.11	0.095	0.082	0.006	0.13
FV228	Francisco Villa	0.18	0.122	0.100	0.010	0.18
FV229	Francisco Villa	0.05	0.075	0.055	0.003	0.1
FV230	Francisco Villa	0.141	0.120	0.100	0.010	0.15
FV231	Francisco Villa	0.035	0.010	0.070	0.001	0.5
FV232	Francisco Villa	0.9	0.520	0.500	0.204	0.58
FV233	Francisco Villa	0.67	0.450	0.340	0.123	0.38
FV234	Francisco Villa	0.422	0.430	0.312	0.108	0.2
FV235	Francisco Villa	0.179	0.221	0.112	0.022	0.15
FV236	Francisco Villa	0.25	0.192	0.192	0.029	0.1
FV237	Francisco Villa	0.08	0.055	0.124	0.006	0.1
FV238	Francisco Villa	0.085	0.090	0.050	0.004	0.15
FV239	Francisco Villa	0.292	0.192	0.232	0.035	0.12

FV240	Francisco Villa	0.19	0.152	0.150	0.018	0.1
FV241	Francisco Villa	0.17	0.170	0.100	0.014	0.1
FV242	Francisco Villa	0.07	0.090	0.050	0.004	0.14
FV243	Francisco Villa	0.11	0.190	0.140	0.021	0.2
FV244	Francisco Villa	0.15	0.232	0.200	0.037	0.22
FV245	Francisco Villa	9	6.000	5.000	23.758	17
FV246	Francisco Villa	5.5	5.000	3.000	12.566	13.1
SPL247	San Pedro Juárez (B)	0.05	0.095	0.055	0.004	0.18
SPL248	San Pedro Juárez (B)	0.045	0.045	0.070	0.003	0.13
SPL249	San Pedro Juárez (B)	0.075	0.095	0.070	0.005	0.18
SPL250	San Pedro Juárez (B)	0.46	0.080	0.045	0.003	0.2
SPL251	San Pedro Juárez (B)	0.095	0.102	0.080	0.007	0.15
SPL252	San Pedro Juárez (B)	0.06	0.062	0.050	0.002	0.12
SPL253	San Pedro Juárez (B)	0.055	0.045	0.072	0.003	0.18
SPL254	San Pedro Juárez (B)	0.11	0.170	0.140	0.019	0.15
SPL255	San Pedro Juárez (B)	2.3	1.000	0.016	0.203	0.19
SPL256	San Pedro Juárez (B)	3	0.960	0.011	0.185	0.2
SPL257	San Pedro Juárez (B)	2.5	1.100	1.310	1.140	2
SPL258	San Pedro Juárez (B)	4	1.020	1.100	0.882	2.8
SPL259	San Pedro Juárez (B)	3	1.000	1.000	0.785	1.4
SPL260	San Pedro Juárez (B)	1.3	0.950	0.950	0.709	2
SPL261	San Pedro Juárez (B)	12.4	5.600	5.500	24.192	23.2
SPL262	San Pedro Juárez (B)	5.75	3.900	3.100	9.621	10
TP263	Teapa	0.061	0.132	0.105	0.011	0.13
TP264	Teapa	0.064	0.063	0.083	0.004	0.18
TP265	Teapa	0.065	0.075	0.056	0.003	0.12
TP266	Teapa	0.058	0.071	0.059	0.003	0.13

TP267	Teapa	0.096	0.094	0.070	0.005	0.15
TP268	Teapa	0.101	0.090	0.050	0.004	0.15
TP269	Teapa	0.13	0.085	0.055	0.004	0.15
TP270	Teapa	0.082	0.020	0.020	0.000	0.15
TP271	Teapa	0.091	0.155	0.110	0.014	0.18
TP272	Teapa	0.112	0.143	0.115	0.013	0.2
TP273	Teapa	0.039	0.040	0.028	0.001	0.1
TP274	Teapa	0.095	0.101	0.085	0.007	0.15
TP275	Teapa	0.08	0.090	0.108	0.008	0.15
TP276	Teapa	0.72	0.730	0.300	0.208	3.5
TP277	Teapa	10	6.000	5.000	23.758	27
SJ278	San Juan km4	0.035	0.050	0.040	0.002	0.1
SJ279	San Juan km4	0.05	0.040	0.020	0.001	0.1
SJ280	San Juan km4	0.085	0.085	0.050	0.004	0.1
SJ281	San Juan km4	0.082	0.069	0.050	0.003	0.12
SJ282	San Juan km4	0.035	0.055	0.028	0.001	0.13
SJ283	San Juan km4	0.038	0.020	0.025	0.000	0.15
SJ284	San Juan km4	0.082	0.135	0.095	0.010	0.15
SJ285	San Juan km4	0.055	0.072	0.061	0.003	0.15
SJ286	San Juan km4	0.042	0.070	0.062	0.003	0.15
SJ287	San Juan km4	0.068	0.075	0.085	0.005	0.2
SJ288	San Juan km4	10.5	3.000	3.000	7.069	17.9
SJT289	San Juan km	12	8.000	8.000	50.266	47.2

7.5 Anexo 5: Formato entrevista semiestructurada en huertos familiares

Entrevista Semiestructurada

Diagnóstico sobre el manejo y aprovechamiento del siricote o Kopté (*Cordia dodecandra*) en solares del municipio de Tizimín, Yucatán



DATOS GENERALES

Número de cuestionario: _____ Fecha: / /

Nombre del encuestado: _____

Edad: _____ Ocupación: _____ Sexo:

Es originario de la comunidad: Si () No () Lugar: _____

Tiempo que lleva viviendo en la comunidad: _____

DATOS DEL SOLAR

Municipio: _____

Localidad: _____

Dirección: _____

Coordenadas: _____

Extension: _____

INFORMACION DE LA ESPECIE (*Cordia dodecandra*)

¿Conoce el siricote? Si () No ()

¿Cuántos árboles de siricote tiene?

i. 1-2 ()

ii. 3-5 ()

iii. 5-7 ()

iv. 8 o más ()

v. **Y por qué no tiene más?**

¿Cómo los obtuvo?

i. Desde que llegó estaban ()

ii. Sembró la semilla ()

iii. Lo trajo del monte (selva) ()

iv. Salió sola ()

v. Regalo ()

vi. Otro: _____

¿Ha visto plantas pequeñas de siricote actualmente aquí en su solar?

