



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**



**“MANEJO DE *Brosimum alicastrum* Sw.**

**EN LOS SOLARES DE LAS LOCALIDADES**

**HOCABÁ Y HALACHÓ, YUCATÁN”**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

PRESENTAN:

GUERRERO SALAZAR BERNARDO JORGE

VERA MÁRQUEZ FERNANDA

Directora de Tesis: M. en. C. María del Rocío Ruenes Morales

Asesor Interno: Dr. Gerardo Cruz Flores

Noviembre 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

A las familias de las comunidades de Halachó y Hocabá, por compartir su conocimiento y su tiempo, por la cordialidad y la hospitalidad con la que siempre fuimos recibidos.

A nuestra directora de Tesis, la Maestra Rocío Ruenes Morales, por contar con la fortuna de su presencia a lo largo del camino, por creer en nosotros y darnos el apoyo, la orientación, la amistad y la confianza para que este trabajo fuera posible.

Al nuestro asesor interno, el Doctor Gerardo Cruz Flores por sus consejos y disposición incondicional durante cada proceso de este trabajo, por extendernos siempre su ayuda, ha sido para nosotros un excelente respaldo y en todo momento una fuerte inspiración.

Al Maestro Roberto Barrientos, por apoyarnos en la parte estadística.

A la Maestra Patricia Montañez por su participación y aliento en el inicio y parte de las tareas de campo, por el incontable apoyo moral y desinteresada colaboración.

A nuestros sinodales el Dr. Carlos Castillejos, la Dra. Esther García y la Dra. Socorro Orozco por todo su tiempo invertido, por sus revisiones y valiosos aportes, así como por sus atinadas observaciones para una mejor versión del escrito.

Al Dr. Armando Cervantes, por su disposición, amabilidad y comprensión.

A la Red Temática de Etnoecología y Patrimonio Biocultural del CONACYT por la confianza que mostraron en nuestro proyecto y por haber otorgado la beca, apoyo económico que nos permitió concluir este compromiso.

A la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y la Universidad Autónoma de Yucatán, por el soporte institucional dado para la realización de este trabajo.

También a cada una de las personas que han vivido con nosotros la realización de esta tesis.

---

## Agradecimientos

A mis Padres, a mi mamá por transmitirme la valentía y la templanza cada día, a mi papá por ser mi modelo de constancia y voluntad, a ambos por que creyeron en mí y fueron mi guía para llegar hasta este punto del camino, todo esto ha sido posible gracias a su esfuerzo, tiempo, cariño y preocupación constante, ellos han sido siempre mi fortaleza, mi ejemplo y mi motivo. Gracias por el amparo incondicional y cariño que me brindaron, por estar a mi lado durante cada altibajo que ha tenido este trabajo, y en cada momento de mi vida. Gracias por la ayuda en las horas difíciles, por ser nuestro mayor soporte y contribuir enormemente para que esto se lograra. Son extraordinarios.

A mis hijos, por ser el impulso y la razón para llegar siempre más lejos y jamás rendirme.

A mi familia, especialmente a mi hermano y abuelos que nunca soltaron mi mano, que han estado pendientes e interesados en todo lo que ha sido importante, por todo lo que me enseñaron y compartieron conmigo.

A Bernardo por consumir junto a mí este trabajo dando siempre lo mejor, por el apoyo, amor y confianza, por las experiencias y la felicidad que me brindas cada día. Es un orgullo estar contigo y construir proyectos juntos, gracias también por cuidarme, ser mi fuerza y resistir todas las adversidades, te amo.

A Natalie mi hermanita de la vida, por toda la ayuda que nos brindaste durante la carrera y durante la tesis, por tu preocupación, apoyo y las incontables horas que me has dedicado para ayudarme a ser mejor, por confiar siempre en mí y ser un ejemplo de persistencia.

A las amigas que me mostraron lealtad a toda prueba: Paulina, Sonia, Valeria y Verónica, por crecer conmigo y darme ánimos para seguir adelante, por su cariño y apoyo.

A Carolina y Ángel porque su amistad siempre ha traído cosas maravillosas, y en altos y bajos siempre se encontraron a mi lado, gracias por tantas enseñanzas y momentos que compartimos, académica y personalmente.

**Fernanda Vera Márquez**

---

## **Agradecimientos**

A mis padres por su amor, por sus palabras de aliento, y apoyo durante mis estudios y por estar en los momentos difíciles de esos años, por enseñarme que puedo realizar por mí mismo lo que tenga en mente.

A mis hermanos Alfredo, Georgina, Lupe y Ana por estar siempre conmigo y brindarme su cariño, a Paula por su preocupación y motivación para que llegara hasta esta meta.

A mis suegros por estar siempre presentes en este trayecto que fue muy duro, por todos los momentos en los que me ayudaron, les agradezco de corazón. Nib óolal.

A mis boxitos David y Darío por ser la fuerza y la razón para seguir adelante para ser una mejor persona, pero sobre todo un buen padre.

A mi amada esposa Fernanda por enseñarme que si me lo propongo lo puedo, por ser ese granito de fuerza día con día, por estar a mi lado y ser la madre de mis hijos. Te agradezco todo el esfuerzo puesto en esta Tesis y sobre todo por estar conmigo en este proyecto de vida que se llama ser "Biólogos y Padres".

A mis amigos Laura, Natalie y Carolina por su apoyo y experiencias compartidas, a Luis, Raziel y Ernesto por acompañarme en mi formación académica y ser parte de este camino.

**Bernardo Jorge Guerrero Salazar**

---

## CONTENIDO

	PÁG.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN .....	6
OBJETIVO GENERAL .....	7
Objetivos específicos:.....	7
ANTECEDENTES.....	8
Área de estudio Halachó y Hocabá, Yucatán: Medio físico y biológico. ....	8
MARCO TEÓRICO .....	12
Características y agroecología de huertos familiares. ....	12
El Huerto Maya o Solar. ....	14
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.....	16
Nombres comunes y distribución.....	16
Características .....	19
Morfología .....	19
Fenología .....	20
Fisiología.....	21
Dispersión de la especie .....	22

---

Importancia .....	23
MÉTODO .....	24
Diseño de la encuesta .....	24
Determinación de tamaño de la muestra y aplicación de encuestas .....	25
Trabajo de campo .....	25
Aplicación de la encuesta.....	26
Determinación del número y características de los árboles de "Ramón" .....	27
Estimación de la altura.....	27
Reconocimiento de las especies .....	27
Trabajo de gabinete.....	27
RESULTADOS .....	29
Composición de los pobladores de las comunidades.....	29
Edad y posición en el núcleo familiar .....	29
Género y Ocupación.....	30
Lengua Maya .....	32
Aspectos Generales de manejo agroecológico .....	33
Participación de la familia .....	35
Tamaño .....	37
Estructura.....	38

---

Especies vegetales presentes .....	40
Especies animales presentes .....	43
Conocimiento local y manejo de <i>Brosimum alicastrum</i> Sw. ....	45
Aspectos generales.....	46
Animales silvestres que interactúan con el "Ramón" .....	48
Cuidados del árbol .....	50
Establecimiento del "Ramón" .....	51
Floración y Fructificación.....	53
Poda .....	55
Uso .....	57
Importancia socioeconómica del "Ramón" dentro de las comunidades .....	64
Impacto en la economía familiar. ....	66
Características de los individuos de <i>Brosimum alicastrum</i> muestreados .....	69
Composición de los árboles muestreados.....	69
Distribución y Asociación.....	71
Información dasométrica .....	72
Parámetros estadísticos. ....	72
DISCUSIÓN .....	75
Estructura de la población entre hombres y mujeres .....	75

---



Manejo del Solar.....	76
Uso del árbol <i>Brosimum alicastrum</i> .....	77
CONCLUSIONES .....	81
LITERATURA CITADA.....	83
APENDICES.....	91
Apéndice 1. Encuesta. ....	91

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Página
1. Casa tradicional maya.....	16
2. Distribución geográfica natural de <i>Brosimum alicastrum</i> en México. ....	18
3. <i>Brosimum alicastrum</i> , Sahcabá, Yucatán. ....	20
4. Área de estudio.....	24
5. Miembro de la unidad familiar .....	29
6. Intervalo de edades en las comunidades de estudio .....	30
7. Género de la población muestreada por comunidad.....	30
8. Ocupación de las mujeres por comunidad de estudio .....	31
9. Situación de los hombres por comunidad de estudio. ....	31
10. Hablantes de lengua maya en las comunidades.....	32
11. Quema de hojarasca. ....	34
12. Dueña de solar iniciando sus actividades cotidianas.....	36
13. Participación en el manejo del solar de las comunidades.....	37
14. Construcción tradicional maya .....	39
15. Porcentaje de usos de las especies vegetales por comunidad de estudio.....	40
16. Frutas de la región. ....	41
17. Porcentaje animales por comunidad de estudio.....	44
18. Ganado de la localidad.....	45
19. Conocimiento de la presencia del "Ramón" fuera del solar.....	47

---

20. Parcela ejidal .....	47
21. Animales que interactúan con <i>Brosimum alicastrum</i> . .....	49
22. Porcentaje de animales asociados con el ramón. ....	49
23. Ramones en la localidad de Cepeda, Halachó .....	51
24. Establecimiento de <i>Brosimum alicastrum</i> por localidad. ....	52
25. Semilla germinada de <i>Brosimum alicastrum</i> . ....	52
26. Inflorescencia de <i>Brosimum alicastrum</i> . ....	53
27. Fruto de <i>Brosimum alicasatrum</i> . ....	53
28. Árbol de "Ramón" luego de dos meses de ser cortado desde el tronco. ....	57
29. Porcentaje de solares donde están utilizando el <i>Brosimum alicastrum</i> , por comunidad de estudio. ....	58
30. Cortes de donde extrajo látex un informante. ....	61
31. Usos de <i>B. alicastrum</i> y porcentaje de solares donde se hace el uso. ....	64
32. Importancia socioeconómica de <i>B. alicastrum</i> .....	65
33. Venta de forraje de "Ramón" .....	67
34. Propietario de solar .....	68
35. Rango de edades de los árboles de <i>B. alicastrum</i> . ....	71
36. "Ramones" que han unido raíz. ....	72
37. Análisis de Componentes principales entre las comunidades estudiadas. ....	73
38. Modelo de Regresión Lineal Altura-Diámetro. ....	74

---

## ÍNDICE DE CUADROS

No.	Página
1. Época de floración y fructificación de <i>B. alicastrum</i> en México.....	21
2. Resumen de las superficies en los solares estudiados en las comunidades de Halachó y Hocabá. ....	38
3. Resumen de los animales mencionados y parte que aprovechan del <i>Brosimum alicastrum</i> . ....	48
4. Ciclo Fenológico Reproductivo del "Ramón" .....	54
5. Índice de Valor de Uso (IUV) Y Nivel de Uso Significativo Tramil (UST), de <i>B. alicastrum</i> por comunidad.....	58
6. Diferentes formas de uso de <i>Brosimum alicastrum</i> .....	60
7. Formas de consumo del <i>Brosimum alicastrum</i> . ....	62
8. Número de árboles muestreados por comunidad .....	69

---

## RESUMEN

El uso de árboles y arbustos con propósitos múltiples es una práctica conocida en América Central desde hace siglos; en este trabajo se analiza una de estas especies multipropósito: *Brosimum alicastrum* Sw. o "Ramón", árbol perenne con historial de uso humano desde el período clásico maya hasta el presente, muy apreciado por su forraje presente durante todo el año. Se partió del supuesto de que individuos del género *Brosimum*, que se incluye regularmente en los huertos familiares de la península de Yucatán, principalmente para uso forrajero (Gillespie, Bocanegra y Jiménez-Osornio, 2004), posee además un gran potencial de utilización socioeconómica y puede ser considerada como especie de importancia biocultural para las familias de herencia maya de dos municipios de Yucatán, quienes conservarían un amplio saber sobre su biología y manejo. Como objetivo general se planteó la caracterización del manejo de *Brosimum alicastrum* en solares de los municipios de Hocabá y Halachó. Para el estudio se hicieron recorridos por los solares, pláticas con personas de la comunidad, se aplicaron encuestas, se llevó a cabo un conteo por solar de los árboles de *B. alicastrum* presentes, se documentó su distribución, se determinaron los parámetros de DAP y altura, se hizo un reconocimiento de las especies presentes en los solares, y finalmente se llevó a cabo el análisis de datos. Se encontró que el manejo del "Ramón" ha cambiado a través de los años y pese a que aún existe mucho conocimiento sobre el aprovechamiento que se le daba al árbol como especie multipropósito actualmente su uso es casi en su totalidad forrajero.

## INTRODUCCIÓN

Los pueblos indígenas y comunidades rurales desempeñan en México un papel importante en la conservación y manejo de los recursos naturales. Un ejemplo claro es que la mayor superficie forestal del país está en manos de comunidades y pueblos indígenas, quienes en muchos casos han contribuido a un aprovechamiento forestal sustentable (Toledo, 2003). A medida que se desarrollaban investigaciones se hacía más claro que muchos de los sistemas agrícolas que se implementaban a nivel local por grupos indígenas incorporaban variables del medio ambiente natural, en donde las prácticas estaban enfocadas a evitar aspectos de competencia y depredación (Altieri, Anderson y Merrick, 1987; Gliessman, 1998). Según Gliessman la agroecología se define como "la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles". Hablar de tradicional dentro de la agroecología es pensar en agroecosistemas que presentan siglos de experiencia acumulada de una constante interacción entre los campesinos y su medio, sin acceso a la información científica, subsidios externos, capital, crédito y mercados desarrollados (Altieri, Anderson y Merrick, 1987).

En el continente americano, las culturas indígenas desarrollaron diversos sistemas productivos adaptados a condiciones específicas, que integran alta biodiversidad, prácticas culturales compatibles con la dinámica naturaleza y que permiten la satisfacción de las necesidades (Ospina, 1995). Ejemplos de estos sistemas de producción son los solares, que ocupan un área, generalmente cercana a la vivienda donde se presenta la asociación intensiva y permanente de diversas especies de plantas leñosas multipropósito,

con frutales y plantas no leñosas, además de la cría de animales domésticos y la eventual cacería de otros silvestres (Ospina, 1995).

Jiménez *et al.* (1999) señalaron que los traspatios o solares tiene una amplia distribución en Mesoamérica y son conocidos por diferentes nombres: Huerto casero, huerto mixto, huerto familiar, patio, traspatio, solar, terreno, terreno de frutales, entre otros. Su contribución a la producción global de alimentos es variable, pero las actividades que en ellos se realizan contribuyen de manera importante a la economía familiar y la seguridad alimentaria. Los mismos autores señalaron que en Yucatán, este sistema juega un papel clave en la subsistencia de las poblaciones rurales de la península, ya que es el agroecosistema de amortiguamiento biológico, social y económico para la unidad domestica campesina.

Los huertos familiares o solares como se les conoce en la península de Yucatán son sistemas agroforestales distribuidos ampliamente en todas las regiones tropicales (Nair, 1993) populares a lo largo de la región sobre todo por la población maya. Se caracteriza por ser un sistema de producción agrícola manejado por la unidad familiar campesina (Ruenes *et al.*, 1999). Se pueden definir como áreas alrededor de las casas habitación en las que son cultivadas y manejadas muchas especies con diferentes formas de vida, principalmente árboles, arbustos y herbáceas; así como animales domésticos, mediante la labor familiar (Xuluc, 1995).

Estos sistemas agroforestales no solamente proveen a las familias de recursos alimenticios sino también son fuente de una gran variedad de bienes y servicios, como plantas medicinales, madera para construcción, sombra y espacio recreativo, entre otros aspectos

(González, del Amo y Gurri, 2007). La selección de especies está determinada por preferencias individuales, hábitos alimenticios, disponibilidad de recursos, incluyendo mano de obra familiar, importancia relativa de especies, la tradición familiar y el conocimiento técnico (Krishnamurthy *et al.*, 2003).

El huerto ocupa íntegramente diversas aéreas y estratos verticales, la diversidad vegetal y animal se expresa ampliamente.

Los beneficios potenciales de los solares son tan variados como ellos mismos. Aunque la principal función de éstos es la producción de alimentos, también generan diversos productos secundarios, debido a que es común en estos agroecosistemas el establecimiento de especies multipropósito (Montañez, 1998) tal es el caso de *Brosimum*, árbol de interés de este estudio. La palabra *Brosimum* proviene de la palabra griega *brosimos*, que significa "comestible" (Morton, 1977). Esta especie recibe más de 50 nombres comunes, de los cuales "ramón", "ojite" "ojoche" y "caponó" son los más conocidos.

Históricamente, todas las partes del *Brosimum alicastrum* han sido utilizada por seres humanos, los frutos, las semillas ("nuez"), corteza, madera, hojas, y látex. La semilla, en particular, es ampliamente reconocida por su valor nutritivo. También se han utilizado en la medicina popular, ya sea el látex y / o las semillas como una decocción galactagoga (Morton, 1977). En la actualidad, el principal uso del "ramón" en la Península de Yucatán es como forraje, aprovechándose las hojas y ramas tiernas para la alimentación de los animales (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980). Es particularmente valioso en la época seca, cuando puede ser el único forraje fresco disponible. En tiempos precolombinos fue



utilizado como alimento humano por su sabor dulce y actualmente con la pulpa se puede hacer jaleas. Lo mayas utilizaban la semilla como parte fundamental de su dieta como sustituto de la papa, las comían enteras como si fueran castañas. Otro uso era como harina la cual era mezclada con el maíz para hacer tortillas, también las semillas tostadas y molidas se usaban como sustituto del café. La savia diluida del árbol se usaba para sustituir la leche debido a su agradable sabor y solubilidad en agua. Esta savia también ha sido usada para adulterar chicle. Los usos medicinales incluyen infusiones de las hojas contra infecciones respiratorias y la corteza como tónico (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980) (Burns y Mosquera, 1988).

## JUSTIFICACIÓN

Al ser los huertos familiares sistemas que han perdurado en el tiempo, que poseen una diversidad ecológica contrastada (Gliessman, 1998) y donde el campesino maya tiene un gran bagaje de conocimientos acumulados, este conocimiento se complementa con la búsqueda de cultivos marginados y especies promisorias con alguna potencialidad económica y/o alimenticia y resulta de vital importancia para el manejo, recuperación y conservación de los recursos naturales. El aprovechamiento e investigación del "Ramón" permitiría resolver algunos problemas de inseguridad alimentaria, deforestación, desnutrición y falta de oportunidades económicas, ya que es uno de los árboles tropicales de los cuales se pueden utilizar todas sus partes (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980). Los productos resultantes del manejo de *Brosimum alicastrum*, aunque están orientados para satisfacer una demanda local representan una alternativa para la demanda a una mayor escala. Conocer y documentar las prácticas de manejo de *B. alicastrum* nos permitirá determinar su potencial para poder utilizarla en programas para lograr la soberanía alimentaria del estado. En Yucatán se desarrolla de manera exitosa en los huertos familiares, se sabe que es utilizada como forraje, pero se desconoce cuántas cosechas se realizan al año, cuáles son sus cuidados y que otros beneficios tiene esta especie.

## **OBJETIVO GENERAL**

- Caracterizar el manejo de *Brosimum alicastrum* Sw. "Ramón" en los municipios de Hocabá y Halachó, Yucatán, México.

### **Objetivos específicos:**

- A. Documentar el conocimiento local de uso del "Ramón" que es cultivado en los solares de los municipios Hocabá y Halachó.
- B. Determinar el número y localización del "Ramón" en los solares de las comunidades de estudio.
- C. Conocer las características de altura y diámetro de los individuos de "Ramón" que están siendo aprovechados por las familias campesinas de los municipios de Halachó y Hocabá.

## ANTECEDENTES

### **Área de estudio Halachó y Hocabá, Yucatán: Medio físico y biológico.**

El municipio de Hocabá se localiza en la región centro norte del estado al sur oriente de la Ciudad de Mérida del estado de Yucatán, está comprendida los meridianos 89° 10' y 89° 18' de longitud Oeste y los paralelos 20° 49' y 20° 52 latitud norte con una superficie de 91.80 km.

Limita al norte con el municipio de Hochtún y Tahmek, al sur con Sanahcat y Homún al Este con Xochel y al Oeste con Seyé, posee una altura de 15 metros sobre el nivel del mar. El municipio de Hocabá cuenta con la comisaría de Sahcabá Su distancia geográfica a la ciudad de Mérida es de 46 kilómetros (Gobierno del Estado de Yucatán, 2010).

Hocabá corresponde al área tectónica más reciente de fines de la era terciaria. Prácticamente es plana clasificada en su mayor parte como llanura de barrera, con piso rocoso cementado, complejo. El suelo dominante en el municipio es el conocido como Litosol o Tzekel- Kankab, que es de mediano espesor, textura arcillosa y de buen drenaje, y se ha comprobado, que se puede desarrollar la agricultura específicamente las hortalizas con buenos rendimientos en los cultivos con diferentes tecnologías de producción (Gobierno del Estado de Yucatán, 2010).

El clima de todo el municipio está clasificado como cálido sub-húmedo con lluvias principalmente en verano, tiene una temperatura media anual de 26.6 °C y una precipitación media anual de 650 mm. (Gobierno del Estado de Yucatán, 2010).

