



Bases técnicas y socioeconómicas del aprovechamiento de semillas de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) en las Concesiones Forestales Comunitarias de Uaxactún y Carmelita, Petén, Guatemala



Agradecimientos

Los autores agradecen en primer lugar a los habitantes de la RBM, especialmente de las aldeas Uaxactún y Carmelita, por su inmensa amabilidad y hospitalidad. Institucionalmente, agradecemos a la Organización Manejo y Conservación (OMYC), a la Cooperativa Carmelita, a ACOFOP y a Rainforest Alliance, por su constante apoyo durante la fase de campo, por todas las herramientas proporcionadas para ingresar en la vida de cada comunidad.



Bases técnicas y socioeconómicas del aprovechamiento de semillas de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) en las Concesiones Forestales Comunitarias de Uaxactún y Carmelita, Petén, Guatemala

Juan Pablo Rodríguez Garavito
Róger Villalobos Soto
Alejandro Imbach Hermida
Fernando Carrera Gambetta

"This publication has been produced with the financial support of the Government of Canada through the International Model Forest Network (IMFN) Secretariat's RESTAURacción initiative, which has as its objectives the restoration of degraded and/or post-fire forest landscapes and the promotion of gender equality in natural resource management processes at the landscape level in Latin America."

"Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Gobierno de Canadá mediante la iniciativa RESTAURacción de la Secretaría de la Red Internacional de Bosques Modelo, el cual tiene por objetivos la restauración de los paisajes forestales degradados y/o posincendios y el fomento de la igualdad de género en los procesos de manejo de recursos naturales a nivel de paisaje en América Latina."

Cita sugerida:

Rodríguez, J.; Villalobos, R.; Imbach, A.; Carrea, F. 2023. Bases técnicas y socioeconómicas del aprovechamiento de semillas de Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.) en las Concesiones Forestales Comunitarias de Uaxactún y Carmelita, Petén, Guatemala. (en línea). Serie RESTAURacción, Turrialba, Costa Rica, CATIE. No. 9, 71 p.

Créditos

Autores:

Juan Pablo Rodríguez Garavito
Róger Villalobos Soto
Alejandro Imbach Hermida
Fernando Carrera Gambetta

Edición técnica:

Juan Pablo Rodríguez Garavito

Diseño y diagramación

Tecnología de Información y Comunicación, CATIE

Contenidos

Acrónimos y abreviaturas.....	6
1. La Reserva de Biósfera Maya, cuna del extractivismo Mesoamericano.....	7
2. Proceso concesionario en la Reserva de Biósfera Maya, una experiencia con múltiples enseñanzas	12
2.1 Métodos etnográficos	15
2.2 Entrevistas semiestructuradas y no estructuradas.....	16
2.3 Grupos focales.....	17
3. Aprovechamiento de semillas de Ramón en la Reserva de Biósfera Maya.....	19
3.1 Manejo del recurso y su evolución.....	24
3.2 Cadena de producción.....	39
4. Bases técnicas y socioeconómicas del aprovechamiento de semillas de Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.).....	51
5. El futuro del aprovechamiento de semillas de Ramón.....	57
6. Conclusiones y recomendaciones	61
7. Bibliografía.....	64

Acrónimos y siglas

• ACOFOP	Asociación de Comunidades Forestales de Petén
• AGEXPORT	Asociación de Exportadores de Guatemala
• AIR	Aprovechamiento de Impacto Reducido
• CFC	Concesiones Forestales Comunitarias
• CI	Conservación Internacional
• CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
• EFC	Empresa Forestal Comunitaria
• ERP	Evaluación Rural Participativa
• FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
• FIA	Fundación Inter Americana
• FIPA	Fortalecimiento Institucional de la Política Ambiental
• FORESCOM	Empresa comunitaria de Servicios del Bosque
• FSC	Forest Stewardship Council
• GF	Grupo Focal
• IDAEH	Instituto de Antropología e Historia de Guatemala
• MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Acrónimos y siglas

MFC	Manejo Forestal Comunitario
MFS	Manejo Forestal Sostenible
NPV	Naturaleza para la Vida
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMYC	Organización Manejo y Conservación
PGM	Planes Generales de Manejo
POA	Planes Operativos Anuales
PPM	Parcelas Permanentes de Muestreo
RA	Rainforest Alliance
RBM	Reserva de la Biosfera Maya
RFM	Recursos Forestales Maderables
RFNM	Recursos Forestales No Maderables
SIGAP	Sistema General de Áreas Protegidas
SUCHILMA	Sindicato Único de Chicleros y de Laborantes de la Madera
UM	Unidad de Manejo
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
WCS	Wildlife Conservation Society
ZUM	Zona de Uso Múltiple

01

La Reserva de Biósfera Maya, cuna del extractivismo Mesoamericano

SANTIAGO
SAC
JOVENES
PIONEROS

01



Reserva de Biósfera Maya

- Combina patrimonio natural y cultural, reconocida por el programa “El hombre y la Biósfera” de Naciones Unidas lo que la convierte en un lugar único en el mundo.

La Reserva de Biosfera Maya (RBM) es el área protegida más grande de Guatemala y se encuentra ubicada en la parte norte del país, limitando con México y Belice. El departamento del Petén es el más grande de Guatemala y contiene en su parte norte la reserva, que fue creada en el año 1990. Además, la reserva es reconocida por el programa “El hombre y la Biosfera” de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), debido a su combinación de patrimonio natural y cultural que la convierten en un lugar único en el mundo (CONAP 2021).

En el departamento de Petén se hace explotación de RFNM desde el siglo XIX, siendo el producto estrella el Chicle, la resina del árbol Chicozapote (*Manilkara zapota*). Fue muy importante para la economía departamental y para el Sindicato Único de Chicleros y de Laborantes de la Madera (SUCHILMA). El ramón (*Brosimum alicastrum*) es una de las especies tropicales de usos múltiples (madera, hojas, látex, corteza y principalmente semilla). Su aprovechamiento data de tiempos prehispánicos y se sugiere que los antiguos Mayas propiciaron su dispersión en esta zona, debido a su importancia (Puleston 1968). En la actualidad, viene creciendo su demanda, pues se encuentra en la lista de los “súper alimentos” y es buscado para desarrollar suplementos dietarios que combatan la desnutrición infantil y diversifiquen la dieta de las familias; pues cuenta con un alto valor nutricional (Ormeño 2004).

El MFC es un mecanismo utilizado para promover el Manejo Forestal Sostenibles (MFS), pero sus resultados han sido poco documentados (FAO 2021). Los RFNM carecen en general de información sistematizada y no se cuentan con datos a pesar de su importancia socioeconómica. Según la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales de la FAO (2021), puede deberse concretamente a dos motivos principales: los RFNM se encuentran en mayor medida en el sector informal, y existe una gama muy diversa de éstos.

En el departamento de Petén se encuentra uno de los casos más exitosos de Manejo Forestal Comunitario (MFC), donde desde hace más de 20 años; a raíz del proceso de paz en Guatemala se desarrolla un proceso de manejo integral del bosque, con certificación FSC (Forest Stewardship Council). El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), decidió otorgar unidades de manejo (UM) bajo contratos de concesión a grupos comunitarios organizados y a industriales madereros, para detener la deforestación y hasta el día de hoy, los resultados positivos en esta materia son extraordinarios (Castillo *et al.* 2020). El objetivo principal fue realizar una sistematización de experiencias sobre el aprovechamiento de semillas de ramón en las comunidades de Uaxactún y Carmelita, para obtener sus bases técnicas y socioeconómicas; así como sus fortalezas, oportunidades, desafíos y amenazas

El enfoque de la investigación fue cualitativo, con un muestreo propositivo y bola de nieve, buscando la saturación teórica de información. Las herramientas metodológicas fueron análisis de literatura, entrevistas, métodos etnográficos y grupos focales. Se analizaron 178 documentos entre literatura académica y gris, que se recabó en las concesiones. Se realizaron 30 entrevistas semiestructuradas a actores clave de la región y 50 entrevistas no estructuradas. Por otro lado, se realizaron 4 grupos focales, 2 en Uaxactún, 2 en Carmelita y uno por cada RFNM. Además, el trabajo en campo, que se realizó entre enero y mayo del 2022, tuvo una observación participante constante, junto con otros métodos etnográficos, con los que fue posible involucrarse totalmente en el día a día de las mujeres y del ramón.

De esta manera, la presente investigación aporta conocimiento en cuanto a las prácticas de manejo y conservación desarrolladas en las Concesiones Forestales Comunitarias (CFC) de Uaxactún y Carmelita en la RBM, junto con los avances y retos socioeconómicos de las semillas de ramón. Se relata la construcción social del departamento del Petén, de la RBM y de las CFC de Uaxactún y Carmelita alrededor del aprovechamiento de estos dos RFNM. Además, se identificaron 18 bases técnicas y socioeconómicas, que han favorecido su experiencia. Estas bases se espera que se conviertan en principios para iniciativas y proyectos similares en la América tropical.



Recursos Forestales No Maderables

Se encuentran en mayor medida en el sector informal y existe una gama muy diversa de estos productos.

FRA 2020

02

**Proceso concesionario en la
Reserva de Biósfera Maya,
una experiencia con múltiples
enseñanzas**

02

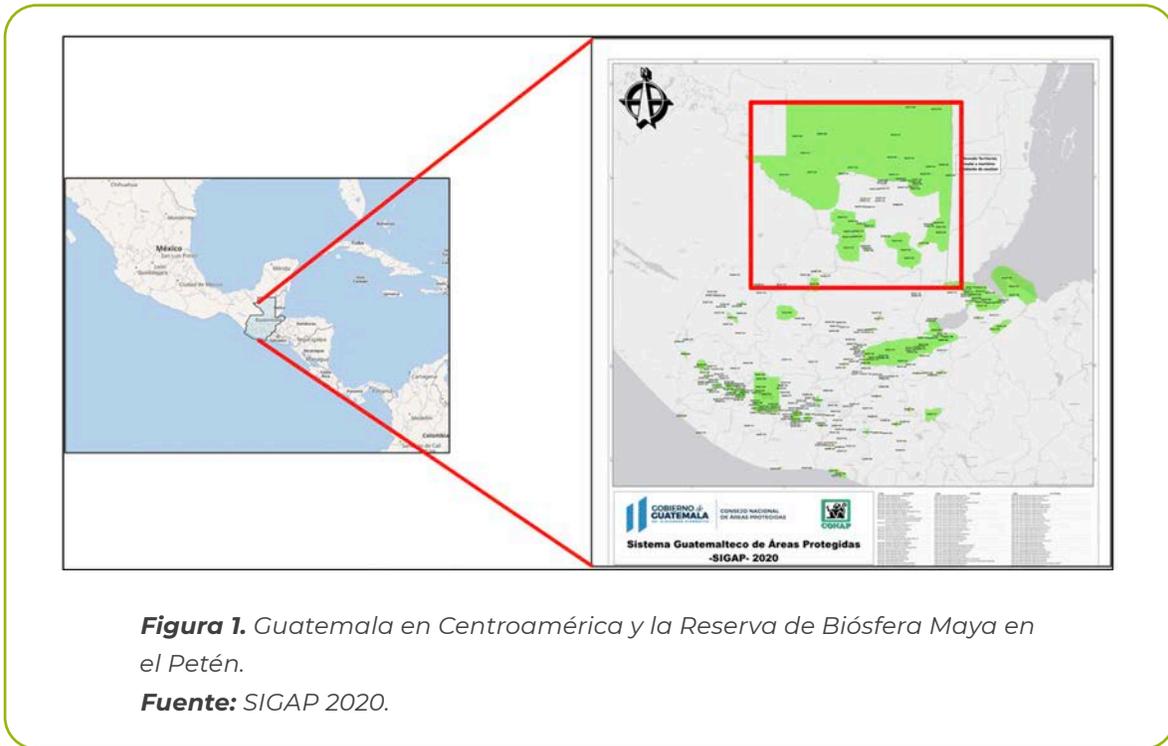


Figura 1. Guatemala en Centroamérica y la Reserva de Biósfera Maya en el Petén.

Fuente: SIGAP 2020.

En la figura 1, la RBM está resaltada en color verde, se encuentra al norte del departamento de Petén, delimitado por la línea roja; es el departamento más extenso de Guatemala. Luego de declarada la RBM, comenzó el programa de dar en concesión unidades de la reserva a organizaciones comunitarias y empresariales, para lo cual se creó la Zona de Uso Múltiple (ZUM) (Carrera y Prins 2002). Con el apoyo financiero de USAID, el CONAP priorizó dar en concesión el manejo del bosque a las comunidades que históricamente habían habitado allí; como es el caso de Carmelita y Uaxactún (Zetina *et al.* 2019).