Si () No ()

Y antes? Si () No ()

¿Qué hizo con ellas? _____ Y por qué? _____

¿Usted las siembra o ha visto que algún animal la lleva al solar? (la)

- i. Dispersión Animal () ¿Cuál?: _____
- ii. Dispersión Viento () ¿Cómo?: _____
- iii. Dispersión Humana () ¿Quién?: _____
- iv. Siembra ()

¿Qué hace con las hojas?

- i. Elaborar abono () Quemarlas() Lavar trastes() Otro _____
¿Cómo?

¿Qué hace con el tallo?

- i. Horcón para casa () Leña () Madera () Otro _____

La vende Si () No ()

¿A quién-Precio? _____

¿Qué hace con la fruta?

- ii. La Come () ¿Cómo? _____

No la Come ()

Se la comen los animales () ¿Cuáles?: _____

La vende Si () No ()

- iii. Usted hace algo con la semilla?

Si () No ()

¿Qué hace?: _____

¿La siembra? Si () No ()

¿En donde la siembra?

Macetas

Sobre la Tierra

Botellas

Todas las anteriores

¿Usted hace algo con la plántula? Si () No ()

¿Qué hace?: _____

Si siembra la semilla ¿Cuánto tiempo tardan en salir la planta?

i. 1-5 meses ()

ii. 6-12 meses ()

iii. 1 año o más ()

iv. No sabe ()

¿En qué mes tiene flores?

i. Enero-marzo ()

ii. Abril-Junio ()

iii. Julio-Septiembre ()

iv. Octubre-Diciembre ()

¿En qué mes tiene frutos?

i. Enero-marzo ()

ii. Abril-Junio ()

iii. Julio-Septiembre ()

iv. Octubre-Diciembre ()

¿En qué mes tiene más hojas?

i. Enero-marzo ()

ii. Abril-Junio ()

iii. Julio-Septiembre ()

iv. Octubre-Diciembre ()

¿En qué mes del año se le caen las hojas?

i. Enero-marzo ()

ii. Abril-Junio ()

iii. Julio-Septiembre ()

iv. Octubre-Diciembre ()

CONDICIONES DE MANEJO

¿Por qué conserva el siricote en su solar?

i. Luz-sombra ()

ii. Cortaviento ()

iii. Alimento ()

iv. Ornamental ()

v. Medicinal ()

vi. Venta ()

En caso de ser alimento ¿Qué parte de la planta utiliza?

i. Hojas ()

- ii. Frutos ()
- iii. Tallo ()
- iv. Todas las anteriores ()

¿Utiliza la madera o tronco para elaborar algo?

- i. Si () Qué elabora: _____
- ii. No ()

¿Poda las hojas de siricote?

- iii. Si ()
- iv. No ()

¿Con qué frecuencia utiliza el siricote?

- i. Semanal ()
- ii. Mensual ()
- iii. Semestral ()
- iv. Anual ()

¿Tiene algún cuidado especial con el siricote? ¿Lo riega, lo poda?

- i. Si () _____
- ii. No ()

¿Usted colecta la semilla?

- i. Si () ¿Para qué? ¿Cómo la colecta? (¿hasta que cae al suelo o desde el árbol? ¿En qué condiciones madurez?

ii. No () por qué?

¿Qué animales domésticos tiene en el solar?

- i. Vacas () iv Cabras
- ii. Cerdos ()
- iii. Perros y/o gatos ()

¿Algún animal se alimenta del siricote?

- i. Si () Cuál: _____
- ii. No ()

¿Usted realiza algún tipo de riego para el siricote?

- i. Si () Con qué frecuencia : _____
- ii. No ()

¿Utiliza algún tipo de abono para que crezcan las plantas?

- i. Si () Cual: _____
- ii. No ()

¿Ha visto alguna planta que siempre crezca cerca del siricote?

- i. Si () Cual: _____
- ii. No ()
- iii. En qué tipo de suelo crece mejor?

Si yo quisiera tener una mata de siricote en mi solar ¿cómo debo cuidarlo, en qué parte de mi solar debo sembrarlo?

Usted sabe si hay siricotes en el monte?

- i. Si () En donde : _____
- ii. No ()

Hacen algo con las matas que están en el monte?

- i. Si () Qué hacen : _____
- ii. No ()
- iii. ¿De quiénes creen que son las matas de ciricote que están en el monte? ¿pueden cortarlas?

¿Los frutos de las matas que están en el monte están buenos para hacer dulce? Alguien los cosecha?

- i. Si () Por qué: _____
- ii. No () Por qué: _____

¿Cuándo era usted una niña (o niño) se acuerda si había más matas que ahora?

- i. Si () Qué hacían/que ha pasado con ellas? ¿qué ha pasado con ellas? _____

- ii. No ()