El municipio de Halachó se localiza en la región oeste del estado, entre los paralelos 20° 38' de latitud norte y los meridianos 89° 47' y 90° 24' de longitud oeste. La altitud sobre el nivel del mar es de 16 m, con una superficie de 671. 91 km<sup>2</sup>. Limitándose al norte con Maxcanú y Opichén, al sur con el Estado de Campeche, al este con Muna y Santa Elena y al oeste con el Estado de Campeche, la cabecera municipal es Halachó y sus comisarias principales son: Cepeda, Cuch Holoch, Santa María Ucu, Sihó y Dzidzibachí (Gobierno del Estado de Yucatán, 2010).

Es una superficie plana clasificada como llanura de barrera, con piso rocoso y escarpado. En el territorio municipal no existen corrientes superficiales de agua, sin embargo, hay corrientes subterráneas que forman cenotes (Gobierno del Estado de Yucatán, 2010).

El clima de la región está clasificado como cálido subhúmedo con lluvias regulares que se presentan después de las sequias de verano. La temperatura media anual es de 27 °C y tiene una precipitación media anual de 1,100 mm. (Gobierno del Estado de Yucatán 2010).

En la Península de Yucatán, existen numerosos estudios sobre huertos familiares realizados durante las últimas décadas. Desde los trabajos de Barrera (1980) y Vara-Morán (1980) donde en el primer caso se hace una descripción minuciosa tanto de las estructuras del huerto como de su flora y origen de la misma; y en el segundo caso se pone más énfasis en las cuestiones de manejo y la relación del huerto con los demás elementos del sistema de producción de la familia maya. Ramírez-Sosa (2006) en su estudio sobre botánica del *Brosimum alicastrum* menciona que las semillas son dispersadas por los murciélagos y por efectos de la gravedad.

Gómez Pompa *et al.* (1987), documentaron sobre el sistemas tradicional maya "Pet Kot" que es una parcela de vegetación delimitadas por piedras en medio de la selva donde se hace el manejo de especies arbóreas útiles entre las que se encuentra el *Brosimum alicastrum*. Por su parte Puleston y Donald (1973), señalaron de su investigación antropológica en la zona maya Tikal, que el "Ramón" era una especie de gran importancia entre los antiguos mayas como cultivo de subsistencia. Un dato importante que Peters y Pardo Tejeda (1982), argumentan es que *B. alicastrum* fue utilizado como alimento de subsistencia por los Mayas en tiempos de hambre y que la alta concentración de árboles alrededor de los sitios arqueológicos se debe a la dispersión de semillas por murciélagos y las condiciones de crecimiento óptimo en los basamentos arqueológicos, mal llamados ruinas, mayas y no de prácticas de cultivo y que su presencia se debe a la tolerancia antropogénica.

En cuanto a las características de fenología la aportación de Pardo-Tejeda y Sánchez (1980) indican la capacidad del "Ramón" de mantenerse verde durante la sequía y constituir casi el único forraje fresco disponible durante esta época. En otra investigación (Ortiz, 1995) nos dice que *B. alicastrum* produce abundantes cantidades de látex blanco con un sabor ligeramente salado, baja viscosidad y que congela lentamente.

El Fondo Para El Equilibrio, Nicaragua (APTPEFPEN) en el año 2000 aplicó un diagnóstico participativo que permitió conocer la existencia de árboles de "Ramón" y su potencial promedio productivo. Desde el año 2003, APTPEFPEN ha coordinado y promovido en Nicaragua la ejecución del programa producción, consumo, conservación reforestación y comercialización de semilla del ojoche *B. alicastrum*, con mujeres de las zonas rurales. En

el año 2005 se constituyeron jurídicamente la Asociación de Productoras el Ojoche APOCHE y APTPEFPEN. Como parte de la estrategia de la CONAFOR para lograr la identificación, conservación y manejo sustentable del germoplasma de *Brosimum alicastrum* a partir del 2008 el programa de germoplasma forestal ha iniciado con la identificación de ejemplares que presenten las mejores características fenotípicas, para ser evaluados y poder ser propuestos como Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF) en el estado, estas unidades estarán oficialmente registradas ante las instancias pertinentes (CONAFOR, 2009).

## MARCO TEÓRICO

### **Características y agroecología de huertos familiares.**

Las prácticas agroecológicas que ahora se difunden tienen sus principios en los estudios que se han hecho sobre los diferentes sistemas de agricultura tradicional en los trópicos y en otras regiones del mundo.

Uno de los agroecosistemas sostenibles que se han desarrollado por generaciones entre las comunidades, son los huertos caseros. En la lengua maya, el único término para designar el huerto familiar es el vocablo Tankabal (Barrera Vázquez, 1980 b), Tan cab-al (Álvarez, 1984), o Tancabal (Arzápalo, 1995), según la fuente consultada.

En los dos últimos casos según diccionarios de la época colonial, esta palabra presenta dos acepciones, idénticas en ambos casos:

Tan cab-al (o Tancabal): /frente tierra/

- a) El corral, breñal o pertenencia que siembran los indios, que está junto y alrededor de su casa.
- b) Delantera, patio, portal, zaguán, recibimiento o sala donde parlan antes de entrar a sus aposentos.

En el caso de "Tankabal", presenta básicamente los mismos significados, pero aporta cierto matiz distintivo: Tankabal: la parte que los locales suelen cultivar tras de sus casas.

Otros autores (Flores y Ucán, 1983) le nombran "pach pakal", para designar al huerto familiar. Estos nombres, según Álvarez (1984) están relacionados con la preparación de la tierra antes de la siembra, o con la siembra en sí misma. Además son términos que parecen tener una relación más estrecha con el cultivo de hortalizas, que con el huerto



familiar, así por ejemplo para (Álvarez, 1984): Pak-al: /sembrado/ Huerta, hortaliza, cualquier plantío o siembra y cultivo de plantas. Pak: /sembrar/ plantar o poner árboles y hortalizas. El término "pach pakal" fue utilizado por Lazos-Chavero y Hernández-Xolocotzi (1985), para designar otros cultivos ubicados en áreas pequeñas asociadas a la milpa; estos autores utilizaron el término Tancabal para referirse al solar o huerto familiar. En resumen, el término "pach pakal", parece tener un significado que delimita una acción en torno a la siembra, mientras que Tancabal / Tankabal se circunscribe a un concepto de lugar físico o de ubicación. No obstante, en la actualidad ambos términos no son utilizados de forma generalizada por el campesino maya para referirse al huerto familiar, aunque no se descarta que se utilicen de forma local o esporádica.

Esto es así, porque en toda la península la palabra utilizada para designar al huerto familiar es el vocablo "Solar". Su uso está extendido y generalizado en todos los sectores y estratos sociales, y no sólo se circunscribe al sector agrario, sino que es una palabra habitual de uso cotidiano.

En los solares, confluyen aspectos ecológicos, agronómicos, culturales y sociales que han contribuido a que muchos de estos sean considerados como sistemas agroforestales sostenibles. El interés por este sistema de producción se debe por su estructura parecida a los bosques tropicales, con una alta diversidad de especies vegetales dispuestas en múltiples estratos (Méndez y Gliessman 2002). Los huertos caseros son sistemas agroforestales formados por un conjunto de plantas perennes, semiperennes y/o anuales que se encuentran alrededor de la casa, hay algunos árboles maderables, frutales, bejucos, plantas medicinales, ornamentales, y algunos animales como gallinas, patos,

cerdos y otros (Budowski 1993, Lok 1998). Este agroecosistema cumple funciones agroecológicas y biológicas de gran importancia, por ejemplo, contribuye al manejo de plagas, es un refugio para la vida silvestre, permite un mejor reciclaje de nutrientes y es un reservorio, un potencial para la conservación *in situ* de germoplasma, ya que presenta una gran diversidad de especies vegetales nativas que son de importancia por su uso. Según Barrera (1980a), el huerto es el resultado del manejo de la selva misma, esto es que, de las 92 especies de árboles y arbustos más frecuentes en los huertos de la península de Yucatán, el 61% corresponden a elementos derivados de la flora nativa de la Península, el 13 % a elementos Neotropicales ajenos a dicha flora y un 26 % a plantas introducidas del Viejo Mundo. En cuanto a la diversidad de especies, los estudios realizados para la Península de Yucatán han encontrado desde 15 hasta 387 especies de plantas (Jiménez *et al.* 2003; Toledo *et al.* 2008).

### **El Huerto Maya o Solar.**

En su descripción general del huerto maya, Barrera (1980a) señaló que éste está constituido por la casa habitación y un área adjunta en la cual la familia cultiva un gran número de plantas, principalmente frutales, hortalizas y condimentos; a partir de roza-tumba-quema, que satisfacen por medio de sus productos, necesidades de subsistencia, e inclusive constituyen una fuente menor de ingresos por la venta de estos productos en la comunidad.

Se puede decir que el solar está destinado a cubrir las necesidades de subsistencia, ya que provee un acceso inmediato a los recursos por su relación directa con la casa-habitación, ya que es un espacio gestionado por la familia. Aún más, las actividades del solar generan

excedentes económicos de varias formas, una de las cuales es la venta de animales domésticos y ciertos cultivos (Correa Navarro, 1997; Jiménez-Osornio *et al.*, 1999). A pesar de que el solar maya yucateco ha formado parte del manejo integral de los recursos que las comunidades mayas han desarrollado por milenios, hoy en día, la cultura maya se manifiesta de manera especial en el lugar donde los mayas contemporáneos habitan. Puede decirse, que el asentamiento tradicional no es únicamente la vivienda vernácula sino el solar como un todo, familia, plantas y animales (Baños Ramírez, 2003).

Las construcciones principales son la casa-habitación (naj), también conocida como vivienda o casa maya y la cocina (k'oben), que se complementan con otras construcciones menores, descritas a continuación. El troje (h'iil), es una estructura de madera para almacenar el maíz; el semillero (k'anché) es una estructura elevada para almacenamiento de mazorcas de maíz, siembra de hortalizas y plantas medicinales, de tal forma que se crea un espacio cultivable adicional al suelo del solar. El pozo (ch'e'en) es importante dado que la región no cuenta con fuentes de agua superficiales –más que los cenotes- además el manto freático se encuentra entre los 6 a los 20 metros de profundidad, por lo que, hoy en día, aún son importantes los pozos que es una forma de acceso al agua, sino se cuenta con el servicio de agua potable hasta el hogar. Actualmente, la mayoría de las casas tienen conexión a la red de agua proveniente de pozos profundos. También existen espacios para el chiquero (unajk'éek) y el gallinero (unajjiilkaax); la batea (nukulíp'o'o); y la letrina (kuchilta), aunque actualmente se cuenta generalmente con sanitarios conectados a fosas sépticas (Ruenes, *et al.*, 1999; Ayllón Trujillo, 2003; Chico Ponce de León, 1995; Tello Peón, 1995).

La vivienda maya tradicional de la península de Yucatán no ha sufrido cambios desde sus orígenes, es de planta elipsoidal ya que tiene muros redondeados que lo vuelve un espacio acogedor por su forma envolvente; su estructura en madera con cubierta de huano la convierte en uno de los espacios más confortables térmicamente en esta calurosa y húmeda región (Figura 1).

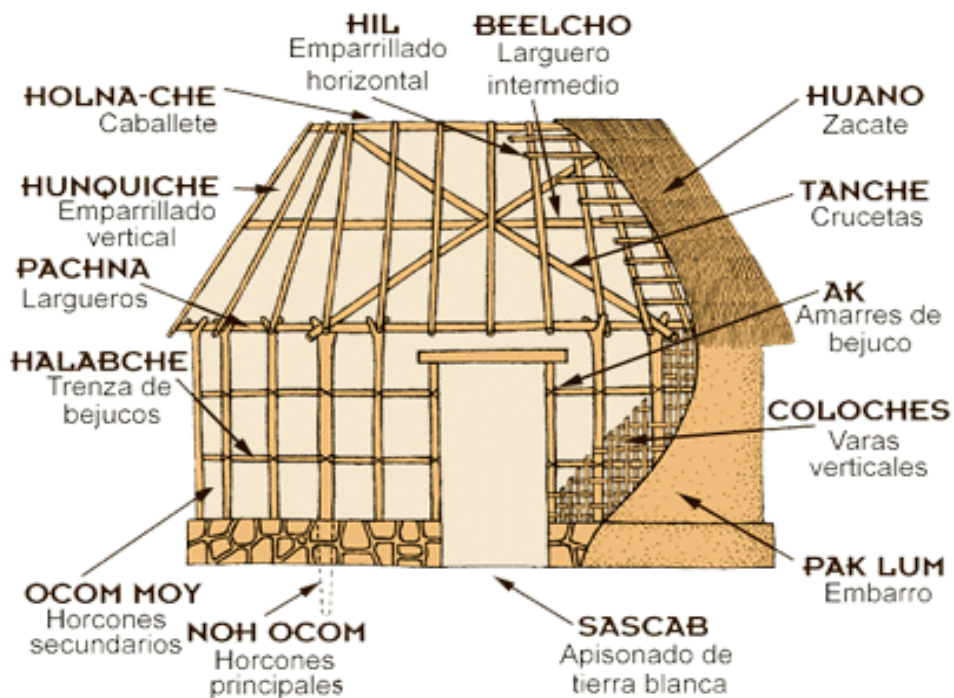


Figura 1. Casa tradicional maya.

Fuente (<http://mayananswer.over-blog.com/categorie-11126052.html>)

### ***Brosimum alicastrum* Sw.**

#### **Nombres comunes y distribución.**

El género *Brosimum* comprende 15 especies, entre las que se encuentra *Brosimum alicastrum*, conocido por los lugareños como “Ramón” en Oaxaca, Campeche, Yucatán y Quintana Roo; Ojoche en Oaxaca y sur de Veracruz; Ox (lengua Maya) en Yucatán y Tabasco; Nazareno, Samaritano y Juan Diego en Costa de Oaxaca; Capomo, Apomo en

Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Veracruz y Oaxaca; Mojú, Moho, Talcoite, Ash y osh en Chiapas; Huje, Hují en Michoacán; Mojote en Colima; "Ramón" blanco, "Ramón" colorado, "Ramón" de mico en Quintana Roo; Oshté, Ojosh, Oxitle en San Luis Potosí; Ojite en Veracruz, Tamaulipas y Oaxaca; A-agl (Lengua Tepehuana) en Durango; Hairri, Hairi-te (Lengua Huichol); Jauri (Lengua Cora) en Nayarit; Juksapuo, Jushapu (Lengua Totonaca) en Veracruz; Lan-fe-lá (Lengua Chontal) en Oaxaca; Mojcuji (Lengua Popoluca) en Veracruz; Tlatlacotic (Lengua Náhuatl), Tumuni-taján (Lengua Mixteca) en Oaxaca (Batis, *et al.*, 1999; Pennington y Sarukhán, 1998).

Originario de América tropical. Se extiende desde el sur de México a través de Centroamérica, hasta Colombia, Perú, Venezuela y en las islas del Caribe: Cuba, Jamaica y Trinidad. Prospera en sitios de naturaleza caliza, con tiempos cortos de insolación, en llanos o terrenos con declives escarpados, sobre laderas calizas muy inclinadas, aunque desarrolla mejor en los llanos fértiles. Se encuentra en áreas con temperatura media anual de 18 a 27 °C, con precipitación anual de 600 mm (Tamaulipas), hasta 4,000 mm (Chiapas y Tabasco). Crece sobre suelos someros, pedregosos con mucha roca aflorante o profundos, con drenaje rápido o muy rápido. Suelos: de color rojizo a gris oscuro y negro con un pH de 6.8-8.2 clasificados como litosoles, suelos de tipo rendzinas, vertisoles, oxisoles y calizos (Berg, 1972). En México se encuentra asociado a la vegetación de Bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, y matorral xerófilo, se puede encontrar desde Sinaloa hasta Chiapas en el litoral pacífico, en el litoral del Golfo de México desde Tamaulipas hasta Quintana Roo; también se le encuentra en la Cuenca

del Balsas en Michoacán y Morelos, como se muestra en la Figura 2 (Batis, 1999; Pennington y Sarukhán, 1998).

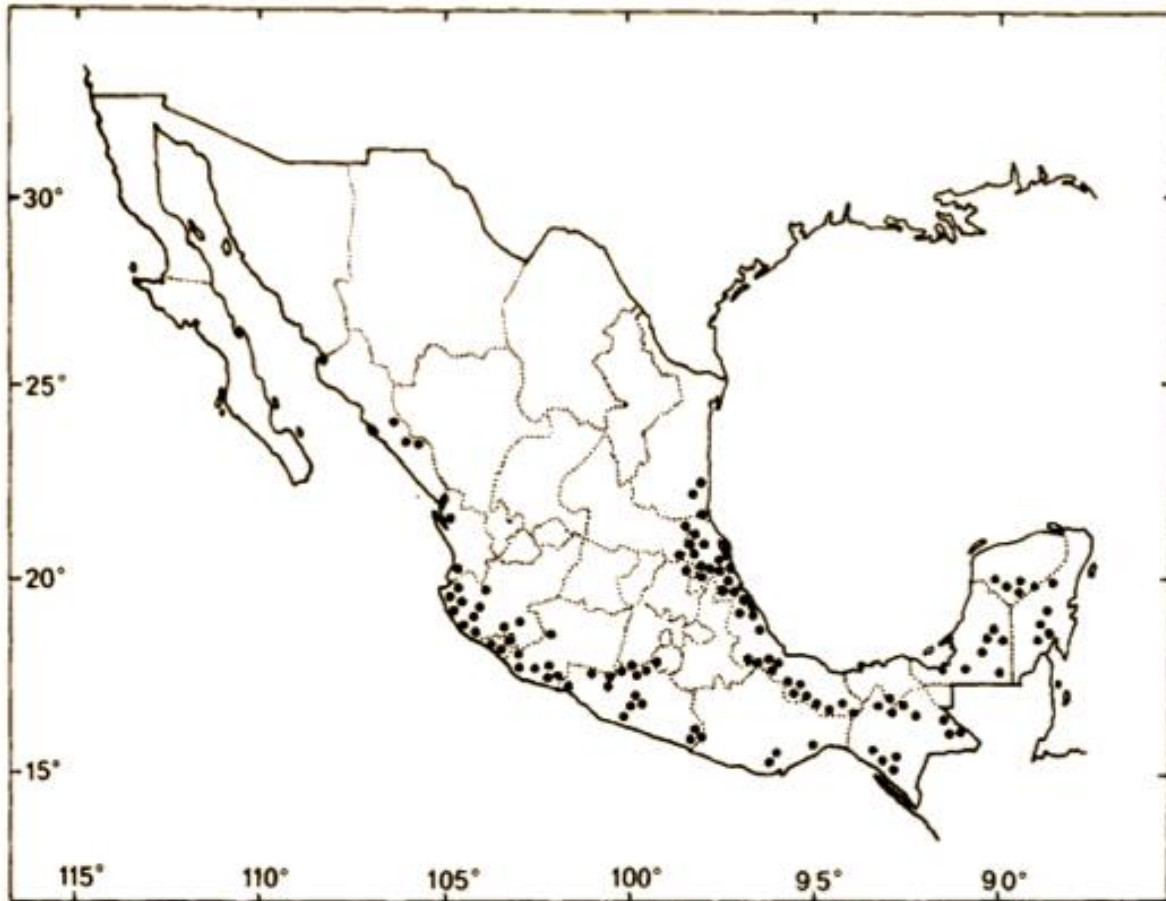


Figura 2. Distribución geográfica natural de *Brosimum alicastrum* en México. (Tomado de Pennington y Sarukhán, 1968; Berg, 1972).

En el estado de Yucatán el “Ramón” tiene una distribución natural en la parte central, sur y oriente, ya que forma parte de la composición de la selva mediana subperennifolia. Pero debido a que ha sido una especie tolerada y posiblemente manejada desde la época prehispánica esta es una especie estructural de los huertos familiares como lo han nombrado Jiménez y colaboradoras (1999). En la actualidad se pueden observar ejemplares en casi todo el territorio del estado, es una especie importante de la estructura de los huertos familiares mayas en comunidades rurales y como árbol de

ornato en parques, jardines y áreas verdes en las ciudades, por su follaje perenne (Morales y Herrera, 2009).

## **Características**

### **Morfología**

Es un árbol perennifolio o subperennifolio que constituye la parte del dosel superior de la selva, con altura de 20 a 30 m (hasta 45 m), con un diámetro que va de 0.5 a 1.5 m. Es un árbol de porte alto, de tronco recto a corteza externa es lisa, parda grisácea, con tonos amarillentos y cuando es maduro puede desarrollar contrafuertes. Sus ramas son ascendentes y cuando están maduras cuelgan ligeramente (Chavelas, 1988 y Pennington y Sarukhán, 2005). Sus hojas tienen disposición alterna, son simples, pobremente pecioladas; con láminas de 4 a 18 cm de largo, de forma ovado-lanceoladas a ovadas o elípticas, con el margen entero; de color verde brillante en el haz y verde grisáceo en el envés. Las flores son unisexuales, solitarias y axilares. Es una especie monoica, su sexualidad cambia del estado femenino al masculino a partir de cierta etapa de su ciclo de vida (Berg, 1972) (Peters y Pardo-Tejeda, 1982). El fruto es una drupa de 2 a 3 cm. de diámetro, de forma globosa con pericarpio carnoso, verde amarillento a anaranjado cuando madura, es de sabor dulce y contiene una semilla por fruto (Figura 3).



Figura 3. *Brosimum alicastrum*, Sahcabá, Yucatán.