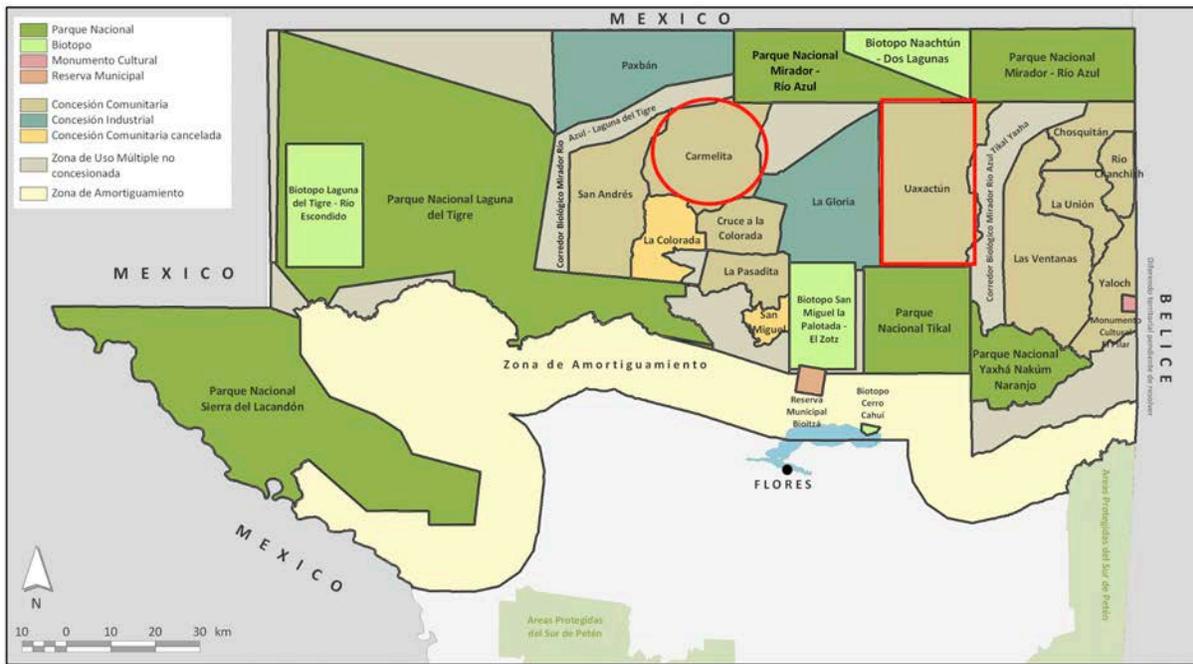


Figura 2. Las Concesiones Forestales en la Zona de Uso Múltiple de la RBM.

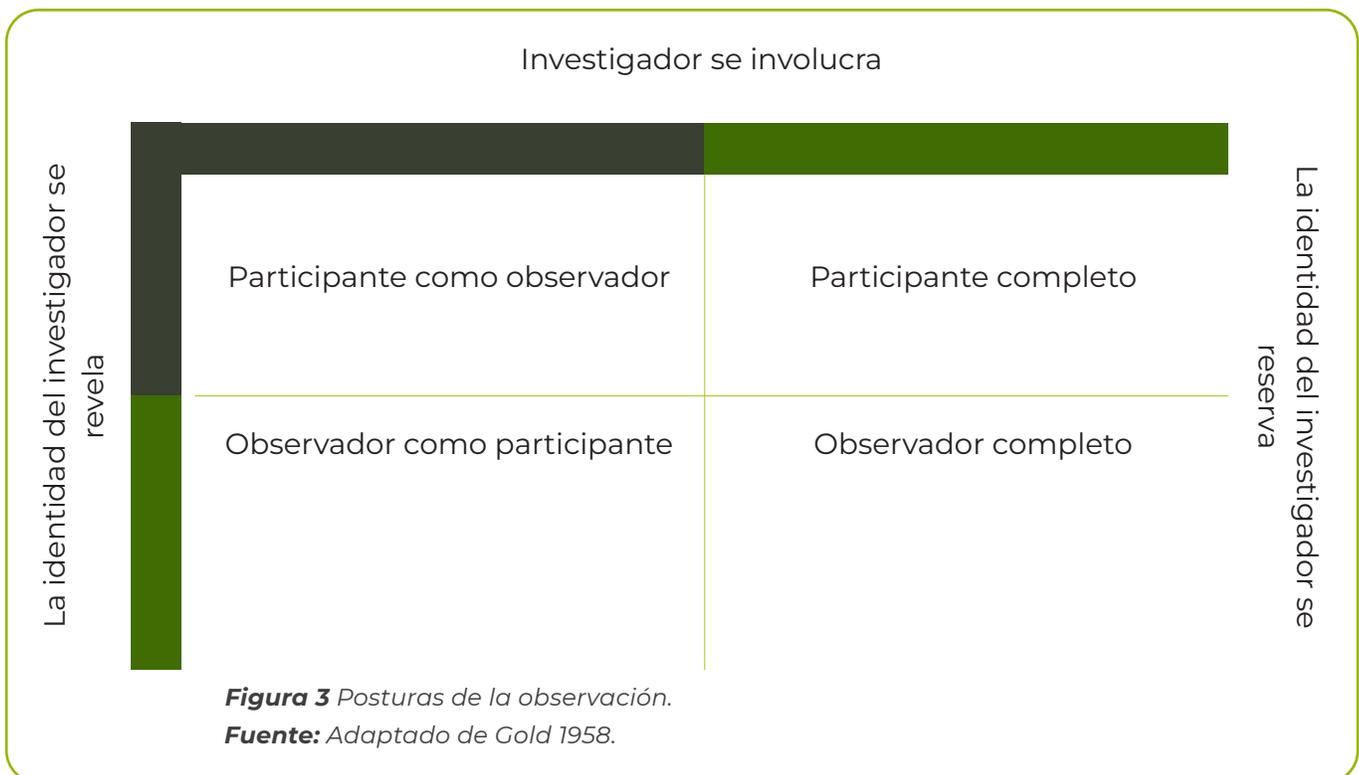
Fuente: ACOFOP 2019.

En la figura 2, se observa el detalle de la RBM, en la parte inferior de color crema la Zona de Amortiguamiento (ZAM) y todo lo que se encuentra al norte es la ZUM. Específicamente, se trabajó en las CFC de Uaxactún y Carmelita, resaltadas con una línea roja a su contorno.

2.1 Métodos etnográficos

La sistematización de experiencias se apoyó durante los meses de campo en una constante observación participante, como elemento principal para agregar contexto, identificando problemáticas y temas a discutir en profundidad mediante otros métodos. A través del involucramiento directo en la comunidad se consiguió ajustar los métodos de recolección de información; ya que la práctica cotidiana y el trabajo de campo ilustró sobre la pertinencia de las preguntas a resolver (Mack *et al.* 2005; Jara 2018).

Conviene diferenciar en este punto, los tipos de observación que puede tomar un investigador al aplicar métodos etnográficos, para lo que se utiliza la figura 3:



Adicionalmente, los métodos etnográficos dieron elementos de juicio para saber quién es conocedor del tema, a quién reclutar para las entrevistas y/o grupos focales, y cómo reclutarlos(as).

Las entrevistas realizadas bajo esta metodología pueden ser consideradas entrevistas no estructuradas, donde no se tiene un protocolo en mano, pero sí se tiene claridad del objetivo de abordar a cada persona.

2.2 Entrevistas semiestructuradas y no estructuradas

Entre los métodos utilizados en esta investigación, destacan las entrevistas semiestructuradas, en las cuales se usó como guía un protocolo elaborado para tal propósito. En este tipo de protocolo se cuenta con un orden lógico en las preguntas que se le pueden realizar a cada persona.

Para la aplicación de este método se identificaron **informantes clave** en liderazgos de la comunidad y en las organizaciones de apoyo, buscando la representación de todas las partes involucradas, por ende, se entrevistó a personas relacionadas con las siguientes organizaciones.

En FORESCOM se encontró representación comercial, por medio del comité del ramón; en ACOFOP representación política y social; en CONAP como entidad gubernamental, la vigilancia y el adecuado aprovechamiento de los RFNM, mientras que en las ONGs se encontró a los asesores técnicos y científicos de las CFC.

Luego de contar con las grabaciones de las entrevistas se transcribieron. Posteriormente se hizo una limpieza manual del texto para asegurar su coherencia, y se guardaron todas ellas en pdf. Con cada uno de los documentos de las entrevistas, se realizó un análisis en el software Quirkos 2.4.1, dónde se codificó el texto por categorías. Este trabajo de análisis facilitó comprender globalmente los temas más frecuentes, las relaciones entre sí y el detalle de cada cita.

2.3 Grupos focales

En los grupos focales se recogió información a través de tres productos: línea de tiempo interactiva, análisis FODA y análisis SODAMECA (Ander-egg 2002; WWF *et al.* 2002; Brouwer *et al.* 2016). Se contó con un asistente de trabajo, un espacio adecuado para llevar a cabo el grupo focal y un perfil de participantes, construido a partir de los métodos referenciados anteriormente.

Por otro lado, la revisión bibliográfica antes de la fase de campo agregó profundidad a aspectos técnicos que se debían tener en cuenta, por lo cual se contaba con un buen número de artículos científicos. Sin embargo, gracias a las alianzas de trabajo formadas en campo fue posible recabar documentos técnicos, herramientas metodológicas, normativos, planes de manejo, evaluaciones, monitoreos, fotografías, etc., que dan cuenta de la historia del Petén alrededor del proceso concesionario, los RFNM y el aprovechamiento de semillas de ramón.

En los resultados, se agrega de una manera creativa, con una narrativa propia y pertinente el análisis de los documentos, recabados en campo.



Muestreo

- Muestreo propositivo (saturación teórica).
- Bola de nieve



Aplicación de entrevistas

no estructuradas

- Poco tiempo en un lugar
- Persona que difícilmente vaya a volver a ver



Aplicación de entrevistas

semi- estructuradas

- A partir del mapeo de actores
- Representación de todas las partes involucradas
- Facilidad de contar con tiempo suficiente y con un espacio adecuado

03

Aprovechamiento de semillas de Ramón en la Reserva de Biósfera Maya

03

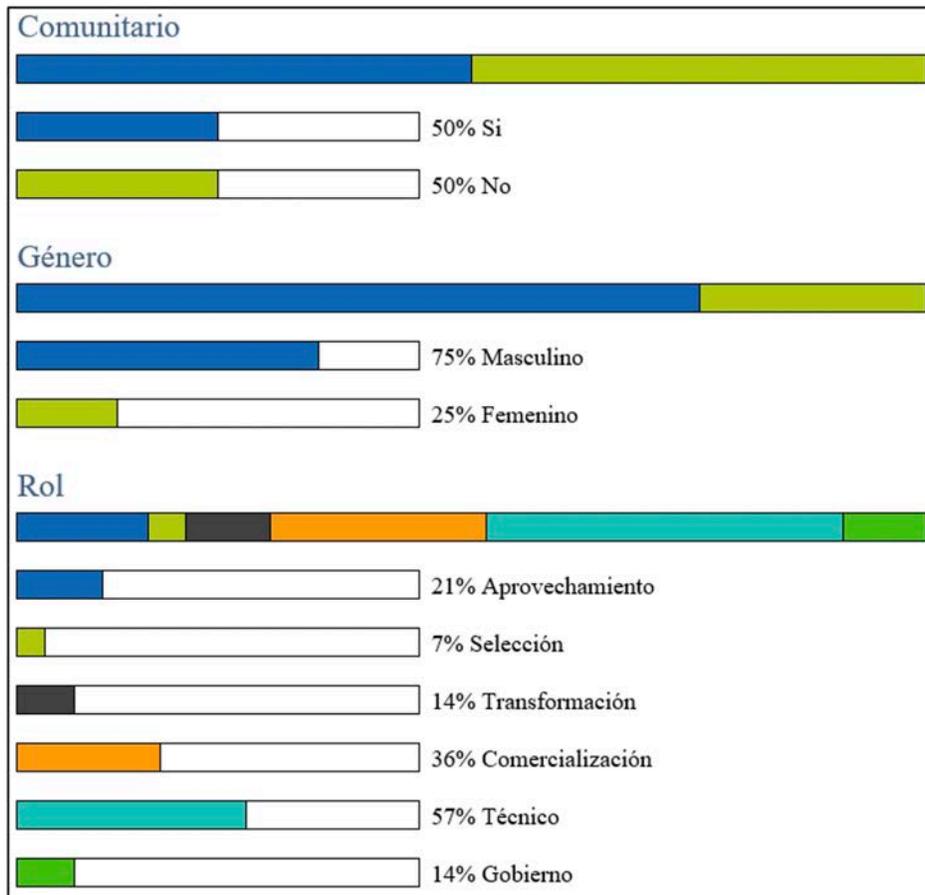


Figura 5. Atributos de los entrevistados vinculados al aprovechamiento de Xate en la RBM.

Fuente: Archivo personal.

De acuerdo con la figura 5, del total de entrevistados, el 50% son comunitarios y el otro 50% no lo son; esto quiere decir que la mitad de las personas entrevistadas son socias de alguna organización comunitaria. Además, se puede observar que se entrevistaron un 50% más de hombres que mujeres, lo cual es explicado por la mayor cantidad de hombres en roles técnicos; como regentes forestales,

consultores de ONGs presentes en las comunidades, y miembros de las juntas directivas de las organizaciones de base. Sin embargo, en los grupos focales se obtuvo una representación mayor de mujeres pues son seleccionadoras de hojas de xate, recolectoras de semillas de ramón y participan activamente en proyectos comunitarios alternativos a la madera.

Según los estudios que han realizado arqueólogos, historiadores y por el conocimiento generalizado de los habitantes de la RBM, la presencia de sitios arqueológicos se encuentra fuertemente asociada a la del árbol de ramón (*Brosimum alicastrum*) “Nuez Maya”, “Ojushte”, o árbol de ramón, su nombre más conocido en el Petén. Para muchos, los antiguos Mayas conocían del valor nutricional de la semilla del árbol de ramón e incluso lo consideraban el “Árbol de la vida”, algo que coincide con el nombre que le atribuyen las comunidades indígenas del caribe colombiano.

Si bien se puede llegar a considerar que los Mayas propiciaron la distribución actual del árbol de ramón, no se puede ignorar que los requerimientos por parte de la especie son mínimos en cuanto a suelo, pues pueden crecer en estas colinas que hoy cubren las antiguas ciudades Mayas, y que tienen una delgada capa orgánica, con mucha cercanía al sustrato rocoso. Actualmente, en los inventarios



para los PGM de las CFC, el árbol de ramón siempre se encuentra entre las tres especies más abundantes de la RBM, lo que da cuenta del valor de la especie y también de la antigua historia que esta región del mundo tiene entre pueblos y plantas.

En el año 1972, Puleston, un investigador estadounidense, realiza un proyecto en el Petén, para encontrar la relación del árbol de ramón con los asentamientos Mayas, interpretando que siempre fue un medio de subsistencia para ellos. Los resultados muestran que la presencia del ramón y los sitios arqueológicos tienen un índice de correlación del 86%; lo cual, según las conclusiones del autor, sugiere que los antiguos Mayas llegaron a cultivarlo y consumirlo. Resulta en esta historia muy curioso que luego de los Mayas, se tenga memoria que el siguiente uso para la semilla de ramón, hubieran sido las mulas de los campamentos chicleros enclavados en toda esta región al norte del paralelo 17°10'. Se tiene registro que para el periodo entre 1950 – 1980 los arrieros que trabajaban en toda la cadena de producción del chicle utilizaban las hojas y los frutos del árbol de ramón como forraje para los semovientes que ayudaban a extraer las marquetas de chicle y las gruesas de xate hacia los centros de acopio, que para ese momento ya eran las aldeas de Uaxactún y Carmelita.

En la memoria colectiva de los habitantes de Uaxactún y Carmelita está muy presente la erupción del volcán Chichonal en el año 1982, ocurrido en el estado de Chiapas, México. Durante este año se tiene registro del uso de la semilla del árbol de ramón ante épocas de escasez, ya que, la erupción de este volcán “*manchó*” toda la selva y arruinó los cultivos de maíz que se tenían en ese momento, dando lugar así al consumo de la semilla de ramón por parte de los habitantes de ambas aldeas. Se recuerda el uso de la semilla de ramón sola o mezclada con maíz, para tortillas, atoles, horneados y galletas.

Con la llegada del nuevo milenio, se pudieron identificar algunos hallazgos, durante el grupo focal de ramón realizado en Uaxactún, pues es la primera CFC con población residente de la RBM que comienza con el aprovechamiento de semilla de ramón con fines comerciales. En el año 2003 se habla de una serie de visitas por parte de una mujer estadounidense al Petén; quién es la compradora actual, y comenzó a explorar el producto, por lo cual se despertó interés en el potencial de exportación que pudiera tener esta semilla y comienzan las primeras experiencias de las mujeres de la aldea Ixlú en la recolección de la semilla del bosque y su transformación en harinas y galletas.

Para el año 2004, se registra el comienzo del aprovechamiento de semillas de ramón en Uaxactún bajo normas orgánicas de aprovechamiento y comercialización. En este mismo año Fores Trade de Guatemala S.A y OMYC publican un informe técnico sobre la cosecha de semilla de ramón, resaltando allí, su valor ecológico, social y potencial económico, de acuerdo con los pasos en esta dirección que había dado OMYC. Con todo esto, se consiguió en el año 2008 que el CONAP estableciera la necesidad de tener un PGM al interior de las CFC que decidieron aprovechar la semilla de ramón con fines comerciales.

Por otro lado, desde los años 2013 - 2014 comienza la incidencia política para incluir a la semilla de ramón en la refacción escolar del Petén, ya que, tiene un contenido alto en nutrientes clave para el desarrollo del organismo. Lo que condujo a que, en el año 2016 gracias a una investigación realizada por estudiantes de maestría de la Universidad de Minnesota, se lograra hacer un prediagnóstico para un programa piloto de refacción escolar en la escuela de la cooperativa la Lucha, en márgenes del río Usumacinta, frontera entre México y Guatemala. Como resultado, se consigue en el 2019 incluir a la semilla de ramón como uno de los 12 menús autorizados para refacciones escolares en el departamento. Para el año 2020, algunas otras escuelas comienzan a comprar la semilla de ramón, pero a causa de la pandemia esto se encuentra pausado.

Asimismo, en 2020 comienza la recolección de ramón con fines comerciales en Carmelita, pues debido a la pandemia, la demanda de Estados Unidos por este producto aumentó, ya que, sus propiedades nutritivas llamaron la atención de los consumidores que querían alimentarse mejor, y buscar en ello un medio de autocuidado frente al virus. Entre noviembre de 2021 y marzo de 2022 se da la cosecha más grande ramón en la RBM hasta el momento. En el comité del ramón se agrupa a todos los productores de la semilla en la RBM, está representado FORESCOM, las juntas directivas de las EFC, entidades gubernamentales y ONGs.

En la actualidad, la semilla de ramón hace parte de la identidad petenera, de la identidad concesionaria y de la herencia Maya; por consiguiente, es una especie que está presente en viveros y escuelas. El turismo es una de las actividades más importantes para las CFC de la RBM de unos años para acá, y se ha convertido en una estrategia también para que la semilla de ramón sea parte de la experiencia. Cuando se realizan largas caminatas por la selva, como es el caso de la ruta mirador en Carmelita, los guías van recolectando junto con los turistas algunos de los frutos y de las semillas que se encuentran en el suelo, para llegar a los campamentos e incluirlas en las cenas del día a día.

3.1 Manejo del recurso y su evolución

Para responder las preguntas planteadas en la presente investigación, sobre el manejo y conocimiento técnico de la especie *Brosimum alicastrum* con fines de comercializar su semilla, se aclara cuáles son los “tipos” de ramón a los cuales se hace referencia en la RBM. Según la información obtenida en campo, se diferencian tres “tipos” de ramón, el ramón blanco, el ramón oreja de mico y el ramón colorado. Es de conocimiento popular en las CFC que el ramón blanco es la especie de donde se obtiene la semilla para consumir y comercializar, su nombre científico es, *Brosimum alicastrum* Sw. El ramón oreja de mico tiene por nombre científico, *Brosimum costaricanum* Liebm., y se diferencia del ramón



blanco por el látex y la corteza especialmente, la corteza del ramón blanco es más delgada, alcanza mayores diámetros y su resina es blanca; mientras que la resina del ramón oreja de mico da un tono rojizo.

Algunas personas entrevistadas en las CFC tienen la opinión de que el ramón es una especie dioica, y que el ramón oreja de mico es el de flores masculinas, sin embargo, triangulando esta información, se llegó a que efectivamente son especies diferentes. Además, los árboles de ramón blanco son los que están presentes en los sitios arqueológicos y de los cuales se han cortado las hojas y frutos para dar a las mulas desde el tiempo del chicle. Por otro lado, el ramón colorado tiene por nombre científico, *Trophis racemosa* (L.) Urb., su corteza es rojiza, es muy abundante en bosques secundarios o “*guamiles*”, sus frutos son más pequeños que los del ramón blanco, y no se utiliza como forraje para los semovientes, pues lo rechazan; lo consumen más algunas aves de la selva como el tucán, las “*cogolitas*” y las “*chalalacas*”.

Antes de que se regulara el aprovechamiento de semillas de ramón bajo PGM, preocupaba de manera general el posible impacto que esto pudiera sobre la cadena trófica de la RBM, pues no solamente se había observado el consumo de la semilla por parte de la fauna, sino de las plántulas, de la regeneración que se daba estacionalmente en los “*ramonales*”. Con la publicación del informe técnico



de Fores Trade de Guatemala S.A sobre la cosecha de la semilla de ramón en el 2004, se dan varios avances, entre ellos una primera diferenciación entre *Brosimum alicastrum* y *Brosimum costaricanum*, en segundo lugar, se da un paso al frente en la caracterización ecológica de la especie de interés, junto con una primera reseña histórica del valor de esta semilla en las comunidades asentadas en la RBM. De esta manera, se comienzan a proponer los lineamientos para cosecha y procesamiento de la semilla desde una EFC, para que pudiera ser reglamentado por el CONAP.

Dentro de este informe se destaca la definición del clima adecuado para los árboles de ramón, el tipo de suelo que prefieren y sus dos temporadas de cosecha, siendo la primera de marzo a mayo, y la segunda de julio a agosto. Adicionalmente, a través de entrevistas se describieron otros usos de la especie, por ejemplo, para el látex se identificaron usos medicinales para la elaboración de tónicos contra el asma, estimulación de la producción de leche en mujeres gestantes y para aliviar otros síntomas de alergia. En cuanto a las semillas de ramón, los lineamientos acordados entre OMYC y Fores Trade, dan no solo una primera cadena de aprovechamiento, recolección y almacenamiento del producto, sino que, al ver su importancia ecológica, y por cuenta de las conclusiones a las que llegaron, sugieren dejar un 30% de las semillas caídas en el sitio de aprovechamiento para asegurar la fuente de alimentación de la fauna silvestre y la regeneración natural del árbol.



Dentro de este informe se destaca la definición del clima adecuado para los árboles de ramón

Desde el año aproximadamente 2012, según las personas entrevistadas, comienza una época de irregularidad en la fructificación del ramón. Las dos temporadas de cosecha comienzan a variar en el tiempo y en el espacio, ya que, no solamente cambian los meses de caída de la semilla, sino que, al interior de la RBM hay sectores dónde cae la semilla de ramón y se puede aprovechar, mientras que, en otros lugares pasan largas temporadas en las que no hay señal de producción de ramón, o son cosechas muy pobres. Se le atribuye al cambio climático estas alteraciones, pues ha venido acompañado también de cambios en los regímenes de lluvias, no obstante, no se ha logrado demostrar esto científicamente.

Para el año 2015, comienza una producción de conocimiento técnico muy importante para el manejo del árbol de ramón y la producción esperada de semilla. RA en asocio con otras ONGs y en cabeza del Ing. Manuel Manzanero, publicaron la primera guía metodológica para el levantamiento de PPM de semilla de ramón. La guía diseñada específicamente para ramón buscaba ahora evaluar realmente la oferta del bosque, pues se habían registrado valores de producción muy por debajo de lo proyectados, y las temporadas de cosecha no se estaban cumpliendo completamente.

El diseño experimental propuesto desde esta primera guía metodológica define a cada árbol de ramón como la unidad de muestreo. Ubicando los “*ramonales*”, se clasifican los árboles por rangos diamétricos, instalando luego alrededor de cada árbol una parcela en forma circular, que abarque toda su copa, luego, se divide este círculo en 4 subparcelas, hacia el noreste, hacia el sureste, hacia el suroeste y finalmente, hacia el noroeste. Esta guía metodológica proponía localizar 3 áreas experimentales diferentes de muestreo y marcar 5 individuos por clase diamétrica, para tener una buena representatividad.