### **Fenología**

Los árboles por lo general son perennifolios, pero caducifolios en las partes más secas de su distribución. Florece de septiembre a febrero, pero se pueden encontrar flores fuera de esta época. La polinización es anemófila, no existe evidencia de que algún agente biótico desempeñe la función de polinizador (Batis *et al.*, 1999). En los Tuxtlas, Veracruz, florece de enero a mayo; en la Península de Yucatán, de enero a junio. Los frutos maduran de febrero a junio. En la Península de Yucatán entre abril y septiembre. El desarrollo de los frutos es muy rápido. Las características fenológicas de la especie se ha reportado durante 10 meses al año, en los estados de la vertiente del Golfo de México y del Océano Pacífico (Cuadro 1).



Cuadro 1. Época de floración y fructificación de *B. alicastrum* en México. Datos del Herbario Nacional de México (MEXU).

MES	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN
Enero	Sur del país, Veracruz, Quintana Roo y Guerrero	Chiapas, Quintana Roo Guerrero
Febrero	Sur país, Veracruz	Norte Veracruz, Puebla, Sinaloa
Marzo	Chiapas	Sur del país, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, sur de Tamaulipas y Jalisco
Abril	Campeche	Sur del país, sur de Veracruz, Puebla
Mayo	Chiapas	Sur del país ,Veracruz y Tamaulipas
Junio	Centro de Veracruz y <b>Yucatán</b>	Sur del país, SLP, Veracruz
Julio		Veracruz
Agosto	<b>Yucatán</b>	
Septiembre	Chiapas, Campeche, SLP, Oaxaca, <b>Yucatán</b>	
Octubre	<b>Yucatán</b>	Jalisco <b>Yucatán</b> Campeche
Noviembre	<b>Yucatán</b> , Veracruz	Norte Veracruz, Campeche
Diciembre	Sur del país, Chiapas	Veracruz

### Fisiología

La especie exhibe un patrón de comportamiento típico de especie tolerante a la sombra.

Posee buena capacidad para competir con malezas. Es una especie de lento crecimiento.

Los individuos jóvenes cuyo diámetro va de 1 a 8 cm crecen en promedio menos de 0.1

cm/año; de 8.1 a 16 cm cerca de 0.3 cm/año y en los de 16.1 a 32 cm cerca de 0.5 cm por año. Los árboles adultos (>32 cm de diámetro) crecen a velocidades mayores (1.3 cm/año). Algunos individuos adultos llegan a producir hasta 500 kg de follaje al año. Se llegan a obtener de 20 a 30 toneladas de forraje/ha en tres cortes realizados en un año (cerca de 75 árboles/ha). Un árbol puede producir de 16 a 29 kg de semilla seca.

Tiene germinación hipógea. Una vez que las semillas caen al suelo, las plántulas emergen en un período menor de un mes. La germinación se inicia a los 10 días y se completa a los 24 días, con un 75 % de germinación a los 16 días, se regenera rápidamente en sitios perturbados y en terrenos abandonados, en algunos sitios del bosque se pueden hallar hasta 300 plántulas por m<sup>2</sup>.

### **Dispersión de la especie**

Se han identificado 39 especies y 10 familias de aves que se alimentan de sus frutos, la mayoría lo comen entero. Sirve de alimento a los venados y jabalíes. Es dispersada por aves y mamíferos pequeños donde se encuentran murciélagos de los géneros *Artibeus jamaicensis*, *A. Phaeothis*, *Sturnira udoyice* y *Corollia perspiciliata*; mono aullador *Alouatta palliata*, ardillas (*Sciurus yucatanensis*), mapaches (*Procion lotor*). En Quintana Roo se observaron las siguientes aves consumiendo y dispersando las semillas: la chachalaca común (*Ortalis vetula*), el faisán real (*Crax rubra*). Como dispersores secundarios está el ratón *Heteromys desmarestianus* y el agutí.

## **Importancia**

*Brosimum alicastrum* presenta una abundancia reducida en las comunidades vegetales, pero su papel en la dinámica y estructura de la misma puede ser importante. Bajo los árboles masculinos se ha presentado una elevada diversidad de plántulas sin que domine alguna especie. Esto sugiere que favorece la regeneración de otras especies, facilitando la coexistencia de especies de árboles del dosel. Bajo la cobertura de los árboles femeninos de *B. alicastrum* se ha encontrado una baja diversidad de plántulas, la mayoría (>80 %) de esta especie.

El "Ramón" es un árbol perenne, ampliamente conocido por los pobladores del estado de Yucatán, muy apreciado para la ganadería por poseer follaje con altos contenidos nutritivos, así como por la excelente sombra que proporciona a lo largo de todo el año a parques, aceras, áreas verdes, escuelas y solares a lo largo y ancho del estado.

Contribuye a la conservación del suelo control de la erosión, contrarresta los efectos de los vientos fuertes, es usado para la recuperación de terrenos degradados. Es una especie prometedora para muchas regiones del mundo donde el suelo ha sido maltratado a través del desmonte.

Esta especie proporciona servicios como cerca viva, barrera rompevientos, sombra y refugio. Resiste a la sequía y tiene buen rendimiento a pesar de las alteraciones agroclimáticas. Provee hábitat y alimentación para animales y pájaros silvestres.

## MÉTODO

El trabajo de campo se realizó de septiembre del 2011 a septiembre del 2013. Se realizaron las visitas a los solares en los municipios de Hocabá (la cabecera del mismo nombre y la comisaría de Sahcabá) y en el municipio de Halachó (y las comisarías de Cepeda, Cuch Holoch, Dzidzibachí, Sihó y Sta. María Ucú) (Figura 4).



Figura 4. Área de estudio.

### Diseño de la encuesta

Se elaboró una encuesta personal con finalidad exploratoria, generada a partir de revisión y reflexión de datos disponibles en la literatura científica sobre *Brosimum alicastrum* y temas relacionados con el sistema de estudio, se tomaron en la encuesta del entrevistado, además de incluir interrogantes compuestas de opción de respuestas única o múltiple, las preguntas versaron en conocer los datos generales del dueño del solar, como sexo, edad, idioma, grado de estudio, entre otros. Posteriormente se estableció el diálogo para

conocer más sobre las practicas que realiza en su Solar, qué tiene y cómo y quién los cuida. Que actividades realizan y cada cuando. Posteriormente se realizaron preguntas puntuales sobre el Ramón, cuanto tiene, como lo cuida, de donde lo trajo, para que lo usa y como lo usa, entre otras (Anexo1). El conocimiento local se refiere al conocimiento indígena, singular y tradicional que existe dentro de las condiciones específicas de mujeres y hombres de un área geográfica en particular y que se desarrolló alrededor de ellas, incorporándolas de diferentes maneras en sus modos de vida (Grenier 1999).

### **Determinación de tamaño de la muestra y aplicación de encuestas**

La selección de los huertos para el muestreo se realizó dividiendo la localidad en tres sectores: centro, medio y periferia a partir de mapas del catálogo cartográfico del IFE y haciendo un muestreo dirigido, se seleccionó el solar donde se ubicaba la especie de interés. Para la determinación del tamaño de la muestra por comunidad se utilizó el programa *Decision Analyst STATS™* 2.0, como universo de muestreo se consideró el total de solares habitados, porcentaje de error máximo del 10%, nivel de porcentaje estimado del 50% y nivel de confianza del 95%, y se usó el 10% del total obtenido como número de encuestas que se aplicaron para cada cabecera municipal y sus comisarías.

### **Trabajo de campo**

Se realizaron recorridos por el territorio de las cabeceras municipales Halachó con sus comisarías: Cepeda, Cuch Holoch, Dzidzibachí, San Antonio Sihó, Sta. María Ucú, y Hocabá y su comisaría Sahcabá. Se visitaron los 122 solares por comunidad.

Se eligió a personas clave por su posición respetada dentro de la comunidad, las cuales ayudaron a tener acercamiento con la gente para poder trabajar dentro de la localidad, se contactó e informó a las autoridades correspondientes de cada comisaría sobre el trabajo que se estaba realizando para obtener su permiso. Para la validación del cuestionario se realizó una prueba piloto para medir la eficacia del mismo en un ámbito reducido y en igualdad de condiciones mediante la técnica de Bola de nieve; que consiste en contactar un informante clave que nos llevará con otros sujetos que a su vez nos llevarán con otros más, hasta formar una red de individuos, para detectar inconsistencias o deficiencias así como también los aciertos del modelo del cuestionario escrito (Mendizabal, 2002).

### **Aplicación de la encuesta**

Se aplicó una encuesta más completa que comprendió de 37 reactivos algunas con apartados, que proporcionaron información, complementada con las observaciones que se anotaron en la libreta. Las visitas se realizaron por las mañanas y hasta alrededor de las 4 de la tarde, de martes a sábado. El conocimiento de las mujeres sobre los recursos naturales locales puede ser muy diferente al manejado por los hombres. Con las encuestas realizadas se obtuvo información general sobre la estructura familiar, dimensión de los huertos, actividades que se realizan, usos y manejo de las especies tanto vegetales como animales, mientras que de las entrevistas semi estructuradas se obtuvo datos sobre la percepción de los beneficios del *B. alicastrum*.

### **Determinación del número y características de los árboles de "Ramón"**

Una vez seleccionados los solares por comunidad se realizó un conteo del 100% de individuos de *B. alicastrum* presentes, considerando las plantas jóvenes y adultos, se tomó la altura y diámetro de cada uno de ellos en 40 solares para el municipio de Hocabá y 60 para el municipio de Halachó. El diámetro se midió la altura del pecho o diámetro normal a 1.3 metros (DAP), que es la medida del árbol más utilizada en la biometría forestal (Avery y Burkhart, 1994). Se utilizó una cinta diamétrica, se hizo la medida del tronco a de 1.3 m y se anotaron los datos en la libreta de campo.

### **Estimación de la altura**

A una distancia conocida (D) del árbol cuya altura se quiere medir (H), extendimos el brazo mientras sosteníamos una regla verticalmente a la altura de los ojos. Llamamos (d) a la distancia entre la mano y el ojo. Cerrando un ojo determinamos a cuantos centímetros correspondía la altura aparente del árbol. A esa longitud la llamamos (h). Existe una razón entre la medida de H y h, igual a la existente entre D y d.  $\frac{H}{h} = \frac{D}{d}$ ; despejando la relación tenemos:  $H = h(D/d)$  (Husch, 1982).

### **Reconocimiento de las especies**

Durante la visita también se hizo registraron las especies presentes en el solar y cercanas a *B. alicastrum* con la ayuda del propietario del terreno, también se observó el acomodo de la especie en estudio y se recopiló esta información.

### **Trabajo de gabinete**

Las respuestas proporcionadas por los informantes se organizaron en una base de datos Microsoft Access; y de dichos datos se obtuvo por cada comunidad visitada, el Índice de

valor de uso (IVU) para indicar el consenso en el uso del *Brosimum alicastrum* y su importancia en el conocimiento tradicional, y el nivel de uso significativo Tramil (UST) para verificar su aceptación cultural y por consiguiente el fortalecimiento del saber tradicional. Estos valores se estimaron utilizando las fórmulas tomadas de Toscano (2006).

Para estimar Índice de Valor de Uso (IVUs):

$$IVUs = \frac{\sum i UVis}{n_s}$$

Dónde:

UVis= número de usos mencionados por cada informante (i), para cada especie(s).

$n_s$ =número de informantes encuestados.

Para estimar el Nivel de Uso significativo Tramil (UST):

$$UST = \frac{\text{Uso Especie (s)}}{nis} \times 100$$

Dónde:

Uso Especie(s)= es el número de citas para cada especie

nis= es el número de informantes encuestados.

Para poder analizar los parámetros se utilizó la técnica estadística ACP (Análisis de Componentes Principales), para síntesis de la información e interpretación de los factores.

También se realizó un análisis de regresión lineal simple para determinar la relación existente entre la altura y DAP, se usó un modelo lineal, transformado a logaritmo.

Los datos sobre los encuestados, tamaño de los solares, así como el manejo de *B. alicastrum*, se presentan de forma descriptiva y en gráficas, con los valores en tanto por ciento.



## RESULTADOS

### Composición de los pobladores de las comunidades

#### Edad y posición en el núcleo familiar

La posición dentro del núcleo familiar se refiere a las relaciones que se establecen entre unidades domésticas ligadas por el parentesco, aunque no exclusivamente, tomando como indicador el parentesco que tenían con el jefe de familia, que en este estudio representan el 73% de los entrevistaron, el 13% son hijos y el resto corresponden a otros miembros de la familia (Figura 5).



Figura 5. Miembro de la unidad familiar  
Hocabá, Yucatán.

La mayoría (81.96%) de las personas que participaron de las encuestas son mayores de 30 años de edad. La persona más joven entrevistada tenía 15 años, mientras que la de mayor

edad tenía 89 años. La muestra se concentra en el rango de mayores de 30 años, generalmente donde encontramos a los jefes y jefas de familia (Figura 6).

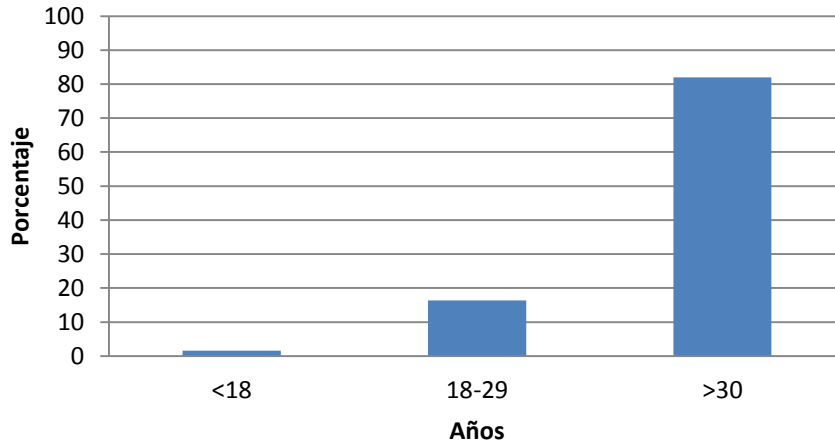


Figura 6. Intervalo de edades en las comunidades de estudio

### Género y Ocupación

La distribución de tareas está condicionada a la temporalidad y al género, las labores que realizan a diario son tomadas por la persona que se encuentra más en la casa (la mayoría de las veces es la mujer) y las que exigen mucha mayor fuerza física son realizadas por los hombres (Figura 7).

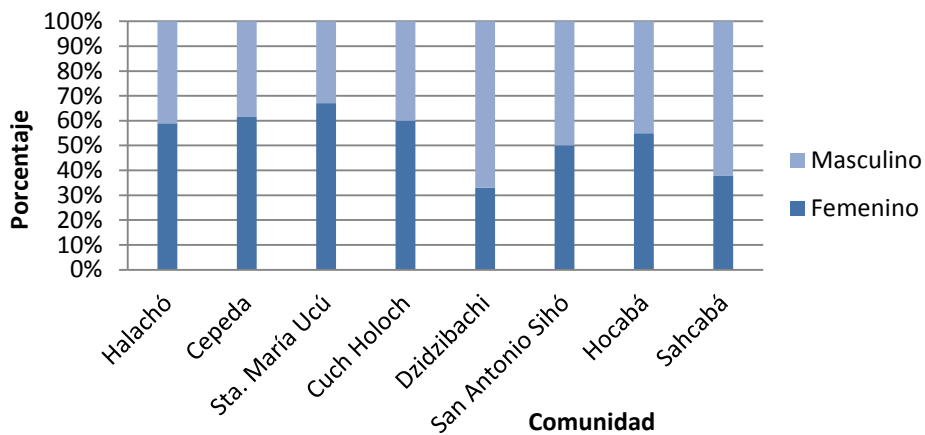


Figura 7. Género de la población muestreada por comunidad.

Del total de los habitantes entrevistados el 53.2% corresponden a mujeres; y el 78.5% de las cuales, están dedicadas a los quehaceres domésticos, que se incluyen las actividades de mantenimiento del solar, ya que sus trabajos domésticos (barrer, regar, alimentar animales) se extienden hasta labores del huerto (Figuras 8 y 9).

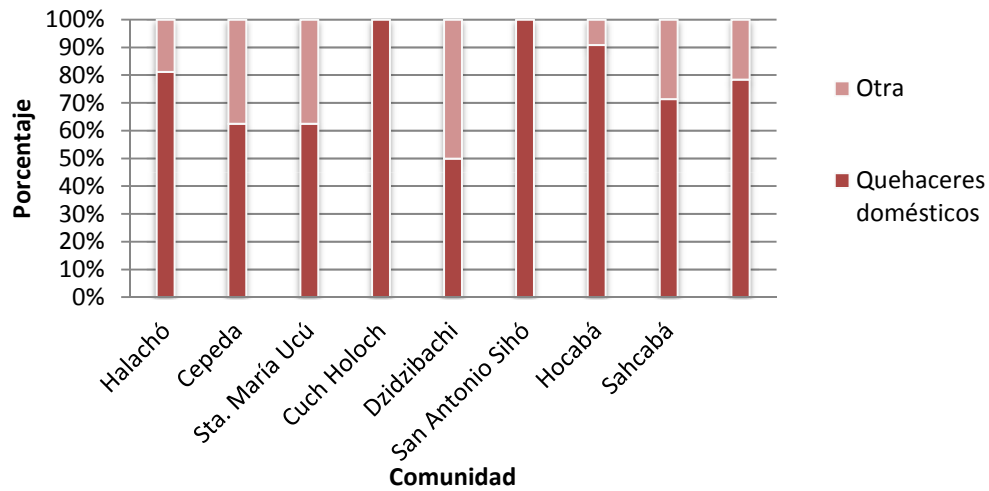


Figura 8. Ocupación de las mujeres por comunidad de estudio

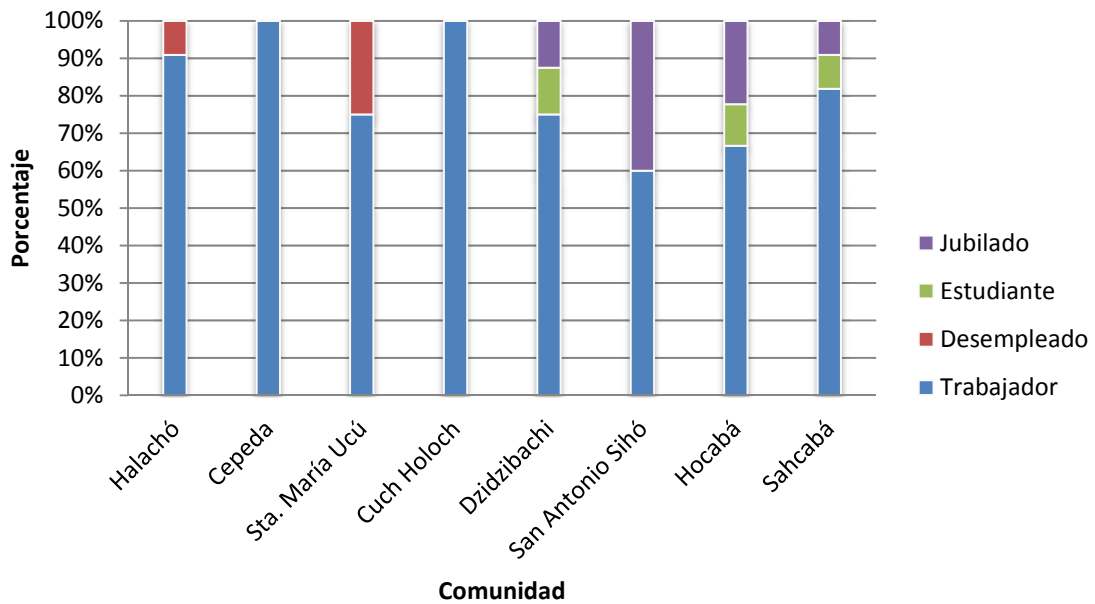


Figura 9. Situación de los hombres por comunidad de estudio.

Para las personas que dijeron ser trabajadores, el 45% es empleado de alguna empresa u obrero, el 36% es trabajador por cuenta propia (artesanos, vendedores, dueños de comercio propio, entre otros), el 12% son campesinos y 7% es jornaleros o peones.

Con referencia a los estudiantes el nivel educativo de las personas consistió en secundaria (17%), preparatoria (17%), estudios técnicos (33%) y licenciatura (33%).

### Lengua Maya

El 89.3% de las personas entrevistadas hablan maya (Figura 10), de estas una pequeña proporción (4%) hablan el "maya antiguo"; respecto a la comunicación que se da dentro del solar, las familias de los entrevistados dijeron, en un 35% es bilingüe, un 34% hablan puro maya y el 31% solo castellano.