Las variables que considera esta guía metodológica para cada unidad de muestreo y para cada subparcela son: DAP, altura, diámetro de la copa, condición del sitio, condición de la iluminación, calidad del fuste, infestación de lianas, forma de la

copa, tipo de bosque, sitios arqueológicos y topografía. En cada subparcela se recolectó y pesó la producción de semilla en tres períodos a lo largo del año. Se consideró que podría haber una correlación entre la clase diamétrica y la abundancia por ha de semilla de ramón. Sin embargo, en el año 2016 se hace la primera evaluación de esta metodología, concluyendo que esta correlación no es confiable y que, del total de árboles seleccionados, solo el 66% tuvieron cosecha, dando un promedio de 5lb/árbol.

Para el año 2017, se realiza la actualización que permanece vigente para la guía metodológica del levantamiento de PPM para la producción de semillas de ramón. En esta actualización cambia la disposición de las PPM alrededor de los árboles, pues ahora se instalará una parcela de 50cm x 50cm en cada punto cardinal, y cada una se dividirá en dos subparcelas del mismo tamaño. Una de estas subparcelas sirve para conocer la producción de la semilla de ramón, a través de una estructura en madera con un costal en su interior, y una altura del suelo de 40 total de 70cm (a 40cm del suelo); en cambio, la segunda subparcela funciona como un control para conocer el consumo de fauna.

Los resultados de la evaluación para esta segunda metodología hecha en 2018 mostraron en Uaxactún que el 32% de los árboles de ramón fueron productivos, con un promedio de 128 lb/árbol; mientras que para Carmelita el 83 % fueron productivos, con un promedio de 21,45 lb/árbol. Al igual que con la primera validación realizada para una metodología que monitoreara la producción



de semilla de ramón, no se encontró una ecuación con un nivel de confianza aceptable que explicará esta producción respecto al DAP de los árboles. En voz de los líderes comunitarios y técnicos que participaron en la elaboración de las guías metodológicas y su posterior validación: *“la iluminación, la calidad del fuste y forma de copa nos pueden orientar sobre la producción futura de un árbol” ... “es mejor hacer proyecciones que un año el 60% de los árboles te darán cosecha, mientras que el 40% no te darán cosecha, y al año siguiente, al contrario”.*

Durante el trabajo de campo realizado en Uaxactún, fue posible visitar las parcelas de monitoreo establecidas por RA en las zonas productivas de ramón, observando que en ninguna de las cajas hay frutos caídos; un miembro de la comisión de control y vigilancia de OMYC menciona que *“es demasiado irregular su fructificación a lo largo del bosque y del tiempo”.* Acompañando la auditoría FSC realizada por NEPcon en Uaxactún, se observó mucho ramón en sitios arqueológicos con frutos caídos, pero verdes aún.

Luego de que en el 2012 se comenzara a hacer el secado de la semilla en los hornos del comité del ramón, instalados en FORESCOM, se hizo necesario el ajuste del rendimiento de quintales de semilla verde a quintales de semilla seca. Previamente el CONAP había determinado un factor de rendimiento de 0.33, es decir que, por cada 3 quintales verdes de la semilla, se obtenía un quintal seco. El equipo de ACOFOP y RA realizó esta investigación en la cual determinó que, el factor de rendimiento era de 0.49, es decir que, por cada 2,20 quintales verdes de la semilla, se obtiene uno seco; lo que se tradujo en ajustes a los PGM de las CFC y la recomendación de actualizar el cuadro de impuestos del CONAP.

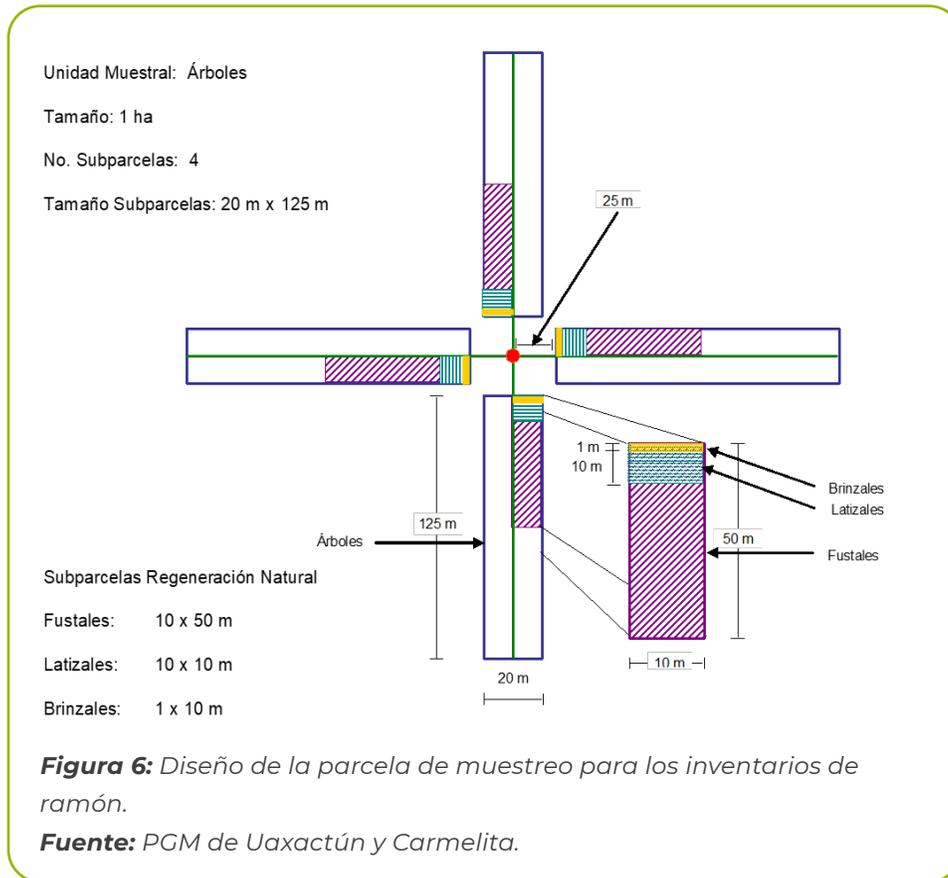
Considerando todas las herramientas metodológicas desarrolladas por el equipo comunitario y técnico de la RBM, se ha incluido en el sistema de monitoreo y evaluación vigente (2019) para las UM establecidas en la ZUM de la RBM, el diámetro mínimo de aprovechamiento para los árboles de ramón, monitoreando al menos 10 árboles productivos anualmente. Anteriormente, luego de una investigación

puntual, las parcelas establecidas se dejaban de utilizar y se abandonaban; para el establecimiento de estas nuevas PPM se refuerza la cooperación entre concesiones de la ZUM, pues ahora se deben establecer por bloques para distribuir esfuerzos y costos.

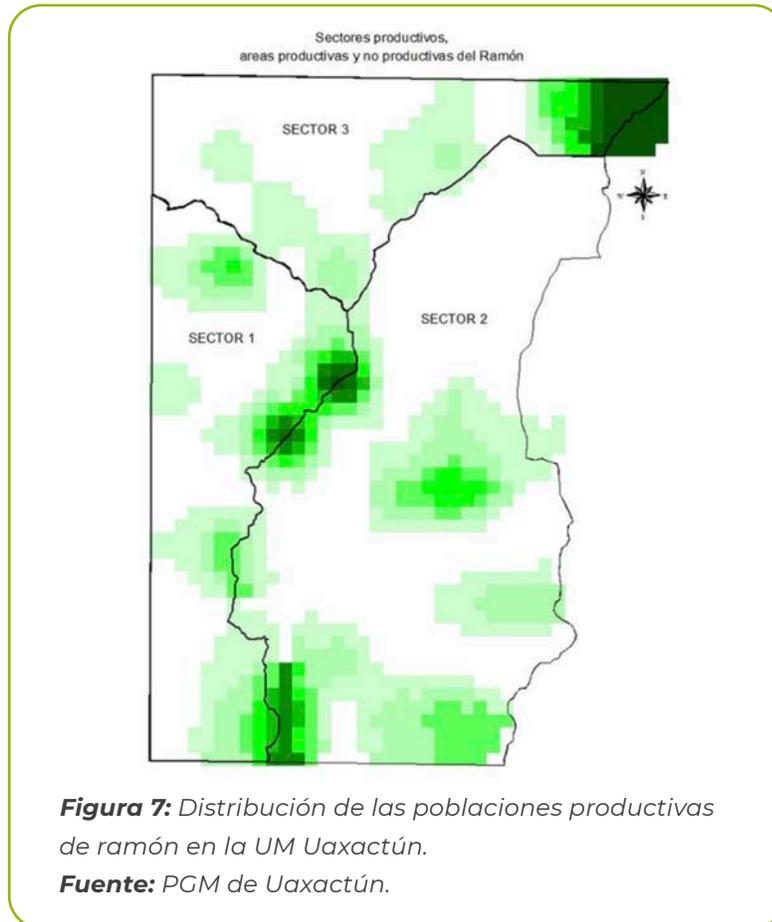
Las CFC de Uaxactún y Carmelita cuentan con un regente forestal encargado de realizar los PGM y POA para realizar el aprovechamiento de los diferentes recursos. Los PGM tienen una vigencia de 5 años y se realizan de manera integral, para RFM y RFNM, o por cada recurso; por otro lado, los POA tienen una vigencia anual y tienen el objetivo de que cada CFC planifique los aspectos que deberá tomar en cuenta para el aprovechamiento del recurso de interés, a lo largo del año. Ambos documentos deben ser aprobados por CONAP y son construidos a partir de las herramientas metodológicas arriba descritas, por lo tanto, su actualización constante sirve para responder a aspectos claves que garanticen la capacidad de restitución del recurso.

Para los PGM vigentes en las CFC de Uaxactún y Carmelita, se siguió la metodología de PGM integrados. La distribución de las parcelas de 1ha es sistemática y estratificada; el número de parcelas para Uaxactún fue de 77 y en Carmelita de 83, siendo clave la división hecha previamente entre bosque productivo y bosque no productivo. Cada una de las parcelas de 1ha se dividió en 4 subparcelas de 20m de ancho por 125m de largo y 25m entre subparcelas a partir del punto central hacia cada punto cardinal, tal y como se observa en la figura 6.





Se tomaron dos categorías productivas para los árboles de ramón como resultado de los inventarios en los PGM vigentes, de 20 – 40cm de DAP y mayores a 40cm de DAP. Sin embargo, dada la experiencia que resultó de esta evaluación, se proyecta aprovechar anualmente el 40% de este valor, en dos cosechas y dejando un 20% del producto para consumo de fauna. No obstante, en ambos PGM se deja a consideración de la EFC el monitoreo de las áreas productivas de semilla de ramón determinadas en el inventario (figura 7 y figura 8).



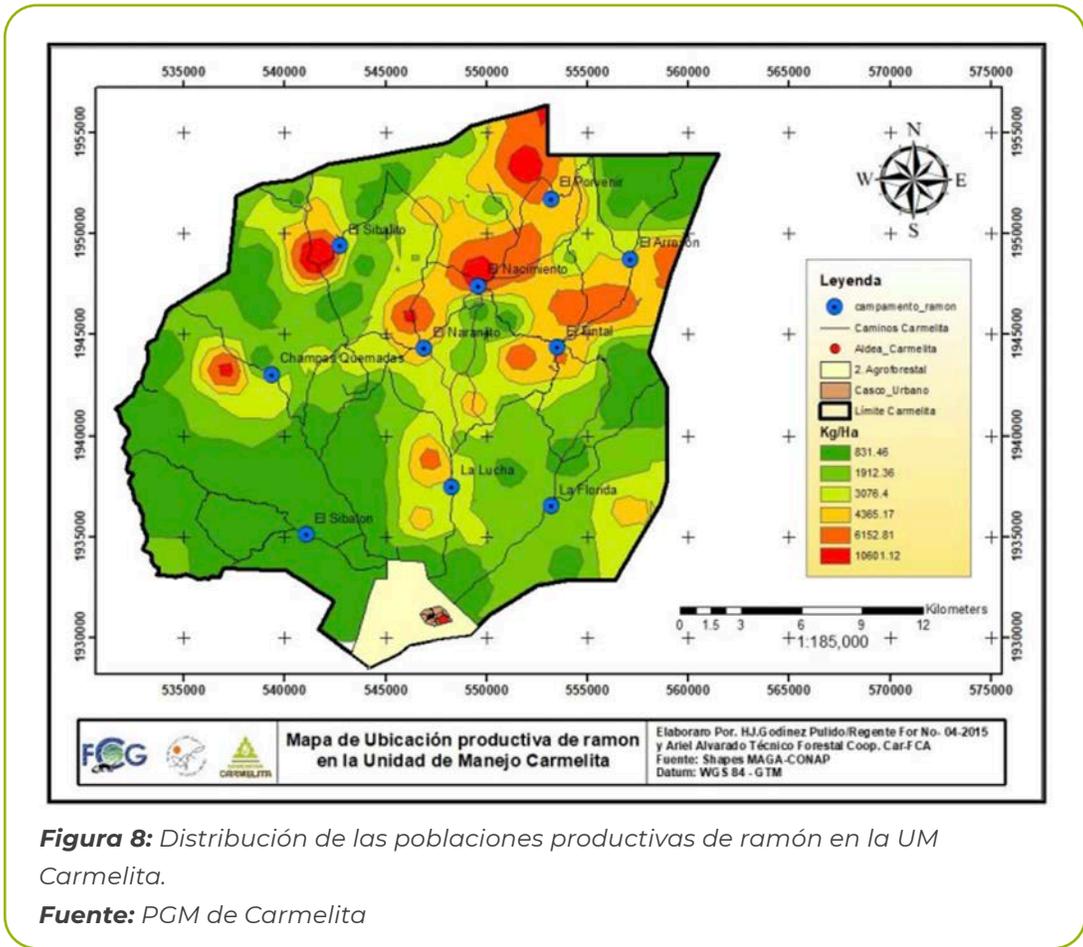


Figura 8: Distribución de las poblaciones productivas de ramón en la UM Carmelita.

Fuente: PGM de Carmelita

Luego de conocer cómo se mide la abundancia de los árboles de ramón en las UM, el manejo que se les da en las CFC de Uaxactún y Carmelita, y la administración en cuanto a la productividad de semillas, es bueno pasar al día a día de un recolector de ramón. Desde el conocimiento de quiénes obtienen su fuente de empleo en esta semilla, se pueden conocer los sitios de mayor abundancia; los “ramonales” productivos (ver figura 9).

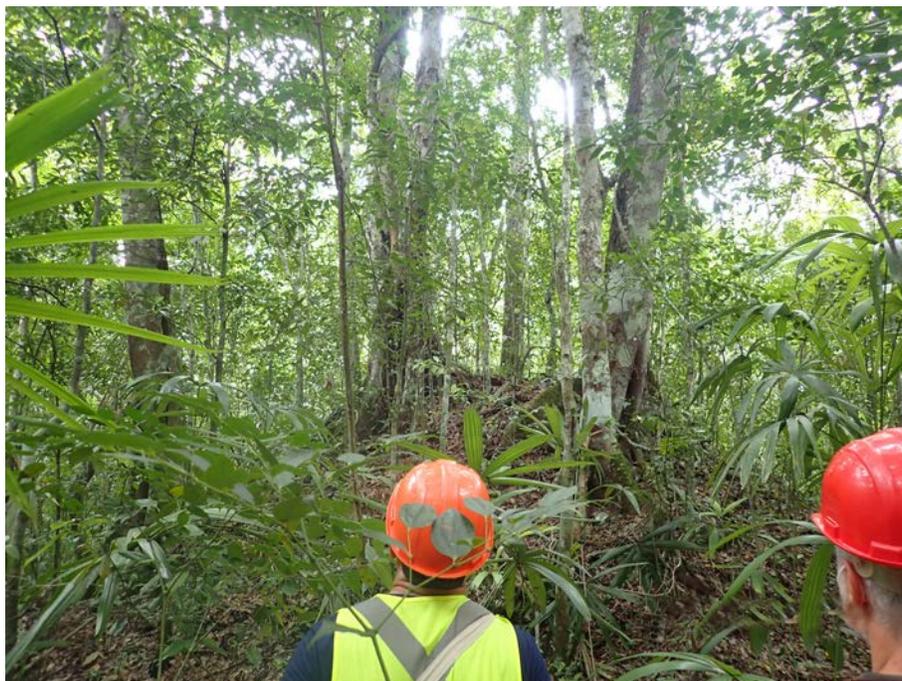


Figura 9: “Ramonal” sobre un sitio arqueológico en Uaxactún.

Fuente: Archivo personal.

El ramón es una actividad de oportunidad, es un trabajo que se da por temporadas, tal y como el bosque lo determine, ejemplo de ello es el recolector de ramón con quién se participó del aprovechamiento de este producto, él vive en Cruce la Colorada desde hace 10 años por la oportunidad de trabajar con xate y ramón. Ha “ramoneado” en Carmelita y Cruce la Colorada, sin embargo, es originario de la frontera de Guatemala con Belice; región de Melchor. Ha migrado por la Selva Maya de acuerdo con el lugar donde tenga la oportunidad de trabajar, especialmente en el aprovechamiento de algún RFNM. Va con sus dos hijos a “ramonear” en su moto, procuran coleccionar al menos un quintal (45 kg) de ramón por día de trabajo. Máximo realizan campamento por una noche, porque al pasar más tiempo en el bosque se corre el riesgo de que se dañe el ramón por la humedad.

El “*ramonero*” entrevistado menciona que participó en el aprovechamiento de ramón en Carmelita a finales del 2021. Menciona también las irregularidades en la producción de semilla de ramón en el bosque. Ha observado en cosechas recientes que un mismo árbol puede tener flores, frutos verdes y frutos maduros que han caído, lo que antes no sucedía; este tema se discutió con un líder técnico de RA que ha trabajado durante mucho tiempo con ramón, y mencionó que los frentes fríos pueden condicionar este comportamiento en los árboles y por consiguiente la productividad de semilla (ver figura 10). También tiene conocimiento práctico de que los árboles que un año dan cosecha no darán cosecha en la próxima temporada, y que, además, esto ya no coincide con el inicio de las lluvias; hecho que ha sido confirmado en los estudios realizados por el equipo de RA.



Figura 10: Para un mismo individuo de ramón se ven todos los estadios del fruto.

Fuente: Cesar Mendoza.

De acuerdo con esta experiencia, se pudo también entablar conversaciones con las mujeres del ramón, cuyas consideraciones de cuidado respondieron en primera medida a la seguridad personal, pues al ser una labor familiar, los niños(as) se encontraban bajo la responsabilidad de sus padres. De esta manera, el cuidado primordial es primero explorar debajo de la copa del árbol, que no esté presente un alacrán o una serpiente, para que se pueda sentar todo el grupo y empezar a recolectar la semilla de ramón. En este sentido, es bueno contar siempre con un botiquín que tenga suero antiofídico.

La semilla de ramón de las CFC de la RBM tiene certificación orgánica actualmente, por lo cual el recolector tiene un código con el que se le registra ante la EFC. Es muy importante para los compradores de la semilla saber que los recolectores tienen garantías de seguridad en campo, y a cambio de cumplir con una serie de estándares de colecta, ellos pueden ofrecer mejores precios de compra. Los estándares de colecta en campo son: no recolectar semilla mordida, semilla picada, con presencia de hongos y con una medida adecuada, que está entre 2 – 2.5 cm (ver figura 11); en caso de que la semilla sea más pequeña, en el proceso de secado en lugar de perder la humedad, se quema. Adicionalmente, los recolectores deben mantener condiciones de higiene propia y de manejo del producto.





La semilla de ramón de las CFC de la RBM tiene certificación orgánica actualmente



Figura 11: Tamaño adecuado del fruto del ramón, para obtener la semilla.

Fuente: Julio Madrid.

Finalmente, se han emprendido programas con plántulas de vivero de ramón, para sembrar en áreas agrícolas de las CFC con población residente para forraje de semovientes, y en áreas ganaderas de la ZUM para estimular sistemas silvopastoriles con esta especie doble propósito. Además, se ha evaluado su capacidad de ser destinada a restauración en áreas degradadas y compactadas; proyectos en los cuales destaca el liderazgo del MAGA y las CFC.

3.2 Cadena de producción

El momento histórico que marca el comienzo de la recolección de semilla de ramón con fines comerciales en las CFC de Uaxactún y Carmelita es la certificación orgánica otorgada por Fores Trade de Guatemala S.A a OMYC en 2004. Con la publicación de este informe se generan unos primeros lineamientos para la recolección y procesamiento de la semilla. Estos primeros lineamientos para la recolección de la semilla son:

- La cosecha se debe realizar manualmente, solo de los frutos que han caído.
- Se pueden recolectar semillas verdes o maduras que se encuentren caídas, con o sin el pericarpio y en condiciones adecuadas, es decir, que sean semillas enteras, libres de hongos, que no estén parcialmente consumidas por animales, que no estén negras y que no estén germinadas.
- El costal o recipiente en el que se lleve la semilla del bosque al centro de acopio deberá estar totalmente limpio, libre de cualquier residuo químico.
- Los recolectores deben mantener una buena higiene, antes de recolectar el producto deben lavarse las manos, y también lo deben hacer luego de hacer sus necesidades fisiológicas.

Durante estas primeras experiencias de aprovechamiento surgieron las primeras lecciones para la recolección de la semilla en campo. Una de ellas es que las semillas recolectadas deben ser peladas antes de entregar al centro de acopio, es decir retirar el pericarpio y endocarpio de la semilla. Adicionalmente, es importante

exponer al sol la semilla recolectada en caso de que tenga algún grado de humedad para evitar formación de hongos. Por otro lado, para el almacenamiento de la semilla se comienza desde esta época con algunas experiencias de secado sobre cedazos en hornos que se utilizaron antes para la pimienta dioica. En este punto se encuentra quizás una de las causas por las que el CONAP había estimado la relación 3:1 entre quintales verdes a secos de semilla de ramón, puesto que esta es la relación para pimienta.

La certificación orgánica como parte de la cooperación entre Fores Trade y OMYC estuvo vigente hasta el 2011, luego la organización pasa a recibir una certificación orgánica con la entidad MAYACERT, con la cual cobija desde el año 2012 a las demás CFC de la RBM que deseen aprovechar la semilla y aumentar la oferta. En este sentido, durante el año 2012 se crea el comité de la semilla de ramón, bajo una metodología de la cooperación alemana, denominada “*value links*”, en donde aparte de incluir a los productores de las organizaciones de base, se incluyen actores gubernamentales, como el CONAP, MAGA, Ministerio de Educación, Ministerio de Ambiente y ONGs. Desde el año 2022, OMYC pasa a tener una certificación orgánica individual y FORESCOM adquiere una certificación orgánica grupal con la cual cobija a la Cooperativa Carmelita y otras cuatro CFC, junto con las demás organizaciones que deseen sumarse. Anualmente, la entidad certificadora hace una auditoría integral para verificar que se está cumpliendo con los estándares de calidad acordados con las EFC.

Para el año 2016, se da un alza en el apoyo que reciben las CFC en la cadena de valor del ramón, pues debido al interés que despertó la semilla como “súper alimento”, crece el número de entidades nacionales y extranjeras interesadas en la semilla de ramón, tanto para realizar investigaciones, como para promocionar su uso. Un grupo de estudiantes de la maestría en práctica del desarrollo de la Universidad de Minnesota realizan un reporte para el comité del ramón a través de entrevistas, revisión de literatura publicada y un trabajo constante con el departamento de ciencia alimentaria y nutrición de la U. de Minnesota, llegando a la conclusión de que

las principales propiedades alimenticias del ramón son: libre de gluten, libre de cafeína, no es una nuez (lo cual produce alergias en ciertas personas), tiene un índice glucémico bajo, contiene triptófano (reduce presión arterial) y es alto en proteínas. Además, tiene propiedades antioxidantes, lo que convierte a la harina de ramón en un producto nutracéutico, es decir, beneficioso en cualquier dieta.

De acuerdo con los grupos focales realizados en Carmelita y Uaxactún, actualmente, los hombres se dedican más a la recolección directa en el bosque, van en moto o caballo y siempre limpian el lugar apenas llegan, evitando cualquier peligro por serpientes; luego de esto puede que lleguen los demás miembros de las familias. Las mujeres se dedican más a la segunda etapa, que es el lavado de las semillas en las zarandas (ver figura 12), luego de esto, se colocan las semillas de ramón en plásticos al sol, con el objetivo de lograr un primer secado (ver figura 13), luego son empacadas las semillas en costales de un quintal (45kg) y son transportadas a la sede del comité de la semilla de ramón (ver figura 14), en FORESCOM, donde se cuenta con los hornos de secado, instalados en 2012 gracias al comité del ramón y con los cuales se consigue almacenar el producto por hasta dos años. Las EFC tienen transporte propio para la semilla de ramón; sin embargo, FORESCOM también cuenta con transporte propio. Los habitantes de las aldeas hacen referencia a que el ramón ayudó mucho en tiempos de pandemia, pues hubo un alza en el mercado. Además, se resalta en el grupo el gran estímulo que ha significado lograr que el quintal se pague a 175Q, luego de la visita de los compradores nacionales y extranjeros.



El Ramón es libre de gluten, libre de cafeína, no es una nuez, tiene un índice glucémico bajo, contiene triptófano y es alto en proteínas



Figura 12: Lavado de la semilla de ramón en zarandas, luego de que es recolectada en el bosque.

Fuente: Archivo personal.