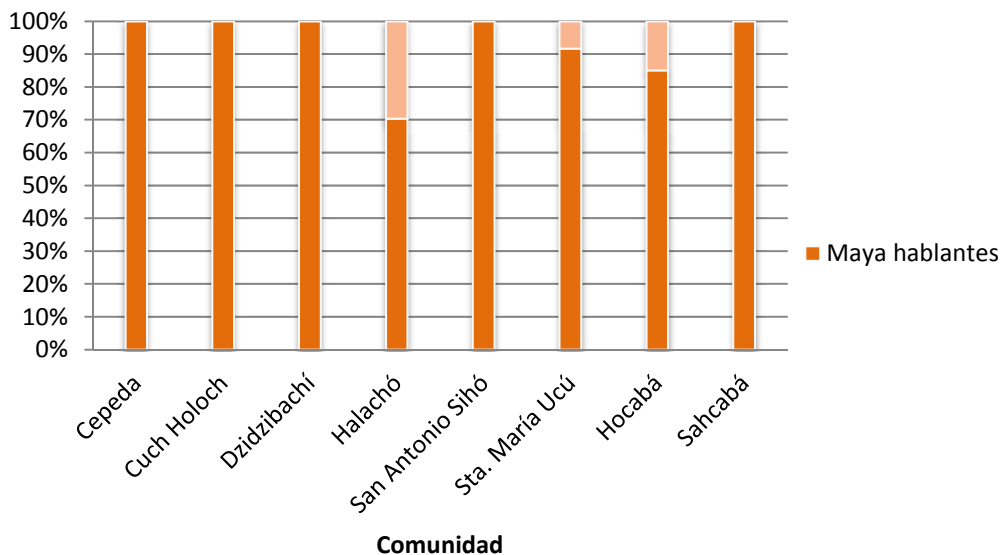


Figura 10. Hablantes de lengua maya en las comunidades. Localidades de los Municipios de Halachó y Hocabá.

### **Aspectos Generales de manejo agroecológico**

Entre las actividades registradas para el mantenimiento de los huertos se encuentra el riego, el deshierbe, la quema, la siembra, la cosecha y la fertilización. El deshierbe es una actividad fundamental en un 99.1% de los hogares. Lo realizan durante todo el año, poniendo especial atención a la época de lluvias, con la finalidad de mantener limpio y presentable el hogar.

El riego también es una de las actividades principales dentro del solar, es fundamental sobre todo en la época seca (febrero a mayo), más del 80% de los huertos estudiados realizan riego con manguera o cubetas.

En la mitad de los solares visitados en los municipio de Hocabá y Halachó indicaron que practican la quema de la hojarasca, sin embargo no es una actividad que se haga de forma sistematizada, se realiza esporádicamente y se refieren prácticas de quema de la mal llamada "basura" donde se quema la materia orgánica (hojas y ramas) y hay quienes la mezclan con los desechos de plástico, papel, vidrio, que esto si es basura (Figura 11).



Figura 11. Quema de hojarasca.  
Cepeda, Yucatán.

Cabe señalar que aunque el 100% de los hogares visitados en las dos municipios de estudio, señalaron que una de las actividades es la fertilización de las plantas del solar, sin embargo, no es común que se usen productos comprados para propósitos de abono ya que ocurre de manera natural, hay varias formas de entrada de nutrientes hacia el suelo del huerto, como son la descomposición de hojarasca, el abonado por medio de los animales domésticos y silvestres, y el abonado procedente de las defecaciones humanas, localizado al fondo del solar, a cielo abierto, que un área destinada con este fin en el solar.

Otra actividad importante es la recolección de frutas y hortalizas dentro del huerto ya que representan un ahorro para el hogar y forman parte de la dieta de la familia.

Las zonas que usan las familias son las más cercanas a la casa, la limpieza mediante la eliminación de arvenses o plantas no deseadas, el despedrado y destronado se realiza minuciosamente, con el fin de que el tránsito sea fácil y seguro, pues en esta área se realizan múltiples actividades, como lavar la ropa, limpiar y selección de la cosecha, cocinar, jugar, etc. Para la parte lejana de casa el concepto de limpieza es diferente, pues se permite el crecimiento de arvenses y de árboles, que forman una barrera contra el viento. El 98.3% de los solares realizan estas actividades durante todo el año.

### **Participación de la familia**

Los trabajos que se requieren en el Solar son realizados por todos los miembros de la familia, pero se concluye que en un 100% para la toma de decisiones en la organización del espacio doméstico, lugares, tiempos y modos de elaborar las estructuras que conforman los solares, así como la asignación de los espacios para las diferentes actividades cotidianas, corresponden a los jefes de familia. Sin embargo existen diferentes tipos de actividades y las actividades cotidianas quedan a cargo de las mujeres (jefa de familia e hijas, por lo general). Los jefes de familia, casi siempre, son los que determinan la composición del huerto para asegurar una producción sostenible y continua a través del tiempo. Este factor humano que rige la estructura cronológica del huerto está condicionado por prioridades e intereses personales por un lado, pero también por el conocimiento, la capacidad y la herencia cultural (Figura 12).



Figura 12. Dueña de solar iniciando sus actividades cotidianas.  
Halachó, Yucatán.

Marsh y Hernández (1996) mencionan que la mano de obra destinada a los huertos caseros proviene de los diferentes miembros de la familia y muestran una participación pareja tanto del hombre como de la mujer. Sin embargo, es evidente la existencia de actividades de manejo del huerto que son de dominio masculino, como por ejemplo mantener las cercas, controlar enfermedades de cultivos, chapear y preparar la tierra para sembrar los cultivos y/o frutales; mientras que la alimentación de animales menores y la barrida de patios son del dominio femenino, aunque no quiere decir que el hombre no participe en estas actividades, ya que la organización familiar y los resultados señalan que tanto el jefe de familia o toda la familia participan en el manejo del solar (Figura 13).



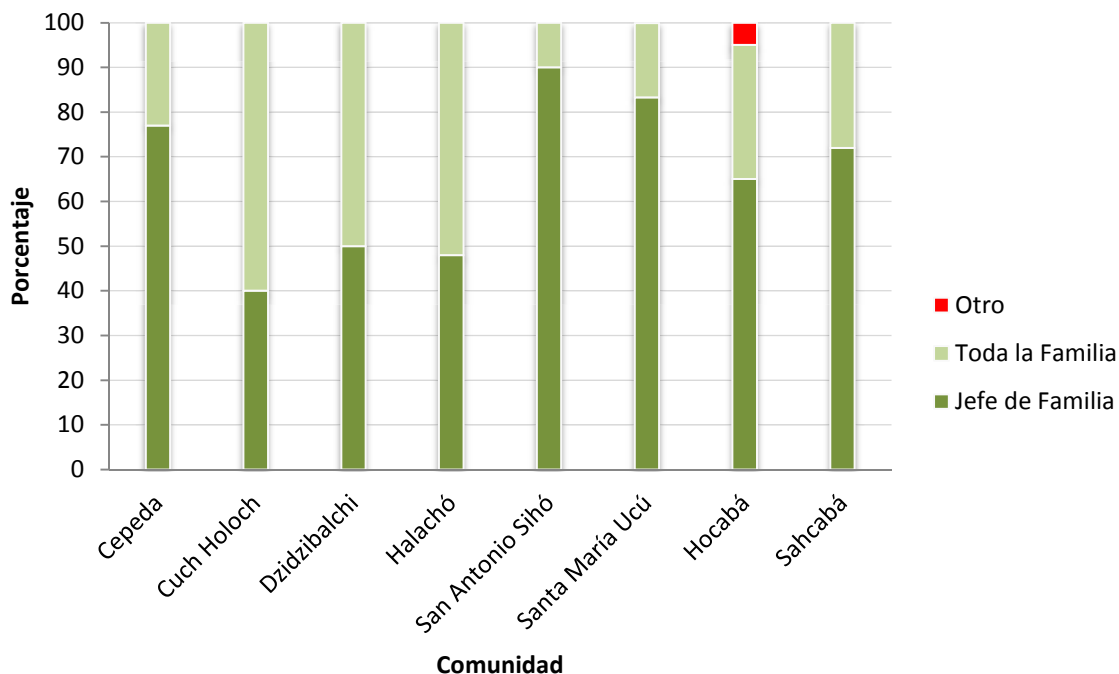


Figura 13. Participación en el manejo del solar de las comunidades. Localidades de los Municipios de Halachó y Hocabá.

## Tamaño

El tamaño de los huertos no es uniforme en ninguna de las localidades visitadas, para el municipio de Halachó se encontró que los solares tienen un promedio de 720 metros cuadrados con una desviación estándar de 366.44, mientras que para el municipio de Hocabá, son en promedio de 685 metros cuadrados, con una desviación estándar de 194.24. El tamaño mínimo de los solares muestreados es de 400 m<sup>2</sup> y el mayor de 2400 m<sup>2</sup> (Cuadro 2).

Hay muchos factores para que la dimensión y constitución de los huertos presenten variaciones. Rico-Gray, *et al.* (1990), menciona que al pasar los años, los terrenos son divididos entre los hijos una vez que se han casado, o en otros casos los dan prestados,

venden o rentan parte del área del huerto a otras personas del mismo pueblo o externos.

Esto hace que el solar sea más complejo en cuanto a su tamaño y forma.

Cuadro 2. Resumen de las superficies en los solares estudiados en las comunidades de Halachó y Hocabá.

Municipio	Comisaría	número de solares	promedio (m <sup>2</sup> )	mínimo (m <sup>2</sup> )	máximo
HALACHÓ	Halachó, cabecera	27	450.3	400	525
	Cepeda	13	596.2	550	600
	Sta. María Ucú	12	650.0	600	750
	Cuch Holoch	10	776	750	800
	Dzidzibachí	12	841.7	800	950
	San Antonio Sihó	10	1490	950	2400
HOCABÁ	Hocabá, cabecera	20	523.5	400	700
	Sahcabá	18	864.4	800	960

### Estructura

Las técnicas de construcción mayas han logrado sobrevivir a lo largo de los siglos, por lo que es común que los pobladores las repliquen, al menos parcialmente, se ha considerado vivienda tradicional aquella que reúne las características típicas de una casa-habitación maya, en esta categoría se encontraron el 7.4% de los solares visitados, la vivienda es un inmueble integrado por cuartos estrechos, sostenidos por una estructura de madera y fibras vegetales cubierta con barro mezclada con zacate y con una cubierta de palma; con dos puertas una de acceso frontal y la otra posterior, sin ventanas, sobre un piso de sascab -tierra blanca compacta- puesta sobre un empedrado de forma rectangular con las cabeceras semicirculares, construcción tradicional maya (Figura 14), mientras el 92.6% ya habían modificado su vivienda, la cual representa un componente importante en el agroecosistema del solar. Las localidades donde no se reportó ninguna vivienda maya

dentro del solar son Cuch Holoch, cabecera municipal Halachó, Santa María Ucú y Dzidzibachí.



Figura 14. Construcción tradicional maya Sahcabá, Yucatán.

Los solares tienen una forma cuadrada o rectangular; vivienda y el huerto son las estructuras más evidentes en el solar; cada solar está limitado por una barda de piedra de 1 a 1.5 m de altura.

Aun cuando el 100% de los encuestados dijeron que el solar no tiene un arreglo particular, dentro del solar se pueden distinguir dos zonas, una de uso intensivo cerca del hogar, donde las familias mantienen plantas de uso doméstico y donde también es común que alimenten a los animales. Aquí tienen pequeñas áreas destinadas a sembrar algunas hortalizas y los corrales de los animales, además de la batea o lavadero y el pozo de agua. En otra de las zonas, localizada en la parte posterior y alejada de la casa, se encuentran árboles y vegetación muy densa e incluso añeja.

## Especies vegetales presentes

Las especies vegetales que comparten una misma superficie dentro de la superficie del solar, están divididas como frutales, maderables, hortalizas y ornamentales.

Dentro de las especies comestibles, la mayoría de las frutas y hortalizas se consumen frescas, así como son cosechadas, aunque algunas se preparan en cocciones o asadas, son parte de la dieta familiar y como remedios naturales, de ahí su importancia. Las plantas maderables no están plantados con un propósito fijo, ejemplo del caso de la caoba que, en un solar se registró que sirven de apoyo para las plantas trepadoras, como la pitahaya (*Hylocereus undatus*), normalmente no son usadas para comerciar con ellas, pero en ocasiones son vendidos si es que llegan compradores externos, sobre las ornamentales se dijo que la mayoría tienen el propósito único de embellecer el hogar o por gusto personal, así como para uso ceremonial (Figura 15). La composición de los solares en las comunidades es mucho más versátil que la superficie y está intrínsecamente relacionada con el tipo de actividades productivas de la familia o en la comunidad y la historia del solar.

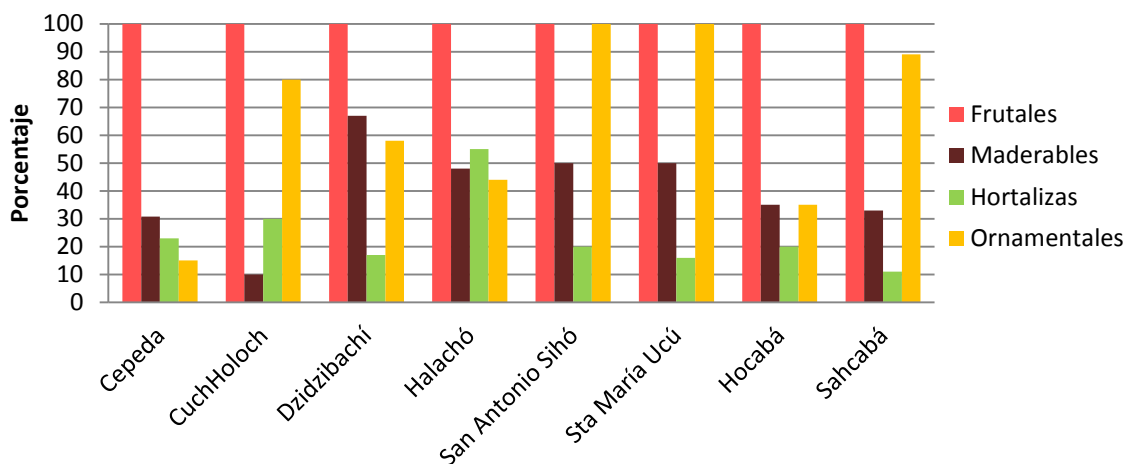


Figura 15. Porcentaje de usos de las especies vegetales por comunidad de estudio.

El 100% de los solares poseen especies frutales, por su gran valor como alimento de la familia, entrada de ingresos y usos medicinales que les dan a algunas de ellas (Figura 16). Las especies de frutales más significativas fueron los cítricos: Limón (*Citrus aurantifolia*), naranja dulce (*Citrus sinensis*), y naranja agria (*Citrus aurantium*) y se encuentran presentes en la mayoría de los solares de todas las comunidades. Rico-Gray *et al.* (1990), en el norte de Yucatán, explican la alta abundancia de individuos de cítricos y de ornamentales como una respuesta al requerimiento de ciudades cercanas y la plantea como un indicador de cambio en las funciones del huerto, al estar más expuestos a un ambiente urbano.

Además en los solares se identificaron especies tropicales como ciruelas (*Spondias purpurea*), mango (*Mangifera indica*), Pepino ka'at (*Parmentiera edulis*), anonas (*Annona reticulata*, *A. muricata*, *A. purpurea*, *A. squamosa*), cocos (*Cocos nucifera*), ciricote (*Cordia dodecandra*), pitahaya (*Hylocereus undatus*), papaya (*Carica papaya*), tamarindo (*Tamarindus indica*), Nancen (*Byrsonima crassifolia*), plátano (*Musa x sapientum*), huaya (*Melicoccus bijugatos*), guayaba (*Psidium guajava*) caimito (*Chrisophillum caimito*) y aguacate (*Persea americana*), entre otras.



Figura 16. Frutas de la región.  
1.-Ciricote, 2.- Ciruela, 3.-Huaya, 4.- Aguacate local.

Entre las especies maderables se encontró: cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y "chakah" (*Bursera simaruba*).

Entre las especies usadas como condimento, saborizantes, hortalizas, granos y legumbres, destacan el achiote kiwi (*Bixa orellana*), Cebollina (*Allium schoenoprasum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), Chaya (*Cnidoscolus chayamansa*), Chile Ik (*Capsicum annum*), Orégano (*Lippia graveolens*), pepino (*Cucumis sativus*), Tomate Pak (*Lycopersicon esculentum*), chile habanero (*Capsicum chinense*), menta (*Mentha x piperita*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (*Zea mays*).

Dentro de ornamentales las especies fueron: tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*), margaritas (*Callistephus chinensis*), girasoles (*Helianthus annus*), limonaria (*Murraya paniculata*), lluvia de oro (*Cassia fistula*), flamboyán (*Delonix regia*), lilas moradas (*Iris germanica*), palma (*Thrinax radiata*), palma real (*Roystonea regia*), flor de mayo (*Plumeria rubra*) y amor seco (*Gomphrena globosa*).

Para uso medicinal la Vicaria (*Catharanthus roseus*), para la construcción Huano *Xa'an Sabal* (*Sabal mexicana*), el Almendro (*Terminalia catappa*) se utiliza para sombra, combustible, maderable, para cerco del huerto; de uso textil el Henequén *Sak Kij* (*Agave fourcroydes*), para elaboración de juguetes y utensilios de cocina el Calabazo *Leek* (*Lagenaria siceraria*), *Jícaro Lu'uch* (*Crescentia cujete*), entre otras.

Es importante recalcar que casi todas las especies tienen más de un uso, pues por lo general se utilizan varias partes de la planta para diferentes aplicaciones, o bien diferentes

formas de utilización para diversas funciones. Terán y Rasmussen (1992) ofrecen, en ese sentido, un listado bastante completo de las especies y sus usos en Yucatán.

En cuanto al arreglo de las especies vegetales dentro del Solar, no tienen un orden o esquema definido, ya que los dueños del agroecosistemas siembran con el objetivo de aprovechar lo más posible los espacios, sin dejar de tomar en cuenta los requerimientos de las especies y las características de los suelos. De tal forma que, al mirar un solar, se puede descubrir un complicado esquema de siembra, en donde las plantas que requieren de agua se ubican cerca de las fuentes de la misma, las que necesitan de suelos profundos se encuentran en donde los hay, las que son vistosas y embellecen el solar se ubican donde puedan ser admiradas, las que pueden ocasionar algún daño a los habitantes se ponen en un lugar poco accesible, procurando que cubra las necesidades de las plantas y de los dueños.

### **Especies animales presentes**

En algunos solares se crían animales domésticos, la importancia de estos animales se relaciona con su papel en la dieta familiar, como objeto para comercio, y en algunos casos son una solución económica, cuando hay escases, enfermedades o cualquier otra circunstancia que altere los gastos familiares. Dentro de estos se cuentan pollos, gallinas, patos, pavos, cerdos, ganado cebú. Los cerdos y las gallinas son los animales empleados para la elaboración de los platillos tradicionales o en las ceremonias mayas (Figura 17). Los animales se alimentan, por lo general de plantas silvestres y cultivadas y algunos artrópodos. Ocasionalmente, y cuando la situación económica y/o productiva lo permite,

su alimentación es complementada con maíz y, pocas veces con alimentos comerciales. Existen otros animales en el solar que tienen uso distinto como es el caso de los caballos, estos se emplean para el trabajo (para el transporte de personas y productos), los perros para el cuidado y entretenimiento de la familia y los gatos para el control de los roedores.

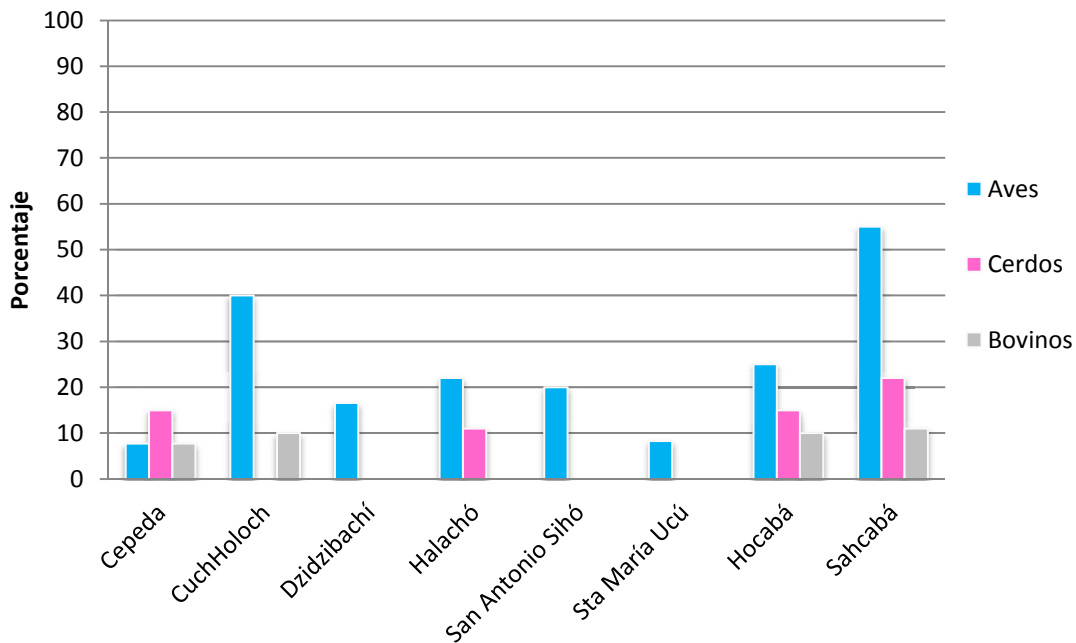


Figura 17. Porcentaje animales por comunidad de estudio

No se encontró gran porcentaje de animales en los solares muestreados pero el mayor número de animales manejados en cada comunidad son las aves con el 29% lo cual incluyo pollos y pavos, también se registraron cerdos (19%) y en menor porcentaje (6%) bovinos de cruza de varias razas de Cebú (Figura 18), el principal uso es de los animales dentro del solar es de autoconsumo y los excedentes para la venta, por ejemplo los bovinos cuando alcanzan la madurez se venden o intercambian.





Figura 18. Ganado de la localidad Cepeda, Halachó.

### **Conocimiento local y manejo de *Brosimun alicastrum* Sw.**

Según Grenier (1999) el conocimiento se guarda en la memoria y en las actividades de las personas y se expresa en cuentos, canciones, danzas, mitos, rituales, leyendas, valores culturales, lenguaje local, prácticas agrícolas, herramientas, especies de plantas y razas de animales. Para esta parte del trabajo fue muy importante la información de las pláticas con personas de la comunidad, ya que estas complementaron la información vertida en el cuestionario.

## **Aspectos generales**

La importancia cultural y ancestral del "Ramón" aún sobrevive en las comunidades pero en la memoria de las personas mayores, quienes vivieron las décadas de la escasez de maíz, y tuvieron que aprovechar el árbol y se alimentaron de él. Al pasar de los años muchas de las prácticas de uso se dejaron de transmitir a las siguientes generaciones, pero el conocimiento de esta especie aún persiste, incluso cuando hayan cambiado uso.

La gente de las comunidades visitadas está familiarizada con los usos que le dan al árbol, excepto personas de otros estados de la república y dos menores de 18 años que no poseían mucha información del "Ramón". El 94.26% de las personas que colaboraron, saben que el nombre maya del árbol es Ox, de las personas que no lo conocían, una habitaba en la comunidad de Halachó, dos de la comunidad de Hocabá y un joven de Dzidzibachí, los demás se trataban de personas provenientes de otros estados de México como Guanajuato y Campeche.

Respecto a si tienen conocimiento de que el árbol se encuentre formando parte de la vegetación propia de la región, es decir fuera de los solares en lo que ellos llaman "monte". Existe aquí una diferencia entre las comunidades Halachó y Hocabá, ya que tanto en la cabecera municipal de la primera como en sus comisarías la mayor parte de la gente (73%) dice que solo se puede ver "Ramón" dentro de la comunidad y no como parte de la vegetación de monte, el 7.14% dice que sí se encuentra en el monte y el resto de los encuestados no está seguro de su presencia como parte de la vegetación nativa. Mientras que para la localidad de Hocabá y su comisaría Sahcabá el 38% afirma que no se encuentra

en el monte, el 55% afirma que sí se le puede encontrar y el resto lo desconoce (Figura 19).

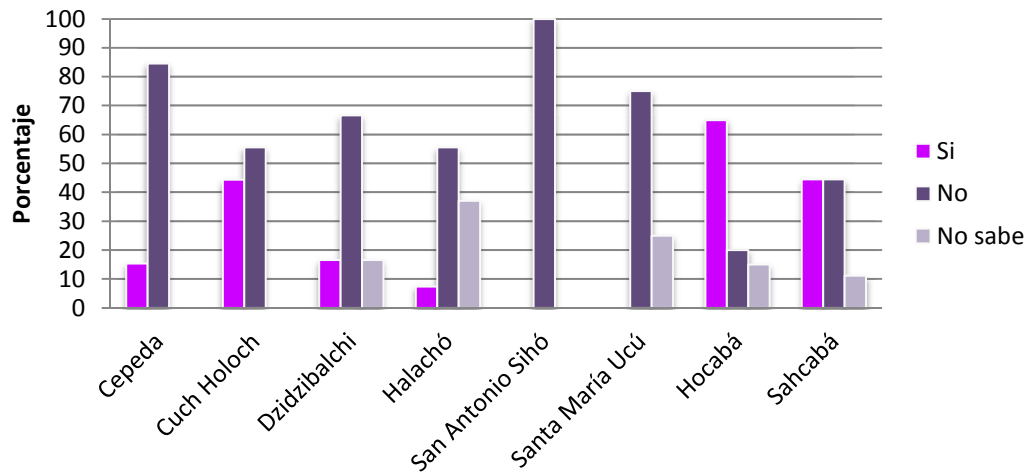


Figura 19. Conocimiento de la presencia del "Ramón" fuera del solar

Suponemos que en las comunidades, sobre todo en las pertenecientes a Halachó, conocen la vegetación de los Petenes y que en estos sitios el ramón es un elemento florístico importante de esta comunidad vegetal y que es posible que las diversas actividades de cambio de uso del suelo han eliminado al "Ramón", lo que ha impedido una regeneración natural sin banco de semillas y por tanto en los últimos años se ha generado una pérdida masiva de los individuos (Figura 20).



Figura 20. Parcela ejidal San Antonio Sihó, Halachó.

### Animales silvestres que interactúan con el "Ramón"

Solo el 10% de las personas encuestadas tiene conocimiento de los animales que están interactuando con el "Ramón", como consumidores de sus hojas, frutos o semillas. También indicaron las interacciones que se presentan entre planta-animal, como es dar alimento y refugio a fauna silvestre, así como animales que dispersan sus semillas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resumen de los animales mencionados y parte que aprovechan del *Brosimum alicastrum*.

Animal	Parte aprovechada	Uso que se le da
Kauyz	Fruto/semilla/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Cenzontle	Fruto/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Calandria	Fruto/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Palomas	Fruto/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Tórtola	Fruto/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Pájaro Carpintero	Fruto/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Pijuy	Fruto/semilla/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Murciélagos	Fruto/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Jaleb	Fruto/hojas	Alimenticio
Ardillas	Fruto/semilla/tronco/copa	Refugio/Alimenticio
Ratones	Semilla/fruto/raíz	Alimenticio
Hormigas	Hojas	Alimenticio
Escarabajos	Tronco	Refugio
Venado cola blanca	Fruto/hojas	Alimenticio
Iguanas	Fruto/semilla/hojas	Alimenticio

Los animales mencionado fueron aves (100%), murciélagos (29.7%), insectos (13%), venados (8.1%), en todas la comunidades de los dos municipios de Halachó y Hocabá. Cabe resaltar que en la comisaría de Sahcabá y la cabecera municipal de Hocabá dijeron que también los roedores (8.1%) y las iguanas (5.4%), se alimentan de los frutos y dispersan las semillas del ramón (Figura 21). En la Figura 22, se puede apreciar dentro de cada comunidad cuales es el porcentaje de los animales que han sido reconocidos como

beneficiarios del "Ramón". El único animal que se mencionó en todos los solares es el "Zanate o kau" (*Quiscalus mexicanus*).



Figura 21. Animales que interactúan con *Brosimum alicastrum*. 1.-Insecto. 2. Kau. 3. Jaleb. 4. Murciélago. 5. Venado. 6. Iguana.

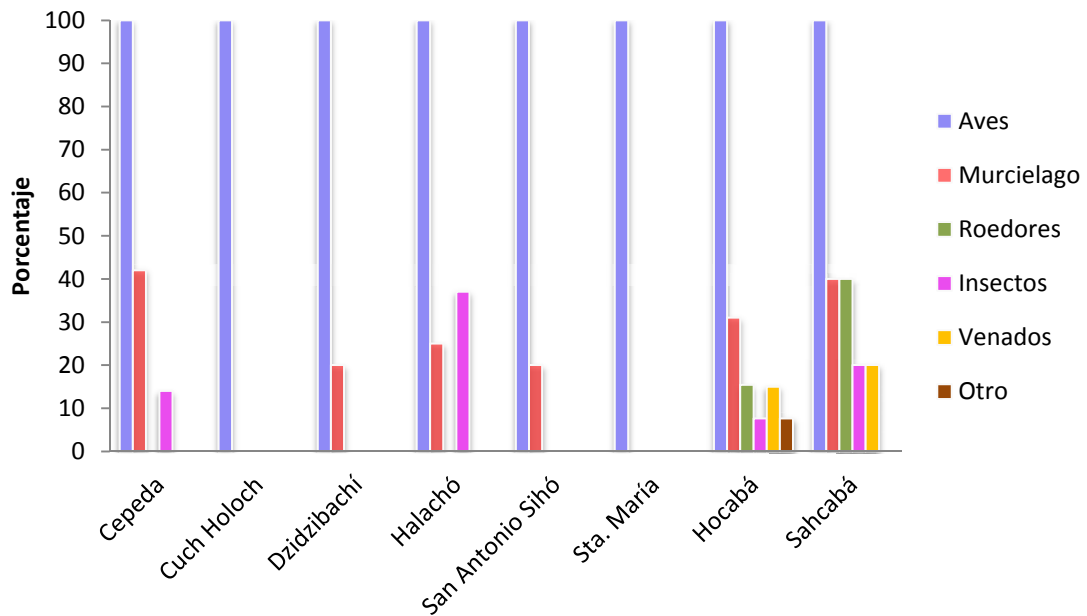


Figura 22. Porcentaje de animales asociados con el ramón.

## Cuidados del árbol

El ramón (*B. alicastrum*), es una especie de bajo mantenimiento ya que sólo es objeto de cuidados durante la etapa de plántula y hasta los 3 años, debido a que en esa etapa es vulnerable a las condiciones, climáticas, el suelo, las plagas, el pisoteo y ramoneo. Algunas veces ponen cercos alrededor de las plántulas o tratan de mantener lejos a los animales. Un señor dijo -*"Hay que cuidarlo cuando es joven, que no se le suban las hormigas porque no retoña"*.

Se hace una limpieza o deshierbe, para evitar que tenga competencia por luz agua y nutrimentos, aunque no es exhaustivo debido a que esta especie resiste bien las malezas.

Cuando las semillas germinan en el solar, los productores no hacen ningún tipo de fertilización, ni modificación a la cantidad de luz que recibe, si bien es una planta que crece bien bajo el dosel de otro árbol, no presenta problemas en someterse a la insolación, si el riego es alternado entre abundante y moderado, la planta se mantiene sana e incluso favorece el crecimiento secundario del individuo, por esto el riego es un factor importante en sus primeras etapas de vida. Para los árboles que son trasplantados se aplican los mismos principios, pero se cuida que la planta, alcance una talla de 5 a 10 centímetros de altura, ya que la experiencia de la gente indica que el mayor índice de mortalidad está entre los especímenes que miden de 15 a 20 centímetros (Figura 23 a).

En la comunidad se les reconoce como individuos adultos después de los 3 años de edad, el 100 % de las personas coincidió que no le da ningún cuidado, aparte de las actividades cotidianas de riego y el deshierbe normal del solar, incluso aseguran que no se necesita



riego para el árbol, como comentó un lugareño, "el "Ramón" se basta con lo que sobra del riego de los otros árboles o toma su agua de las profundidades del suelo"-.

Una proporción (0.81%) dijo que se blanquea o encala al aplicar cal en el tronco (Figura 23b). La poda está considerada dentro de los cuidados del árbol, se abordará más adelante.



Figura 23. Ramones en la localidad de Cepeda, Halachó  
a) Ramones menores de 3 años de edad. b) "Ramón" con cal en el tronco.

### **Establecimiento del "Ramón"**

De los árboles muestreados 6.84% fue establecido por tres procesos, siembra, injerto o trasplante de mata. El 93.16% se establecieron sin intervención del encuestado, esto incluye árboles que provienen de semillas de otros árboles del mismo solar, y árboles cuyo dato de su establecimiento es desconocido, debido a que ya estaban formando parte del solar desde que los propietarios recuerdan (Figura 24).

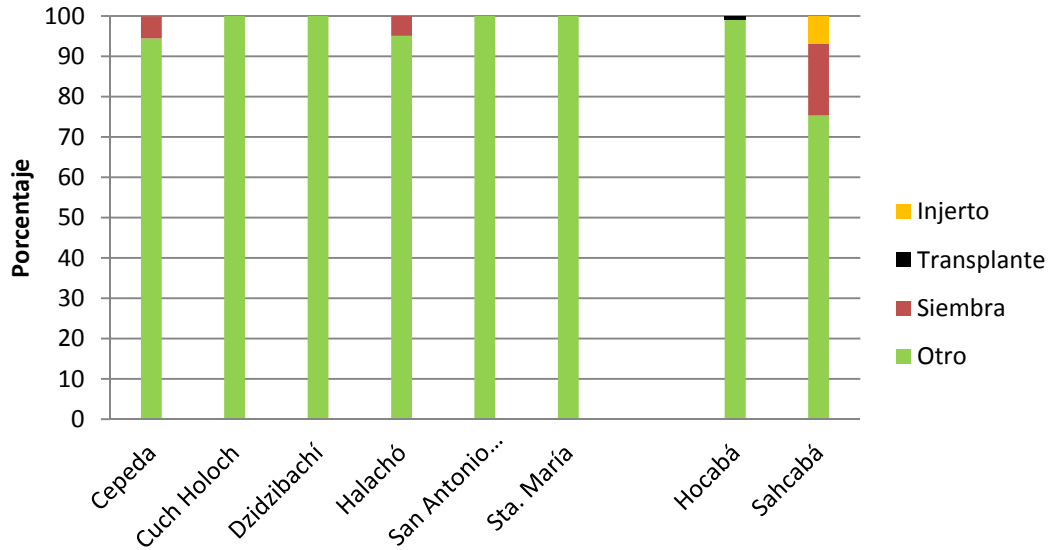


Figura 24. Establecimiento de *Brosimum alicastrum* por localidad.

Cuando se habla del establecimiento por semilla, en la totalidad de los casos no se le da ningún tratamiento pre germinativo, pero en algunos casos se protegen o aíslan en recipientes hasta que se observa la germinación (Figura 25), mientras que en el establecimiento por estructuras vegetativas, particularmente segmentos de ramas foliadas, se llevó a cabo por una técnica simple que consiste en sembrar y esperar a que desarrolle raíces y tener un nuevo individuo, el material se adquiere o compra en la misma comunidad.



Figura 25. Semilla germinada de *Brosimum alicastrum*.



## Floración y Fructificación

Las flores son cabezuelas solitarias que se desarrollan en las axilares foliares, son pequeñas miden alrededor de un centímetro de diámetro, son de color verde amarillento, las flores masculinas están arregladas en amentos globosos, estaminada y sin corola. Las flores femeninas son oblongas y pistiladas (Figura 26).

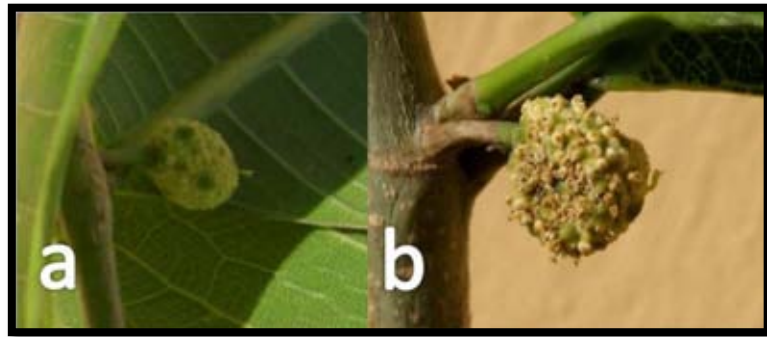


Figura 26. Inflorescencia de *Brosimum alicastrum*.  
a) Femenina. b) Masculina  
Organismos de Halachó, Yucatán. Recolectado en octubre.

Los frutos son bayas de 2 a 2.5 cm de diámetro, globosas con pericarpio carnoso, presenta coloración verde cuando esta inmaduro y verde amarillento a anaranjado rojizo cuando están maduros, con sabor y olor dulce. Cada fruto contiene una semilla de 1.5 a 2 cm de diámetro cubierta de una testa papirácea amarillenta, con los cotiledones montados uno sobre el otro de sabor dulce (Figura 27).



Figura 27. Fruto de *Brosimum alicasatrum*.  
a) Inmaduro, b) Maduro., Yucatán.

El 71% de los encuestados no sabe la fecha de floración de *B. alicastrum*, existe un porcentaje dentro de estas personas que incluso dicen jamás haber observado las flores del árbol (13%). En las comunidades de Cepeda, Cuch Holoch y Santa María ninguna persona encuestada estaba al tanto de los meses en que ocurre la floración del árbol.

Para el resto de las personas en Dzidzibachí, Halachó, San Antonio Sihó, Hocabá y Sahcabá que si tenían conocimiento señalaron que los meses en que se presenta la floración son de marzo (3%), abril (14%), mayo (34%) junio (17%), Julio (17%), octubre (9%) y noviembre (6%). Son los meses de marzo a julio cuando las flores son más abundantes.

El conocimiento sobre la fructificación también es bajo, 67% de las personas desconoce los meses en que da fruto *B. alicastrum*, nuevamente en las comunidades de Sta. María Ucú y Cuch Holoch, ningún encuestado tenía conocimiento de la época que fructifica. Los informantes de otras localidades mencionaron las temporadas de fructificación de mayo a noviembre; con los siguientes porcentajes de mención: mayo 9%, junio 12%, julio 24%, agosto 28%, septiembre 15%, octubre 8% y noviembre con el 4% (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ciclo Fenológico Reproductivo del "Ramón" comunidades de Halachó y Hocabá, Yucatán.

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<b>CON FOLLAJE</b>											
		<b>FLORACIÓN ABUNDANTE</b>							<b>FLORACIÓN ESCASA</b>		
				<b>FRUCTIFICACIÓN ABUNDANTE</b>					<b>FRUCTIFICACIÓN ESCASA</b>		

La mayoría de las personas desconoce cuando ocurre la floración y fructificación, debido a la práctica de la poda, pues esta obstaculiza la observación del ciclo fenológico del árbol, influye también que la especie no sea catalogada como alimento para el hogar, por lo que no se le da uso al fruto de manera habitual. Por ello no lo perciben este proceso y por no saber el tiempo en el que observaron flores y frutos en los árboles de *B. alicastrum*; por tanto que es difícil que puedan referir los meses en que ocurren las fenofases de floración y fructificación, ya que al realizar la poda del follaje que es el alimento de los animales impide la floración y por ende la fructificación.

### **Poda**

La poda es una práctica de manejo que no se realiza de forma sistemática, se poda generalmente cuando la situación lo requiere, esto es por tres motivos: para su venta, como forraje, o bien por mantenimiento cuando las matas provocan daño a la vivienda, a los cables del suministro eléctrico, o dan demasiada sombra. El 20% de las personas no practica la poda de sus árboles; de estos la mayoría no se podan debido a que no tienen la edad suficiente para que se les practique este procedimiento (menores de 3 años).

Los motivos de poda se distribuyen de la siguiente forma: para los animales de su solar (3.05%), por mantenimiento (21%) y por fines de venta (45.64%).

En la localidad de Sahcabá y Sta. María Ucú, es donde hay más solares que practican la poda por mantenimiento. Para consumo de animales sólo se practica en las localidades de Cepeda y Hocabá. La poda para venta es en todas las localidades.

Para Halachó, Cuch Holoch, Cepeda, Santa María Ucu y Dzidzibachí la época para el corte es en temporada de secas, porque es cuando los animales no tienen hierbas para pastorear y dependen de los árboles perennes, aun cuando no se descarta la poda durante todo el año, para la comunidad de Sahcabá la poda se practica más en la época de lluvias, porque la disponibilidad de forraje es mayor. Mientras en Hocabá y San Antonio Sihó la temporada de secas y de lluvias se distribuyen más equitativamente para hacerle poda al árbol.

Los tiempos de poda de los árboles, al igual que la venta dependen del comprador o la necesidad de la gente de utilizar el forraje. Se pueden hacer podas hasta cada dos meses, mientras que el tiempo máximo que se espera para podar es de 1 a 2 años este último sólo representa un porcentaje de 0.2, mientras que las podas anuales son las más comunes.

Según los encuestados los árboles soportan muy bien la eliminación de hasta el 100% de sus hojas y rebrotan con relativa rapidez (de 4 a 6 meses), para que se les pueda podar de nuevo, respecto a su resistencia a los cortes existen ejemplos dentro de la muestra de árboles que fueron cortados desde el tronco y al cabo de unos meses ya presentaban hojas (Figura 28), aunque estos árboles estaban dentro del porcentaje de árboles a los que no se les practicaba la poda, fueron cortados por motivos de conveniencia del propietario.



Figura 28. Árbol de "Ramón" luego de dos meses de ser cortado desde el tronco.

Los porcentajes de poda oscilan del 6% al 100%, según el árbol, el destino del forraje o las necesidades del comprador. Señalando que los árboles que son podados por venta se les poda mínimo el 20%.

Las personas encargadas de la poda en Halachó fueron en 41.6% miembros de la familia y 58.4% compradores de forraje, y en Hocabá 13.5% algún miembro de la familia 86.5% que fue a un comprador.

### **Uso**

En total el 89% de las personas usan el *B. alicastrum* para obtener algún servicio. Destacan los solares de las comunidades de Cepeda, Hocabá y Sahcabá, donde en su totalidad aprovechan el árbol (Figura 29).

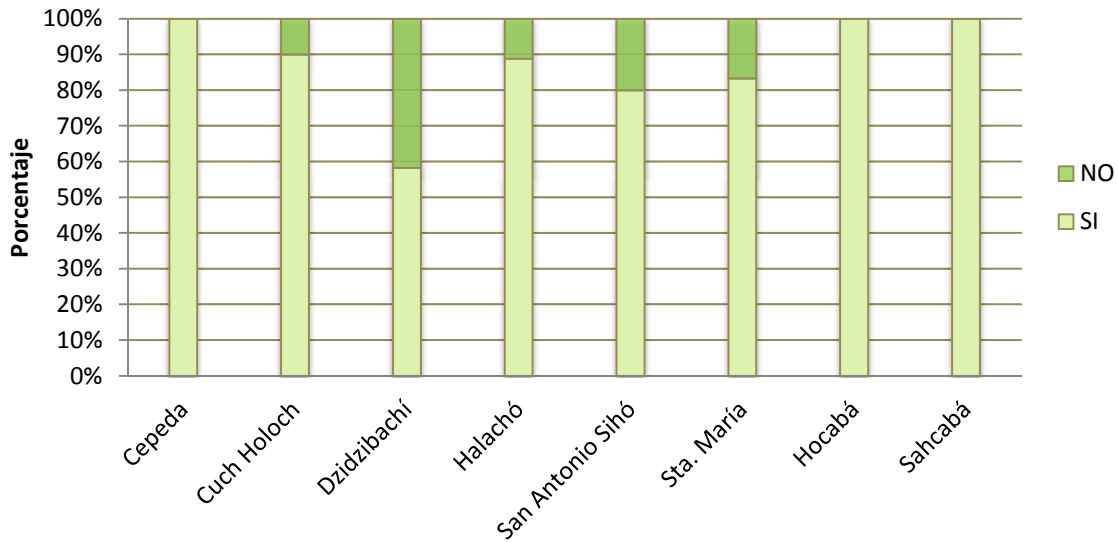


Figura 29. Porcentaje de solares donde están utilizando el *Brosimum alicastrum*, por comunidad de estudio.

Las personas que dijeron que no tenía ningún uso, son personas que no se encuentran en el hogar la mayor parte del tiempo, con más actividades fuera de la comunidad y de edades menores a 30 años.

En cuanto a los usos tradicionales para el "Ramón", su Índice de Valor de Uso (IVU) y el nivel de Uso Significativo Tramil (UST) (Cuadro 5). Se encontró que en todas las comunidades estudiadas se registró el uso significativo (nivel superior al 20%) entre la población encuestada, y altos valores en el índice de valor de uso (IVUs).

Cuadro 5. Índice de Valor de Uso (IVU) Y Nivel de Uso Significativo Tramil (UST), de *B. alicastrum* por comunidad.

USO	Partes usadas	Uso popular	Número de menciones	IVU	UST
Cepeda	Ramas, hojas, exudado lechoso, corteza, fruto, semilla, tronco.	Forrajero, medicinal, alimenticio, comercial, maderable y recreativo.	13	0.46	100%
Cuch Holoch	Ramas, hojas, exudado lechoso, corteza, fruto, semilla.	Forrajero, medicinal.	9	0.2	90%

USO	Partes usadas	Uso popular	Número de menciones	IVU	UST
Dzidzibachí	Ramas, hojas, exudado lechoso, corteza, fruto, semilla, tronco.	Forrajero, medicinal, alimenticio, comercial, maderable.	7	0.42	58%
Halachó	Ramas, hojas, exudado lechoso, corteza, fruto, semilla, tronco.	Forrajero, medicinal, alimenticio, comercial, combustible, maderable y recreativo.	24	0.26	88%
San Antonio Sihó	Ramas, hojas, fruto, semilla.	Forrajero, alimenticio, comercial.	8	0.3	80%
Sta. María	Ramas, hojas.	Forrajero y comercial.	10	0.17	83%
Hocabá	Ramas, hojas, exudado lechoso, corteza, fruto, semilla.	Forrajero, medicinal, alimenticio y comercial.	20	0.2	100%
Sahcabá	Ramas, hojas, exudado lechoso, corteza, fruto, semilla.	Forrajero, medicinal, alimenticio y comercial.	18	0.22	100%

**FORRAJERO;** Este es el uso principal que se le da al ramón, que es usado como parte de la dieta de rumiantes (bovinos y ovinos), aunque se pueden incluir diversos animales. Ya sea del mismo huerto o para externos, en este caso cae en la categoría de forrajero aunque su destino sea la venta. Dentro de los resultados obtenidos para el forraje se encontró lo siguiente: Se usan las hojas, y ramas tiernas, en donde puede que se encuentren flores o frutos, que también son usados como alimento de los animales. El uso forrajero no tiene más proceso que la poda del árbol. Esta práctica de podar depende de un comprador, se les proporciona a los animales (caballos, burros, cabras, vacas, cebús, borregos, puercos y conejos). El follaje del ramón se dice que es un forraje de corte y acarreo, porque se poda o baja del árbol y se le da a los animales, esta práctica es por lo general en la época seca del año, pero no está limitado a esta época, los animales muestran preferencia por el árbol y las personas saben que "los animales engordan muy bien con el "Ramón"". Yerena

*et al.*, 1978 indican que el forraje de "Ramón" presenta excelentes características nutritivas y es bien aceptado por las diferentes razas de ganado.

**MEDICINAL.** Se utilizan algunas partes del árbol como remedio para algunas afecciones o como complemento de algún preparado beneficioso para la salud. Para el uso medicinal se aprovecha el látex y la corteza (Figura 30), para afecciones respiratorias y problemas ginecológicos, aunque hay otras aplicaciones menos referidas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Diferentes formas de uso de *Brosimum alicastrum*

PARTE QUE SE USA	MOTIVO PARA SU USO	FORMA DE USO
<b>Exudado Lechoso</b>	Tos	Se diluyen dos gotas de exudado lechoso en un vaso pequeño con un cuarto de agua. Se toma dos veces mañana y noche.
	Dolor de muela	Se pone un poco de exudado lechoso donde está el dolor.
	Dolor de garganta	Una gota diluida en una cuchara con agua.
	Falta de Leche materna	Se toma diluida en agua, o en atole de masa.
	Dolor en los pulmones/ espalda	Diluida en una taza con agua
<b>Exudado Lechoso/ Corteza</b>	Asma	Puede ser resina diluida o tomar el agua donde se sancocha la corteza
<b>Corteza</b>	Bronquitis	Infusión de la corteza
	Falta de Leche materna	Infusión de la corteza
	Problemas menstruales e infertilidad	Infusión de la corteza.
	Cáncer /tumores	Infusiones de la corteza
	Bajar de peso	En té



PARTE QUE SE USA	MOTIVO PARA SU USO	FORMA DE USO
<b>Corteza/Hojas</b>	Cuerpo enfermo/ desintoxicar	Corteza y hojas sancochadas se toman.
	Para cólicos	Infusión
<b>Hojas</b>	Infección de vías urinarias	En infusión junto con otras hierbas
<b>Semilla/ fruto</b>	Falta de Leche materna	En cualquier preparación.

Estas prácticas no necesariamente se han perdido, en buena medida se siguen transmitiendo y lo aplican las mujeres, sobre todo por aquellas con buena influencia dentro de la comunidad quienes los comparten como remedios a las mujeres más jóvenes o los utilizan con sus hijos.



Figura 30. Cortes de donde extrajo látex un informante.  
Este en particular fue usado para tratar el asma de un niño, Hocabá, Yucatán.

**ALIMENTARIO.** Se utiliza fruto y semilla, se comen en dulce y tostadas respectivamente, también se indican usos que ya se han perdido donde era materia prima o producto secundario (Cuadro 7). Las personas de las localidades dicen que el fruto del "Ramón" es muy versátil como alimento pues puede usarse de muchísimas formas y en combinación con todo tipo de ingredientes. En las comunidades visitadas se aprecia notablemente que los adultos mayores son los que poseen conocimiento de su uso como alimento, sin embargo a pesar de ser un árbol muy apreciado, porque es reconocido como "salvador de las población es en los tiempo que no había maíz" por ser lo único que había para comer, esto mismo le ha causado mala reputación entre los pobladores pues hubo algún tiempo en que se creía que solo los pobres tenían la necesidad de consumirlo, por lo mismo a lo largo del tiempo fue despreciado y se fue perdiendo la costumbre de comerlo en parte por la vergüenza que ocasionaba y también por el cambio de hábitos alimentarios e influencia urbana.

Cuadro 7. Formas de consumo del *Brosimum alicastrum*.

PARTE QUE SE COME	CÓMO SE COME
<b>Fruto</b>	Como cae del árbol solo se quita la cáscara
	Hervido con miel
	Hervido con canela
	En jaleas
<b>Semilla</b>	Hervida con sal
	Se tuestan
	Tostada y molida como sustituto del café

PARTE QUE SE COME	CÓMO SE COME
	Molida; para producir harina para tortillas
	Sancochada y molida para hacer masa
	Sancochada y molida como frijol colado
	Se hace harina para panes
	Tostada es usada para té
<b>Exudado Lechoso</b>	Para echar en el café y endulzar

**COMBUSTIBLE.** El uso como combustible de la corteza del árbol solo se dio en la comunidad de Halachó, refiriendo que este árbol se puede ocupar como leña.

**COMERCIAL.** Este rubro fue mencionado por todos aquellos que toman ganancias con la venta del forraje y también por un señor que vende los frutos, los recolecta y los lleva a un mercado para venderlos como cualquier otra fruta de la región.

**MADERABLE.** Este uso no es actual, se refiere por la gente que la madera era usada hace unos 25 años para hacer muebles como sillas y también se podía trabajar la madera para utensilios de todo tipo, ya que es fácil de torrear, escoplear o cepillar, con un acabado liso. Tiene baja resistencia a insectos y pudrición, probablemente debido al alto contenido en almidones en la madera. La gente indica que la madera aunque fácil de trabajar tiene muy baja resistencia al clima ya que se pudre rápido.

**RECREATIVO.** Para aprovechar su sombra o realizar actividades lúdicas. El uso recreativo se hace uso de todo el árbol.

Finalmente se obtuvo que el uso más popular del "Ramón" es forraje, el cual está presente en todas las comunidades de estudio (Figura 31).

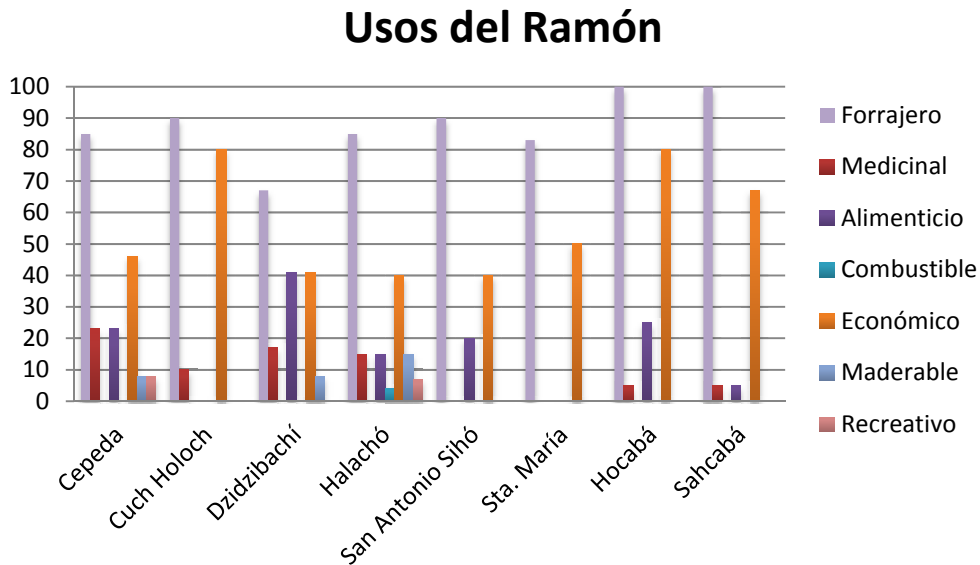


Figura 31. Usos de *B. alicastrum* y porcentaje de solares donde se hace el uso.

### Importancia socioeconómica del "Ramón" dentro de las comunidades

Para conocer la importancia que le da la gente al árbol se pusieron las siguientes categorías de respuesta: cultural, económica, alimentaria, ecológica y se dejó un espacio para aquellas respuestas que no entraran en esas categorías, sin limitar el número de categorías a elegir. Se consideró el porcentaje de cada categoría y se obtuvo lo que se observa en la Figura 32.

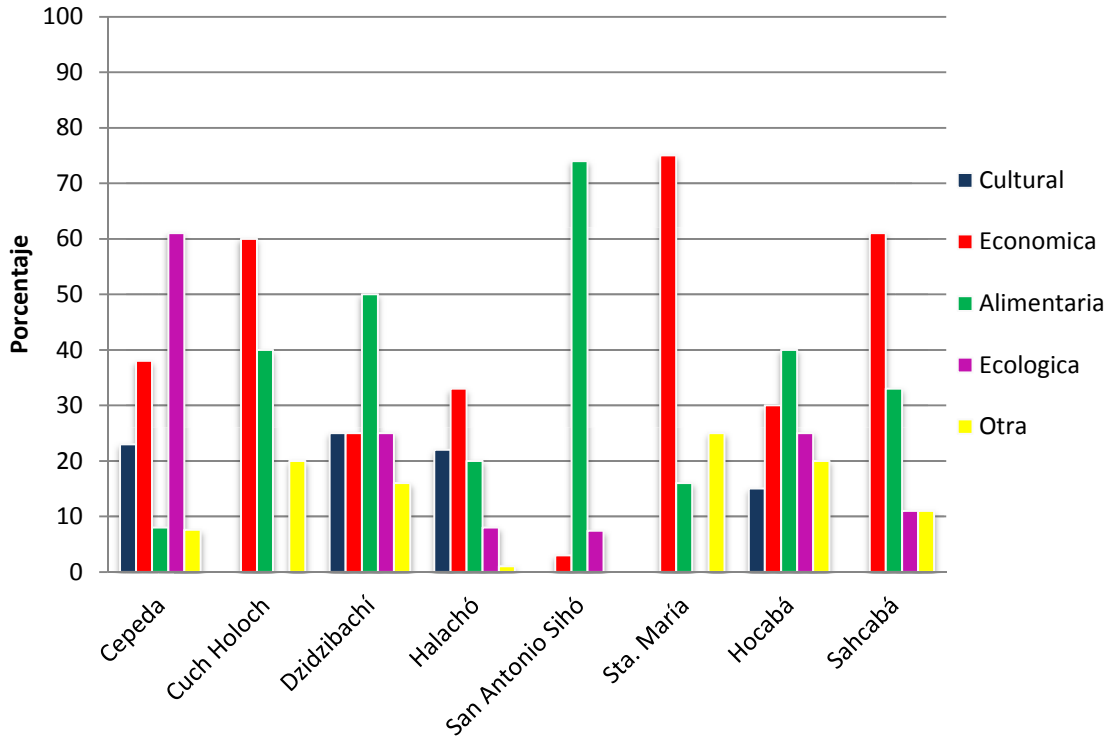


Figura 32. Importancia socioeconómica de *B. alicastrum*

La importancia alimentaria para el ser humano solo se reconoce como parte del pasado, aunque algunas personas siguen comiendo el fruto, culturalmente tienen el conocimiento y el respeto por el árbol como fuente de alimento, pero que hoy en día ya no se consume el fruto, ni la semilla, como antiguamente se hacía.

Como alimento los animales es muy importante porque representa una fuente de alimento cuando no hay otras disponibles, además de que puede comerlo cualquier animal.

Del uso alimentario para el ser humano se desprende la importancia cultural que le da la gente, como un árbol arraigado en el pasado de la civilización maya.

El valor económico del árbol proviene por la venta o por el consumo de forraje por su ganado y en menor proporción como producto de intercambio o trueque, que es una forma de apoyo entre los familiares dentro de la comunidad.

De la importancia ecológica es una especie que es un elemento florístico de las Selvas Medianas a Altas Subperennifolia o Perennifolia y las comunidades de estudio se encuentran enclavadas en una Selva Baja Caducifolia y una característica de este tipo de comunidad vegetal es que pierden su follaje más del 75 % de las especies y su altura máxima es menor a los 15 metros. Por lo tanto esta especie que no pierde las hojas en la época seca, que no requiere de riego, fertilizante y además soporta la poda excesiva de sus ramas y hojas, le confiere ser una especie de importante ecológicamente. Ya que se puede desarrollar en suelos pobres o poco suelo, cuando es adulta no requiere riego, además es perennifolia, le confiere ser una especie que brinda refugio y alimento para las especies silvestres de la región.

Lo anterior lo constata los propietarios del solar ya que dicen: ----*"nosotros lo vemos como más beneficioso para el ambiente.... el ramón son el aporte de oxígeno y le da casa a los animales, que también tienen derecho a vivir...."...* también nos protege del sol y el solar se ve bonito...."

### **Impacto en la economía familiar.**

Al preguntar a las personas si el árbol representa una fuente de ingreso el 68% indicó que sí, todas estas personas se benefician por la venta del forraje, eso sólo se puede hacer cuando

los árboles tienen 3 años o más. La venta se maneja por, manojos, tercia de árbol, rollo, árbol completo, o grupo de árboles, ésta última sólo se encontró en Hocabá (Figura 33).

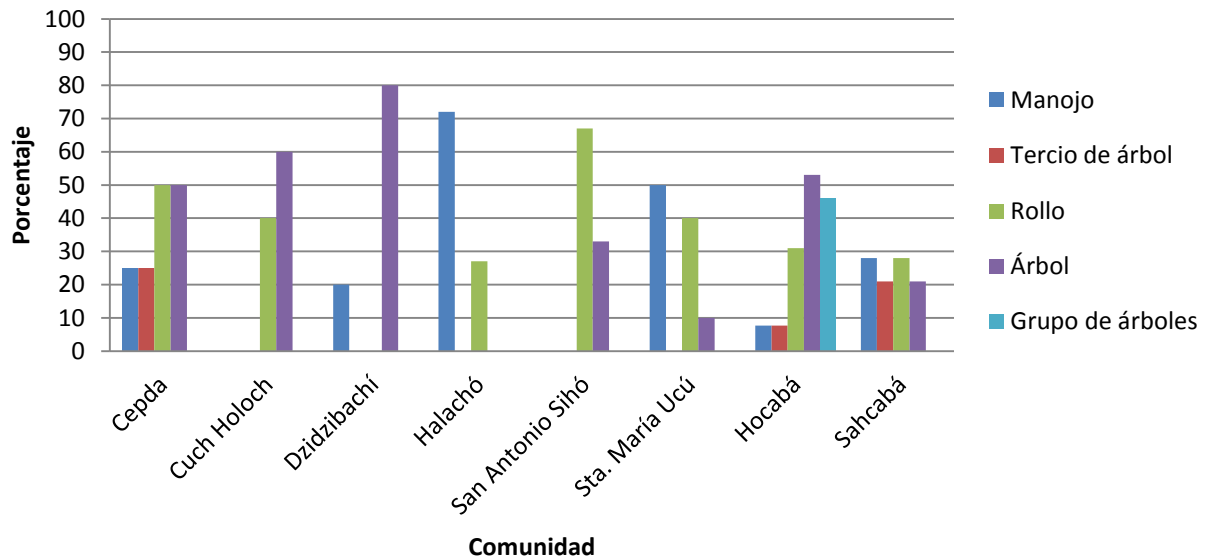


Figura 33. Venta de forraje de "Ramón".

La forma en que la gente vende el forraje, depende de las necesidades del comprador, por lo general son compradores que no pertenecen a la comunidad, aunque no se descartan compradores de la misma comunidad, al igual que las formas de venta los precios no son uniformes, varían de comunidad a comunidad. En la comunidad de Sahcabá y Halachó se pagan los manojos más baratos en la cantidad de un peso por kilo, pero la diferencia con otras comunidades no es significativa ya que el mayor precio en que se vende por manojos es de 2 pesos kilo en la comunidad de Dzidzibachí. Cuando se habla de venta por rollos, se encontró que en la comunidad de San Antonio Sihó se paga el kilo a 0.5 pesos, mientras la cantidad más alta que se paga es de 2.5 pesos en Cuch Holoch. Las tercias de árbol son difíciles de calcular depende en cierta manera de la cantidad de forraje que se pueda cortar del árbol o de su tamaño, pero la mayoría de las veces es sólo la cantidad ofrecida

por el vendedor de manera arbitraria, se registró que el mínimo es de 25 pesos y el máximo 50 pesos, el tamaño de los árboles llegan a medir desde cinco hasta catorce metros de altura (Figura 34).

Cuando se compran los árboles completos y los grupos de árboles, la cantidad mínima en la que se vende un árbol completo es de 50 pesos (Hocabá) y la máxima hasta 300 pesos (Sahcabá) y esta venta se puede realizar cada 6 meses; por lo general los árboles que se ponen en venta alcanzan tallas desde tres hasta catorce metros. El pago mínimo por grupo de toda la muestra fue 200 pesos por siete árboles, esto en la comunidad de Hocabá, los cuales se venden cada siete meses, mientras que la cantidad máxima que se pagó por grupo fue de 1500 pesos por un total ocho árboles.



Figura 34. Propietario de solar  
El señor se beneficia de la venta por árbol de *B. alicastrum*.



La venta del ramón en las comisarías, no puede ser considerado como una forma constante de obtener dinero, ya que se depende de la necesidad del comprador, la venta es anual, en temporada de secas, por lo tanto es un ingreso extra, y no un ingreso fijo que dependen las personas, en primera porque la ganancia no es grande y en segunda por la irregularidad con que se puede estar vendiendo el forraje.

No se determinó cual era el verdadero impacto en la economía familiar pero si se observó muchas variaciones respecto al precio pagado por el producto dependiendo de factores como densidad de forraje del árbol, lo que ofrece el comprador a la persona, la disposición del propietario, la época, la forma de venta y por último la localidad.

Otro dato importante es que para el 9% y el 21.5% de las familias de Halachó y Hocabá respectivamente, el árbol representó un ahorro, usado como moneda de cambio o trueque para pagar deudas, o en lugar de comprar alimento o forraje a terceros, que se convierte en un ahorro.

### **Características de los individuos de *Brosimum alicastrum* muestreados**

#### **Composición de los árboles muestreados**

Se muestrearon en total 424 árboles 233 correspondientes a Halachó y 191 a Hocabá, de manera en la que se encuentra en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Número de árboles muestreados por comunidad

CABECERA	Localidad	Número de Solares	Cantidad árboles	Promedio por solar
HALACHÓ	Cepeda	27	18	1.38
	Cuch Holoch	13	34	3.4
	Dzidzibachí	12	18	1.5
	Halachó	10	102	3.8

CABECERA	Localidad	Número de Solares	Cantidad árboles	Promedio por solar
	San Antonio Sihó	12	20	2
	Sta. María Ucú	10	41	3.4
HOCABÁ	Hocabá	20	102	5.1
	Sahcabá	18	89	4.9

Respecto a las edades reportadas por los propietarios de los solares se encontró en todas las localidades de Halachó, la mayoría de los árboles son mayores de 20 años, mientras que en Sahcabá se encontró una proporción equilibrada entre las edades de los organismos (Figura35). Los datos de edad son estimaciones proporcionadas por las personas, ya que no tienen un registro exacto de la edad real de los organismos, ya sea porque los árboles tienen mucho tiempo en el solar y es difícil el cálculo, o bien que desconocen quien lo sembró y no recuerdan las fechas o años.

Por lo tanto para facilitar la recolección de los datos y evitar tener perdida de los mismos, se dividió la edad en tres categorías, 1) árboles menores de 10 años, 2) árboles de 11 a 20 años y 3) árboles mayores de 20 años. El árbol con mayor edad reportada (alrededor de 200 años), de acuerdo a la información proporcionada del propietario, data de los primeros años en que se construyó la hacienda, dato que si es conocido, este organismo es también el de mayor diámetro.

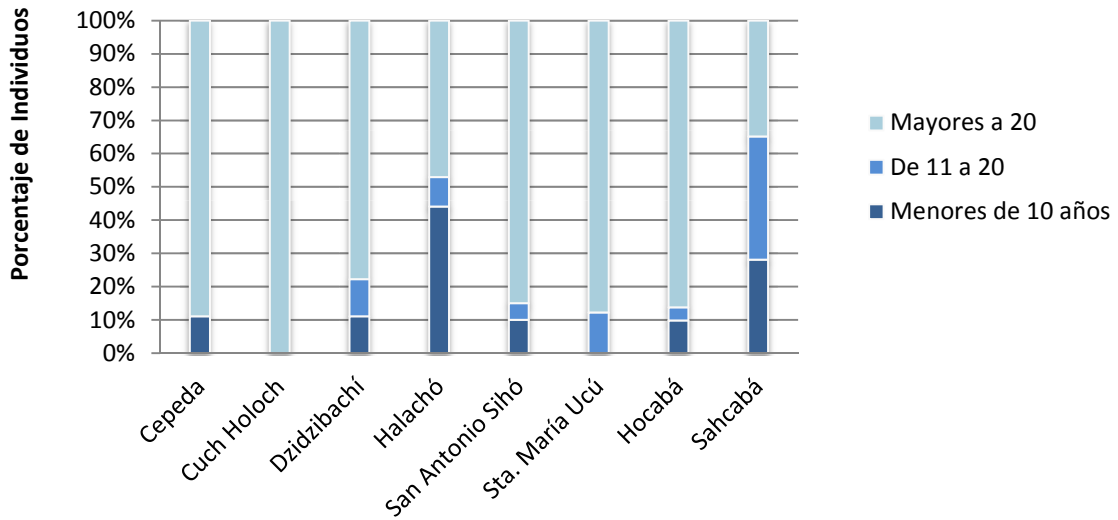


Figura 35. Rango de edades de los árboles de *B. alicastrum*  
Como se aprecia hay un mayor número de árboles longevos que jóvenes, lo que indica que el manejo del ramón es antiguo.

### Distribución y Asociación

La distribución fue al azar en el 98.4% de los hogares el resto se encontró como conglomerados de "Ramón" es debido a la caída de semillas de uno de los árboles de donde provenían los otros, los cuales eran individuos menores de 5 años. Respecto a asociación con otros árboles solo el 1% presentó esta característica con otro "Ramón" en los que se pudo observar troncos y raíces unidos, en un solar de la comunidad de Santa María Ucú (Figura 36).

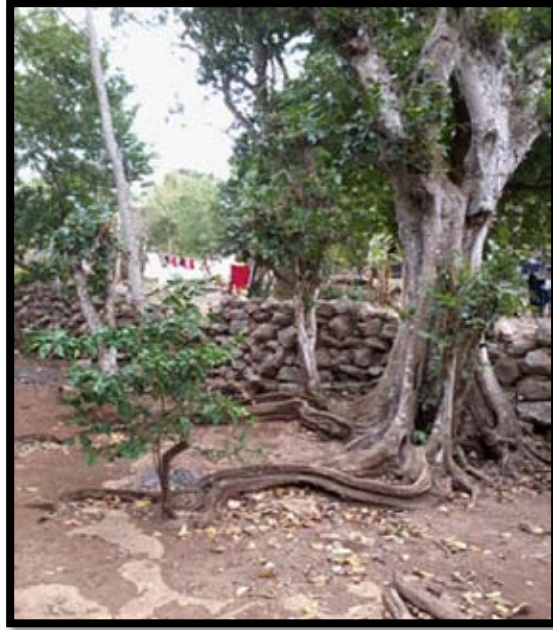


Figura 36. "Ramones" que han unido raíz.

### **Información dasométrica**

Del total de árboles muestreados, los valores mínimos de altura- diámetro fueron de 10 cm-0.33 cm respectivamente, y los valores máximos de 2200 cm- 180.36 cm. Dos individuos no se consideraron para el análisis estadístico porque los cortaron en la parte media del tronco y aunque volvieron a retoñar el dueño asegura que se perdió la mitad del tronco cuando fueron cortados, uno de estos árboles presento el mayor DAP (194.24 cm).

### **Parámetros estadísticos.**

Se hizo un análisis de componentes principales para conocer la variación que había entre las comunidades, los factores considerados son altura, diámetro, poda, frecuencia de poda y cantidad de poda. La Figura 37 presenta la importancia de cada variable en la conformación de cada componente, como puede observarse, no existe ningún factor que

tenga más relevancia que los otros. El análisis indica que no hay diferencias significativas entre las comunidades de estudio.

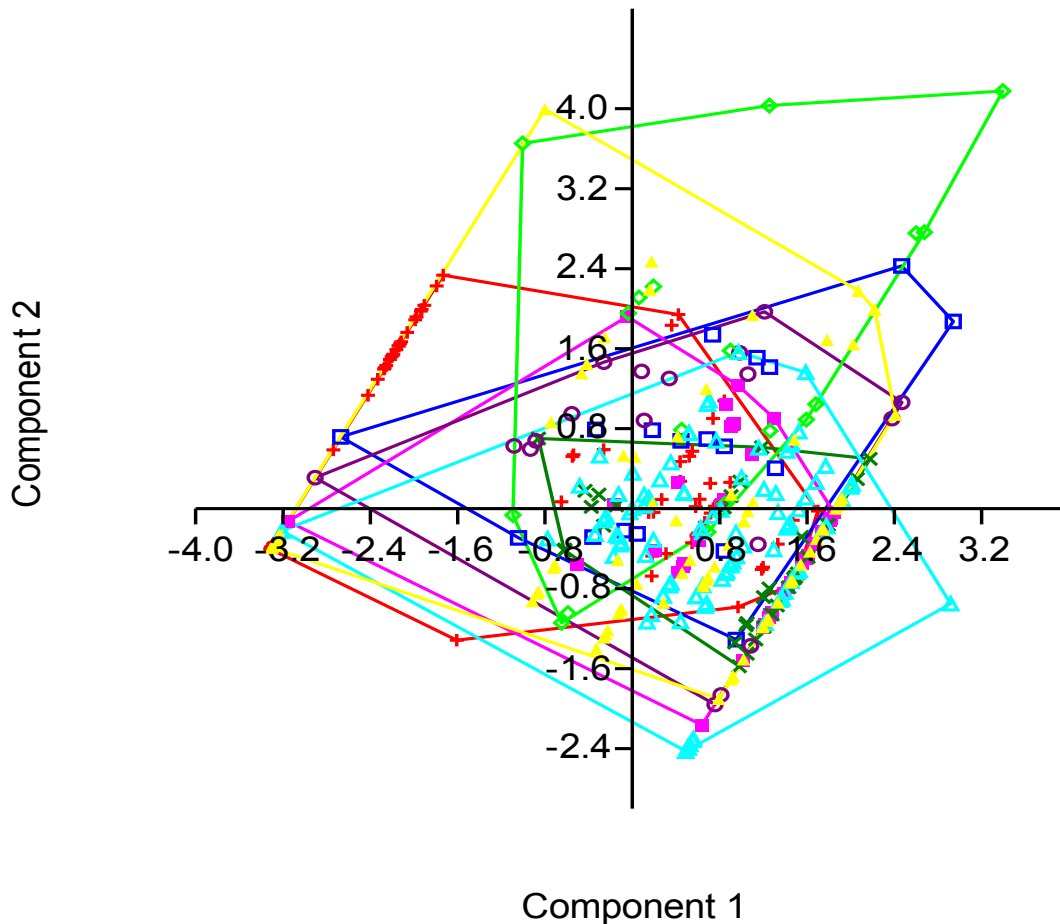


Figura 37. Análisis de Componentes principales entre las comunidades estudiadas. Halachó (rojo), Cepeda (azul), Santa María Ucu (magenta), Cuch Holoch (verde), Dzidzibachí (morado), San Antonio Sihó (Verde claro), Hocabá (verde agua), Sahcabá (amarillo).

En la prueba de regresión lineal entre diámetro y altura de los ramones, se encontró que existe una relación entre los parámetros, ya que los árboles más pequeños presentan los diámetros más pequeños y los altos presentan los diámetros mayores (Figura 38). Lo anterior es obvio que tenga esta relación, ya que las dimensiones en talle y diámetro se

van incrementando conforme el individuo es mayor, esto es normal entre las especies arbóreas.

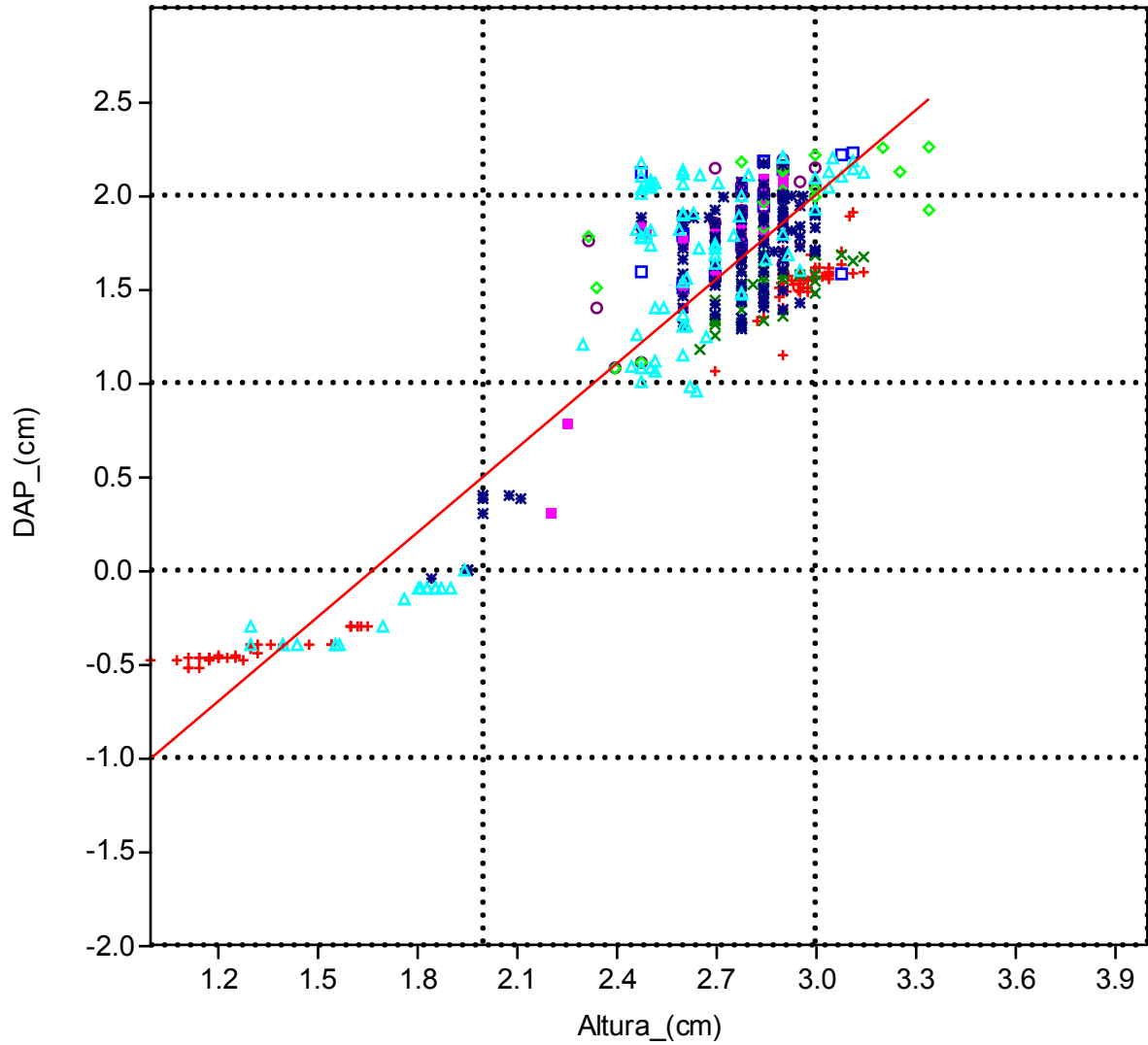


Figura 38. Modelo de Regresión Lineal Altura-Diámetro.

Error estándar de  $a=0.03$   $b=0.006$ . Halachó (rojo), Cepeda (azul), Santa María Ucú (magenta), Cuch Holoch (verde), Dzidzibachí (morado), San Antonio Sihó (Verde claro), Hocabá (verde agua), Sahcabá (amarillo).

## DISCUSIÓN

### Estructura de la población entre hombres y mujeres

El núcleo familiar son las relaciones que se establecen entre unidades domésticas ligadas por el parentesco, y la participación de los habitantes fue aceptada por los jefes y jefas del hogar, que como se ha reportado en otros estudios son ellos quienes manejan el Solar (Ruenes, *et al* 1999, Rico-Gray, *et al* 1990)

En cuanto a las labores por edad y sexo en las actividades dentro del solar, se constata por lo reportado en diversos trabajos realizados para la península de Yucatán, que las mujeres son el sector más alto y con mayores responsabilidades para el cuidado, mantenimiento y seguridad familiar (Jiménez-Osornio *et al.*, 2004, Ruenes y Jiménez, 1999). Esto también se ha reportado en otras áreas de Mesoamérica como lo reportan, (Colin *et al.*, 2012, Colín, 1989; Soumya, 2004), y el reparto de responsabilidades las mujeres introducen al sistema las plantas que les brinde alimento (Trinh *et al.*, 2003, Herrera Castro, 1994).

La mayoría de la población masculina cuentan con un trabajo asalariado, esta situación le permite a la unidad familiar campesina poder contar con un ingreso seguro cuando algunos de los subsistemas no percibe ingreso o alimento (Aké *et al.*, 2002).

El idioma es un carácter importante para considerar a la comunidad que aún conserva tradiciones y parte de la identidad cultural y sus prácticas (Clark *et al.* 2000).

## Manejo del Solar

El manejo del huerto influye en la composición florística y la estructural, que se basa en el conocimiento del medio, en los requerimientos financieros y la cultura local, así como en la experiencia adquirida por las familias a lo largo de los años, factores señalados también por Salazar (1994), Fortanelli y Martínez, *et al.* (2007).

Entre las actividades registradas para el mantenimiento de los huertos el riego, el deshierbe, la quema, la siembra, la cosecha y la fertilización. Es una actividad fundamental deshierbar, en todos los agroecosistemas tropicales (Colín, 1989, Ruenes y Jiménez, 1999; Jiménez-Osornio *et al.*, 2004, y Colin *et al.*, 2012).

La fertilización de las plantas del solar, no es común ya que el aporte de nutrientes hacia el suelo del huerto, como es la descomposición de hojarasca, el abonado por medio de los animales domésticos y silvestres, y el abonado procedente de las defecaciones humanas, localizado en el área de las letrinas o excusados en una zona del huerto (Colín, 1989, Ruenes y Jiménez, 1999; Jiménez-Osornio *et al.*, 2004, y Colin *et al.*, 2012).

La cosecha de las frutas y las hortalizas del huerto representan un ahorro para el hogar y forman parte de la dieta de la familia (Aké *et al.*, 2002). En la Península de Yucatán, los campesinos siembran y mantienen a los árboles como una provisión segura y sostenible de forraje. Generalmente, estas especies arbóreas se manejan bajo un esquema que se caracteriza por cortar el forraje de los árboles y arbustos, llevándolos a los lugares donde se encuentran los animales (Lizárraga *et al.*, 2001).



### **Uso del árbol *Brosimum alicastrum***

El *B. alicastrum* se reconoce como un árbol con mucha historia, reconocido y apreciado en el pasado porque alimento a la gente durante épocas de sequía y hambruna, tema también estudiado para la población de Nicaragua por el IRENA (1992), es un producto forestal, sostenible con poco riego y mano de obra. La utilización de arbustos y árboles forrajeros ha recibido considerable atención, destacando las siguientes ventajas: disponibilidad en las granjas; accesibilidad; proporcionan variedad a la dieta; influencia laxativa en el tracto digestivo; reducen costos de alimentación y son fuente de nitrógeno, energía, minerales y vitaminas (Urbano y Dávila, 2005).

En 1975, la Academia de Ciencias de Estados Unidos incluyó al ramón en la lista de "plantas tropicales subexplotadas con promisorio valor económico", pues a cada una de sus partes se le puede dar un uso práctico (Meiners, Sánchez y De Blois, 2009).

El uso de follaje de árboles y arbustos para alimentar rumiantes es una práctica conocida por los productores en América Central desde hace siglos. Y el conocimiento local de los productores es de mucha importancia para la sistematización de investigación en leñosas; especies como ramón (*Brosimum alicastrum*), madero negro (*Gliricidia sepium*), poró (*Erythrina* spp.) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*), son generalmente utilizadas durante la época seca como complemento alimenticio para los animales en los sistemas de producción extensivos y semi-intensivos o de doble propósito (Izaguirre y Martínez, 2008). El follaje de *B. alicastrum* es usado en Yucatán desde hace mucho años como alimento para ganado, Yerena *et al.*, 1978 indican que el forraje de "Ramón" presenta excelentes características nutritivas y es bien aceptado por las diferentes razas de ganado. Este árbol

es muy apreciado, debido a la calidad de su forraje ya su disponibilidad durante la sequía. La explotación de su forraje se basa en la cosecha de árboles bien desarrollados, ubicados en los patios de las casas, parques y avenidas. Estos árboles se cosechan entre los cuatro a seis años de edad y se podan una o cinco veces al año, según el destino de su producción (Ayala-Sandoval, 1995). Lo anterior se manifiesta en el conocimiento y la experiencia de las personas entrevistadas en los dos municipios, que el ramón no requiere muchos cuidados, especialmente cuando ya es un individuo bien establecido, se puede comenzar a realizar la cosecha del árbol a partir de los dos metros que corresponde a la edad de los tres años de desarrollo.

En la actualidad, el principal uso de ramón en la Península de Yucatán es como forraje, aprovechando las hojas y ramas tiernas en la alimentación de los animales, las cuales pueden presentar entre un 8% y un 30% de proteína cruda (Pardo-Tejeda y Sánchez, 1980). En otras partes de México, al igual que en ciertos poblados de Yucatán, han desarrollado plantaciones para venderlo como forraje al menudeo, o podan los árboles de los pueblos o de la ciudad de Mérida con la misma finalidad (Meiners, Sánchez y De Blois, 2009).

Sus semillas han sido utilizadas como sustituto del maíz, la papa y el café, como ingrediente de platillos, en la alimentación animal y en la industria farmacéutica (Standley, 1930; Calvino, 1952; Pardo- Tejeda y Sánchez, 1980). En tiempos precolombinos, la semilla del árbol de Ramón *B. alicastrum* era considerada como un alimento base en la dieta de la población Maya, la cual se consumía de diversas maneras, una es la preparación de una masa, la que posteriormente se añadía a la harina de maíz para preparar tortillas (Peter y

Pardo-Tejeda, 1982). A diferencia de este estudio, donde se encontró que el conocimiento está concentrado solo está en la gente de mayor edad, quienes conservan experiencias de su uso antiguo, la mayor parte de los jóvenes solo saben que es alimento para los animales.

Las propiedades galactóforas de este árbol se confirmaron en un estudio, cuando se alimentaron vacas lecheras por 20 días con su forraje. Los animales produjeron mayor cantidad de leche en este período que la producida en uno similar anterior, cuando fueron alimentadas con diversos forrajes (Calvino, 1952). En el municipio de Hocabá, aún se pueden encontrar mujeres que se benefician de la propiedad del árbol, por recomendación de las señoras de mayor edad.

En el caso de Guatemala, donde aún se practica la medicina local en la que se utilizan frutos, hojas o semillas autóctonas como un tratamiento curativo ante ciertas enfermedades. La semilla de Ramón *B. alicastrum* y la fruta de *Noni Morinda citrifolia*, son empleados como una forma de tratamiento para la Diabetes Mellitus (Van Wyk, 1971). En Hocabá y Halachó, el principal uso medicinal reportado es para el exudado lechoso, como remedio para afecciones en vías respiratorias.

La mayoría de las especies que componen los solares tienen un valor como alimento y además puede proporcionar un ingreso extra para la economía del hogar, este mismo patrón se ha repetido en todos los solares del trópico, en particular en México (Colín, 1989, Ruenes y Jiménez, 1999; Jiménez-Osornio *et al.*, 2004, y Colin *et al.*, 2012).

Rico-Gray *et al.*, (1990), en el norte de Yucatán, explican la alta abundancia de individuos de cítricos y de ornamentales como una respuesta al requerimiento de ciudades cercanas

y la plantea como un indicador de cambio en las funciones del huerto, al estar más expuestos a un ambiente urbano.

Las especies estructurales o pilares de los Solares reportadas por Ruenes *et al.*, 1999, se registraron para los solares de la península de Yucatán. Es importante recalcar que casi todas las especies tienen más de un uso, pues por lo general se utilizan varias partes de la planta para diferentes aplicaciones, o bien diferentes formas de utilización para diversas funciones. Terán y Rasmussen (1992) ofrecen, en ese sentido, una lista completa de las especies y sus usos en Yucatán.

Según Grenier (1999) el conocimiento se guarda en la memoria y en las actividades de las personas y se expresa en cuentos, canciones, danzas, mitos, rituales, leyendas, valores culturales, lenguaje local, prácticas agrícolas, herramientas, especies de plantas y razas de animales. Para esta parte del trabajo fue muy importante la información de las pláticas con personas de la comunidad, ya que estas complementaron la información del cuestionario.

El ramón (*B. alicastrum*), es una especie de bajo mantenimiento y sólo requiere de cuidados durante la etapa de plántula hasta los 3 años, ya que en esa etapa es vulnerable a las condiciones, climáticas, del suelo, plagas, pisoteo y ramoneo. Algunas veces ponen cercos alrededor de las plántulas o tratan de mantener lejos a los animales. Un señor dijo -"Hay que cuidarlo cuando es joven, que no se le suban las hormigas porque no retoña".

Se deshierba, para evitar que tenga competencia por luz agua y nutrimentos, aunque no es exhaustivo debido a que esta especie resiste bien las malezas.

Respecto a las diferentes edades del ramón de los solares varían de más de 20 años, esto se explica porque el ramón es una especie perenne que tiene beneficios económicos a corto, mediano y largo plazo (Aké *et al.*, 2002).es

Las poblaciones de ramón, para las comunidades estudiadas no presentan diferencia significativa (altura, diámetro, poda, frecuencia de poda, y cantidad de poda). El resultado de la prueba es que no hay diferencias significativas entre las comunidades de estudio, se puede explicar porque el Ramón es una especie que su manejo es ancestral, lo han tolerado y que la especie sigue presente desde la época prehispánica como lo señala Benavides (200) quién hace una reconstrucción del solar prehispánico y las especies que se cultivaban.

## **CONCLUSIONES**

La metodología logró cumplir con los objetivos que se propusieron para el trabajo, recopilamos la información necesaria para documentar el manejo del "Ramón" (*Brosimum alicastrum*) en las localidades de Halachó y Hocabá.

Los diferentes usos del ramón son relevantes porque aún se practican en todas las comunidades visitadas.

El ramón es una especie que no demanda cuidados especiales, no requiere de suelos fértiles o profundos, no requiere de riego periódico después del año de desarrollo.

El uso del ramón como forraje es una práctica que solo en la Península de Yucatán se practica.

El uso de la semilla como alimento está en las memorias de la gente mayor y es un uso que no es vigente.

El ramón es una especie tolerada por los dueños de los solares ya que la consideran como una especie que le proporcionará un ingreso extra, para la economía de la familia.

El manejo ha cambiado a través de los años ya que siendo una especie multipropósito actualmente su uso es únicamente forrajero.

En todos los solares visitados se le da manejo al ramón, lo toleran, promueven, cuidan.

Las personas que colaboraron en este estudio mostraron interés para recuperar los usos tradicionales del *Brosimum alicastrum*.

## LITERATURA CITADA

- Aké Gómez, A., Jiménez-Osornio, J. y Ruenes Morales, M. (1999). El solar maya. En: Córdoba y García. (eds.) Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán. Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Aké Adrián, (1999). Análisis económico financiero del agroecosistema solar: estudio de caso Hocabá, Yucatán 1997. Tesis. Licenciatura. Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán. 60 pp.
- Aké Adrián. 2002. Precios relativos de manejo para dos especies vegetales estructurales de los solares de Sahcabá, Yucatán, México. 2002. U. Chile.
- Altieri, M.A., M. K. Anderson y L.C. Merrick. (1987). Peasant Agriculture and the conservation of crop and wild plant resources. *Conservation Biology* 1.
- Ayala A, Sandoval S.M. (1995). Establecimiento y Producción temprana de forraje de Ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) en plantaciones a alta densidades en el norte de Yucatán, México. *Agroforestería en las Américas*. Año 2. No. 7.
- Ayllón Trujillo, M. T. (2003). La intersección Familia, Identidad y Territorio. Estrategias familiares en un entorno rural de fuerte migración: Yucatán a finales del siglo XX. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Álvarez, C. (1984). Diccionario etnolingüístico del idioma maya yucateco colonial, volumen II: aprovechamiento de recursos. UNAM, México.

- Arzápalo Marín, R. (1995). Calepino de Motul. Diccionario Maya- Español. 3 Vols. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Avery T. E y Burkhart H.E. (1994). Forest measurements. Ed.4 Mc Graw Hill. New York 408pp.
- Baños Ramírez, O. (2003). Hamaca y cambio social en Yucatán. Revista Mexicana del Caribe VIII.
- Barrera Vázquez, A. (1980a). "Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de recursos bióticos en el área maya yucatanense ". Xalapa Veracruz, México. Biótica. 5 (3):115-129.
- Barrera Vázquez, A. (1980b). Diccionario Maya Cordemex. Ediciones Cordemex. Mérida, Yucatán, México.
- Batis, A. I., Alcocer, M.I., Gual, M., Sánchez, C. y Vázquez-Yanes, C. (1999). Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosos para la Restauración Ecológica y la Reforestación. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM. México, D.F.
- Benavides Castillo A. (2001). El norte de la zona maya en el clásico.119-160. En: Manzanilla L. y L. Luján Leonardo (coords.) Historia antigua de México. Volumen II: el Horizonte clásico. INAH-UNAM-PORRUA. 396pp.
- Berg, C.C. (1972). *Brosimum alicastrum* Sw. subsp. alicastrum. — MORACEAE — Publicado en: Flora Neotropica. Monograph 7: 170-171. 1972.
- Bracamonte, P. (1998). La tenencia de la tierra en Yucatán. Siglos XVI-XX en Boletín del Archivo General Agrario. Pág. 14.



- Budowski, G. (1993). Agroforestería: una disciplina basada en el conocimiento tradicional. *Revista Forestal Centroamericana*. 2(3):14-18.
- Burns, R.M. y Mosquera, M. (1988). Árboles Útiles de la Parte Tropical de América del Norte. Comisión Forestal de América del Norte, Publicación 3. Washington DC, EE-UU.
- Calvino, M. (1952). Plantaciones forrajeras tropicales y sub tropicales. México D.F. Méx. Edit. Trucco. p. 244-253
- Chavelas, J. y Dewall, M.S. (1988). Árboles Útiles de la parte Tropical de América del Norte. Grupo de estudio de silvicultura. Comisión Forestal de América de Norte. No. 3. Washington, EE-UU.
- Chico Ponce de León, P. (1995). La arquitectura vernácula de la zona conurbada de la ciudad de Mérida, Yucatán. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Clark, J.E. R.D., Hansen y Pérez Suárez, T. (2000). La zona Maya en el Preclásico. 437-502 pp. Historia antigua de México. Volumen 1. INAH, Coordinación De Humanidades e Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM y M. Porrúa. México, D. F.
- Colín, H. (1989). Estudio de la relación de los agroecosistemas frutícolas tradicionales con la calidad de vida humana en Tétela del Volcán, Morelos, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Morelos, México.
- Colín, Hortensia, Hernández Cuevas, Andrea y Monroy, Rafael (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, Volumen 10 No. 2. México.

- Correa Navarro, P. (1997). La agricultura de solar en la zona henequenera yucateca. Su evolución y sus posibilidades de mejoramiento productivo. Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo.
- Flores, J.S. y Ucán Ek, E. (1983). Nombres usados por los mayas para designar la vegetación. INIREB, Cuaderno de divulgación nº10. Xalapa, Veracruz, México.
- González Alba Jácome, Silvia del Amo Rodríguez, Francisco D. Gurri García (2007). Los nuevos caminos de la agricultura: Procesos de conversión y perspectivas, Universidad Iberoamericana A.C. México D.F. Primera Edición.
- Gillespie A. R, Bocanegra-Ferguson DM, Jiménez-Osornio JJ. (2004). The propagation of "Ramón" (*Brosimum alicastrum* Sw.; Moraceae) in Mayan homegardens of the Yucatan peninsula of Mexico. *New Forests* 27(1) 25-38.
- Gliessman, S.R. (1998). *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. Ann Arbor press. Ann Arbor. MI.
- Grenier, L. (1999). *Conocimiento indígena: guía para el investigador*. Primera edición. Editorial Tecnológica de Costa Rica (ET)-Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Ottawa, Canadá. 115 p.
- Henríquez, N.P. (2001). Estudio de la agrobiodiversidad en Mesoamérica: Aspectos metodológicos. Red Mesoamericana de Recursos Filogenéticos (REMERFI). IICA/GTZ. 57p.
- Herrera Castro, N. (1994). Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán. *Universidad Autónoma de Yucatán, Etnoflora yucatanense* 9: 1 - 169.

- Husch, B; Cl, Miller; T.W Beers (1982). Forest Mesuration 3Th. Edition John Wiley & sons New York.
- Jiménez, J.J.; Ruenes, M. del R. y Aké, A. (2003). Mayan home gardens: sites for in situ conservation of agricultural diversity. In: Jarvis, D.I; Sevilla, R.; Chávez, J.L. y Toby Hodgkin (editors). Seed systems and crop genetic diversity on-farm. IPGRI, Pucalpa, Perú.
- Jiménez-Osornio, J. J., M. Ruenes M., y P. Montañez E. (1999). Agrodiversidad de los solares en la Península de Yucatán. En: Red de gestión de recursos naturales. Segunda época 14: 30-40.
- Krishnamurthy, L.; Krishnamurthy, K.; Rajagopal, I.; Arroyo G., A. (2003). Introducción a la agroforestería para el desarrollo rural. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). México. 115 p.
- Lazos Chavero E. y Hernández Xolocotzi E. (1985). El conocimiento botánico y técnico que manejan los campesinos mayas en las huertas frutícolas y hortícolas de Oxkutzcab,
- Lok, R. (1998a). El huerto casero tropical tradicional en América Central. In: Lok, R. (editora) Huertos Caseros Tradicionales de América Central: características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Meiners, Manfred, Sánchez Garduño, Cecilia, De Blois, Sylvie (2009). El ramón: fruto de nuestra cultura y raíz para la conservación. CONABIO. Biodiversitas, 87:7-10.
- Méndez, E. y Gliessman S. (2002). Un enfoque interdisciplinario para la investigación en agroecología y desarrollo rural en el trópico latinoamericano. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). No. 64, pp. 5-16.

- Montañez, Patricia (1998). Producción de hojarasca y aporte de nutrimentos en los huertos familiares de Hocabá y Sahcabá, Yucatán, México. Tesis de Maestría. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Morton J.F. (1977). Some folk-medicine plants of Central American markets. *Quart J Crude Drug Res* 1977; 15:165-192.
- Morales Ortiz Edgar, Herrera Tuz Luis Gerardo (2009). "Ramón" (*Brosimum alicastrum* Swartz.) Protocolo para su Colecta, Beneficio y Almacenaje. CONAFOR. Departamento de restauración y de ecosistemas forestales programa de germoplasma forestal estado de Yucatán.
- Ospina, A. (1995). Propuesta metodológica de caracterización agroforestal [en línea]: <http://www.ecovivero.org/HuertoFamiliar.pdf>
- Pardo-Tejeda, E. y Sánchez Muñoz, C. (1980). *Brosimum alicastrum* ("Ramón", capomo, ojite, ojoche). Recurso silvestre tropical desaprovechado. 35 pp. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos A.C., Xalapa, México.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhán (1998). Árboles Tropicales de México. Segunda edición. UNAM - Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhán (2005). Árboles Tropicales de México: Manual para la identificación de las Principales Especies. Tercera edición. UNAM. Fondo de Cultura Económica. México.
- Peters CM, Pardo-Tejeda E., (1982). *Brosimum alicastrum* (Moraceae) uses and potentials in Mexico. *Economic Botany*; 36(2): 166-175.

- Puleston, Dennis E., Callender Donald W. Jr., (1973). Ancient Maya settlement patterns and environment at Tikal, Guatemala: Implications for subsistence models. Unpublished Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, Univ. of Pennsylvania.
- Ruenes Morales M. del R., J.J. Jiménez Osornio y A.E. Aké Gómez (1999). "El Solar Maya. Carta temática Recursos genéticos". En A. García y J. Córdoba (Cord.). Atlas de procesos naturales de Yucatán Universidad Autónoma de Yucatán.
- Rasmussen H., C. y S. Terán. (1992). "La siembra: diversidad, dinámica y patrón de cultivos en la milpa", en Zizumbo V., D. completar (eds.). La modernización de la milpa en Yucatán: Utopía o realidad.
- Rico-Gray, V.; J.G. García-Franco; A. Chemas, A., Pusch; P. Sima. (1990). Species composition, similarity, and structure of Maya homegardens in Tixpehual and Tixcaltuyub, Yucatán, Mexico. *Economic Botany*. 44(4):470-487.
- Soumya, M. (2004). An assessment of the ecological and socioeconomic benefits provided by homegardens: case study of Kerala, India. PhD thesis. University of Florida.
- Tello Peón, L. (1995) La vivienda maya: persistencia de la tradición vernácula, Ed. Peraza Guzmán, Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Toledo, V.M. (2003) Hacia un modelo de conservación bio-regional en las regiones tropicales de México: biodiversidad, sustentabilidad y pueblos indígenas. Reunión: Hacia una Evaluación de las Áreas Naturales Protegidas del Trópico. Veracruz, México. pp. 1-16.

- Toledo, V.M.; Barrera, N.; García, E. y Alarcón, P. (2008). Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Revista Interciencia*. 33(5):345-352.
- Trinh, L.N., J. W. Watson, N. N. Hue, N. N. De, N. V. Minh, P. Chu, B. R. Sthapit, y P. B. Eryzaguerre. (2003). Agrobiodiversity conservation and development in Vietnamese home gardens. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97: 317-344.
- Vara, M.A. (1980). "La dinámica de la milpa en Yucatán: el solar". En: Seminario de producción agrícola en Yucatán. E. Hernández X. (ed.). Gobierno de Yucatán. Mérida, Yucatán, Méx. pp: 25-40.
- Xuluc Tolosa F. J. (1995). Caracterización del componente vegetal de los solares de la comunidad de Sahcabá. Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tesis de Licenciatura. Mérida, Yucatán, México.
- Yerena. F.; Ferreiro, H.; Elliot, R.; Preston. T. (1978). Digestibility of "Ramón" (*Brosimum alicastrum*), *Leucaena leucocephala*. Buffell grass (*Cenchrus ciliaris*), sisal pulp and bagasse (*Agave fourcroydes*). *Tropical Animal Production* (Méx.)

## APENDICES

### Apéndice 1. Encuesta.

#### Sección I. Datos Generales

1. No. de Encuesta. \_\_\_\_\_

2. Estado	3. Localidad	4. Fecha

5. Dirección de la vivienda

#### Sección II. Características generales del entrevistado

6. Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)

7. Sexo		8. Edad	9. Localidad de Nacimiento
Hombre	Mujer		

10. Actividad Principal				
Trabajador (10.1)		Quehaceres domésticos		Desempleado
Estudiante(10.2)		jubilado		Otro

10.1 ¿Cuál actividad productiva?					
Campesino o pequeño propietario		Empleado u obrero		Patrón empleador o empresario	
Jornalero o peón		Trabajador por cuenta propia (vendedor de algún producto o servicio particular; arrieros, artesano, fontanero, asistentes)		Otro	

10.2 ¿Cuál es su grado de estudios actual?					
Primaria		Secundaria		Preparatoria	
Licenciatura		Estudios técnicos		Otro	

11. ¿Cuál es su posición dentro del núcleo familiar respecto al jefe de familia?					
Jefe (a) de familia		Hijo(a)		Abuelo (a)	
Hermano (a)		Otro			

12. ¿Habla Usted lengua maya?			12.1. ¿Qué lengua maya habla Usted?		
Sí (12.1)		No	Hach maya (maya antiguo)		Xec maya (maya mezclado)

13. ¿Cuál es la lengua que se acostumbra a utilizar habitualmente en el solar?					
Maya		Español		Ambas	

### Sección III. Características del Solar

14. ¿Cuánto mide su solar?		15 ¿Es su solar construcción tradicional maya?			
(mts <sup>2</sup> )		Sí		No	



16. ¿Cuáles son los elementos productivos que componen su solar?							
Árboles frutales		Hortalizas		Aves		Bovinos	
Árboles maderables		Plantas Ornamentales		Cerdos		Conejos	
17. ¿Los árboles tienen una distribución específica dentro del solar?				18 ¿Quiénes hacen el manejo del solar?			
Sí		No		Jefe de familia		Toda la familia	Otro

19. ¿Cuáles las actividades que realiza en su solar?							
Riego		Tala		Siembra		Fertilización	
Deshierbe		Quema		Cosecha		Otra	

20. ¿Durante que épocas se realizan estas actividades?			
Primavera		Otoño	
Verano		Invierno	

#### Sección IV. Uso y Manejo del "Ramón"

21. Nombre maya del árbol

22. ¿Se encuentra este árbol en el monte?				23. ¿Cuántos árboles de "Ramón" tiene en su solar?			
Sí		No	No sabe				

24. ¿Qué edades tienen?	
De 0 a 10 años	
De 10 a 20 años	
Más de 20 años	

25. ¿Usted los sembró?		25.1 ¿Cómo?	
Sí (25.1)			
No (25.2)			

25.2 ¿De dónde lo obtuvo?			
Ya estaba		Regalo	Otro

26. ¿Algún animal silvestre hace uso de este árbol?			
Sí (26.1)		No	No sabe

26.1 ¿Qué animal?	

26.2 ¿Qué uso le da?	
¿Qué parte usa? (Raíz, corteza, hoja, flor, fruto, resina, semilla)	
Alimento:	
Refugio:	
Otro:	

27. ¿Tradicionalmente tiene algún uso?			
Sí (27.1)		No	No sabe

27.1 ¿Cuál?	
¿Qué parte utiliza? (Raíz, corteza, hoja, flor, fruto, resina, semilla)	
Forrajero:	

27.1 ¿Cuál?	
Medicinal	
Ornamental	
Alimentario	
Combustible	
Económico	
Maderable	
Recreativo	
Ceremonial	
Abono	
Otro	

27.2 ¿Puede describir el proceso de uso?

28. ¿Cuál es la importancia de esta planta?							
Cultural		Económica		Alimentaria		Ecológica	Otra

29. ¿Qué cuidados requiere el árbol?

30. ¿Se le hace poda?		30.1 ¿En qué época?			30.2 ¿Cada Cuánto?	30.3 ¿Qué % de poda?
Sí (30.1)	No(31)	Lluvias	Secas			

30.4 ¿Quién lo hace?					
Miembro de la familia		Trabajador		Otro	

31. ¿En qué meses florece?

32. ¿En qué meses da fruto?

33. ¿Representa el árbol una fuente de ingreso económico?			
Sí (33.1)		No(33.2)	

33.1. ¿De qué forma?			
Venta (33.1)		Otro	

33.1.1. ¿Cómo lo vende?	33.1.2. ¿En cuánto lo vende?

33.2. ¿El árbol le proporciona un ahorro?				33.2.1. ¿Cuál?					
Sí (33.2.1)		No							

**Sección V. Datos recabados mediante Observación del encuestador.**

HACER UN LISTADO Y CONTABILIZACIÓN DE LAS PLANTAS ENCONTRADAS EN EL SOLAR POR SU NOMBRE COMÚN.


34. Número de árboles del "Ramón"	35. Distribución de(los) árbol(es) de "Ramón" del solar			
	Al azar		Con distribución (describir)	
Describir Distribución:				

36. ¿Está asociado a otro árbol?	37. ¿Qué árboles se encuentran a menos de 1 metro del "Ramón"							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">Sí (Cuál)</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center; padding: 5px;">No</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> </table>	Sí (Cuál)		No					
Sí (Cuál)		No						
Cuál:								

**Sección VI. Datos de Medición**

Árbol	Medida de DAP	Altura
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		