Figura 13: Secado al sol de la semilla de ramón.

Fuente: Archivo personal.

La Cooperativa Carmelita y OMYC utilizan los hornos de secado de FORESCOM, que son parte del comité del ramón y, tienen una capacidad de 300 – 500 quintales por carga (ver figura 15). Luego se vende a una empresa en Cobán, Alta Verapaz, llamada CAFINTER S.A (ver figura 16), allí es tostada la semilla, molida y convertida en harina. Posteriormente es exportada en semilla tostada, molida o en harina, a la empresa TEECCINO con sede en California, EE. UU; quienes elaboran tés y cereales (ver figura 17). La comunidad de Uaxactún ya cuenta con un grupo de mujeres que están capacitadas para elaborar galletas de ramón; aunque dentro de la comunidad no se ha realizado el proceso de transformación de la semilla en harina, se cuenta con la infraestructura en FORESCOM (ver figuras 18 y 19). En cuanto a temas de regencia de las CFC para las semillas de ramón se cuenta con las guías de transporte, notas de envío, POA y PGM. En el caso de Uaxactún, se tienen registros desde el 2012, cuándo comenzó el secado de la semilla en los hornos de FORESCOM; no todos los años desde el 2012 se ha logrado aprovechar ramón, pero se tiene registro de los años que sí, dónde son claves los informes de control y vigilancia.



Figura 14: Quintales de ramón secados al sol en el camión de FORESCOM para su traslado.

Fuente: Archivo personal.



Figura 15: Hornos de secado para la semilla de ramón en FORESCOM.

Fuente: Archivo personal.



Figura 16: Entrega de la semilla de ramón en CAFINTER S.A.

Fuente: Julio Madrid.



Figura 17: Productos que TEECCINO produce a partir del ramón. En el centro se observa la cerveza de ramón producida por la U. de Minnesota.

Fuente: Archivo personal.



Figura 18: Máquina de molido de la semilla de ramón en FORESCOM.

Fuente: Archivo personal.



Figura 19: Máquina de horneado de galletas de semilla de ramón en FORESCOM.

Fuente: Archivo personal.

En este mismo sentido, la regencia se basa en los resultados de los estudios realizados por parte de RA y ACOFOP en los hornos de secado de FORESCOM. De allí, es muy importante destacar que para los cálculos de impuesto de CONAP se utiliza la relación 1:3, propuesta por ellos, con lo que se muestra una rentabilidad falsa del 3%; debido a que no se considera el problema de la irregularidad con la que los árboles de ramón fructifican. Esta situación no garantiza la estabilidad del mercado y por lo tanto, de ingresos.

Los xateros y las seleccionadoras también trabajan con ramón cuándo está en cosecha, y cuándo disponen del tiempo para esto. El ramón es una actividad familiar, y se convierte en un festival, en una manera de unir a la comunidad alrededor de un objetivo, por lo que van niños, mujeres, jóvenes y hombres. Las personas que han recolectado ramón hacen referencia a que es una tarea bastante dura pues la espalda y las piernas comienzan a doler después de pasar un largo

rato recogiendo las semillas del suelo, además, es muy fácil que se adhieran al cuerpo algunas garrapatas. Para que la recolección de ramón valga la pena, se debe recoger al menos un quintal de semillas por día.

Desde el año 2019, se da apertura a la oficina de asistencia técnica y comercial de FORESCOM, en donde se nombra a un equipo que va a liderar la promoción de los diversos RFNM de la RBM, pero especialmente xate y ramón. Durante la fase de campo fue posible participar de la labor que ejerce FORESCOM en cada una de las CFC (ver figura 20). La reunión se llevó a cabo en la Cooperativa Unión Maya Itzá (UMI) que tiene varias particularidades; es la única organización miembro de ACOFOP en la que su población se identifica como indígena, hay dos pertenencias étnicas, maya k'iche' y maya mam. Además, no están asentados en un territorio concesionado, fueron repatriados desde México después de que se firmaran los acuerdos de paz en 1996. El estado les asignó un polígono en esta región que se encuentra dentro del área de influencia del Parque Nacional Sierra de Lacandón. Para esto, se organizaron en cooperativa y se repartieron el territorio en parcelas por familias.



Figura 20: Reunión sobre la semilla de ramón en la Cooperativa Unión Maya Itzá.

Fuente: Archivo personal.

En la reunión se discutieron temas de certificación orgánica, el PGM para RFNM con fecha de vencimiento 2022, y temas de precios, propuesto por el líder comunitario. Inicialmente se menciona que el comité del ramón está conformado por todas las comunidades productoras de la semilla en la RBM, se menciona que solían reunirse en la zona central del departamento mensualmente, pero desde la pandemia no ha sido posible. Ahora solo cuándo hay algún tema crucial que deba discutirse, como certificación orgánica, mejora de precios o maquinaria, se reúnen. Cuando la CFC/UM que recolecta ramón solicita una reunión para algo específico, FORESCOM da una atención personalizada, por ejemplo, si tienen cosecha de ramón, o dudas acerca del control de calidad; al igual que temas organizativos.

Para el primer punto de certificación orgánica, se hace mucho énfasis en el cuidado que debe tenerse para mantener esta certificación. El consumidor final está dispuesto a pagar más por el sello orgánico, de esta manera no pueden tener actividades productivas con agroquímicos cerca de las zonas de aprovechamiento de ramón (llamado *Ojushte* en la UMI), pues se corre el riesgo de perder la certificación. También se hace énfasis en que es por esta razón que se ha logrado negociar con CAFINTER S.A. y TEECCINO un aumento del precio por quintal seco de ramón, el 60% de este aumento queda al recolector.

Cada recolector de ramón tiene un código y es el responsable de que el producto recolectado tenga toda la sanidad correspondiente. Anualmente, se actualiza el listado de productores, y esto es muy importante para la certificación orgánica colectiva, pues cada productor firma una carta asegurando que el producto entregado es orgánico, que conoce el reglamento y que sigue estas normas. Se hace un esfuerzo grande de trazabilidad con el recolector, pues mediante una carta que debe firmar, el recolector asegura que entregó determinada cantidad del producto, y que le pagaron determinada cantidad de dinero. Además, el recolector también firma un permiso para que visiten el área donde aprovecha

semilla de ramón, y que pueda ser verificada la manera como lo está haciendo; esta vigilancia la pueden ejercer tanto personas internas como externas.

Entre comunidades pueden llegar a evaluarse, antes de que lleguen los compradores nacionales o internacionales. En este sentido, el recolector también tiene derecho a poner alguna queja de acuerdo con su experiencia de trabajo con la EFC en esta actividad. Se recalcan durante la reunión los pasos posteriores a la recolección de la semilla, es decir, al lavado, posterior traslado a un centro de acopio que debe encontrarse limpio previamente y, el secado al sol, o en la estructura dispuesta para ello (ver figura 21). Para cada una de estas actividades debe llevarse una bitácora, por motivo de trazabilidad y organización. Finalmente, debe calcularse en qué momento se llega a al menos 25 quintales de semilla para que pueda solicitarse el transporte a FORESCOM, y trasladar la semilla a la bodega en la zona central.



Figura 21: Centro de secado de la semilla de ramón en la Cooperativa Unión Maya Itz'.

Fuente: Archivo personal.

En caso de que la organización socia no pueda cubrir el gasto de un regente forestal, es cubierto por ACOFOP. Este apoyo le da la capacidad a la cooperativa en este caso de conocer la capacidad de producción anual que tiene de ramón, lo cual le ayuda a realizar proyecciones. ACOFOP también presta apoyo financiero, pues puede dar préstamos a la cooperativa u organización que represente a los recolectores de ramón para iniciar actividades de aprovechamiento, secado o transporte.

El gerente de RFNM de FORESCOM se encarga de una exploración y fortalecimiento constante de mercados para los productos, por eso mantiene contacto directo con compradores locales y extranjeros. Además, se encarga de mantener vigente la certificación orgánica colectiva para los productos que son exportados a Estados Unidos, por un valor de 3.500 USD/año. El gerente también, en su labor de comercialización, busca la promoción de más RFNM del bosque, junto con la exploración de mayor cantidad de usos para un mismo producto, en lo cual ha sido clave la colaboración de la Universidad de Minnesota; pues ha desarrollado investigaciones para explorar más usos de la semilla de ramón, logrando fabricar incluso una cerveza. Adicionalmente, gracias a este trabajo constante se ha conseguido el apoyo de FAO para la ampliación de la capacidad instalada del secado y transformación de la semilla.

Finalmente, se desea resaltar de esta sección que quienes trabajan a diario con la semilla de ramón, ven con mucha esperanza la posibilidad de que el mercado crezca, se mantenga y se fortalezca, sin embargo, actualmente *“se están tomando las previsiones del caso”*, pues la irregularidad en la fructificación tanto temporal, como espacialmente, no permiten que *“este avión despegue”*. Se reconoce en las CFC, en el comité del ramón y en las entidades de apoyo la importante oportunidad que se tiene para los habitantes de la RBM en esta cadena de valor, por lo cual aún las EFC no desisten en la idea de proyectar crecimiento en sus organizaciones, como es la de llegar a tostar la semilla y exportar directamente.

04

**Bases técnicas y socioeconómicas
del aprovechamiento de semillas de
Ramón (*Brosimum alicastrum* Sw.)**

04

Globalmente, el proceso concesionario ha venido a resolver muchas necesidades humanas. Las CFC tienen un rostro humano, quienes aprovechan las semillas de ramón son personas y son justamente estas personas quienes han sostenido el modelo organizativo. Sí los seres humanos hemos sido los causantes de la inestabilidad planetaria y del cambio climático, podemos ser también quienes maniobremos en otra dirección. Para dar apertura a esta sección se hace un homenaje a los liderazgos. Una de las bases que puede dar origen a una bioeconomía.

Julio Javier Madrid, es el gerente de RFNM de FORESCOM y gracias a su memoria, es posible relatar a continuación la historia de vida de su padre, Julio Alfredo Madrid, de quien los habitantes de la RBM aprendieron el amor por el ramón y por todas las bondades de la selva maya:

Julio Madrid:

Mi padre entregó toda su vida al tema de conservación de la biodiversidad en Guatemala. Mi papá nace en 1966 un 20 de enero en La Máquina Suchitepéquez, en Guatemala. Posteriormente, a través del conflicto armado interno, mataron a mi abuelo. Debido a esa situación, mi papá en ese momento tuvo que comenzar a trabajar.

Mi papá trabajó aproximadamente 20 años en el CONAP y en ese tiempo, a la mano de RA, creó herramientas técnicas para ir poco a poco mejorando la regulación del manejo integrado de los no maderables. Estuvo trabajando fuertemente con la Mesa de Miel, desarrollando los lineamientos técnicos apícolas. Antes no se podía aprovechar miel en la RBM. También el ramón, que es uno de los recursos que se aprovechan en el bosque, él estuvo participando en todo ese proceso para que se crearan los lineamientos técnicos, para que la gente pudiera ingresar su plan de manejo y lo pudiera aprovechar.

Fue representante y fundador de la Asociación Balam (...) él decía: en la medida que las comunidades, la gente no tenga el acceso a los recursos naturales para que se beneficien de ellos, no va a haber conservación y un claro ejemplo es las concesiones forestales. Las concesiones forestales tienen el acceso al recurso y lo aprovechan de forma sostenible y ahí está el bosque y se está conservando.

*Mi papá desgraciadamente fue víctima del COVID (...) Fuimos a Santa Ana en octubre del 2020, compartimos entre familia y nos dijimos: mi papá es una gran persona, un gran conocedor, no lo dejemos ahí, hagamos algo con lo que pueda seguir sonando su nombre, que podamos seguir haciendo lo que tanto le gustaba a él que era la educación ambiental; capacitar a los niños, jóvenes, adultos sobre el tema del medioambiente y hagamos eso, miremos cómo es factible. Somos 12 personas hoy en día nuestra iniciativa está en el registro de personas jurídicas como una **Asociación para la Conservación Integral de la Biodiversidad ONG Julio Madrid**, nosotros nos vemos como un actor más que se suma a los esfuerzos que ya se están haciendo en el Petén, para seguir la conservación. Todos creemos en un Dios poderoso que nos guarda, nos protege, pero a nivel terrenal me inspira mi papá, me inspira el amor a la conservación de los recursos naturales.*



Figura 22: Julio Alfredo Madrid Montenegro.

Fuente: Archivo familiar.

Considerando esto, las lecciones aprendidas son las siguientes:

- 1. Tener una identidad cultural alrededor del recurso:** Si las personas están apropiadas y empoderadas culturalmente, será viable el aprovechamiento de RFNM.
- 2. Liderazgos:** Desde el interior de la comunidad es dónde pueden nacer aquellas mujeres y hombres que trabajen por el bienestar colectivo, que sean mediadores ante los conflictos y logren que todas las personas quieran *“jalar la carreta en la misma dirección”*.
- 3. Tener garantía de un territorio donde trabajar:** Es muy importante dejar las reglas claras para el usufruto de los recursos naturales por parte de las comunidades organizadas.

- 4. Tener una organización social de base:** La representación de los habitantes de las aldeas Carmelita y Uaxactún, a través de la Cooperativa Carmelita y OMYC, han hecho posible acceder a los contratos de concesión con el estado, plantearse como comunidad unos objetivos, generar empleo desde la comunidad para la comunidad y ser la voz de todos sus habitantes salvaguardando su activo máspreciado, el bosque.
- 5. Figuras legales de organizaciones de base que favorezcan la cooperación e inclusión:** La figura legal de las EFC en, organizaciones, asociaciones y cooperativas, dan la posibilidad de que las ganancias a lo largo de un año se inviertan en servicios para toda la comunidad, tanto socios, como no socios.
- 6. Aprovechar un recurso con mercado:** Se aprovechará el recurso siempre y cuando puedan venderlo. Sí no tiene mercado, si nadie lo compra, dejaran de recolectarlo o cortarlo.
- 7. Dar valor agregado:** Esto aplica en el caso del ramón y ha sido de gran beneficio para los recolectores de la semilla, pues se les reconoce mejor su trabajo. Por otro lado, para las mujeres también es una oportunidad de liderar, de empoderarse de una cadena comercial y estimular en los demás comunitarios la necesidad de diversificar sus medios de vida.
- 8. Representación social y política:** Tener una organización social de segundo nivel que represente política y socialmente, como ACOFOP, ha sido fundamental para el ramón, pues ha facilitado la reglamentación del aprovechamiento del producto.
- 9. Tener una empresa forestal de segundo nivel que agrupe a las demás EFC de base:** La creación de FORESCOM y su oficina técnica y comercial en el año 2019 ha sido un elemento muy fuerte para poder organizar la oferta a través del comité del ramón.
- 10. Estrategias de comunicación:** Generar caminos efectivos de comunicación y promoción del proceso concesionario y del manejo del ramón, ha propiciado la creación de alianzas internacionales.

- 11. Acompañamiento técnico de entidades gubernamentales y no gubernamentales:** El acompañamiento de ONGs es clave para la canalización de fondos, apoyo técnico, solicitud de proyectos, y juntar manos para lograr un objetivo. El CONAP además ha sido siempre un aliado, facilitando la aprobación de los PGM, de los POA, de las guías de transporte y de las licencias.
- 12. Certificaciones a los productos:** Para el ramón las certificaciones resultan ser una estrategia de trazabilidad y de diferenciación del producto.
- 13. Generar herramientas metodológicas y en base a ello, realizar PGM y POA:** El trabajo mancomunado ha conseguido que al trabajar codo a codo con los comunitarios se conozcan los criterios de manejo para las semillas de ramón.
- 14. Mejoramiento continuo de las herramientas metodológicas:** Escuchar a quiénes caminan todos los días la selva, escuchar a los regentes forestales de las EFC, propiciar siempre un diálogo de saberes.
- 15. Ciencia ciudadana:** Hay una característica en común para las herramientas metodológicas diseñadas para ramón en la RBM, y es que, se ha contado con la participación de las personas locales.
- 16. Emplear miembros de las comunidades en entidades gubernamentales y no gubernamentales:** En las ONGs que tienen presencia en el Petén y en la RBM, fue muy común encontrar al menos una persona que hubiera nacido en alguna aldea de la RBM o que hubiera tenido una relación histórica con el proceso concesionario. Esto genera credibilidad, aceptación y apoyo en las comunidades.
- 17. Evaluación integral de un medio de vida:** El aprovechamiento de semillas de ramón debe verse desde varios ángulos, siendo quizás los más importantes: la generación de empleo, inclusión y fortalecimiento de capacidades.
- 18. Evolucionar de una cadena comercial a una cadena de valor:** En última instancia lo que se ha logrado con estos dos RFNM es la generación de cadenas de valor, y con esto relaciones de confianza que mantienen la cadena, a pesar de diversas dificultades que se han presentado.

05

El futuro del aprovechamiento de semillas de Ramón

05

Se recomienda dar seguimiento y monitorear la fructificación y caída de semillas de Ramón, numerando cada individuo, para lo cual ya existe la metodología y el sistema de monitoreo para las UM de la ZUM del CONAP.

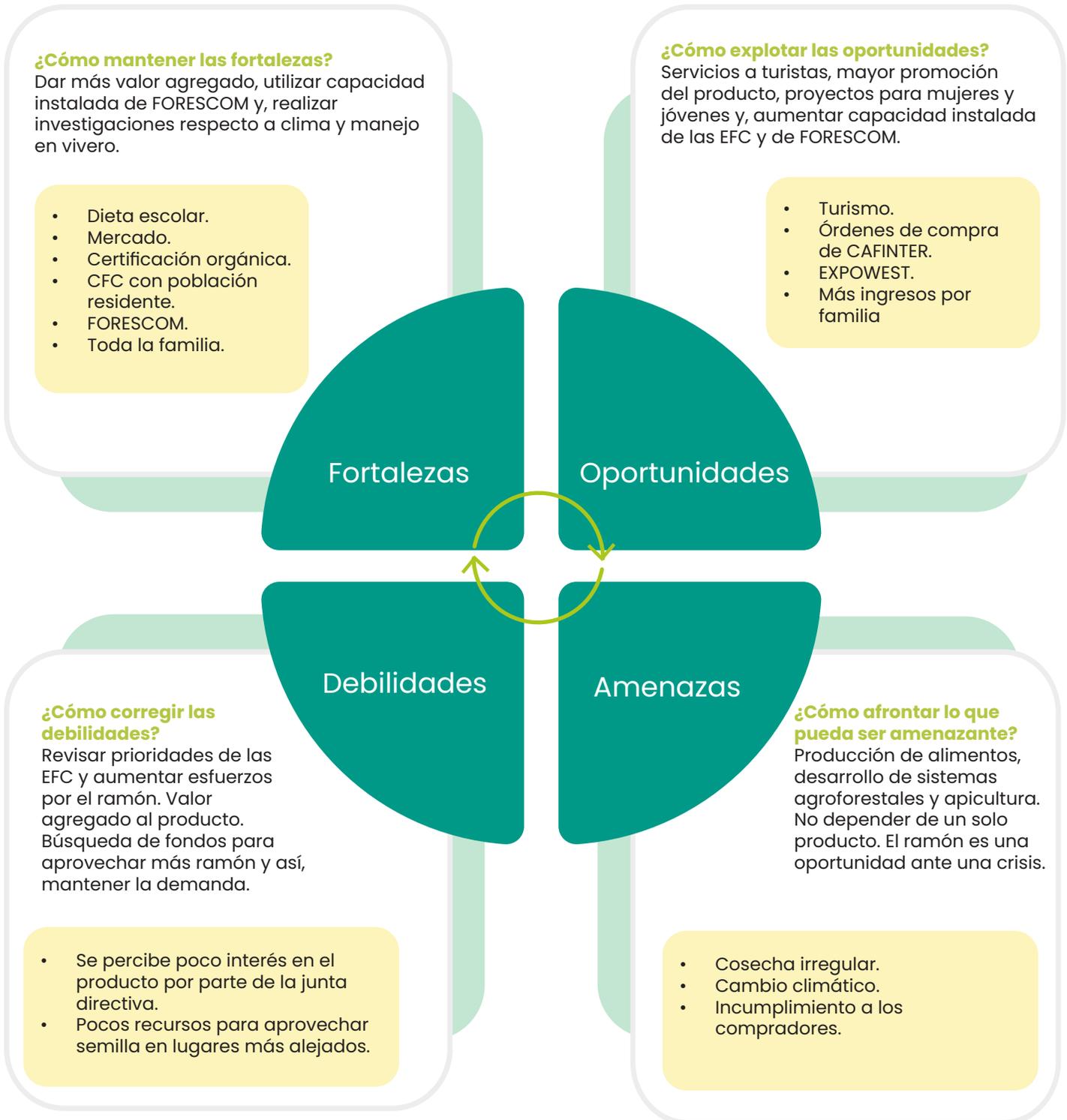
Debido a la inestabilidad en la caída de la semilla de ramón, se fortalecerá la cooperación entre CFC, de esta manera se puede aprovechar la mayor cantidad del recurso una vez cae; es conocido que mucho del ramón que cae no se alcanza a aprovechar por falta de manos. Por ejemplo, para la cosecha de ramón que podía estar en curso para los meses iniciales del 2022 en Carmelita, se estaba pensando en la posibilidad de traer personas de AFICC en conjunto con FORESCOM, la Cooperativa, y RA.

Se visibilizará más el trabajo de las comunidades alrededor del ramón, promocionando en mayor medida la participación de la mujer y, la diversidad de productos que se pueden obtener a partir de la semilla. Por otro lado, también se recomienda como línea de investigación más usos para la semilla de ramón y la diversificación a partir de otros RFNM que puedan obtenerse del bosque.

Luego de que la pandemia favoreciera la exportación de semilla de ramón desde las CFC hacia EE. UU, se aprendió la importancia de seguir fortaleciendo la certificación orgánica, pues es lo que mantiene vigente este mercado y la confianza del consumidor final en el producto; junto con todos los beneficios nutricionales que ofrece la semilla. Además, la certificación orgánica es lo que permite también negociar de manera progresiva mejores precios para los recolectores(as) del ramón. De igual modo, para un producto con una cosecha tan irregular como el ramón, es muy importante seguir fortaleciendo el comité del ramón, pues les permitirá a las organizaciones comunitarias de la RBM organizar la oferta que consiga satisfacer la demanda creciente de este producto.

Se desea cerrar esta sección y, el documento, planteando la pregunta: ¿Se tratará al ramón como cualquier cultivo agrícola? De acuerdo con la percepción de los habitantes de las aldeas de Uaxactún y Carmelita, es la mejor estrategia para adaptarse ante algo que no pueden controlar, como el cambio climático, y a todas las demás condiciones arriba descritas. También se plantea la duda de si habrá una nueva generación que se dedique al aprovechamiento de semillas de ramón, pues al parecer están más enfocados en otras alternativas. Los padres que tienen como medio de vida la oportunidad que representa la cosecha de algún RFNM que el mercado demande, como la semilla de ramón, no desean que sus hijos hagan lo mismo; ellos anhelan mejores oportunidades para sus hijos, que les ofrezca mayor estabilidad laboral y de ingresos. Con el tratamiento de las poblaciones de ramón como cultivo en la RBM, ¿dejarían de ser RFNM?





06

Conclusiones y recomendaciones

06



Las CFC en la RBM han logrado frenar el avance de la frontera agrícola, ofrecer alternativas para que sus habitantes no migren hacia otros países, mantener la integridad del bosque, generar mayores fuentes de empleo, desarrollar infraestructura con dineros del manejo forestal diversificado (Ejemplo: Telesecundaria), desarrollar capacidades técnicas y administrativas en su gente (Ejemplo: becas de estudio), cambio de mentalidad individual a colectiva, fundar una nueva relación entre asentamientos humanos, sitios arqueológicos, ecosistemas y, contribuir a la consolidación de un proceso de paz.

Es muy importante fortalecer el monitoreo de la caída de la semilla de ramón en la RBM, se debe seguir considerando a cada individuo como la unidad de estudio y en todas las UM, llevar monitoreos bien distribuidos que den cuenta de la caída de la semilla en tiempo y en espacio. Por otro lado, es bueno basarse en el seguimiento que hacen las personas que caminan a diario la selva, pero se necesita de un seguimiento más riguroso, por lo cual las PPM para ramón deben mantenerse e instalarse tal y como lo recomienda el sistema de monitoreo vigente para la ZUM. De igual manera la investigación es muy importante y, especialmente en relación con factores climáticos, pues en esta época se hace cada vez más impredecible lo que depara la crisis climática; ambos elementos son importantes y no son excluyentes.

Gran parte del éxito que ha tenido el aprovechamiento de los dos productos analizados se debe a la población residente en estas concesiones, ya que, tienen el recurso de manera más inmediata, pero no se puede ocultar que su población está migrando a centros poblados con mayor acceso a servicios y, la generación actual de recolectores de RFNM, le apuesta a una mayor educación en sus hijos para que no ejerzan la labor que ellos han realizado toda su vida. De esta manera, se recomienda realizar un plan administrativo, pues se están juntando una serie de factores que provocan la disminución de mano de obra, el incumplimiento a compradores y la pérdida de interés en estas actividades por parte de sus habitantes.

Finalmente, las estrategias de comunicación de las organizaciones de base y de segundo nivel han crecido, pero deben seguir haciéndolo. Al interior de las comunidades, a nivel departamental y a nivel nacional, queda un arduo trabajo por hacer. Es muy importante educar sobre lo que implica el aprovechamiento del ramón, ¿Quién lo compra?, ¿Para qué lo compra?. Las alianzas, la capacidad administrativa y organizativa están creadas; solo están aguardando 2.1 millones de ha de oportunidades, junto con las que ahora las comunidades puedan restaurar.



07

Bibliografía

07



- ACOFOP (Asociación de Comunidades Forestales del Petén). 2019. Mapa de la Zona de Uso Múltiple del departamento de Petén, Guatemala. Esc. 1:20.000.
- Alemán, M; Osborne, L; Villarraga, M.C. 2016. Reporte final: Comité de la semilla de ramón. Petén, Guatemala, Universidad de Minnesota. 82p. Master of Development practice.
- Anten, N.P.R; Ackerly, D.D. 2001. A new method of growth analysis A new method of growth analysis for plants that experience periodic losses of leaf mass. *Functional Ecology* 15:804-811.
- Berdegué, J; Ocampo, A; Escobar, G. 2007. Sistematización de experiencias locales de desarrollo rural: guía metodológica. Santiago, Chile, FIDAMERICA/PREVAL. 49 p.
- Bernard, H. c2006. *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*. 4 ed. Estados Unidos, AltaMira Press. 821 p.
- Brouwer, H; Woodhill, J; Hemmati, M; Verhoosel, K; Van Vugt, S. 2016. La Guía de las MSP, cómo diseñar y facilitar asociaciones con múltiples partes interesadas. Wageningen, Países Bajos, Practical Action Publishing Ltd.194 p.
- Carrera, J. L; Mosquera Salles, V; Gándara, A. 2019. Diversidad biológica y ecosistemas terrestres. E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero, A. Santizo (ed(s).), Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala: 142–169. Guatemala: Editorial Universitaria UVG.
- Carrera, F; Prins, K. 2002. Desarrollo de la política en concesiones forestales comunitarias en Petén, Guatemala: el aporte de la investigación y experiencia sistematizada del CATIE. *Revista Forestal Centroamericana*. 37, 33–40.
- Carrera, F. 1996. Guía para la Planificación de Inventarios Forestales en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de la Biósfera Maya, Petén, Guatemala. Serie técnica No. 275. Colección Manejo Forestal en la RBM, proyecto CATIE-CONAP. Turrialba, Costa Rica. 40 p.
- Castillo Cruz, R; Carrera Gambetta, F; Villalobos Soto, R; Rodas Castellanos, A; Imbach, A. 2020. El aporte de las concesiones forestales comunitarias de Guatemala al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Turrialba, Costa Rica, CATIE. 48 p. (Serie técnica. Boletín técnico no. 106 / Colección Economía, Política y Gobernanza del Ordenamiento de Recursos Naturales no. 18).

- Chazdon R.L. 1986 The Costs of Leaf Support in Understory Palms: Economy Versus Safety. *The American Naturalist* 127(1):9-30.
- CIFOR (Centro para la Investigación Forestal). 2004. Medios de Subsistencia y Conservación. Alexiades, MN, Shanley, P (ed(s).); Barreto, G, Olórtegui, T, Nash, D (trad(s).); Locatelli, L, Celso, A, Valencia, L (rev(s).); Cordeiro, S, Suharyanto, G, Seitiawan, Y, Prianto, E, Darmawan, A (il(s).). Estudios de caso sobre sistemas de Manejo de Productos Forestales No Maderables. Jakarta, Indonesia, SMK Desa Putera. 516p. V3. Volumen para América Latina.
- CONAP (Consejo Nacional de áreas Protegidas). 2021. 31 Aniversario de la Reserva de la Biosfera Maya: Patrimonio de la UNESCO y sitio RAMSAR (en línea). Guatemala. Noticias. Consultado 29 jun. 2021. Disponible en <https://conap.gob.gt/31-aniversario-de-la-reserva-de-la-biosfera-maya/>.
- Cordero, J; Boshier, D. 2003. Árboles de CentroAmérica: un manual para extensionistas. Turrialba, Costa Rica. Bib. Orton IICA / CATIE. 1091 p.
- Cristancho, S; Vining, J. 2004. Culturally defined keystone species. *Hum Ecol Rev*. 11:153-164
- Díaz, L; Torruco, U; Martínez, M; Varela, M. 2013. La Entrevista: recurso flexible y dinámico (en línea). *Investigación en educación médica* 2(7):162-167. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300009&script=sci_arttext.
- FAO. 2021. *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020 - Informe principal*. Roma.
- FAO. 2022. The State of the World's Forests 2022. Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient, and sustainable economies. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb9360en>
- Galeano, E. 1971. Las venas abiertas de América Latina. Ed. Siglo veintiuno. Montevideo, Uruguay. 379p.
- Gold, R.L. 1958. Roles in sociological field observations. *Social Forces*. 36:217-223.
- Gottret, M.V; Stoian, D. 2011. Avanzando hacia el desarrollo de cadenas de valor inclusivas y sostenibles. Programa de competitividad y cadenas de valor. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 19-25p.

- Henderson, A; Galeano, G; Bernal, R. 1995. Field Guide to the Palms of the Americas. New Jersey, United States of America, Princeton University Press. 493 p. ISBN 0-691-08537-4 (cl).
- Hobley, M; Bulkan, J.P; Larson. (2022). Routledge Handbook of Community Forestry. Taylor & Francis. <https://bookshelf.vitalsource.com/books/9781000594669>
- Hurtado, Margarita. 2010. PETÉN: ¿LA ÚLTIMA FRONTERA?: La construcción social de una región. Tesis Ph.D. Wageningen, Países Bajos, Wageningen University. 312 p.
- Jara, O. 2018. La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles. 1 ed. CINDE (Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano). Bogotá, Colombia. 258 p. ISBN PDF: 978-958-8045-48-1.
- Kano, L; Tsang, E.W.K; Yeung, H. 2020 Global value chains: A review of the multidisciplinary literature. Journal of International Business Studies. 51:577-622. <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00304-2>.
- Lander, T.A; Monro, A. 2015. Conservation of *Brosimum alicastrum*, an underutilized crop and keystone forest tree species; a potential win-win for conservation and development in Latin America. Biodiversity Conservation. 24: 1917 – 1930. DOI 10.1007/s10531-015-0913-9.
- Lopez-Mata, L. 1987. Genotype differentiation in provenances of *Brosimum alicastrum*—a tree of moist tropical forests. Forest Ecology Management. 21:197–208.
- Mack, N; Woodsong, C; MacQueen, KM; Guest, G; Namey, E. Qualitative Research Methods: A Data Collector's Field Guide. Family Health International (FHI). Research Triangle Park, USA. 138 p. ISBN: 0-939704-98-6.
- Marmillod, D; Villalobos, R; Robles, G. 1998. Hacia el manejo sostenible de especies vegetales del bosque con productos no maderables: las experiencias de CATIE en esta década. In Primer congreso Latinoamericano IUFRO, Valdivia, Chile. El manejo sustentable de los recursos forestales, desafío del siglo XXI. Valdivia, CONAF/IUFRO.
- Meerow, A.W; Broschat, T.K. 1996. Container production of palms. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Circular 1163.

- Millner, N; Peñagaricano, I; Fernandez, M; Snook, LK. 2019. The politics of participation: Negotiating relationships through community forestry in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *World development*. 127:1-15.
- MNI (Maya Nut Institute). 2015. Seed Transfer Zones for *Brosimum alicastrum* in Central América (en línea). Boletín. Consultado el 21 ago. 2021. Disponible en <https://mayanutinstitute.org/seed-transfer-zones-for-brosimum-alicastrum-in-central-america/>
- Molina., M.O.; Castillo., L.O. 2014. Caracterización morfológica In Situ de Ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) y su incidencia en la selección de germoplasma de alto potencial nutricional en El Salvador. Ing. Agrónomo. El Salvador, Universidad de El Salvador. 132 p.
- Monroy, H; Reyes, R. 2011. Proceso gerencial del manejo y aprovechamiento de la palma de Xate (*Chamaedorea* spp.) en la concesión comunitaria San Andrés, Petén, Guatemala. *Recursos Naturales y Ambiente*. 63: 30-40.
- Nutz, N; Sievers, M. 2016. Guía general para el desarrollo de cadenas de valor: Cómo crea empleo y mejores condiciones de trabajo en sectores objetivos. Primera edición. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, Suiza, OIT. 31 p.
- Ocampo, R; Rodríguez, J; Salas, A. 1995. (Talleres). El papel de los productos no maderables en el manejo diversificado del bosque: Consulta para CentroAmérica y el Caribe. Turrialba, Costa Rica. 12-20 p.
- Ormeño, L.M. 2004. Cosecha de Semilla de Ramón (*Brosimum alicastrum* y *costaricanum*). Guatemala, CONAP. 14 p. (Informe técnico de CONAP)
- Oyama, K; Mendoza, A. 1990. Effects of Defoliation on Growth, Reproduction, and Survival of a Neotropical Dioecious Palm, *Chamaedorea tepejilote*. *Biotropica* 22(2):119-123.
- Pineda, P.; Marmillod, D.; Ferreira, P. 1998. Diseño y aplicación de un inventario forestal diversificado (productos maderables y no maderables) en Petén, Guatemala. In: BOLFOR; CIFOR; IUFRO. Memorias del Simposio internacional sobre Posibilidades de manejo forestal sostenible en América Tropical. Santa Cruz, Bolivia, Julio 1997. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. Pp. 264-269.

- Pimbert, MP; Pretty, JN. 1995. Parks, people, and professionals: putting participation into protected area management. Discussion paper 57. United Nations Institute for Social Development. Genova, Suiza.
- Porcelli A. 2021. Palmweb - Palms of the World Online. Consultado el 21 ago. 2021. Disponible en <http://palmweb.org/?q=node/2>.
- Pérez, G; Gándara, A; Rosito, J. C; Maas, R; Gálvez, J. 2016. Ecosistemas de Guatemala: una aproximación desde el sistema de clasificación de zonas de vida. Eutopía. 1(1): 25–68.
- Poelchau, M.F; Hamrick J.L. 2011. Comparative phytogeography of three common neotropical tree species. *Journal of Biogeography* 40:618–631
- Puleston, D. 1968. *Brosimum alicastrum* as a Subsistence Alternative for the classic Maya of the central southern lowlands. (1445291115). Magister Scientiae. Pensilvania, Estados Unidos, University of Pennsylvania. 153 p. Disponible en http://www.famsi.org/research/thesis_dissertations/PulestonD_thesis.pdf
- Sáyago S; Álvarez E. 2018. Alimentos vegetales autóctonos iberoamericanos subutilizados. México, Fabro editores. Disponible en: <http://alimentos-autoctonos.fabro.com.mx/legal.html>. ISBN: 978-1-938038-10-5.
- SIGAP (Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas). 2015. Mapa de las áreas protegidas de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala. Esc. 1:725.000.
- Radachowsky, J; Ramos, V.H; McNab, R; Baur, E.H; Kazakov, N. 2012. Forest concessions in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala: A decade later. *Forest Ecology and Management*. 268: 18-28.
- Rahder, M. 2014. Caring for Xate, caring for Xateros: NGO monitoring, livelihoods, and plant-human relations in Uaxactún, Guatemala. *Journal of Political Ecology*. 21: 372-388.
- Ros.Tonen, M.A.F. 2000. The role of non-timber forest products in sustainable tropical forest management. Springer-Verlag. 58: 196-201.
- Vohman E; Monro A.K. 2011. Healthy kids, healthy forests: restoring Mayanut agroecosystems for a healthy and prosperous future for neotropical communities. Grekin J, Mulongoy J (ed(s)). Subsidiary body on scientific, technical, and technological advice of the convention on biological diversity. Serie técnica. Contribution of Ecosystem Restoration to the Objectives of the CBD and a Healthy Planet for All People. Montreal. 62: 104–106.

WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza); UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura); Royal Botanic Gardens, UK. 2002. Evaluando la cosecha oculta de los bosques: métodos de valuación para bosques y recursos forestales. Campbell, BM; Luckert MK ed(s). Namarundwe N; Richards, M comp(s). Revisión bibliográfica. (5). Montevideo, Uruguay, UNCIEP. 270 p. (Pueblos y Plantas).

Zetina, J; McNab, R.B; Castillo, M. 2019. Youth, forests and community in the Maya Biosphere Reserve, Petén, Guatemala. World Development Perspectives. 20452-2929. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2019.100142>.



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Tel. + (506) 2558-2000



comunica@catie.ac.cr



Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica