

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Determinación de especies forestales relevantes para restauración con base en la importancia ecológica y cultural en el bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Trabajo de investigación presentado  
por Marcelo José Serrano Díaz-Durán  
para optar al grado de Licenciado en Biología.

Guatemala,  
2019







**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**

Facultad de Ciencias y Humanidades

Determinación de especies forestales relevantes para restauración con base en la importancia ecológica y cultural en el bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Trabajo de investigación presentado  
por Marcelo José Serrano Díaz-Durán  
para optar al grado de Licenciado en Biología.

Guatemala,  
2019



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades



Determinación de especies forestales relevantes para restauración con base en la importancia ecológica y cultural en el bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Trabajo de investigación presentado  
por Marcelo José Serrano Díaz-Durán  
para optar al grado de Licenciado en Biología.

Guatemala,  
2019



Vo. Bo:

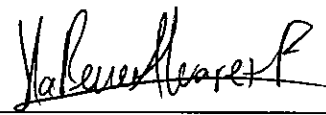
(f)



Lic. María Renée Álvarez

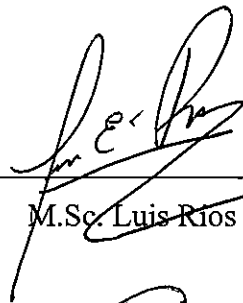
Tribunal Examinador:

(f)



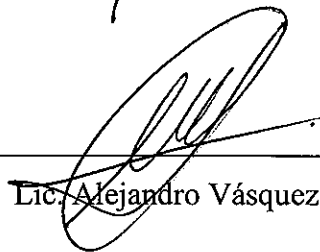
Lic. María Renée Álvarez

(f)



M.Sc. Luis Ríos

(f)



Lic. Alejandro Vásquez Contreras

Fecha de aprobación: Guatemala, 11 de diciembre 2019



## AGRADECIMIENTOS

Gracias a mi familia por todo el apoyo que me ha brindado.

A Ruth Prem por permitir realizar este estudio en la Finca Pamac II; a Felipe Lem por su acompañamiento y asesoría en el sitio de estudio; a los guardabosques y guías de la Finca Pamac II por su ayuda con el trabajo de campo; y a los pobladores de las aldeas Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che por compartir su conocimiento sobre los árboles de la región.

A Rafael Ávila y Kevin Samayoa del Instituto Nacional de Bosques (INAB); Paola Cotí del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP); Michelle Szejner de Sud-Austral Consulting SpA; Samuel Secaira de la Asociación Vivamos Mejor; César Castañeda del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL); Luis Ríos y Javier Ajú Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y Jorge Jiménez de la Universidad San Carlos de Guatemala (USAC) por sus valiosos aportes en la valoración de las especies forestales.

Al Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala, en especial a Priscila Juárez por su paciencia y por proporcionar el equipo necesario para el estudio y otros proyectos; a Gabriela Alfaro y a Ericka Santos por todo su apoyo a lo largo de la carrera.

A Alejandra, Fátima, Flor y Rocío por su ayuda con el análisis de las entrevistas etnobotánicas

A Rafa, Andrés, Javier, José Javier y Juan Pablo por su ayuda durante el trabajo de campo e identificación de las especies encontradas.

A Luis Ríos y Daniel Ariano por sus enseñanzas, consejos y el apoyo brindado durante la carrera y la elaboración de este estudio. A Alejandro Vázquez por su asesoría y ayuda con el análisis de datos. A María Renee Álvarez por su apoyo, consejos, asesoría y ayuda durante todas las etapas de este proyecto y a lo largo de mi carrera.



# ÍNDICE

<b>Listado de figuras</b> .....	V
<b>Listado de cuadros</b> .....	VI
<b>I. Sinopsis</b> .....	VIII
<b>II. Introducción</b> .....	1
A. Marco teórico.....	1
1. Situación forestal de Guatemala.....	1
2. Bosque nuboso.....	2
a. Servicios ecosistémicos del bosque nuboso.....	3
b. Situación del bosque nuboso en Guatemala.....	4
3. Restauración forestal.....	5
4. Importancia ecológica de las especies forestales.....	7
5. Importancia cultural.....	9
a. Índice de valor de uso.....	10
6. Patrones fenológicos.....	11
a. Lluvia de semillas.....	12
B. Justificación.....	13
C. Objetivos.....	15
<b>III. Métodos</b> .....	17
A. Sitio de estudio.....	17
B. Procedimientos.....	18
1. Identificación de especies forestales.....	18
2. Importancia ecológica.....	18
3. Importancia cultural.....	21
4. Lluvia de semillas.....	22
5. Determinación de especies relevantes para restauración.....	23
<b>IV. Resultados</b> .....	25
1. Identificación de especies forestales.....	25
2. Importancia ecológica.....	28
3. Importancia cultural.....	30
4. Lluvia de semillas.....	32
5. Determinación de especies relevantes para restauración.....	33
<b>V. Discusión</b> .....	39
<b>VI. Conclusiones</b> .....	51
<b>VII. Recomendaciones</b> .....	53
<b>VIII. Literatura citada</b> .....	55
<b>IX. Anexos</b> .....	63

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre la integridad ecológica y los tres principios de restauración forestal.....	6
Figura 2. Ubicación geográfica de la finca Pamac II en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.....	17
Figura 3. Ubicación de los puntos de muestreo dentro del ecosistema de referencia.....	19
Figura 4. Trampas utilizadas para el muestreo de lluvia de semillas. A. Diagrama de la ubicación de las trampas en cada transecto. B. Trampa de semillas colocada en el sitio.....	22
Figura 5. Índices de valor de importancia de las especies más relevantes en la estructura del ecosistema de referencia dentro de la Finca Pamac II.....	28
Figura 6. Número de especies encontradas por cada categoría de amenaza.....	29
Figura 7. Índices de valor de uso de las especies más importantes culturalmente en las aldeas Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che.....	30
Figura 8. Restos de frutos de <i>Amphitecna montana</i> comidos por animales.....	45
Figura 9: Curva de acumulación de especies para el muestreo de Índices de Valor de Importancia (IVI).....	68

## LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1. Listado actualizado de árboles de la Finca Pamac II y zonas aledañas.....	25
Cuadro 2. Categorías de uso registradas durante las entrevistas.....	31
Cuadro 3. Caracterización anual de la lluvia de semillas del ecosistema de referencia en la Finca Pamac II.....	32
Cuadro 4. Especies seleccionadas como relevantes para restauración en base a criterios cumplidos y la integración de los datos de importancia ecológica y cultural.....	33
Cuadro 5. Valoración promedio de la importancia para restauración otorgada por los especialistas a las especies forestales.....	36
Cuadro 6. Especialistas que participaron en el grupo focal.....	38
Cuadro 7. Abundancias de cada especie encontrada en cada transecto de muestreo.....	66
Cuadro 8. Número de citas para cada especie con relación a cada tipo de uso.....	99
Cuadro 9. Valores de relevancia para restauración por especie, asignados por cada especialista.....	102



## SINOPSIS

Una gran parte del territorio de Guatemala tiene una vocación forestal. Sin embargo, muchos de sus bosques han sido talados por distintas razones, tales como el avance de la frontera agrícola y ganadera, urbanizaciones, incendios forestales, invasiones, plagas y desastres naturales. El bosque nuboso normalmente se encuentra entre los 1,000 y 2,700 msnm y se caracteriza por la presencia de lluvia horizontal, alta diversidad de árboles, gran cantidad de epífitas, alta abundancia de helechos arborescentes y un sotobosque denso. La restauración forestal es el proceso a largo plazo de restituir la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano en los paisajes forestales degradados.

El objetivo de este estudio es determinar especies forestales relevantes para la restauración del bosque nuboso en San Cristóbal Verapaz con base en la importancia cultural y ecológica. Para esto se realizaron 10 transectos de 25x50 m en donde se calculó el índice de valor de importancia (IVI) de cada especie. También se realizaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave para calcular los índices de valor de uso (IVU). Se colocaron 40 trampas de semillas distribuidas aleatoriamente en el bosque para caracterizar el patrón anual de riqueza y abundancia en la lluvia de semillas. Según los criterios de evaluación siguientes: importancia cultural (IVU y tipo de usos) y ecológica (IVI, categoría de amenaza y endemismo); y un grupo focal formado por especialistas, se seleccionó las especies relevantes para la restauración. Las tres especies con índices de valor de importancia (IVI) más altos son *Quercus* spp. (27.62), *Calyptranthes macrantha* (23.11) y *Prunus lundelliana* (21.97) que en conjunto representan el 24.23 % de la composición forestal. Las tres especies de árboles con índices de valor de uso (IVU) más altos en el área son *Magnolia* sp. nov. (2.31), *Dalbergia tucurensis* (2.00) y *Quercus* spp. (1.69). La especie con mayor cantidad de usos reportados fue *Dalbergia tucurensis* (7). Durante el año de muestreo se recolectaron 1,484 semillas de 30 especies distintas. La especie con mayor cantidad de semillas recolectadas fue *Parathesis leptopa* (570). El mes con mayor cantidad de semillas recolectadas (542) y la mayor riqueza (13 especies) fue noviembre. Las especies que se proponen para la restauración del bosque nuboso son aquellas que cumplen con 3 o más de los criterios de evaluación; o una valoración promedio mayor a 6.5 por los especialistas, siendo el Coj (*Magnolia* sp.nov.), el Granadillo (*Dalbergia tucurensis*), los Encinos (*Quercus* spp.) y el Palo Blanco (*Dendropanax arboreus*) las especies más relevantes.

Esta investigación contiene información útil para la conservación y restauración del bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz. También servirá de base para la creación de un vivero de especies forestales nativas en el sitio y proporciona información importante para estudios posteriores sobre la ecología, etnobotánica, patrones de sucesión y taxonomía de los árboles en el área.



# I. INTRODUCCIÓN

## A. Marco Teórico

### 1. Situación forestal de Guatemala

Una gran parte del territorio de Guatemala tiene una vocación forestal. Según el mapa realizado por el MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación) el 57.89% del territorio del país no es apto para la agricultura y tiene una capacidad de uso forestal (MAGA, PEDN, & Laboratorio de Información Geográfica, 2002). Sin embargo, muchos de sus bosques han sido talados por distintas razones. En el período entre el año 2006 y el 2010 hubo una pérdida neta de 146,112 ha de bosque resultando en una cobertura forestal de 3,722,595 ha en todo el país, lo que representa una tasa de pérdida de 1.00% anual (INAB, CONAP, UVG, & URL, 2012). Este dato toma en cuenta la presencia de plantaciones de hule como cobertura forestal, la cual estaba calculada en el 2010 en 30,000 ha del territorio nacional, reduciendo aún más la cobertura de bosque natural. Entre las principales causas de deforestación están: el avance de la frontera agrícola y ganadera, urbanizaciones, incendios forestales, invasiones en Áreas Protegidas, plagas y desastres naturales (INAB *et al.*, 2012).

La producción de madera es una de las actividades económicas más importantes para el país. Según el SIFGUA (Sistema de Información Forestal de Guatemala), las exportaciones de madera y sus manufacturas representaron un ingreso de US\$ 91,277,722.00 para el año 2016, con una tendencia a aumentar en los siguientes años (SIFGUA, 2018). Aunque la tala de árboles contribuye en gran medida a la deforestación en el país, existen métodos de manejo en el cual el aprovechamiento forestal apoya a la conservación de los bosques. Un ejemplo de esto son las concesiones forestales que se encuentran en Petén y han sido un ejemplo a nivel internacional para el aprovechamiento sostenible de recursos forestales (Gómez & Méndez, 2007).

## 2. Bosque Nuboso

La alta diversidad topográfica de Guatemala le permite tener una gran cantidad de ecosistemas. Uno de los ecosistemas con diversidad biológica más alta es el bosque nuboso, comparable con la selva tropical lluviosa. Normalmente, se encuentra en una franja altitudinal (entre 1,000 y 2,700 msnm) caracterizada por una cobertura de nubes persistente o estacional. La precipitación se ve aumentada por neblina interceptada por la vegetación, fenómeno al cual se le llama lluvia horizontal (Hamilton, Juvik, & Scatena, 1995). Este ecosistema se caracteriza por una alta diversidad forestal, gran cantidad de epífitas (bromelias, musgos, helechos y orquídeas), alta abundancia de helechos arborescentes y un sotobosque denso (Brown & Kappelle, 2001). Al encontrarse en las montañas, estos bosques forman un paisaje de islas aisladas entre sí. Debido a los procesos geológicos que formaron los bosques nubosos, estos contienen una gran cantidad de especies de flora y fauna amenazadas, que representan importantes ejemplos evolutivos de especiación por vicarianza y endemismo, principalmente en animales con rangos de extensión pequeños como anfibios, reptiles e insectos (Ariano-Sánchez, 2010a; Schuster, Cano, & Cardona, 2000; Schuster, Cano, & Reyes-Castillo, 2003; Wilson & McCranie, 2004)

Según la clasificación de Holdridge, el país cuenta con 14 zonas de vida distintas. El bosque nuboso de Guatemala incluye dos de estas: Bosque pluvial montano bajo subtropical y Bosque muy húmedo montano bajo subtropical. Este estudio se enfocará solamente en la primera de estas zonas de vida. Esta se encuentra en altitudes de 1,500 hasta los 2,700 msnm y cuenta con una precipitación anual mayor a los 4,100mm. De la Cruz identifica las siguientes especies de flora como indicadoras para esta zona de vida en Guatemala (con algunas actualizaciones taxonómicas):

- *Alfaroa costaricensis* Standl.
- *Engelhardtia* sp.
- *Podocarpus oleifolius* D. Don
- *Billia hippocastanum* Peyr.
- *Magnolia guatemalensis* Donn. Sm.
- *Brunellia mexicana* Standl.
- *Oreopanax xalapensis* (Kunth) Decne. y Planch
- *Hedyosmum mexicanum* C. Cordem
- *Gunnera mexicana* Brandegee

(De la Cruz, 1982)

El Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar clasifica a este ecosistema dentro de la zona de vida: bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT) (IARNA-URL, 2018).

En un estudio realizado por J. A. Campbell (1983) se menciona que solo en el bosque nuboso de Sierra de las Minas se encuentran 110 especies de herpetofauna. Este ecosistema también cuenta con una alta diversidad de mamíferos menores, un estudio realizado por la Universidad San Carlos de Guatemala encontró que en el área entre el Biotopo del Quetzal y la Sierra de las Minas se capturaron 11 especies del orden Rodentia, 1 especie de Marsupialia y 1 especie de Insectivora. Entre los animales capturados se encuentran la especies: *Peromyscus grandis* (endémica), *Nyctomys sumichrasti*, *Heteromys desmarestianus*, *Reithrodontomys mexicanus* y *Marmosa mexicana* (CECON-USAC, 2002a). En los bosques nubosos también es común observar animales como cacomiztles (*Bassariscus sumichrasti*) y ardillas de Deppe (*Sciurus deppei*), y albergan varias especies de mamíferos grandes incluyendo el puma (*Puma concolor*), Jaguar (*Panthera onca*) y venados (*Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*) entre otros (Reid, 2009).

El bosque nuboso también alberga una gran diversidad de aves incluyendo al ave nacional, El Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*). En un estudio realizado entre 1997 y 2001 en el bosque nuboso de Alta Verapaz se encontró 142 especies de aves de las cuales 4 se encuentran en la lista roja de especies en peligro de extinción de la IUCN; 42 especies son endémicas de Mesoamérica y 14 de Centro América (Eisermann & Schulz, 2005).

#### **a. Servicios ecosistémicos del bosque nuboso**

Aparte de la diversidad que los bosques nubosos pueden albergar, es importante conservarlos por los servicios ecosistémicos que brindan. Muchas veces estos bosques se encuentran en laderas y retienen los suelos, evitando la erosión. Recientemente se ha dado énfasis en los servicios de recarga hídrica para promover la conservación de estos ecosistemas. Las nubes características de estos bosques (precipitación horizontal) pueden incorporar un 10%

de agua adicional a la caída de las lluvias y nutrientes provenientes de los ecosistemas marinos cercanos (Asbury, McDowell, Trinidad-Pizarro, & Berrios, 1994).

Según Germanwatch, Guatemala se encuentra entre los 10 países más vulnerables ante el cambio climático (Kreft, 2014). En el 2016 se reportaron pérdidas de 30.8 millones de dólares en cultivos de maíz y 102.3 millones de dólares en cultivos de frijol por sequías en el corredor seco mientras que en el 2017 se reportó la época de lluvias más fuerte en 25 años, provocando daños en todo el país (FAO, 2016; Prensa Libre, 2017). La conservación de los bosques nubosos puede ser una herramienta importante para mitigar los efectos del cambio climático al preservar fuentes de agua y amortiguar los efectos del cambio en el patrón de lluvias.

La biodiversidad de los bosques de montaña también representa una importante fuente de recursos para la vida cotidiana y tradiciones culturales de las poblaciones locales (Ariano-Sánchez, 2010b). Estos bosques también tienen un alto potencial para el turismo sostenible. Esto puede servir como una fuente de empleo para las comunidades y representar un ingreso económico considerable.

## **b. Situación del bosque nuboso en Guatemala**

Los bosques nubosos se encuentran entre los ecosistemas más amenazados de Guatemala. El proceso dominante en estos ecosistemas es de degradación y conversión a sistemas más simples para ser abandonados al dejar de ser productivos (Kappelle, 2008). Entre las amenazas más importantes para estos ecosistemas en el país se encuentran la extracción de madera y leña, la extracción minera, los incendios producto de rozas mal ejecutadas, la extracción de plantas y animales y la expansión de la frontera agrícola (CECON-USAC, 2002b). Actualmente no existen información, iniciativas, ni métodos de aprovechamiento sostenible para las especies nativas de los bosques nubosos de Guatemala. Esto generalmente resulta en el reemplazo del bosque por plantaciones de especies maderables comerciales como el pino o para la agricultura. La principal estrategia de conservación para este ecosistema y su biodiversidad en Guatemala ha sido la creación de áreas protegidas y de algunos corredores biológicos (Jiménez, 2009).

Entre las áreas protegidas más importantes se puede mencionar a Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal y Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Debido a documentación de la migración del Quetzal entre ambas zonas (Paiz, 1996), se creó el Corredor del Bosque nuboso en el 2003 por medio del proyecto Región de Conservación y Desarrollo Sostenible Sarstún-Motagua (RECOSMO, 2004). Este corredor se encuentra en los municipios de Purulhá, Salamá y San Jerónimo, del departamento de Baja Verapaz y en el 2008 contaba con 12 áreas protegidas reconocidas por el SIGAP (Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas) de las cuales la mayoría pertenecen a la categoría de Reserva Natural Privada (CONAP, 2008). En el 2008, Ariano-Sánchez encontró que existe un vacío en la conservación del 77.69% del territorio del bosque nuboso en el país en relación con el SIGAP, utilizando la distribución del género *Abronia* como indicadora de este tipo de bosque. Aunque los bosques nubosos se encuentra en diversas zonas montañosas del país, incluyendo varios sitios de la cordillera volcánica entre los 1200 y 2600 msnm, éstos han sido poco estudiados y existen pocas investigaciones que documenten la diversidad biológica de estos ecosistemas (Islebe & Véliz, 2001; Jiménez, 2009).

### **3. Restauración forestal**

La restauración del paisaje es una corriente de la ecología que busca la recuperación de los servicios ecosistémicos de un ambiente degradado. Esta actividad cobró popularidad en el período entre 1990 y 2005 produciendo una reducción en la tasa de deforestación a nivel mundial y el aumento de la cobertura forestal en 18 países a nivel mundial (Chazdon, 2008). En el 2011 con el surgimiento del desafío de Bonn, que buscaba restaurar 150 millones de hectáreas, la restauración forestal se volvió un movimiento mundial, alcanzando la meta en el 2014. Como resultado de esto se determinó una nueva meta de 350 millones de hectáreas para el 2030 de las cuales Guatemala se comprometió con la restauración de 1.2 millones de hectáreas dentro de su territorio (Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala, 2018).

Se cuenta con una gran variedad de definiciones para la restauración forestal (IUCN & WRI, 2014; Maginnis & Jackson, 2002; Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala, 2018; OIMT & IUCN, 2005). Sin embargo, se puede encontrar algunos componentes

en común entre ellas como la recuperación de funcionalidad de ecosistemas degradados y mejorar el bienestar humano. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) define la restauración forestal como: “El proceso a largo plazo de restituir la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano en los paisajes forestales degradados”. De modo que la toma de decisiones en torno a la restauración debe tomar en cuenta tanto el impacto ecológico como el cultural.

Para una restauración forestal funcional es necesario adoptar una visión multidisciplinaria basada en la biología de la conservación y restauración ecológica. A parte de la restauración de ambientes degradados es necesario contar con áreas protegidas intactas que sirvan como referencia y fuente de germoplasma (DellaSala *et al.*, 2003). Según DellaSalla *et al.*, la integridad ecológica depende de tres principios base (ver Figura 1). El Principio de restauración ecológica forestal busca tomar acciones que restauren procesos naturales y la resiliencia. El segundo, principio de economía ecológica se refiere al desarrollo de incentivos económicos que contribuyan con la restauración y protección de la integridad ecológica. Por último, el principio de comunidades y fuerza de trabajo busca asegurar la viabilidad a largo plazo de las acciones al involucrar o entrenar personas bien compensadas para realizar los trabajos de conservación y restauración.

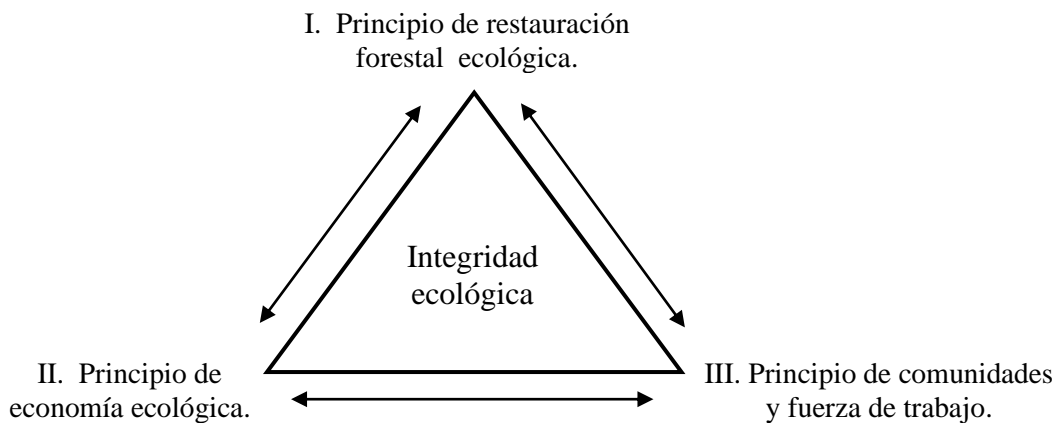


Figura 1. Relación entre la integridad ecológica y los tres principios base de restauración forestal (DellaSala *et al.*, 2003).

Uno de los aspectos más importantes para la planificación de una restauración forestal es la elección de especies de árboles a utilizar. La recuperación de múltiples funciones que sean estables requiere de la utilización de múltiples especies nativas. Es necesario evaluar la estructura forestal del ecosistema a restaurar y enfocarse en la diversidad funcional sobre la diversidad taxonómica (Aerts & Honnay, 2011). Al evaluar las barreras que dificultan los procesos de restauración de un bosque subtropical montano en Costa Rica, Holl *et al* (2001) encontraron que los principales factores limitantes son la falta de dispersión de semillas y la competencia de plántulas con pastos y especies de hierbas. La siembra de plántulas de árboles nativos con distintas tasas de crecimiento puede ser una estrategia efectiva para apresurar la recuperación de ecosistemas al proveer sombra que dificulta el crecimiento de los pastos y propiciar procesos de dispersión (Aerts & Honnay, 2011; Holl, Loik, Lin, & Samuels, 2000).

#### **4. Importancia ecológica de las especies forestales**

En gran parte, los árboles son el componente definitivo dentro de los ecosistemas forestales. Estos cumplen con una gran variedad de funciones que van desde la retención y formación de suelos, captación y disponibilidad de agua, utilización como refugio para animales u hospederos para otras plantas, fuente de alimento y generación de sombra, entre muchas otras. Los árboles también son los responsables de la generación de estratos en un bosque y como consecuencia el aumento de la biodiversidad (Bernatzky, 1978; Lutz, Larson, Swanson, & Freund, 2012). En algunos casos, los árboles pueden formar micro ecosistemas con poblaciones interespecíficas que dependen de ellos. A parte de las funciones generales que cumplen como grupo, diferentes especies tienen diferentes roles. La complejidad de éstas se ve aumentada al considerar las relaciones de coevolución formadas con animales y microorganismos (Claridge & Wilson, 1978; Segraves, 2010; Simard, 2018).

En el campo de la restauración ecológica es importante considerar las especies por sus relaciones positivas y negativas. Algunas pueden actuar como facilitadoras para el desarrollo de otras al atraer dispersores, generar material orgánico, soltar suelos compactados y formar micorrizas con hongos benéficos para otras especies (Brooker *et al.*, 2007; Callaway, 2007, 2007; Simard, 2018). Sin embargo, medir estas interacciones requiere de un muestreo intensivo

que normalmente no es factible o simplemente no existen métodos para cuantificarlas. En 1951, Curtis y McIntosh desarrollaron el Índice de Valor de Importancia (IVI) que tuvo un gran impacto en el campo de la ecología siendo utilizado en cientos de estudios posteriores. El IVI nos proporciona una representación de la composición forestal y el aporte de cada especie en la estructura del bosque (Cottam & Curtis, 1956; Curtis & McIntosh, 1951; Smith & Smith, 2010).

#### **a. Distribución, endemismo y amenazas de los árboles del bosque nuboso**

La distribución de las especies forestales de los bosques subtropicales montanos en México y el Norte de Centro América fueron afectados en gran medida por eventos de migración durante el plioceno tardío. En esta época, varios taxones de distribución holártica migraron a latitudes más bajas como resultado del enfriamiento global (Graham, 1999). Eventos de calentamiento más recientes provocaron una reducción en el área óptima para estos grupos taxonómicos en el área, restringiendo su distribución a pequeñas islas de bosque montano a elevaciones entre 1200 a 3000 msnm (Colwell, Brehm, Cardelus, Gilman, & Longino, 2008). Este aislamiento geográfico ha producido divergencia en las poblaciones remanentes en el área, favoreciendo procesos de especiación. Como resultado, se encuentra una alta variedad de especies y subespecies endémicas de los bosques nubosos en la región (Rzedowski, 1996).

Este patrón de distribución en pequeñas poblaciones relictas enfatiza la importancia de conservar y restaurar los bosques nubosos de la región, en especial al tomar en cuenta los efectos del cambio climático. Se espera un aumento en la prevalencia de sequías y temperaturas extremas que volverán estos ambientes menos habitables para los árboles de distribución holártica, restringiendo aún más su área habitable (Colwell, Brehm, Cardelus, Gilman, & Longino, 2008; Parmesan, 2006). Estas amenazas se ven aumentadas al tomar en cuenta las acciones humanas. A parte de las principales amenazas para el bosque nuboso en general como la deforestación y el avance de la agricultura; algunas especies se ven más amenazadas que otras principalmente por la extracción de madera ilegal y desmedida. También es importante conservar estos ecosistemas debido a la diversidad genética presente en ellos, ya que puede contener características útiles como resistencia a plagas o condiciones no favorables (Hampe & Petit, 2005).

## 5. Importancia cultural

Existen diversas formas en que las especies forestales pueden ser utilizadas por las personas. El uso más común es como fuente de madera. Sin embargo, también pueden ser utilizados como fuentes de alimento al comerse los frutos; medicinales utilizando ya sea flores, hojas o corteza; y fuente de materiales culturalmente importantes como tintes, fibras para la elaboración de canastas y lazos con que atar las estructuras de sus ranchos.

Martin (2004) define la etnobotánica como la rama de la etnoecología que se enfoca en las plantas. Por etnoecología se refiere a el estudio de las interacciones humanas con todos los aspectos del ambiente natural. Debido a la diversidad de este tema, la etnobotánica es una práctica multidisciplinaria que incluye la botánica, lingüística, antropología y muchas otras disciplinas (Martin, 2004). En Guatemala, la mayoría de estudios etnobotánicos se han realizado en torno a la medicina tradicional de distintas partes del país (Cáceres, 2009; Cleaves, 2000; Pöll, 2001; MacVean, 2006). Pocos estudios se han realizado localmente sobre la relación de las comunidades con las especies forestales y su impacto, enfocado en la conservación o restauración de ecosistemas.

Las encuestas y entrevistas son herramientas útiles para los estudios etnobotánicos. Éstas generalmente son dirigidas a las comunidades nativas de la región donde se quiere trabajar y pueden ser de dos tipos: a la población en general o a informantes clave. Por informantes clave se entiende a las personas que conocen y utilizan las plantas a estudiar (Fernández, 1992). Una encuesta etnobotánica debería recopilar datos sobre: antropología, botánica, ecología (estado de conservación) y agronomía (Barreno, 2012).

Es importante determinar el tipo de preguntas que se incluyen en un cuestionario, éstas pueden ser abiertas o cerradas y su utilización depende de las necesidades y problemas de investigación. Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las respuestas, haciendo su redacción más fácil pero requieren más esfuerzo y tiempo para su análisis (Fernández, 2007). Las preguntas cerradas tienen categorías o alternativas de respuestas previamente delimitadas.

Dependiendo de la cantidad de alternativas pueden ser dicotómicas o de varias alternativas. Las opciones de respuesta pueden ser excluyentes (ejemplo: si o no) o no excluyentes. Las preguntas cerradas requieren de más tiempo y esfuerzo de elaboración, pero su análisis suele ser rápido y fácil. Estas preguntas también requieren de menos tiempo y esfuerzo por parte del encuestado (L. Fernández, 2007). Es importante redactar las preguntas de una manera simple y tomar en cuenta el lenguaje de las personas a encuestar, evitando un lenguaje especializado (Martínez, 2002).

La naturaleza cualitativa de los datos obtenidos con las encuestas etnobotánicas dificulta la aplicación de pruebas estadísticas. En respuesta a esto, se han desarrollado índices de importancia cultural relativa (RCI) que le asignan escalas numéricas o valores específicos por taxón evaluado (Hoffman & Gallaher, 2007). Esta tendencia empezó en los años ochenta con los trabajos de Prance *et al* (1987) y Boom (1990) que desarrollaron métodos para asignar valores de importancia a los usos aplicados a cada planta y medir el porcentaje de plantas utilizadas en un área (Boom, 1990; Prance, Balee, Boom, & Carneiro, 1987). Sin embargo, estos fallaban en tomar en cuenta la variación entre informantes. En 1993, Gentry y Philips desarrollaron el Índice de valor de uso y lo aplicaron a especies vegetales en el Amazonas. A partir de esta publicación surgieron una gran cantidad de avances y métodos en el campo de la etnobotánica cuantitativa (Hoffman & Gallaher, 2007).

#### **a. Índice de valor de uso (IVU)**

El índice de valor de uso fue desarrollado para obtener un método de valoración que no estuviera sesgado por las valoraciones del investigador. En este método, se toma en cuenta el número de usos para cada especie basado en distintos eventos. Un evento se refiere al proceso de discutir los usos de una especie específica en un día. Cada especie e informante pueden estar involucrados en varios eventos. Entre las ventajas mencionadas por los autores al utilizar este método se encuentran:

- Una visión objetiva de la importancia de cada especie para los informantes.
- Uso eficiente de toda la información disponible.
- Generación de valores continuos.

- Evita el sesgo por parte del investigador y por la intensidad de muestreo
- Permite análisis estadístico
- Evalúa usos de subsistencia y comerciales simultáneamente.

(Phillips, Gentry, Reynel, Wilkin, & C. Galvez-Durand B., 1994)

Hoffman y Gallaher (2007) identifican algunas limitaciones para el índice de valor de uso, de las cuales mencionan:

- No distingue entre grados de importancia entre diferentes usos.
- No distingue entre usos citados y observados.

## **6. Patrones fenológicos**

La fenología de las plantas ha sido utilizada como un indicador de variables climáticas durante una gran parte de la historia humana, especialmente en la agricultura. La fenología es el estudio de patrones y eventos durante el ciclo de vida de plantas o animales en respuesta a la estacionalidad y variables climáticas. Algunos ejemplos de patrones fenológicos son: floración, fructificación y maduración de plantas; emergencia de insectos y migraciones de aves (Schwartz, 2013). Debido a que las plantas están sintonizadas con sus ambientes, los cambios en tiempos de sus patrones anuales de actividad brindan información sobre el efecto del cambio climático sobre éstas (Chmielewski & Rötzer, 2001; Cleland, Chuine, Menzel, Mooney, & Schwartz, 2007; Korner & Basler, 2010; Singh & Kushwaha, 2005). A parte de información sobre variables climáticas, el estudio de la fenología también aporta datos sobre relaciones entre plantas con polinizadores y dispersores; segregación de nichos; aporte y disponibilidad de recursos; y modelación de la productividad de distintos ecosistemas (Cardoso, Zwiener, & Marques, 2019; Chuine, Cour, & Rousseau, 1999; Chuine, Morin, & Bugmann, 2010; Gentry, 1974; Koptur, Haber, Frankie, & Baker, 1988; Williams-Linera, 1997; Wright, 1996). Los patrones fenológicos son un factor relevante que tomar en cuenta en estudios sobre sucesión y restauración ecológica ya que definen la disponibilidad de semillas en un bosque.

### **a. Lluvia de semillas**

La lluvia de semillas se refiere a todas las semillas que caen en el suelo de un ambiente durante un tiempo específico y está definida por la fenología de las especies vegetales (Rodríguez-Santamaria, Puentes-Aguilar, & Cortés, 2006). De modo que los patrones definidos por la lluvia de semillas representan la fase inicial de la estructura y organización de un bosque (Clark, Poulsen, & Parker, 2001). La principal forma de muestreo de ésta son las trampas de semillas. Estas tienen una larga historia como herramienta para la silvicultura y cada vez están siendo más utilizadas en el campo de la biología poblacional ya que pueden brindar información sobre la colonización de claros de bosque, sucesión ecológica, patrones de dispersión y restauración ecológica (Archibold, 2011; González-Espinosa, Francisco Quintana Ascencio, & Marcial, 1992; Holl, 1999; Rodríguez-Santamaria *et al.*, 2006).

Una trampa de semillas efectiva debe evitar la pérdida de semillas por acción del viento, evitar la pudrición y proteger las semillas en contra de depredación. Existe una gran variedad de trampas destinadas a distintos ambientes y distintos tipos de dispersión. Algunos ejemplos de esto incluyen trampas pegajosas que pueden ser colocada vertical u horizontalmente; trampas de embudo con una bolsa que colecte las semillas y filtre el agua; trampas de cubetas o trampas de agua; entre otras (Kollmann & Goetze, 1998). Es importante tomar en cuenta el área efectiva de recolección dependiendo del tipo de semillas que se quieren recolectar. En un estudio realizado en el bosque tropical de Colombia se comparó la efectividad de distintos diseños experimentales para este ecosistema. Encontraron que la utilización de trampas elevadas del suelo disminuye considerablemente la depredación y la utilización de una malla sujeta por un marco de PVC es más efectiva para semillas grandes ya que disminuye la pérdida por viento y el efecto del rebote de las semillas al caer (Stevenson & Vargas, 2008).

## **B. Justificación**

La mayor parte del territorio del país tiene una vocación forestal. Sin embargo, muchos de sus bosques han sido talados por distintas razones. En el período entre el año 2006 y el 2010 se reportó una tasa de pérdida anual de cobertura forestal del 1.00%, siendo una de las más altas de Latinoamérica (INAB *et al.*, 2012). Por otra parte, según el Índice de Riesgo Climático a Largo Plazo (Global) de Germanwatch, Guatemala se encuentra entre los 15 países más amenazados por el cambio climático y los ecosistemas forestales son un componente clave para la mitigación de los efectos del cambio climático (Kreft, 2014). Para evitar las pérdidas desmesuradas de bosque es necesario tomar medidas para frenar la deforestación y para recuperar áreas ya degradadas.

Una gran parte de las áreas degradadas del país se encuentra cubierta por pastos, cultivos o hierbas invasoras. Esto dificulta los procesos de regeneración al compactar el suelo y competir con las plántulas de especies forestales. A parte de esto, la falta de árboles o arbustos crea una deficiencia de la dispersión de semillas. Por esta razón es necesario sembrar árboles que apresuren la regeneración del bosque en los ecosistemas (Holl, 1999). Para esto, en combinación con programas de mitigación del cambio climático, se han incentivado los programas de reforestación o de silvicultura (Palomo, 2013). Sin embargo, en la mayoría de los casos se siembran especies forestales exóticas o monocultivos de especies comerciales. Esto produce bosques con una composición simple y muy poco diversos que además de ser más vulnerables también tienen una menor capacidad de retención de agua (Vargas Ríos, 2011). Por estas razones es necesario fomentar la restauración forestal en vez de programas de reforestación no planificados; y seleccionar especies que apresuren los procesos de sucesión y la recuperación de las funciones de los ecosistemas (Holl, 1999).

En respuesta al desafío de Bonn, Guatemala se comprometió con la restauración de 1.2 millones de hectáreas dentro de su territorio (Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala, 2018) y dentro de su definición se menciona que la restauración forestal debe cumplir con fines ecológicos y mejorar el bienestar humano. De modo que la toma de decisiones en torno a la restauración debe tomar en cuenta tanto el impacto ecológico como el cultural.

La selección de especies forestales es clave para una restauración efectiva y debe tener un enfoque de varias especies (Aerts & Honnay, 2011). Sin embargo, no se cuenta con un método de selección práctico que tome en cuenta tanto variables ecológicas como culturales de cada sitio específico y que evite el sesgo por parte de las personas que toman las decisiones. Uno de los propósitos de este estudio es generar un método que cumpla con estas necesidades y aplicarlo en un bosque nuboso de Guatemala. Debido a la distribución disjunta y procesos de especiación característicos de este ecosistema; el método de selección de especies relevantes para restauración cobra mayor importancia al poder ser aplicado en cada sitio independientemente.

El bosque nuboso es de los ambientes más vulnerables y susceptibles a la degradación por la sobreutilización e intervención humana. Estos bosques albergan una alta diversidad de flora y fauna, representan zonas de endemismo, tienen un gran potencial turístico y son importantes como zonas de recarga hídrica (Jiménez, 2009; Kapelle, 2008; Schuster *et al*, 2003; Wilson y McCranie, 2003). Las especies vegetales y animales de estos bosques son una importante fuente de recursos y forman parte de distintas tradiciones culturales de los pueblos que habitan en los alrededores. Por estas razones es necesario obtener información que ayude a la conservación de este ecosistema. Así como desarrollar métodos de restauración para las áreas degradadas y aprovechamiento sostenible en los que el bosque nuboso sea un ambiente productivo económicamente para evitar que estos sean deforestados y sustituidos por plantaciones o ganadería.

La falta de métodos y viveros para la reproducción de especies nativas impide la siembra de estos árboles tanto en programas de restauración como por personas individuales. Los resultados de esta investigación proporcionarán información relevante para la reproducción de especies nativas y servirán de base para el establecimiento de un vivero forestal en el sitio de estudio.

## **C. Objetivos**

### **1. General:**

Determinar especies forestales relevantes para la restauración del bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz con base en la importancia ecológica y cultural.

### **2. Específicos:**

- Determinar la importancia ecológica de las especies forestales para evaluar su potencial para la restauración.
- Determinar la importancia cultural de las especies forestales para evaluar su potencial para la restauración.
- Caracterizar el patrón anual de la lluvia de semillas de las especies forestales.
- Realizar un listado de las especies importantes para la restauración del bosque nuboso.



## II. MÉTODOS:

### A. Sitio de estudio

El estudio se realizó en un bosque nuboso de la vertiente atlántica del país. La Finca Privada Pamac II que se encuentra en el municipio de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz (ver Figura 2). El sitio cuenta con un gradiente altitudinal que va desde 1,480 a 2,200 msnm. Entre las aldeas aledañas se encuentra Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che. Este presenta especies de flora características de la zona de vida Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical. La finca cuenta con una gran área de bosque primario, poco perturbado que será utilizada como el ecosistema de referencia. También tiene algunas áreas deforestadas y de sucesión secundaria que se buscan restaurar. En el área alrededor de la finca, el bosque se encuentra fragmentado en gran medida por plantaciones de pino y áreas deforestadas para agricultura.

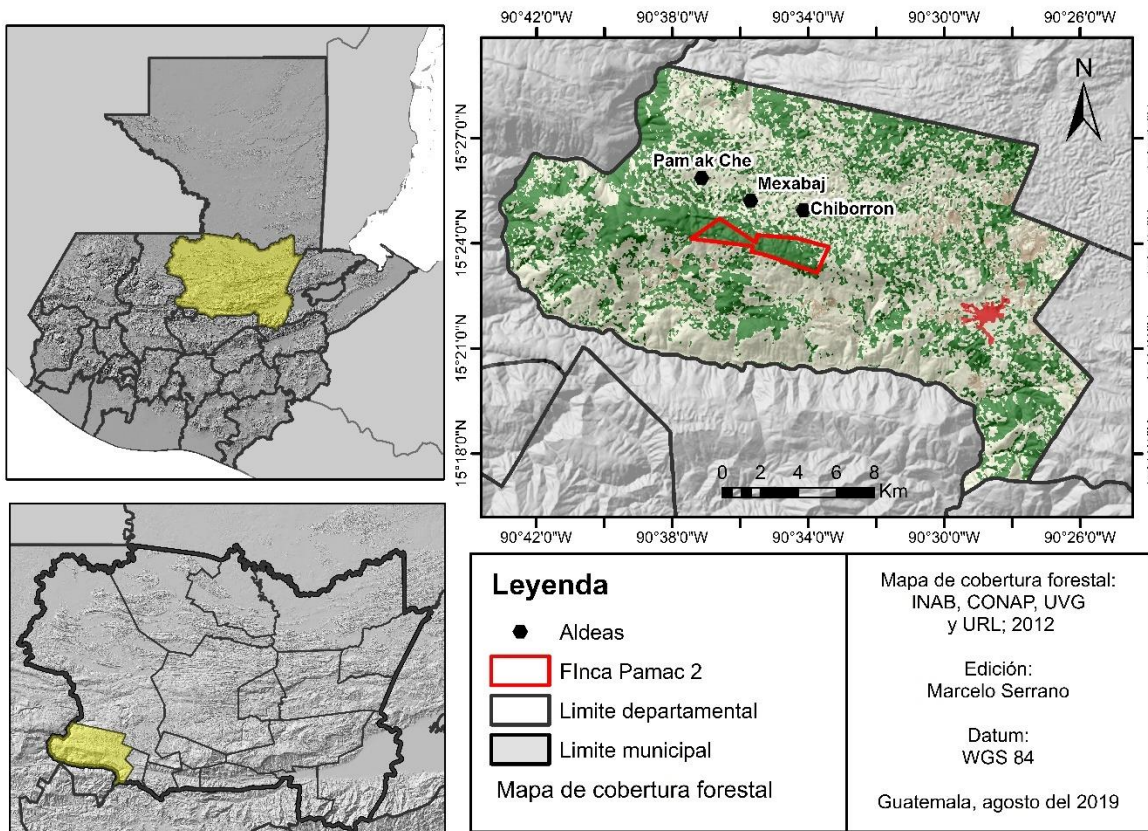


Figura 2. Ubicación geográfica de la finca Pamac II en San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

## **B. Procedimientos**

### **1. Identificación de especies forestales:**

Como base del estudio se utilizó el listado de especies vegetales de la finca y áreas aledañas, que fue realizado y se actualiza regularmente por estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala. Además, se realizó caminatas *ad libitum* para la toma de fotografías y la colecta de flores, frutos y hojas que sirvieron para la identificación de las especies forestales. Los árboles fueron reconocidos en el campo con la ayuda de guías del lugar. Se utilizó el equipo de escalada técnica de árboles para la obtención de material relevante que estuviera fuera de alcance. Todo el material colectado fue herborizado y depositado en el Herbario de la Universidad del Valle de Guatemala (UVAL) donde se identificó utilizando Flora de Guatemala (Standley & Steyermark, 1946) y Trees of Guatemala (Parker, 2008). Los nombres científicos fueron verificados y actualizados utilizando Tropicos.org y World Flora Online.

### **2. Importancia ecológica:**

Para la determinación de la importancia ecológica de las especies forestales se usó dos parámetros: el índice de valor de importancia (IVI) dentro del bosque de referencia, el grado de amenaza y endemismo.

#### **a. Determinación del IVI de cada especie**

En la determinación de los IVIs se utilizó un muestreo sistemático al azar dentro del bosque no perturbado de la Finca Pamac 2 y un terreno privado colindante en el cual se contaba con permiso para muestrear. Para aleatorizar los sitios de muestreo se creó una cuadrícula sobrepuesta a un mapa del sitio de estudio y se le asignó valores a cada cuadro. Posteriormente se obtuvo 10 números aleatorios que indicaron los sitios de las parcelas y utilizando una GPS portátil se intentó llegar lo más cerca posible al punto. Se realizó transectos de 25 x 50 m obteniendo un área total de muestreo de 1.25 ha repartida aleatoriamente en el área accesible del bosque (ver Figura 3).

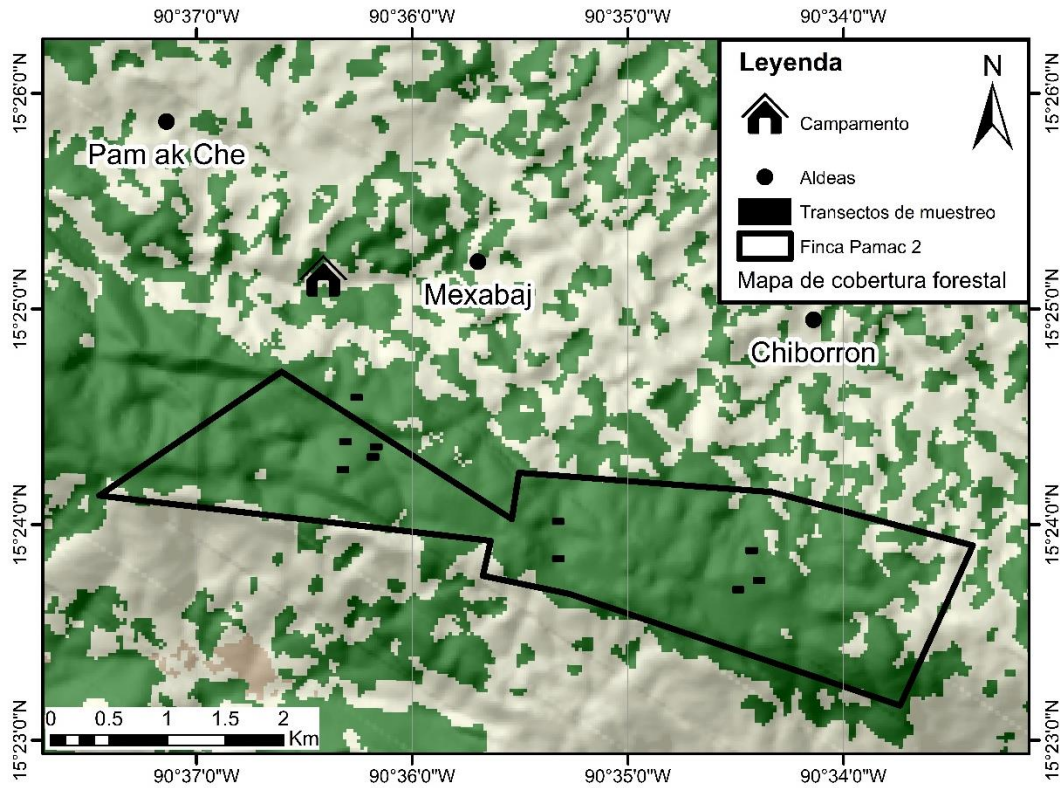


Figura 3. Ubicación de los puntos de muestreo dentro del ecosistema de referencia.

Para cada transecto se tomó los datos de altitud y puntos geográficos. Posteriormente se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y se identificó cada árbol con DAP mayor a 10 cm para la determinación de frecuencia, dominancia y densidad relativa que fueron calculados con las siguientes fórmulas:

- Frecuencia relativa:

$$F_s = \frac{N_{qs}}{N_q} \times 100$$

Donde  $F_s$  es la frecuencia de una especie,  $N_{qs}$  es el número de parcelas donde se encuentra la especie y  $N_q$  representa el número total de parcelas.

$$Frecuencia\ relativa = \frac{F_s}{\sum F_s} \times 100$$

Donde  $F_s$  es la frecuencia de una especie y  $\sum F_s$  se refiere a la suma de las frecuencias de todas las especies.

- Dominancia relativa:

$$Dominancia\ relativa = \frac{\sum AB_s}{\sum AB} \times 100$$

En donde  $\sum AB_s$  representa el área basal total de una especie y  $\sum AB$  el área basal total de todas las especies.

- Densidad relativa:

$$Densidad\ relativa = \frac{N_s}{N} \times 100$$

Donde  $N_s$  es el número de individuos encontrados de una especie y  $N$  es el número de individuos de todas las especies.

- Índice de valor de importancia:

$$IVI = Densidad\ relativa + Dominancia\ relativa + Frecuencia\ relativa$$

## **b. Grado de amenaza y endemismo**

Se utilizó la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala (LEA) (CONAP, 2009), la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y las listas rojas de árboles específicas de Guatemala (Vivero, 2006) y México (González-Espinosa, 2011) para determinar el grado de amenaza de las especies forestales analizadas en el estudio. El endemismo para el país fue determinado con las guías antes mencionadas, los registros para cada especie en GBIF.org y actualizaciones taxonómicas relevantes para cada especie.

### 3. Importancia cultural:

Se realizaron entrevistas semi estructuradas (ver anexo 1) a informantes clave para determinar la importancia cultural de cada especie forestal. Previo a cada entrevista se solicitó que los participantes firmaran un consentimiento informado (ver anexo 2). Como informantes clave se consideró a cualquier persona local que utilice productos provenientes de los árboles nativos (Ej. madera, medicina tradicional) o directamente a las especies, en las aldeas Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che. Las entrevistas se realizaron verbalmente con la ayuda de un traductor local y fueron grabadas con la autorización de los sujetos. En algunos casos fue posible verificar la identificación de los árboles con los informantes. Los audios se transcribieron posteriormente y se utilizaron como base para calcular el índice de valor de uso (IVU) utilizando las siguientes ecuaciones:

$$IVU_{is} = \frac{\sum U_{is}}{n_{is}}$$

En donde  $U_{is}$  representa el número de usos mencionados por el informante  $i$  en cada evento,  $n_{is}$  es el número de eventos con el informante  $i$ . Posteriormente se calcula el valor de uso total de cada especie usando la siguiente ecuación:

$$IVU_s = \frac{\sum UV_{is}}{n_s}$$

En donde  $n_s$  representa el número total de informantes para la especie  $s$ .

Adicionalmente se documentó el número total y tipos de usos ya que puede representar información relevante para la evaluación y estudios posteriores.

#### 4. Lluvia de semillas

Para la caracterización de la lluvia de semillas se utilizó las parcelas del nuestro forestal. Dentro de cada una de ellas se realizó un cuadrato de 25 x 25 m, en donde se colocaron trampas de semillas en las 4 esquinas para completar un área de muestreo de 6,250 m<sup>2</sup> (ver Figura 4). Cada trampa consistió en un marco de PVC de 0.5 x 0.5 m con una malla en forma de pirámide invertida en la cual se recolectaron las semillas a una altura de 0.5 m (Kollmann y Goetze, 1998; Rodríguez-Santamaría *et al*, 2006). En total, se utilizaron 40 trampas de semillas que suman un área total de efectiva de 10 m<sup>2</sup>. Las trampas permanecieron en el sitio por un año y fueron vaciadas el último fin de semana de cada mes para su conteo e identificación. El material recolectado fue utilizado para la creación de una colección de frutos y semillas de referencia que estará disponible en el Herbario de la Universidad del Valle de Guatemala (UVAL). Durante las caminatas hacia los sitios de muestreo se registró las especies forestales que se encuentren en distintas etapas fenológicas. Según la lluvia de semillas, se caracterizó el patrón anual de riqueza y abundancia de las especies que contribuyen con esta.

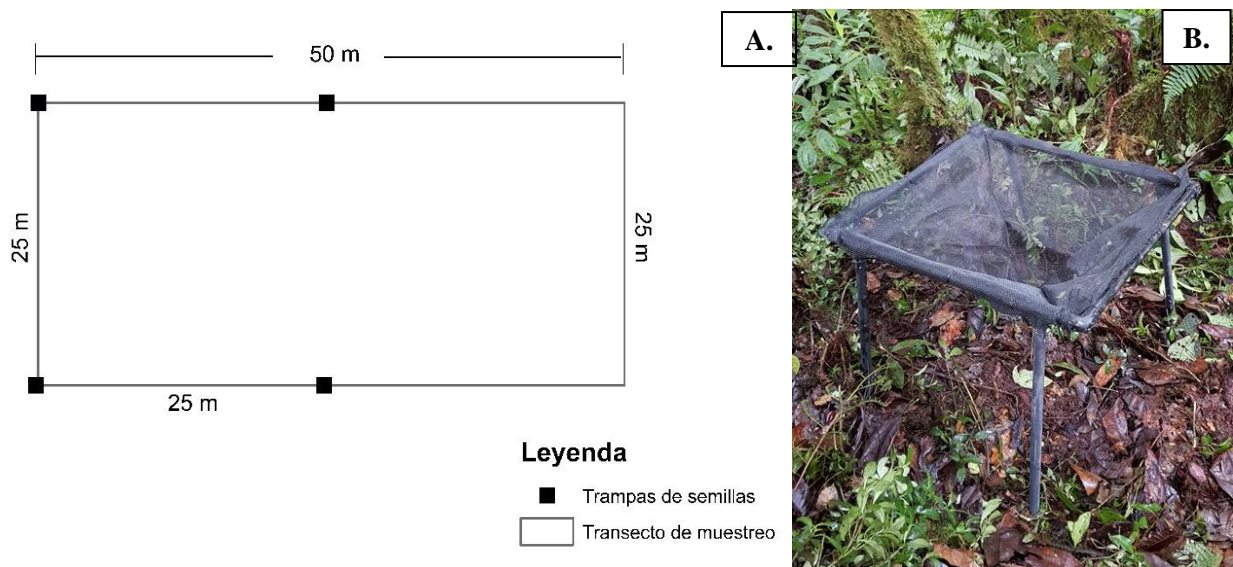


Figura 4. Trampas utilizadas para el muestreo de lluvia de semillas. A. Diagrama de la ubicación de las trampas en cada transecto. B. Trampa de semillas colocada en el sitio.

## **5. Determinación de especies relevantes para restauración:**

Según la información obtenida de los muestreos sobre importancia ecológica (índices de valor de importancia, grado de amenaza y endemismo) y cultural (índice de valor de uso) se realizó un cuadro de integración de datos. Posteriormente se utilizaron dos métodos distintos para la determinación de especies relevantes para restauración: selección en base a criterios cumplidos y un grupo focal de especialistas.

### **a. Selección en base a criterios cumplidos**

Se utilizaron 5 criterios para la determinación de especies relevantes. El primero fue el Índice de Valor de Importancia. Para este se utilizó el IVI menor de las 15 especies más importantes como valor mínimo para que una especie cumpla con el criterio. El segundo criterio fue que la especie se encontrara dentro de alguna de las categorías de amenaza (EN, VU, estar incluida en la LEA o CITES). El tercero fue ser una especie endémica para Guatemala. El cuarto criterio fue el Índice de Valor de Uso en el cual se utilizó el valor menor de las 15 especies más importantes como mínimo. El último criterio utilizado fue tener más de 3 usos reportados.

### **b. Grupo focal de especialistas**

Se realizó un resumen de la investigación (ver anexo 3) junto con el cuadro de integración de resultados y se envió 20 especialistas de instituciones relevantes: Instituto Nacional de Bosques (INAB); Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP); Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); Defensores de la Naturaleza; Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE); Asociación Vivamos Mejor; Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL); Universidad San Carlos de Guatemala (USAC) y Universidad del Valle de Guatemala (UVG). Se solicitó que revisaran la información enviada y asignaran valores del 1 al 10 a cada especie según su potencial para restauración, siendo 10 la especie más adecuada. Posteriormente, se calculó la media de valoración y la desviación estándar para cada especie.



### III. RESULTADOS

#### A. Identificación de especies forestales

El siguiente cuadro muestra todas las especies registradas para la Finca Pamac II y las zonas aledañas e incluye a sus nombres locales en Pocomchi' y español, así como los nombres comunes.

Cuadro 1. Listado actualizado de árboles de la Finca Pamac II y zonas aledañas.

No.	Familia	Especie	Autor	Nombre en Poqomchi'	Nombre local en español	Nombre común (Parker, 2008)
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia kegeliana</i> *	Schltld.	To' Coq	Carreto	Moquillo
2	Actinidiaceae	<i>Saurauia oreophila</i>	Hemsl.			Moquillo
3	Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	L.	Com		Liquidambar
4	Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i>	(Ruiz & Pav.) Kuntze		Palo de Brujo	Amché
5	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i> *	Mill.	Pac		Anona
6	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> *	(L.) Decne. & Planch.	Sác che	Palo blanco	Mano de león
7	Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>	(Schltld. & Cham.) Decne. & Planch.	Q'u		Castaño
8	Araliaceae	<i>Oreopanax sanderianus</i>	Hemsl.			Cohete, tronador
9	Asteraceae	<i>Clibadium surinamense</i>	L.			
10	Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	DC.	Bach		Bacché
11	Betulaceae	<i>Carpinus tropicalis</i> *	(Donn.Sm.) Lundell	Xot yakh		Duraznillo
12	Bignonaceae	<i>Amphitecna montana</i>	L.O.Williams	Jom che		
13	Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Bertol.	Poj		Guarumo
14	Chlorantaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	C.Cordem.	On (Om)		Palo de agua
15	Chrysobalanaceae	<i>Hirtela triandra</i> *	Sw.	Kaq che	Palo rojo	Icaco de montaña
16	Clusiaceae	<i>Clusia cf. lusoria</i>	Standl. & Steyerm			
17	Clusiaceae	<i>Clusia lundellii</i> *	Standl.	Sa nau		Matapalo, chunup
18	Clusiaceae	<i>Clusia salvinii</i>	Donn.Sm.			Lengua de venado
19	Clusiaceae	<i>Clusia stenophylla</i>	Standl.			Jubub
20	Clusiaceae	<i>Garcinia intermedia</i> *	(Pittier) Hammel	Xim che		
21	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> *	Mill.			Cipres
22	Cyatheaceae	<i>Alsophila</i> sp.		Chut		Chipe negro
23	Cyatheaceae	<i>Alsophila tryoniana</i>	(Gastony) D.S.Conant	Chut		Chipe negro
24	Cyatheaceae	<i>Cyathea divergens</i> var.	R.M.Tryon	Chut		Chipe rojo

No.	Familia	Especie	Autor	Nombre en Poqomchi'	Nombre local en español	Nombre común (Parker, 2008)
		<i>tuerckheimii</i>				
25	Cyatheaceae	<i>Cyathea fulva</i>	(M. Martens & Galeotti) Fée	Chut		Chipe rojo
26	Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i> *	Müll.Arg.	Kik' che, Mulá che	Palo sangre	Tejedor, Canilla de venado
27	Fagaceae	<i>Quercus cf. acutifolia</i>	Née	Tzunuj		Encino
28	Fagaceae	<i>Quercus cf. conspersa</i>	Benth.	Tzunuj		Encino
29	Fagaceae	<i>Quercus lancifolia</i>	Schltld. & Cham.	Tzunuj	Encino	Chicharro
30	Fagaceae	<i>Quercus sp.</i>		Tzunuj		Encino
31	Juglandaceae	<i>Alfaroa guatemalensis</i>	(Standl.) L.O. Williams & Ant. Molina	Chacalté	Cedrillo	Palo colorado
32	Juglandaceae	<i>Oreomunnea mexicana</i> *	(Standl.) J.-F.Leroy	Zu tzul		
33	Lauraceae	<i>Damburneya salicifolia</i> *	(Kunth) Trofimov & Rohwer	Tzuir che		Laurel blanco
34	Lauraceae	<i>Ocotea bernoulliana</i> *	Mez	Oj che	Palo de aguacate	Canoj
35	Lauraceae	<i>Ocotea verapazencis</i> *	Standl. & Steyerm.	Manual	Nogal	
36	Lauraceae	<i>Persea americana</i> *	Mill.	Oj		Aguacate
37	Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i> *	(Meisn.) Hemsl.	Kiyou che, Oj mash, Sac oj che, Pac mash	Aguacate blanco	Aguacate de monte
38	Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i>	(L.) Britton & Rose	Xim	Palo de hormigo	Cola de mico
39	Leguminosae	<i>Dalbergia tucurensis</i> *	Donn.Sm.	Q'eq che	Palo negro	Granadillo
40	Leguminosae	<i>Inga vera</i>	Willd.	Sal		Paterna
41	Loganiaceae	<i>Buddleja americana</i> *	L.	Miløj che	Palo huevo	Arnica, Sactzam, Salvia
42	Magnoliaceae	<i>Magnolia sp. nov.</i> *		Cój	Magnolia	
43	Melastomataceae	<i>Clidemia cf. dentata</i>	Pav. ex D. Don			
44	Melastomataceae	<i>Clidemia petiolaris</i>	(Schltld. & Cham.) Schltld. ex Triana			
45	Melastomataceae	<i>Conostegia superba</i> *	D. Don ex Naudin	Xo che		
46	Melastomataceae	<i>Miconia nutans</i> *	Donn. Sm.	Tinti'Qal		Cinco negritos
47	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	C.DC	Jol che		Carbón, Carboncillo
48	Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> *	(Liebm.) C.C.Berg	Pajar che	Palo de Puercoespín	Manax, Durazno de mono
49	Myrsinaceae	<i>Parathesis leptopa</i>	Lundell	Tuhir		Palo de uva
50	Myrsinaceae	<i>Parathesis vulgata</i>	Lundell	Sierra che	Palo de sierra	
51	Myrtaceae	<i>Calyptanthus macrantha</i> *	Standl. & Steyerm.	Sac Qha	Guayaba	
52	Myrtaceae	<i>Eugenia cf. citroides</i> *	Lundell	Waché (waq che)		

No.	Familia	Especie	Autor	Nombre en Poqomchi'	Nombre local en español	Nombre común (Parker, 2008)
53	Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i> *	L.			Guayaba
54	Onagraceae	<i>Fuchsia arborescens</i>	Sims.			Flor de verano
55	Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	Kunth			
56	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia tepezapote</i> *	Cham. & Schltldl			Baratillo, trencillo
57	Picramniaceae	<i>Picramnia antidesma</i> subs. <i>Fessonia</i>	(DC.) W.W. Thomas			
58	Pinaceae	<i>Pinus</i> spp.				Pino
59	Rosaceae	<i>Prunus lundelliana</i> *	Standl.	Yoch	Santa María	
60	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i>	(Cav. ex Spreng.) McVaugh		Carreto	Cerezo
61	Rubiaceae	<i>Chiococca phaenostemon</i>	Schltldl.			
62	Rubiaceae	<i>Glossostipula concinna</i> *	(Standl.) Lorence	Tulul Qoy	Zapote de mono, Palo hueso	
63	Rubiaceae	<i>Hoffmannia phoenicopoda</i>	Schum. Notizbl. Bot. Grad.			
64	Rubiaceae	<i>Palicourea</i> sp.				
65	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.				
66	Rubiaceae	Tribu: gardenieae*		Kix om		
67	Rutaceae	<i>Citrus aurantifolia</i>	Swingle			Lima
68	Rutaceae	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> *	Poepp.	Chiina Che	Palo naranja	
69	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.*		Muj	Palo amarillo, franelo	
70	Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i> *	(Pittier) Cronquist	Rex tulul (guaj ke tum)		Zapote, ingerto, raxtul
71	Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i> sp.*		Rex tulul rojo		
72	Siparunaceae	<i>Siparuna thecaphora</i>	(Poepp. & Endl.) A.DC.			Cerbatana
73	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i> *	L.f.	Iik che	Palo de chile	

\* Especies agregadas como resultado de esta investigación.

Se cuenta con un listado general de 73 especies de árboles para la Finca Pamac II y las zonas aledañas, de las cuales 33 son registros nuevos de este estudio. Este incluye especies encontradas en el bosque no perturbado, bosques de sucesión secundaria y plantaciones. Los nombres en Poqomchi' se obtuvieron de 4 guías locales que trabajan para la Finca Pamac II y luego verificados (de ser posible) durante las entrevistas. Por nombre local en español se refiere a la traducción literal del nombre en Poqomchi' u otro nombre que utilizan en el área para esa especie. En dos casos (*Pouteria viridis* y *Persea schiedeana*), muestras recolectadas en campo e

identificadas por los guías con distintos nombres resultaron ser la misma especie. Durante las entrevistas uno de los informantes mencionó que tienen varios nombres para identificar algunos árboles. De igual manera, hay casos en los que utilizan un solo nombre para identificar a un grupo de especies (Ej. *Quercus* spp.). Para algunas especies se mencionó que existen variedades dependiendo del color de la madera. Un ejemplo de esto es *Alfaroa guatemalensis*, del cual reconocen una variedad roja y una blanca.

## B. Importancia ecológica

La siguiente gráfica muestra las 15 especies ecológicamente más importantes en la estructura del bosque poco perturbado en el sitio de estudio.

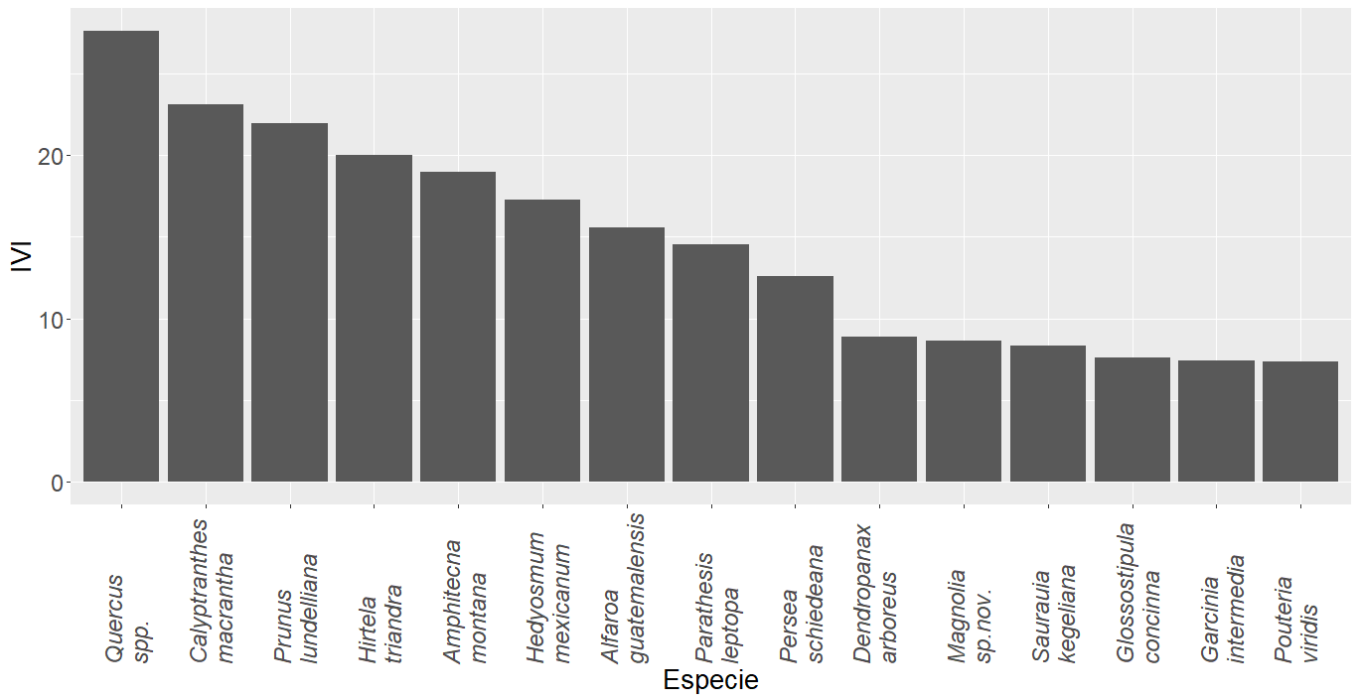


Figura 5. Índices de valor de importancia de las 15 especies más relevantes en la estructura del ecosistema de referencia dentro de la Finca Pamac II.

En conjunto estas 15 especies representan el 73 % de la composición total del bosque. En total se encontraron 41 especies forestales dentro de los transectos, siendo los encinos (*Quercus* spp.) el componente más importante con un IVI de 27.62. Se realizó una curva de acumulación de especies (ver anexo 4 y 5) para determinar si el esfuerzo de muestreo fue adecuado. El comportamiento asintótico de esta sugiere que el muestreo fue suficiente. El estimador de riqueza Bootstrap (modelo que se ajusta mejor a los datos) predice una riqueza total de 45 especies.

La siguiente gráfica muestra el número de especies encontradas por cada categoría de amenaza según la lista roja de especies amenazadas de la IUCN, la lista roja de árboles de Guatemala, la lista roja de árboles del bosque nuboso de México, la LEA y especies incluidas en CITES.

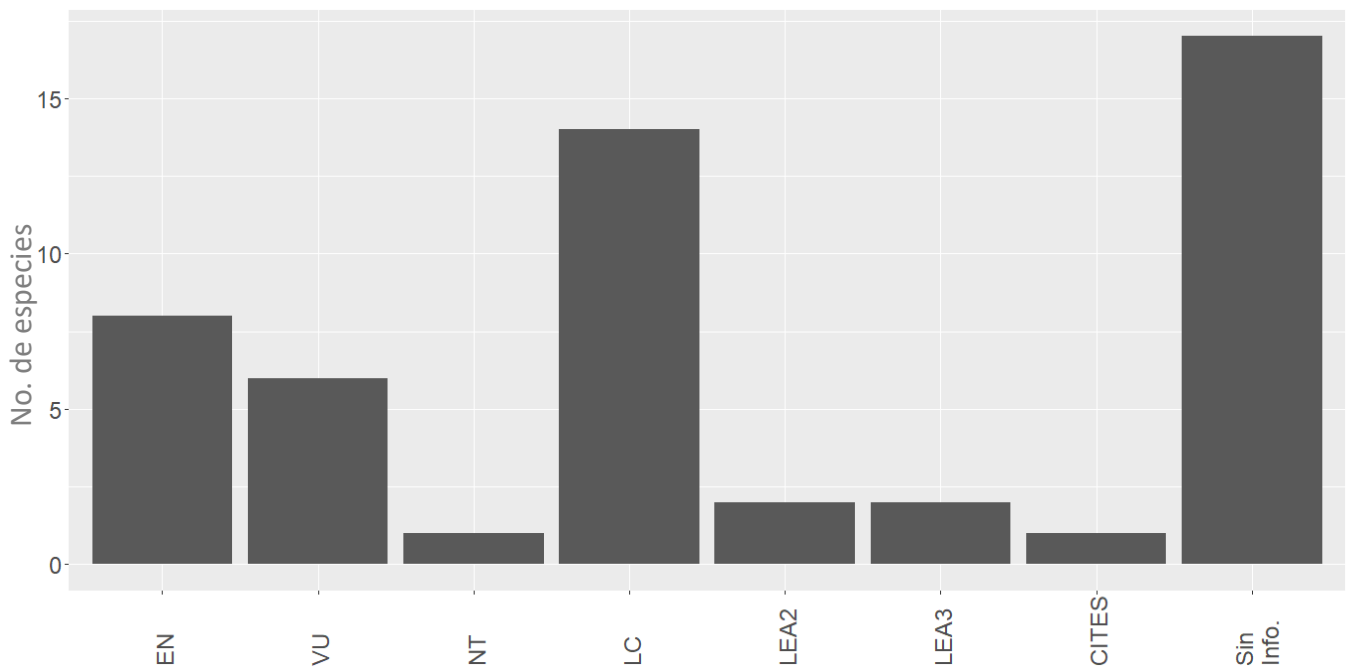


Figura 6. Número de especies encontradas por cada categoría de amenaza.

Criterios IUCN: EN = Amenazada, VU = Vulnerable, NT = Casi amenazada, LC = Preocupación menor.  
 LEA1: Peligro de extinción, LEA2: Distribución restringida, LEA3: Puede estar amenazada en el futuro.

Algunas de las especies se encontraban evaluadas en más de una de las listas rojas (ver Cuadro 4). En estos casos, se tomó en cuenta la evaluación más reciente para realizar la gráfica anterior. Se encontró 28 especies evaluadas en alguna de las tres listas rojas de especies amenazadas, de las cuales solo 4 se encuentran evaluadas para Guatemala y 14 se encuentran en alguna categoría de amenaza (EN y VU). Solamente 4 de las especies encontradas durante el estudio se incluyen dentro de la LEA. Una especie (*Dalbergia tucurensis*) se encuentra en la categoría II de CITES debido a la inclusión del género completo. Se encontró 17 especies no evaluadas en ninguna de las fuentes utilizadas para determinar su grado de amenaza.

### C. Importancia cultural

La siguiente gráfica muestra las 15 especies con mayor índice de valor de uso en las aldeas del sitio de estudio.

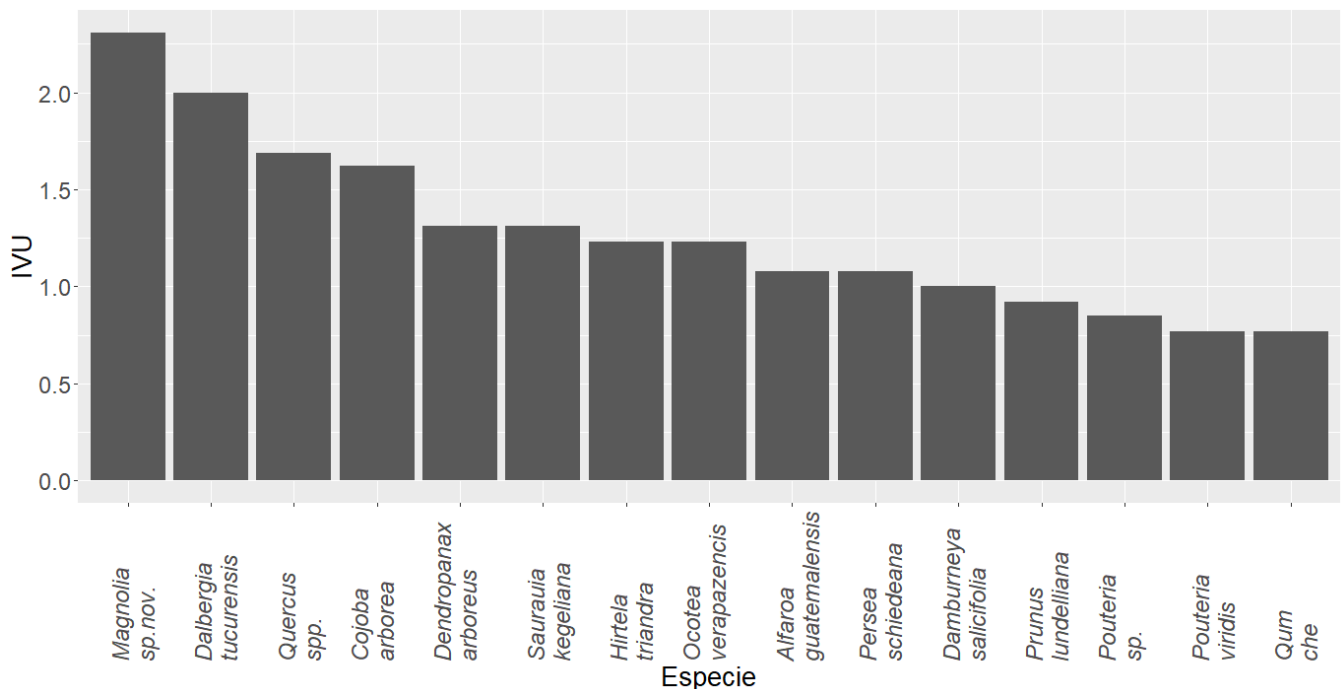


Figura 7. Índices de valor de uso de las 15 especies más importantes culturalmente en las aldeas Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che.

Se registró un total de 52 especies forestales que son utilizados de alguna forma por la gente local. Se realizó entrevistas a 13 informantes (ver anexo 6 y 7) claves que incluye carpinteros, agricultores de subsistencia, cocineras, guardabosques, constructores de ranchos, curanderos y artesanos. La especie más importante fue *Magnolia* sp.nov. con un índice de valor de uso de 2.31, *Dalbergia tucurensis* fue la especie con la mayor cantidad de usos (7).

En el siguiente cuadro se muestran los diferentes usos registrados durante las entrevistas y el total de especies y citaciones por cada uno.

Cuadro 2. Categorías de uso registradas durante las entrevistas.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>No. de especies</b>	<b>No. de citaciones</b>
MAD	Uso general de la madera (implica la tumba del árbol)	36	147
LEÑ	Leña (puede o no implicar la tumba del árbol)	43	74
EST	Especies duras usadas para estructuras: postes, vigas de casa, chasis de camiones (puede o no implicar la tumba del árbol)	22	58
MUE	Mueblería y maderas de alta calidad (implica la tumba del árbol)	13	45
ALI	Alimento	8	16
MED	Cualquier uso medicinal	6	12
TEC	Construcción de ranchos (no madera)	5	9
MUS	Instrumentos musicales (puede o no implicar la tumba del árbol)	2	6
ORN	Ornamental	2	5
ART	Artesanías	3	5
Otros	Cerco vivo, cepillos de limpieza y tarimas (puede o no implicar la tumba del árbol)	5	5
CAR	Carbón (puede o no implicar la tumba del árbol)	2	4
TIN	Extracción de tinta	1	1

Los usos mencionados por los informantes clave durante las entrevistas fueron agrupados en 12 categorías. De estas, la utilización para leña fue la categoría con la mayor cantidad de especies registradas (43). El uso general para madera tuvo 147 citaciones, siendo la categoría más citada.

## D. Lluvia de semillas

El siguiente cuadro presenta un calendario de la disponibilidad de semillas de cada especie encontrada durante un año de muestreo con las trampas de semillas, así como la riqueza y abundancia anual y mensual.

Cuadro 3. Caracterización anual de la lluvia de semillas del ecosistema de referencia en la Finca Pamac II.

Especie	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Alfaroa guatemalensis</i>	7	3					1	1		4	4	16	36
<i>Amphitecna montana</i>	24		18		48	72		2	26	31	7	11	239
<i>Calyptanthus macrantha</i>	3	2	41	1	13	35	5			8	10	2	120
<i>Clusia lundellii</i> (frutos)			4	1	15		10	6					36
<i>Cojoba arborea</i>								5		2	3		10
<i>Drimys granadensis</i>						1							1
Euphorbiaceae sp.1			10	13	9								32
Euphorbiaceae sp.2						3	2	1					6
Fabaceae sp.1				1									1
<i>Genipa vulcanicola</i>		1								4	1	1	7
<i>Hediosmum mexicanum</i>	1										4		5
<i>Inga vera</i>									6				6
<i>Magnolia sp.nov.</i>								6	13				19
Melastomataceae sp.1				3	35								38
Morfoespecie 1										1			1
Morfoespecie 10		2	4										6
Morfoespecie 17			35			5							40
Morfoespecie 2										1	1		2
Morfoespecie 7											6		6
<i>Ocotea verapazensis</i>							2	4					6
<i>Parathesis leptopa</i>	4	6						19	3	74	458	6	570
<i>Pouteria viridis</i>										6			6
<i>Prunus lundelliana</i>	6				1					140	39	10	196
<i>Prunus sp.</i>	6	8	12								8	7	41
<i>Quercus sp.</i>						19	11			1	1		32
Rubiaceae (Tribu: Gardenie)								1					1
Rubiaceae sp.1										3			3
<i>Ternstroemia tepezapote</i>					1	1	11		4				17
<b>Total</b>	51	22	124	19	122	137	42	45	52	275	542	53	1484
<b>Riqueza</b>	7	6	7	5	7	7	7	9	5	12	12	7	--

Durante el año completo de muestreo se recolectó 1,484 semillas de 30 especies distintas. La especie con mayor cantidad de semillas recolectadas fue *Parathesis leptopa* (570). Se encontró que *Amphitecna montana* y *Calyptanthes macrantha* fueron recolectadas durante el año completo. Se puede observar dos picos en la abundancia y riqueza de las semillas en el bosque. El primero durante el mes de junio (137 semillas de 8 especies) y el segundo en noviembre, siendo este el mes con más semillas recolectadas (542) y más especies (13). En dos ocasiones se encontró que las trampas habían sido rasgadas en la parte inferior de la malla y fueron reparadas utilizando hilo de pescar. Para *Alfaroa guatemalensis* y *Quercus* spp. se encontró semillas individuales fuera del tiempo de fructificación con marcas de mordeduras.

## E. Determinación de especies relevantes para restauración

El siguiente cuadro muestra las especies encontradas durante los muestreos de importancia ecológica y cultural, los criterios utilizados para la selección y las especies seleccionadas como relevantes para restauración del bosque nuboso en el área.

Cuadro 4. Especies seleccionadas como relevantes para restauración según criterios cumplidos y la integración de los datos de importancia ecológica y cultural.

Familia	Especie	IVI	Grado de amenaza	Endemismo	IVU	Usos
Actinidiaceae	<i>Saurauia kegeliana</i> * <sup>1</sup>	8.32	VUMex	No	1.31	ALI, LEÑ, EST, MAD
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	0.00	LC	No	0.46	MED, CAR, LEÑ, EST
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	0.00	LC	No	0.08	ALI
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	8.91	LC	No	1.31	ORN, LEÑ, MAD, MUE, Otro
Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>	3.82	VU, LCGua	No	0.00	
Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	0.00		No	0.46	LEÑ, MAD
Betulaceae	<i>Carpinus tropicalis</i>	3.10	LC	No	0.38	LEÑ, MAD
Bignoniaceae	<i>Amphitecna montana</i>	19.00	ENMex	No	0.31	LEÑ, MAD
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.00	LCMex	No	0.08	Otro
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	17.29	VU	No	0.31	MED, LEÑ
Chrysobalanaceae	<i>Hirtela triandra</i>	19.99		No	1.23	TEC, LEÑ, EST, MAD
Clusiaceae	<i>Clusia lundellii</i>	0.71	LCMex	No	0.23	TEC, LEÑ, MAD
Clusiaceae	<i>Garcinia intermedia</i>	7.45	LC	No	0.15	LEÑ, MAD

Familia	Especie	IVI	Grado de amenaza	Endemismo	IVU	Usos
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	0.00	LC	No	0.23	LEÑ, MAD
Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	1.40		No	0.15	LEÑ
Fagaceae	<i>Quercus</i> spp.* <sup>2</sup>	27.62			1.69	MED, CAR, LEÑ, EST, MAD, Otro
Juglandaceae	<i>Alfaroa guatemalensis</i>	15.56		Sí	1.08	LEÑ, MAD, MUE
Juglandaceae	<i>Oreomunnea mexicana</i>	1.85	ENMex	No	0.46	EST, MAD, MUE
Lauraceae	<i>Damburneya salicifolia</i>	5.39		No	1.00	LEÑ, EST, MAD, MUE
Lauraceae	<i>Ocotea bernoulliana</i>	6.79		No	0.62	LEÑ, MAD
Lauraceae	<i>Ocotea verapazensis</i>	6.00	VUGua, LEA 2	Sí	1.23	LEÑ, MAD, MUE
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	0.00	ENMex	No	0.46	ALI, LEÑ, MAD, Otro
Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i>	12.57	EN, VUMexico	No	1.08	ALI, LEÑ, EST, MAD, MUE
Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i>	3.12	LC	No	1.62	ART, LEÑ, EST, MAD, MUE, MUS
Leguminosae	<i>Dalbergia tucurensis</i>	2.20	CITES II	No	2.00	ART, LEÑ, EST, MAD, MUE, MUS, Otro
Leguminosae	<i>Inga vera</i>	3.70	LC, LEA 3	No	0.31	ALI, LEÑ
Loganiaceae	<i>Buddleja americana</i>	4.17		No	0.08	LEÑ
Magnoliaceae	<i>Magnolia</i> sp.nov.	8.66		Sí	2.31	ORN, ART, LEÑ, EST, MAD, MUE
Melastomataceae	<i>Conostegia superba</i>	2.32	VU, LCGua	No	0.08	LEÑ
Melastomataceae	<i>Miconia nutans</i>	2.24	LC	No	0.00	
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	5.01		No	0.08	LEÑ
Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	1.46	LC	No	0.08	LEÑ
Myrsinaceae	<i>Parathesis leptopa</i>	14.51	ENMex	No	0.23	TEC, LEÑ, EST
Myrsinaceae	<i>Parathesis vulgata</i>	3.56	EN	No	0.00	
Myrtaceae	<i>Calyptanthes macrantha</i>	23.11		Sí	0.46	TEC, LEÑ, EST, MAD
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> cf <i>citroides</i>	0.86	ENMex	No	0.38	LEÑ, EST, MAD
Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	0.00	LC	No	0.15	ALI, LEÑ
Pinaceae	<i>Pinus</i> spp.	0.00			0.23	MED, LEÑ, MAD
Rosaceae	<i>Prunus lundelliana</i>	21.97		No	0.92	LEÑ, EST, MAD
Rubiaceae	<i>Glossostipula concinna</i>	7.60	ENMex	No	0.69	LEÑ, EST, MAD, MUE
Rubiaceae	Tribu: gardenieae* <sup>3</sup>	2.39			0.00	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	2.39	NTGua, LEA 3	No	0.46	MED, LEÑ, MAD
Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	5.64			0.85	LEÑ, MAD, MUE
Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i>	7.36	LC	Sí	0.77	ALI, LEÑ, EST, MAD
Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i> sp.	1.28			0.15	MAD

Familia	Especie	IVI	Grado de amenaza	Endemismo	IVU	Usos
Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	1.66	VU Mex, LEA 2	No	0.46	MED, ALI, MAD
	Joj kuch	0.00			0.38	EST, MAD
	Jou	0.00			0.15	LEÑ, EST
	Kan Chiquel	0.00			0.15	EST, MAD
	Kapeh che	5.19			0.08	LEÑ
	Kim che	0.85			0.62	TEC, LEÑ, MAD
	Pujur Wak	0.00			0.15	LEÑ, EST
	Qum che, Achiote	0.00			0.77	LEÑ, MAD, MUE
	Qus	0.00			0.31	LEÑ, EST
	Rum poch	2.98			0.00	
	Sac amam	0.00			0.38	EST, MAD, MUE
	Tinta ché	0.00			0.15	TIN, MAD

Criterios IUCN: EX = Extinta, EW = Extinta en su hábitat, CR = Amenazada críticamente, EN = Amenazada, VU = Vulnerable, NT = Casi amenazada, LC = Preocupación menor, DD = Datos deficientes, NE = No evaluado. La terminación Mex y Gua en cada criterio indica que la información fue obtenida de la lista roja de árboles específica de cada país. □ Especies que cumplen con 1 o 2 criterios de selección. □ Especies que cumplen con 3 o más criterios de selección.

\*<sup>1</sup> Probablemente dos especies distintas llamadas carroto.

\*<sup>2</sup> Tres variedades o especies distinguidas localmente por el color de su madera (rojo, blanco y amarillo).

\*<sup>9</sup> Solo se encuentra en altitudes mayores a 2,000 msnm y no fue posible identificar la especie con las guías de Guatemala. Probablemente es una especie no reportada para el país o no descrita.

Se evaluaron 52 especies para determinar su inclusión en el listado de especies relevantes para restauración. Estas representan todas las especies obtenidas durante el muestro forestal y las entrevistas. Para las especies que fueron mencionadas por los informantes y no se consiguió muestras para su identificación se colocó los nombres locales en vez de la especie y familia. Las casillas en blanco dentro de la tabla representan datos que no fueron generados por este estudio, no están disponibles o no aplican en el caso de árboles que no fueron identificados hasta especie. Se encontró 13 especies que cumplen con 3 o más de los criterios de evaluación y 12 que cumplen con 1 o 2. Los criterios utilizados para determinar la relevancia de cada especie para restauración fueron: IVI mayor a 7, encontrarse en alguna categoría de amenaza, ser endémica de Guatemala, IVU mayor a 0.7 y tener 3 o más usos. Para ver la descripción de cada categoría de uso ver el Cuadro 2.

El siguiente cuadro muestra el promedio de los valores de importancia para restauración asignados por los especialistas a las especies encontradas durante el estudio. Los rellenos en distintos tonos de grises representan las especies priorizadas en el cuadro anterior en base a la cantidad de criterios que cumplen.

Cuadro 5. Valoración promedio de la importancia para restauración otorgada por los especialistas a las especies forestales.

No.	Familia	Especie	Valoración promedio especialistas	Desviación Estándar
1	Rosaceae	<i>Prunus lundelliana</i>	8.88	1.13
2	Lauraceae	<i>Ocotea verapazensis</i>	8.13	1.73
3	Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i>	8.13	0.99
4	Fagaceae	<i>Quercus</i> spp.	8.00	3.34
5	Magnoliaceae	<i>Magnolia</i> sp.nov.	7.88	1.89
6	Lauraceae	<i>Ocotea bernoulliana</i>	7.75	1.39
7	Juglandaceae	<i>Alfaroa guatemalensis</i>	7.63	2.00
8	Leguminosae	<i>Dalbergia tucurensis</i>	7.38	3.29
9	Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i>	7.13	2.03
10	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	6.88	2.64
11	Myrsinaceae	<i>Parathesis leptopa</i>	6.88	1.64
12	Juglandaceae	<i>Oreomunnea mexicana</i>	6.63	2.45
13	Lauraceae	<i>Damburneya salicifolia</i>	6.50	2.33
14	Myrsinaceae	<i>Parathesis vulgata</i>	6.50	2.78
15	Chlorantaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	6.38	2.62
16	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	6.38	2.72
17	Sapotaceae	<i>Pouteria</i> sp.	6.38	2.97
18	Myrtaceae	<i>Calyptranthes macrantha</i>	6.13	3.64
19	Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i>	5.88	3.31
20	Betulaceae	<i>Carpinus tropicalis</i>	5.75	3.11
21	Clusiaceae	<i>Garcinia intermedia</i>	5.75	2.71
22	Actinidiaceae	<i>Saurauia kegeliana</i>	5.75	3.20
23	Bignonaceae	<i>Amphitecna montana</i>	5.63	3.20
24	Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>	5.63	2.72
25	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	5.50	3.07
26	Chrysobalanaceae	<i>Hirtela triandra</i>	5.38	3.16
27	Rutaceae	<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	5.38	2.56
28	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	5.13	1.89
29	Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i> sp.	4.75	2.92
30	Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	4.63	2.92

No.	Familia	Especie	Valoración promedio especialistas	Desviación Estándar
31	Rubiaceae	<i>Glossostipula concinna</i>	4.38	2.26
32	Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	4.38	3.46
33	Clusiaceae	<i>Clusia lundellii</i>	4.25	2.38
34	Melastomataceae	<i>Conostegia superba</i>	4.25	2.38
35	Melastomataceae	<i>Miconia nutans</i>	4.25	2.43
36	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	4.13	2.75
37	Loganiaceae	<i>Buddleja americana</i>	4.13	2.36
38	Myrtaceae	<i>Eugenia cf citroides</i>	4.13	2.23
39	Pinaceae	<i>Pinus</i> spp.	4.13	3.72
40	Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	3.75	2.76
41	Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	3.75	3.20
42	Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	3.50	2.00
43	Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	3.50	3.30
44	Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	3.50	2.33
45	Leguminosae	<i>Inga vera</i>	3.25	1.98
46	Rubiaceae	Tribu: gardenieae	2.40	2.19

Especies que cumplen con 1 o 2 criterios de selección.  Especies que cumplen con 3 o más criterios.

Se encontró que *Prunus lundelliana* (8.88), *Ocotea verapazensis* (8.13), *Persea schiedeana* (8.13) y *Quercus* spp. (8.00) fueron los taxones con la valoración promedio más alta por parte de los especialistas. El cuadro anterior muestra una tendencia similar en cuanto a las especies priorizadas utilizando ambos métodos, compartiendo 8 de las 10 especies más relevantes en cada uno. Al integrar los datos obtenidos del grupo focal, se encontró una gran variación en los valores asignados a algunas especies. Para poder tomar este factor en cuenta, se incluyó la variación estándar en el cuadro anterior; siendo *Pinus* spp. (3.72) el taxón con el desacuerdo más grande entre especialistas. Los resultados anteriores fueron obtenidos en base a la evaluación de 9 especialistas que participaron en el estudio (cuadro 6).

Cuadro 6. Especialistas que participaron en el grupo focal.

<b>No</b>	<b>Especialista</b>	<b>Institución</b>
1	M.Sc. Rafael Ávila	INAB
2	Ing. Kevin Samayoa	INAB
3	M.Sc. Paola Cotí	CONAP
4	M. Sc. Michelle Szejner	Sud-Austral Consulting SpA
5	M.Sc. Samuel Secaira	Asociación Vivamos Mejor
6	Ing. Cesar Castañeda	IARNA
7	M.Sc. Luis Ríos	UVG
8	M.Sc. Javier Ajú	UVG
9	Lic. Jorge Jiménez	USAC

## IV. DISCUSIÓN

### A. Identificación de especies forestales

El listado general de especies forestales presentado en este estudio es el resultado de la combinación del listado general de especies elaborado por estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala y las especies encontradas durante los muestreos. La diferencia en las especies encontradas y las que se tenían registradas se puede deber a que el listado general incluye especies de todos los ambientes presentes en el área, desde cultivos hasta el bosque; mientras que el presente estudio se enfoca en el bosque poco perturbado. Estando adentro de este ecosistema, puede resultar difícil la obtención de muestras para la identificación debido a la altura del dosel y la densidad del sotobosque. Este ha sido el primer estudio que se enfoca en la identificación de especies forestales con la ayuda de guías locales, cubriendo una cantidad considerable de área de muestreo e incluyendo sitios dentro del ecosistema que no habían sido muestreados anteriormente. Seguramente existen especies que no han sido reportadas para el sitio. Estudios, monitoreos y visitas posteriores seguirán ampliando el listado de especies vegetales para el área.

El Cuadro 1 representa la primera guía de nombres en Poqomchi' y nombres locales para los árboles de las montañas de San Cristóbal Verapaz, Guatemala. Este cuadro puede resultar útil al trabajar con especies forestales en otras regiones del país de habla Poqomchi' (Tactic, Tamahú, etc.). Sin embargo, es necesario evaluar qué especies y nombres son compartidos entre las regiones. Es común que un mismo nombre sea utilizado para especies relacionadas en distintos lugares. También es probable que existan otros nombres para ciertos árboles. Dentro de la región de San Cristóbal Verapaz se encontró variación en los nombres de algunas especies dependiendo de la persona entrevistada, resultando en varios nombres reportados para una sola especie. Ejemplos de esto fue *Persea schiedeana* y *Pouteria viridis*, en ambos casos se colectó varias muestras con nombres distintos y posteriormente se determinó en el herbario UVAL que eran una sola especie.

Durante el estudio también se reportó un mismo nombre siendo utilizado para varias especies. Un ejemplo de esto fue el Carreto, durante los muestreos forestales los guías mencionaron que el nombre es utilizado para dos árboles diferentes. Sin embargo, solo se pudo coleccionar material de uno de ellos. Además, es común que distingan variedades para un mismo nombre por el color de su madera y es probable que en algunos casos esto se deba a variación intraespecífica y en otros que cada variedad sea una especie distinta. Un ejemplo de esto son los encinos (*Quercus* spp.) que son difíciles de distinguir en campo sin cortar profundamente la corteza, en este estudio solo se obtuvieron muestras de hojas para un individuo. Algunas bellotas fueron recogidas del suelo y las trampas de semillas, sin embargo, no fue posible determinar a qué individuo pertenecían. De modo que es necesario realizar estudios de dosel para poder identificar las especies de encinos en el sitio y determinar a cuál pertenecen las bellotas.

Otro caso importante fue el del Coj (*Magnolia* sp. nov.), el cual no fue posible identificar aún contando con todo el material necesario (flores, frutos y hojas). Este nombre es reportado por algunas fuentes como *Magnolia mexicana* (Sección *Talauma*) (INAB & IARNA-URL, 2012). Sin embargo, el Coj encontrado durante este estudio es otra especie del género *Magnolia* de la sección *Magnolia* que no está reportada para Guatemala y probablemente sea una especie no descrita. Es necesario evaluar si el nombre es utilizado en otras regiones para *M. mexicana* o si es un error en su identificación, ya que este árbol representa una especie importante culturalmente con potencial económico y se encuentra bajo alta presión por la extracción desmedida de su madera.

## **B. Importancia ecológica**

La gran extensión de área degradada y plantaciones de pino en los alrededores, hace que la mejor forma para restaurar el ecosistema sea de forma activa. Por esta razón es necesario usar de referencia un bosque poco perturbado para elección de especies a sembrar en combinación con especies importantes cultural y económicamente que aseguren la sustentabilidad a largo plazo de los programas de restauración.

Los resultados de la determinación de índices de valor de importancia (IVI) concuerdan con la teoría, demostrando la alta diversidad que compone a este ecosistema. El IVI es una suma de porcentajes que representa la estructura de un bosque, de modo que representa una proporción donde la suma de todas las especies es igual a 300. El árbol que se encontró con el IVI más alto (*Quercus* spp.) fue de 27.92, que representa tan solo el 9.3% de la composición forestal. Esto demuestra que no existe un componente dominante en el ecosistema y que está compuesto por una gran cantidad de especies (cerca de 45 según la curva de acumulación realizada). Esto cobra más importancia al tomar en cuenta que la identificación de encinos en el campo probablemente incluya más de una especie del género *Quercus*. La segunda especie más importante fue *Calyptranthes macrantha* que generalmente es una especie de árbol pequeña y se encuentra abundantemente como componente del sotobosque, demostrando la estratificación del bosque y como esta puede aumentar su biodiversidad. Estos resultados enfatizan la necesidad de sistemas de restauración forestal que se enfoque en la diversidad y que utilicen especies nativas; en donde el número de especies utilizadas debe ser acorde a lo encontrado en los ambientes de referencia.

Se encontró algunas de las especies indicadoras para la zona de vida Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical identificadas por De la Cruz (1982), entre ellas *Hedyosmum mexicanum*. Dentro de las especies reportadas como indicadoras por este autor se incluye al género *Engelhardtia*. Tanto *Alfaroa guatemalensis* como *Oreomunnea mexicana* pertenecían a este género y fueron separadas posteriormente, dejando a Guatemala sin su presencia. De modo que ambas especies pueden ser consideradas como indicadoras de esta zona de vida. La misma dinámica geográfica por la cual se formaron los bosques nubosos hace difícil la delimitación de especies indicadoras para el ecosistema ya que muchas veces no comparten especies entre ellos. Sin embargo, se puede encontrar especies análogas o grupos taxonómicos indicadores de bosque nuboso para la región. Un ejemplo de esto es la presencia de especies del género *Magnolia* en regiones subtropicales (Graham, 1999). Aunque la especie encontrada en este estudio no es *M. guatemalensis* se puede considerar como una análoga e indica la presencia de un bosque nuboso. Las especies indicadoras generalmente representan a estados sucesionales tardíos, especialmente especies de árboles ya que tienen ciclos de vida largos y generalmente se extraen para madera. El hecho de encontrar varios individuos maduros de estas especies indica que el ambiente utilizado como referencia es adecuado al estar poco perturbado y ser un bosque antiguo.

La presencia de 5 especies de árboles endémicas para Guatemala ilustra la dinámica de divergencia y especiación característica de estos ecosistemas. También enfatiza la necesidad de conservarlos debido a la vulnerabilidad por tener distribuciones pequeñas y la presencia de material genético valioso. Existen otros casos en los que no está muy claro el estado de endemismo de algunas especies. *Alfaroa guatemalensis* se encuentra reportada para Guatemala y Honduras. Sin embargo, los individuos de honduras fueron separados en otra especie llamada *A. hondurensis*. No es claro si Honduras cuenta con ambas especies o solo la segunda. Para este estudio, *A. guatemalensis* fue tomada como endémica para el país.

Se encontró 18 especies incluidas en alguna categoría de amenaza y riesgo de extinción. De estas, solamente 5 estaban evaluadas para Guatemala y 17 de todas las demás especies no contaban con información disponible sobre su estado de conservación. Esto demuestra el vacío de información que se tiene en Guatemala sobre el estado de conservación de sus especies forestales. Esta información puede ser valiosa para la toma de decisiones y la priorización de especies en programas de reforestación y restauración.

### **C. Importancia cultural**

Para la determinación de la importancia cultural se realizó entrevistas a 13 informantes clave de distintas profesiones (carpinteros, curanderos, guardabosques, cocineros, entre otros) de los cuales solo una era mujer. Se notó una diferencia en la información brindada por ella al resto, enfocándose más en el aspecto medicinal utilizado para el cuidado de los niños y proveyendo información nueva. Se recomienda incluir la participación de más mujeres en estudios posteriores sobre etnobotánica en la región. También se notó una diferencia en información brindada dependiendo de la edad. Los informantes de una edad más avanzada mostraron conocimiento de más especies y sus usos, mientras que los informantes más jóvenes que se enfocaban más en la madera y su comercialización. En una de las entrevistas, uno de los hijos del informante empezó a sugerir nombres demostrando conocimiento de algunos árboles locales. La diferencia en la información brindada con relación a la edad sugiere una pérdida de interés en los usos tradicionales de los árboles, dándoles importancia solamente como combustible y una

fuentes de ingresos al vender la madera. Esto a su vez aumenta la vulnerabilidad de las especies ya que estos usos generalmente implican la tumba de los árboles. En contraste con otras formas de utilización no maderable que utilizan solo partes del árbol sin la necesidad de cortarlo completo. Se recomienda realizar estudios etnobotánicos evitar que se pierda información sobre los usos y propiedades de los árboles y otras especies vegetales del sitio.

Con el fin de obtener la mayor información posible se incluyó a gente de varias profesiones y de tres aldeas, Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che. En la mayoría de los informantes se notó una priorización de la utilización de los árboles para madera y en la construcción de sus casas. Esto tiene sentido al considerar que la mayoría de las viviendas en el área están construidas en parte o totalmente de madera. También se encontró que las especies que frecuentemente mencionaban primero eran las que consideradas maderas de alta calidad. Esto implica que estas especies también reciben una alta presión por la extracción selectiva, disminuyendo su distribución cerca de las áreas pobladas. Es necesario caminar largas distancias dentro del bosque para llegar a áreas con alta densidad de estas especies y aún a dos horas o más de distancia, ocasionalmente se observan restos de su extracción. En el caso del Coj (*Magnolia* sp. nov.) se mencionó en dos ocasiones que cuenta con una gran demanda para la construcción de puertas y muebles en el poblado de San Cristóbal Verapaz y que se encuentra cada vez más escasa en las áreas rodeadas por poblados, aunque sigue siendo abundante en las zonas silvestres y en casos es sembrada como ornamental enfrente de las casas.

En cuanto al granadillo (*Dalbergia tucurensis*), los entrevistados mencionaron varias veces que “ya no hay” y que es muy difícil encontrar individuos grandes de este árbol debido a la extracción selectiva para enviarla a otras regiones del país, aunque ya no se vende porque no está permitido por las autoridades. Esta información coincide con que la especie muestra un IVI muy bajo ya que, al ser escasa en el área, la gente se adentra en la montaña cada vez más e invaden tierras privadas para extraerla. El caso es similar para *Cojoba aroborea* en la región, aunque no se encuentra igual de amenazada a nivel mundial como las especies del género *Dalbergia*. Se encontró dos individuos con DAP mayor a 70 cm dentro de las parcelas del muestreo forestal que habían sido marcados por invasores para cortarlos y extraer la madera.

Otras especies que son comercializadas en otras partes del país incluyen a *Alfaroa guatemalensis* y *Dendropanax arboreus*. El segundo de estos representa un ejemplo interesante ya que cuenta con madera cotizada y aprovechada nacional e internacionalmente (Simpson, 2004). Sin embargo, mostró índices de valor de uso altos y se observó plantaciones de esta especie en varias ocasiones como ornamental o para aprovechamiento de la madera. La fácil propagación de la especie por esquejes y su rápido crecimiento le dan un alto potencial para restauración y aprovechamiento. En especial al sembrarla en combinación de especies de crecimiento más lento y con valor económico más alto como *Dalbergia tucurensis* o *Cojoba arborea*.

#### **D. Lluvia de semillas**

La información recopilada en la caracterización de la lluvia de semillas puede proveer información relevante sobre la productividad, regeneración y disponibilidad de alimento dentro del bosque. A parte de esto, el calendario (Cuadro 3) presentado por este estudio puede servir de guía para la recolección de semillas de varias especies brindando las temporadas de fructificación de las especies. Se encontró que noviembre es el mes con mayor cantidad de semillas con la mayor riqueza, seguido de octubre. Se puede observar otro pico en la producción de semillas durante el mes de junio. Sugiriendo que estos son los mejores meses para la recolección de germoplasma.

La lluvia de semillas también provee información importante sobre la dinámica de dispersores en el área y las estrategias de propagación de especies forestales (Clark *et al.*, 2001). Un ejemplo interesante es *Prunus ludelliana*. Se encontró que esta especie tiene una fructificación explosiva durante el mes de octubre y va reduciéndose gradualmente hasta enero. Durante esta época se observa una gran parte del suelo cubierto por frutos de esta especie llegando a llenar dos de las trampas de semillas. Este árbol cumple un rol importante al ser una fuente de alimento para las poblaciones de animales, que a su vez dispersan la especie. En ocasiones se encontró tocones afuera del bosque que tenían nidos de Quetzal y el suelo alrededor cubierto de frutos. Otro ejemplo interesante fue el de *Alfaroa guatemalensis* y *Quercus* spp., de los cuales se encontró nueces y bellotas fuera de las épocas de fructificación con marcas de

dientes y cubiertas de tierra. Esto puede ser resultado de las ardillas u otros animales que recogen los frutos para enterrarlos y al tiempo buscarlos para alimentarse (Thorington & Ferrell, 2006).

La distribución de cada especie dentro del bosque se ve influenciada en gran medida por sus estrategias de dispersión. Esto se ve ilustrado por la distribución de especies encontrada dentro de los transectos como *Cojoba arborea*. Este árbol solamente se encontró en uno de los transectos y con una alta densidad, también se observó una alta tasa de regeneración alrededor de los individuos grandes. Sugiriendo que sus semillas son dispersadas por barocoria y su distribución se ve restringida a pequeños parches con alta densidad.

Una gran parte de las especies recolectadas cuentan con frutos carnosos dispersados por animales, siendo este el método más efectivo de dispersión en este tipo de ecosistema. Los frutos y semillas de *Amphitecna montana* fueron recolectados en alta cantidad durante todo el año y en toda el área de muestreo. Durante las caminatas dentro del bosque es común encontrar evidencia de animales alimentándose de estos frutos (ver Figura 8). Esto sugiere que la especie cumple con un rol importante como fuente de alimento durante todo el año y en épocas cuando otras especies no están fructificando. La alta presencia de frutos carnosos y de familias conocidas por producción de alimento (Ej. Lauraceae y Sapotaceae) sugiere una alta capacidad del ecosistema para contener poblaciones grandes de animales silvestres.



Figura 8. Restos de frutos de *Amphitecna montana* comidos por animales.

## **E. Determinación de especies relevantes para restauración**

El objetivo principal de esta investigación es la determinación de especies relevantes para la restauración forestal del bosque nuboso en San Cristóbal Verapaz. Para esto se tomó en cuenta la importancia cultural y ecológica de las especies. La determinación de la importancia general de cada especie es un proceso complejo que no funciona de la misma manera en todos los casos. Por ejemplo, el índice de valor de importancia nos brinda el aporte de cada especie a la estructura del ecosistema de referencia, de modo que las especies con valores más altos deben ser incluidas para la restauración. Sin embargo, un valor muy bajo también puede sumar importancia a una especie si se combina con un alto índice de valor de uso y un aprovechamiento maderable, ya que esta combinación de criterios indica que la especie está amenazada por sobreutilización en el área. Al priorizar especies basándose en los criterios que estas cumplen nos aseguramos de incluir árboles que respondan a distintas categorías de importancia. Adicionalmente, se debe tomar en cuenta factores como el potencial económico de la especie y la dificultad o métodos de propagación, información que en muchos casos no está disponible.

El grupo focal de especialistas puede ser un método bastante útil para la selección de especies. Al incluir expertos de distintas escuelas y líneas de trabajo, este método evita el sesgo considerando factores importantes desde distintas perspectivas. Esto se ve reflejado en los resultados de este estudio al encontrar una alta desviación estándar para algunas especies. Un ejemplo es la siembra de *Pinus*, este taxón mostró la desviación estándar más alta de todos (3.72); y en las evaluaciones personales se puede observar valores desde 1 a 10 (ver anexo 8). Esto puede estar causado por la tendencia en el país a sembrar pino tanto para producción de madera como reforestación, que se ve intensificada por la poca disponibilidad de otras especies en los viveros. Sin embargo, este género no es nativo para el bosque nuboso del sitio (IVI = 0) y su siembra en monocultivo representa una amenaza para este. Un factor limitante para la aplicación de este método puede ser la disponibilidad de los especialistas para participar en el estudio. De los 20 expertos que se contactó, solamente respondieron 8. Al aumentar la cantidad de evaluaciones se aumenta la robustez de los resultados.

Al comparar las especies relevantes propuestas por ambos métodos, se puede observar un alto nivel de concordancia entre ambos, compartiendo 8 de las 10 especies más importantes para ambos casos. Esto sugiere que ambos métodos son adecuados para la selección de especies, teniendo la información necesaria. De ser posible, se recomienda aplicar ambos métodos como complementarios ya que el grupo focal añade el conocimiento empírico dado por la experiencia.

Dentro de las especies encontradas en el estudio se encuentran árboles relevantes por su potencial económico. Una de estas es *Dalbergia tucurensis* que pertenece a los rosules, que son conocidos por tener una madera cotizada internacionalmente para la elaboración de muebles e instrumentos musicales. El género *Dalbergia* representa el grupo de organismos vivientes más traficado ilegalmente tanto en masa como en dinero (Guo, 2019), haciendo a esta especie un caso importante para la restauración por su estado de amenaza y su relevancia internacional. Esta especie se encuentra en el área a altitudes significativamente mayores a lo reportado anteriormente. Se recomienda realizar estudios posteriores para determinar su verdadero rango altitudinal.

Otra especie con potencial económico es *Cojoba arborea*, esta especie es propuesta para la restauración de ecosistemas debido a su fácil reproducción, así como su gran rango altitudinal y geográfico (Meli & Carrasco-Carballido, 2011). La especie más importante culturalmente en el área es *Magnolia* sp. nov. siendo de las primeras en ser mencionada en la mayoría de las entrevistas. La madera de esta especie también es relevante económicamente en una escala local, siendo utilizada tradicionalmente para la elaboración de puertas. Las semillas de esta especie también son recolectadas y vendidas por los locales. En una ocasión un poblador de la aldea Pan ak Che mencionó que la libra se vende por Q 1,500.00. Este árbol cobra mayor importancia al considerar que este es el primer reporte para la especie y por esta razón se consideró como endémica.

Sin duda alguna es necesario incluir a los encinos (*Quercus* spp.) en cualquier esfuerzo de restauración el área. Estos se encuentran bajo constante amenaza por la extracción de leña, madera y la elaboración de carbón. A parte de ser especies muy importantes culturalmente representa el principal componente del estrato superior del bosque y cumplen con una gran

cantidad de servicios ecosistémicos como retención del suelo, hospederos de otras especies vegetales, refugios y fuente de alimentación para animales. Durante los muestreos se encontró muy pocos individuos con DAP menores a 50 cm. Esto se puede deber a la extracción de individuos jóvenes para leña y dificulta la regeneración de estos árboles dentro del bosque. Por estas razones es necesario realizar estudios para poder identificar qué especies de encinos se encuentran en el área y posteriormente estudios sobre métodos de reproducción y establecimiento.

Otras especies pueden ser relevantes por sus relaciones con otros cultivos. Un ejemplo de esto es la familia Lauraceae que de por sí representan especies importante como fuente de alimento para animales dentro del ecosistema. Las variedades locales de aguacate (*Persea americana* y *P. schiedeana*) representan recursos genéticos importantes que se encuentran bajo presión por desplazamiento de las variedades más comerciales. Un caso similar es el de la familia Sapotaceae que es relevante por distintos productos adquiridos de ella como los frutos, goma de mascar y madera. *Pouteria viridis* es altamente apreciado por sus frutos que son considerados comúnmente de calidad superior al zapote común. Aunque la especie es cultivada en varios lugares de Centroamérica, Parker (2008) reconoce las tierras altas de Alta Verapaz como centro de origen para esta especie, haciendo la conservación de la especie en el área una prioridad.

Una de las principales amenazas para el bosque nuboso en el área de San Cristóbal Verapaz son los monocultivos de pino. No es claro si el área contaba con alguna especie nativa de pino originalmente y según tres de los informantes, el árbol solo se encuentra sembrado y no crece naturalmente en el área. La siembra de pino ocurre generalmente en las áreas deforestadas que han sido utilizadas para a siembra de milpa. Esto demuestra un interés de los pobladores del área por restaurar zonas degradadas; sin embargo, los únicos árboles que encuentran en viveros y en grandes cantidades son pino, ciprés y liquidámbar.

En algunos casos fue mencionado por los guías e informantes claves que quieren sembrar las especies nativas. Sin embargo, una vez recolectadas la semilla no saben qué hacer con ellas. También se ha documentado la extracción de plántulas de varias especies para sembrarlas cerca de los poblados. Este interés podría facilitar la aplicación de estrategias de restauración. De modo

que, una vez identificadas las especies relevantes para es necesario empezar con programas de reproducción e investigación para las que necesiten tratamientos pregerminativos o condiciones especiales. También es importante incluir a especies nodrizas que faciliten el establecimiento de las demás. Así como evaluar los estados sucesionales adecuados para determinar los sitios y tiempos para la siembra de cada especie.

En este estudio se presenta un método práctico y aplicable en distintos ecosistemas para la selección de especies forestales para restauración tomando en cuenta la funcionalidad y la importancia cultural. Se recomienda la aplicación de este procedimiento a otros bosques nubosos para poder realizar una guía para la restauración del ecosistema en Guatemala, con notas y especies específicas para cada región. Lo mismo puede ser realizado en los demás ecosistemas del país. La información generada por esta metodología también puede servir de base para otras investigaciones sobre ecología y etnobiología. A medida que el método sea aplicado en distintos sitios se podrá adaptar a distintas condiciones e integrar otros factores y recomendaciones que surjan con cada experiencia.

Adicionalmente, los resultados servirán para la creación de un vivero forestal dentro de la finca Pamac II que se enfocará en la reproducción de las especies priorizadas por el estudio. Este utilizará el bosque poco perturbado de la finca como fuente de germoplasma y proveerá plántulas para la restauración de zonas degradadas dentro de esta, así como a los pobladores que deseen sembrar estas especies.



## V. CONCLUSIONES

1. Se cuenta con un listado general de 73 especies de árboles para la Finca Pamac II y las zonas aledañas, de las cuales 33 son registros nuevos por este estudio.
2. Las tres especies con índices de valor de importancia (IVI) más altos del bosque de referencia son *Quercus* spp. (27.62), *Calyptranthes macrantha* (23.11) y *Prunus lundelliana* (21.97) y en conjunto representan el 24.23 % de la composición forestal.
3. Se encontró 18 especies forestales dentro de categorías de amenaza, entre ellas *Persea schiedeana* (EN) y *Drimys granadensis* (VU y LEA 2); 5 endémicas para el país, entre ellas *Ocotea verapazensis* (VU, LEA 2) y *Alfaroa guatemalensis*; y una incluida en CITES, *Dalbergia tucurensis* (CITES 3).
4. Las tres especies de árboles con índices de valor de uso (IVU) más altos en las aldeas Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che son *Magnolia* sp. nov. (2.31), *Dalbergia tucurensis* (2.00) y *Quercus* spp. (1.69). La especie con mayor cantidad de usos reportados fue *Dalbergia tucurensis* (7).
5. El uso general para madera (MAD) fue la categoría de uso con mayor cantidad de citas (147), mientras que la leña (LEÑ) fue la categoría con más especies reportadas (43).
6. Durante el año completo de muestreo se recolectó 1,484 semillas de 30 especies distintas. La especie con mayor cantidad de semillas recolectadas fue *Parathesis leptopa* (570). El mes con mayor cantidad de semillas recolectadas (542) y la mayor riqueza (13 especies) fue noviembre.
7. Las especies que se proponen para la restauración del bosque nuboso son aquellas que cumplen con tres o más de los criterios de evaluación; o una valoración promedio mayor a 6.5 por los especialistas, siendo el Coj (*Magnolia* sp.nov.), el Granadillo (*Dalbergia tucurensis*), los Encinos (*Quercus* spp.) y el Palo Blanco (*Dendropanax arboreus*) las especies más relevantes.



## VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con los muestreos realizados por los estudiantes de la Universidad del Valle de Guatemala para continuar ampliando el listado general de especies vegetales.
- Comparación y actualización del listado con los nombres utilizados para cada especie en otras regiones del país.
- Verificar la identificación y distribución de *Magnolia mexicana* en Guatemala y determinar si es conocida como Coj en alguna región.
- Realizar muestreos específicos con el equipo de escalada de árboles para identificar qué especies de encinos se encuentran en la región.
- Realizar muestreos de composición forestal para comparar entre altitudes, bordes y distintos estados sucesionales. Así como proximidad a poblaciones para determinar amenazas.
- Incluir una mayor cantidad de informantes mujeres para estudios posteriores sobre etnobotánica.
- Aumentar el número de trampas utilizadas para caracterizar la lluvia de semillas y elevarlas un poco más del suelo para evitar la depredación por roedores.
- Caracterizar la lluvia de semillas y comparar entre distintos estados sucesionales.
- Determinar calendarios para las especies relevantes que incluya otros factores de la fenología como floración y pérdida de hojas.
- Creación de un vivero forestal para las especies nativas del área.
- Realizar ensayos de germinación y establecimiento para las especies que no estén tecnificadas, así como sistemas de producción que combinen varias especies nativas y estudios de facilitación por especies nodrizas.
- Realizar una guía de identificación e información importante de las especies relevantes para restauración del bosque nuboso, extendiendo el muestreo a otras regiones del país que cuenten con este ecosistema.
- Divulgar la información generada por este estudio a la población general e instituciones relevantes como el INAB, CONAP y otras, por medio de publicaciones y/o presentaciones.



## VII. LITERATURA CITADA

- Aerts, R., & Honnay, O. (2011). Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. *BMC Ecology*, 11(1), 29. <https://doi.org/10.1186/1472-6785-11-29>
- Archibold, W. (2011). Seed input as a factor in the regeneration of strip-mine wastes in Saskatchewan. *Canadian Journal of Botany*, 58, 1490-1495. <https://doi.org/10.1139/b80-182>
- Ariano-Sánchez, D. (2010a). *Priorization of montane forest conservation using the arboreal lizards of the genus Abronia as a tool for modelling Gap Analysis*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33602.79042>
- Ariano-Sánchez, D. (2010b). *Priorization of montane forest conservation using the arboreal lizards of the genus Abronia as a tool for modelling Gap Analysis*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33602.79042>
- Asbury, C. E., McDowell, W. H., Trinidad-Pizarro, R., & Berrios, S. (1994). Solute deposition from cloud water to the canopy of a puerto rican montane forest. *Atmospheric Environment*, 28(10), 1773-1780. [https://doi.org/10.1016/1352-2310\(94\)90139-2](https://doi.org/10.1016/1352-2310(94)90139-2)
- Barreno, F. M. (2012). *Estudio etnobotánico medicinal en 11 municipios de la reserva de usos múltiples cuenca del lago de Atitlán, Sololá*. (Título en Biología). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Bernatzky, A. (1978). *Tree ecology and preservation*. Recuperado de [http://www.123library.org/book\\_details/?id=100874](http://www.123library.org/book_details/?id=100874)
- Boom, B. M. (1990). Useful Plants of the Panare Indians of the Venezuelan Guayana. *Advances in Economic Botany*, 8, 57-76.
- Brooker, R. W., Maestre, F. T., Callaway, R. M., Lortie, C. L., Cavieres, L. A., Kunstler, G., ... Michalet, R. (2007). Facilitation in plant communities: The past, the present, and the future. *Journal of Ecology*, 0(0), 070908024102002-??? <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2007.01295.x>
- Brown, A. D., & Kappelle, M. (2001). *Introducción a los Bosques Nublados del Neotrópico: Una Síntesis Regional*. Costa Rica: INBio.

- Cáceres, A. (2009). *Vademécum nacional de plantas medicinales*. Guatemala, Guatemala: Editorial Universitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala : Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- Callaway, R. M. (2007). *Positive interactions and interdependence in plant communities*. Dordrecht: Springer.
- Cardoso, F. C. G., Zwiener, V. P., & Marques, M. C. M. (2019). Tree phenology along a successional gradient of tropical Atlantic Forest. *Journal of Plant Ecology*, 12(2), 272-280. <https://doi.org/10.1093/jpe/rty020>
- CECON-USAC. (2002a). *Distribución, riqueza y diversidad de mamíferos menores en el área propuesta como corredor biológico entre el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal y la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas* (p. 34). Recuperado de Universidad San Carlos de Guatemala website: <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/INF-2002-012.pdf>
- CECON-USAC. (2002b). *Plan Maestro 2000-2004, Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera"*. (p. 48). Guatemala: Universidad de San Carlos (Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia).
- Chazdon, R. L. (2008). Beyond Deforestation: Restoring Forests and Ecosystem Services on Degraded Lands. *Science*, 320(5882), 1458-1460. <https://doi.org/10.1126/science.1155365>
- Chmielewski, F.-M., & Rötzer, T. (2001). Response of tree phenology to climate change across Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 108(2), 101-112. [https://doi.org/10.1016/S0168-1923\(01\)00233-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1923(01)00233-7)
- Chuine, I., Cour, P., & Rousseau, D. D. (1999). Selecting models to predict the timing of flowering of temperate trees: Implications for tree phenology modelling. *Plant, Cell and Environment*, 22(1), 1-13. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3040.1999.00395.x>
- Chuine, I., Morin, X., & Bugmann, H. (2010). Warming, Photoperiods, and Tree Phenology. *Science*, 329(5989), 277-278. <https://doi.org/10.1126/science.329.5989.277-e>
- Claridge, M. F., & Wilson, M. R. (1978). British Insects and Trees: A Study in Island Biogeography or Insect/Plant Coevolution? *The American Naturalist*, 112(984), 451-456. <https://doi.org/10.1086/283288>

- Clark, C., Poulsen, J., & Parker, V. (2001). The Role of Arboreal Seed Dispersal Groups on the Seed Rain of a Lowland Tropical Forest. *Biotropica*, 33, 606-620. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2001.tb00219.x>
- Cleaves, C. I. (2000). *Plantas medicinales utilizadas en la zona de influencia del Parque nacional Laguna Lachuá*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Organización Panamericana para la Salud, Gobierno de Noruega, INAB, UICN (Unión Mundial para la Naturaleza).
- Cleland, E., Chuine, I., Menzel, A., Mooney, H., & Schwartz, M. (2007). Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology & Evolution*, 22(7), 357-365. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.04.003>
- Colwell, R. K., Brehm, G., Cardelus, C. L., Gilman, A. C., & Longino, J. T. (2008). Global Warming, Elevational Range Shifts, and Lowland Biotic Attrition in the Wet Tropics. *Science*, 322(5899), 258-261. <https://doi.org/10.1126/science.1162547>
- CONAP. (2008). *Mapa No. 218-2008*. Guatemala: Consejo Nacional de Areas Protegidas.
- Cottam, G., & Curtis, J. T. (1956). The Use of Distance Measures in Phytosociological Sampling. *Ecology*, 37(3), 451-460. <https://doi.org/10.2307/1930167>
- Curtis, J. T., & McIntosh, R. P. (1951). An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology*, 32(3), 476-496. <https://doi.org/10.2307/1931725>
- De la Cruz, J. R. (1982). Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación*, 42.
- DellaSala, D. A., Martin, A., Spivak, R., Schulke, T., Bird, B., Criley, M., ... Aplet, G. (2003). A Citizen's Call for Ecological Forest Restoration: Forest Restoration Principles and Criteria. *Ecological Restoration*, 21(1), 14-23. <https://doi.org/10.3368/er.21.1.14>
- E. Pöll. (2001). *Ethnobotanical studies of medicinal and aromatic plants in Guatemala. Proceedings. World Congress on medicinal and aromatic plants*. Presentado en World Congress on medicinal and aromatic plants, Hungaria.
- Eisermann, K., & Schulz, U. (2005). Birds of a high-altitude cloud forest in Alta Verapaz, Guatemala. *Revista de Biología Tropical*, 53(3-4), 577-594.
- FAO. (2016). *Corredor Seco América Central INFORME DE SITUACIÓN*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-br092s.pdf>

- Fernández, H. (1992). *Etnobotánica de los recursos filogenéticos de uso medicinal presentes en 8 municipios del área de influencia étnica Mam, del departamento de Huehuetenango*. (Tesis de Licenciatura). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Fernández, L. (2007). *¿Cómo se elabora un cuestionario?* Institut de Ciències de l'Educació. Universitat de Barcelona.
- Gentry, A. H. (1974). Flowering Phenology and Diversity in Tropical Bignoniaceae. *Biotropica*, 6(1), 64. <https://doi.org/10.2307/2989698>
- Gómez, I., & Méndez, E. (2007). *El caso de la Asociación de Comunidades Forestales de Petén (ACOFOP). Analisis de Contexto*. Recuperado de [http://www.cifor.org/acm/download/pub/grassroot/Peten\\_Spanish%20all.pdf](http://www.cifor.org/acm/download/pub/grassroot/Peten_Spanish%20all.pdf)
- González-Espinosa, M. (Ed.). (2011). *The red list of Mexican cloud forest trees*. Cambridge: Fauna & Flora International.
- González-Espinosa, M., Francisco Quintana Ascencio, P., & Marcial, N. (1992). Banco y lluvia de semillas en comunidades sucesionales de bosque de pino-encino de los Altos de Chiapas, México. *Acta Botánica Mexicana*. <https://doi.org/10.21829/abm20.1992.658>
- Graham, A. (1999). *Late Cretaceous and Cenozoic history of North American vegetation: North of Mexico*. New York: Oxford University Press.
- Guo, E. (2019, agosto 16). The fight to protect the world's most trafficked wild commodity. Chinese demand for rosewood—Trafficked more than ivory, rhino horn, and pangolin scales—Is fueling a crisis in Guatemala's forests. *National Geographic*. Recuperado de [https://www.nationalgeographic.com/animals/2019/08/guatemala-fight-against-rosewood-trafficking/?cmpid=org=ngp::mc=social::src=twitter::cmp=editorial::add=tw20190816animals-rosewoodtrafficking::rid=&sf217674432=1&fbclid=IwAR2bCiKxR3cg9xpcSLS\\_BSiZpyQwZcAbsdM6iLLRUiMngnml0Kh\\_HOxv230](https://www.nationalgeographic.com/animals/2019/08/guatemala-fight-against-rosewood-trafficking/?cmpid=org=ngp::mc=social::src=twitter::cmp=editorial::add=tw20190816animals-rosewoodtrafficking::rid=&sf217674432=1&fbclid=IwAR2bCiKxR3cg9xpcSLS_BSiZpyQwZcAbsdM6iLLRUiMngnml0Kh_HOxv230)
- Hamilton, L. S., Juvik, J. O., & Scatena, F. N. (1995). *Tropical Montane Cloud Forests*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-2500-3>
- Hampe, A., & Petit, R. J. (2005). Conserving biodiversity under climate change: The rear edge matters: Rear edges and climate change. *Ecology Letters*, 8(5), 461-467. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00739.x>

- Hoffman, B., & Gallaher, T. (2007). Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research and Applications*, 5, 201-218. <https://doi.org/10.1234/era.v5i0.130>
- Holl, K. D. (1999). Factors Limiting Tropical Rain Forest Regeneration in Abandoned Pasture: Seed Rain, Seed Germination, Microclimate, and Soil. *Biotropica*, 31(2), 229-242. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00135.x>
- Holl, K. D., Loik, M. E., Lin, E. H. V., & Samuels, I. A. (2000). Tropical Montane Forest Restoration in Costa Rica: Overcoming Barriers to Dispersal and Establishment. *Restoration Ecology*, 8(4), 339-349. <https://doi.org/10.1046/j.1526-100x.2000.80049.x>
- IARNA-URL. (2018). *Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida*. IARNA.
- INAB, CONAP, UVG, & URL. (2012). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010*. Guatemala.
- INAB, & IARNA-URL. (2012). *Primer Informe Nacional Sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales en Guatemala* (p. 189). Guatemala.
- Islebe, G. A., & Véliz, M. El. (2001). Guatemala. En M. Kappelle & A. D. Brown (Eds.), *Bosques nublados del neotrópico* (pp. 231-241). Costa Rica: INBio.
- IUCN, & WRI. (2014). *A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition)* (IUCN). Gland, Switzerland.
- Jiménez, J. B. (2009). Diversidad de helechos (Monilophyta) en las áreas protegidas del Corredor del Bosque Nuboso, en Purulhá, Baja Verapaz. *Universidad San Carlos de Guatemala*. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2844.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2844.pdf)
- Kappelle, M. (2008). *Biodiversidad de los bosques de roble (encino) de la América tropical =: Biodiversity of the oak forests of tropical America* (1. ed). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Ed. INBio.
- Kollmann, J., & Goetze, D. (1998). Notes on seed traps in terrestrial plant communities. *Flora*, 193(1), 31-40. [https://doi.org/10.1016/S0367-2530\(17\)30813-7](https://doi.org/10.1016/S0367-2530(17)30813-7)
- Koptur, S., Haber, W. A., Frankie, G. W., & Baker, H. G. (1988). Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forests of Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, 4(4), 323-346. <https://doi.org/10.1017/S0266467400002984>

- Korner, C., & Basler, D. (2010). Phenology Under Global Warming. *Science*, 327(5972), 1461-1462. <https://doi.org/10.1126/science.1186473>
- Kreft, S. (2014). *Global climate risk index 2015 who suffers most from extreme weather events? ; Weather-related loss events in 2013 and 1994 to 2013*. Bonn [u.a.: Germanwatch.
- Lutz, J. A., Larson, A. J., Swanson, M. E., & Freund, J. A. (2012). Ecological Importance of Large-Diameter Trees in a Temperate Mixed-Conifer Forest. *PLoS ONE*, 7(5), e36131. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036131>
- MacVean, A. L. (2006). *Plantas útiles de Sololá*. Guatemala: Herbario, Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala.
- MAGA, PEDN, & Laboratorio de Información Geográfica. (2002). *Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra República de Guatemala* [Cartográfico]. En *Proyecto de Asistencia Técnica y Generación de Información, CATIE*. Guatemala.
- Maginnis, S., & Jackson, W. (2002). Restoring forest landscapes: Forest landscape restoration aims to re-establish ecological integrity and enhance human well-being in degraded forest landscapes. *IUCN*, 6.
- Martin, G. J. (2004). *Ethnobotany: A methods manual*. London ; Sterling, VA: Earthscan.
- Martínez, F. (2002). *El cuestionario: Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Laertes.
- Meli, P., & Carrasco-Carballido, V. (2011). *Restauración ecológica de riberas Manual para la recuperación de la vegetación ribereña en arroyos de la Selva Lacandona*. México: CONABIO.
- Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala. (2018). *Oportunidades de restauración del paisaje forestal en Guatemala*. Serviprensa.
- OIMT, & IUCN. (2005). *Restaurando el paisaje forestal: Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales*.
- Paiz, M. C. (1996). *Migraciones estacionales del quetzal (Pharomacrus mocinno mocinno) en la región de la Sierra de las Minas, Guatemala y sus implicaciones para la conservación de la especie*. (Tesis de Licenciatura). Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- Palomo, A. M. (2013). *Aprueban Ley del Cambio Climático y Mitigación de Gases de Efecto Invernadero en Guatemala*. Recuperado de <https://www.iucn.org/es/content/aprueban->

ley-del-cambio-clim%C3%A1tico-y-mitigaci%C3%B3n-de-gases-de-efecto-invernadero-en-guatemala

- Prance, G. T., Balee, W., Boom, B. M., & Carneiro, R. L. (1987). Quantitative Ethnobotany and the Case for Conservation in Amazonia. *Conservation Biology*, 1(4), 296-310. Recuperado de JSTOR.
- Prensa Libre. (2017, octubre 9). En Directo | Lluvia continúa y los riesgos aumentan. *Prensa Libre*. Recuperado de <http://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/departamentos-enfrentan-los-efectos-de-un-periodo-intenso-de-lluvia-2017>
- RECOSMO. (2004). *Creación de una red ambientalista regional en Guatemala*. Proyecto Región de Conservación y Desarrollo Sostenible Sarstún-Motagua.
- Reid, F. (2009). *A field guide to the mammals of Central America & Southeast Mexico* (2nd ed). Oxford ; New York: Oxford University Press.
- Rodríguez-Santamaria, M., Puentes-Aguilar, J., & Cortés, F. (2006). CARACTERIZACIÓN TEMPORAL DE LA LLUVIA DE SEMILLAS EN UN BOSQUE NUBLADO DEL CERRO DE MAMAPACHA (BOYACÁ -COLOMBIA). *Rav. Acad. Colomb. Cien*, 30(117), 619-624.
- Rzedowski, J. (1996). Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botanica Mexicana*, (35), 25. <https://doi.org/10.21829/abm35.1996.955>
- Schuster, J. C., Cano, E. B., & Cardona, C. (2000). Un método sencillo para priorizar la conservación de los bosques nubosos de Guatemala, usando Passalidae (Coleoptera) como organismos indicadores. *Acta zoológica mexicana*, 80, 197-209.
- Schuster, J. C., Cano, E. B., & Reyes-Castillo, P. (2003). Proculus, giant Latin-American passalids: Revision, phylogeny and biogeography. *Acta zoológica mexicana (n.s.)*, 90, 281-306.
- Schwartz, M. D. (Ed.). (2013). *Phenology: An integrative environmental science* (Second edition). Dordrecht: New York : Springer.
- Segraves, K. A. (2010). Branching Out with Coevolutionary Trees. *Evolution: Education and Outreach*, 3(1), 62-70. <https://doi.org/10.1007/s12052-009-0199-z>
- SIFGUA. (2018). *Cuadros generales de comercio exterior*. Recuperado de <http://www.sifgua.org.gt/Comercio.aspx>

- Simard, S. W. (2018). Mycorrhizal Networks Facilitate Tree Communication, Learning, and Memory. En F. Baluska, M. Gagliano, & G. Witzany (Eds.), *Memory and Learning in Plants* (pp. 191-213). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-75596-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75596-0_10)
- Simpson, J. D. (2004). Vozzo, J. A. (ed.) Tropical tree seed manual. *Annals of Botany*, 93(4), 478-479. <https://doi.org/10.1093/aob/mch046>
- Singh, K. P., & Kushwaha, C. P. (2005). Emerging paradigms of tree phenology in dry tropics. *Current Science*, 89(6), 964-975. Recuperado de JSTOR.
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2010). *Ecología*. Madrid [etc.: Pearson.
- Stevenson, P., & Vargas, I. (2008). Sample size and appropriate design of fruit and seed traps in tropical forests. *Journal of Tropical Ecology*, 24, 95-105. <https://doi.org/10.1017/S0266467407004646>
- Thorington, R. W., & Ferrell, K. (2006). *Squirrels: The animal answer guide*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Vivero, J. L. (2006). *The red list of trees of Guatemala*. Cambridge, UK: Fauna & Flora International.
- Williams-Linera, G. (1997). Phenology of Deciduous and Broadleaved-Evergreen Tree Species in a Mexican Tropical Lower Montane Forest. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 6(2), 115-127. <https://doi.org/10.2307/2997568>
- Wilson, L. D., & McCranie, J. R. (2004). The herpetofauna of the cloud forests of Honduras. *Amphibian & Reptile Conservation*, 3(1), 34-48. <https://doi.org/10.1514/journal.arc.0000013>
- Wright, S. J. (1996). Phenological Responses to Seasonality in Tropical Forest Plants. En S. S. Mulkey, R. L. Chazdon, & A. P. Smith (Eds.), *Tropical Forest Plant Ecophysiology* (pp. 440-460). [https://doi.org/10.1007/978-1-4613-1163-8\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-4613-1163-8_15)

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Preguntas para guiar las entrevistas semiestructuradas.

1. ¿Qué árboles conoce del área? (Realizar listado)

Realizar las siguientes preguntas para cada árbol del listado.

2. ¿Qué usos tiene este árbol?
3. ¿Con qué frecuencia utiliza a este árbol?
4. ¿En dónde y de qué forma lo obtiene?

### Anexo 2: Carta de consentimiento informado para la participación en las entrevistas.



Determinación de especies forestales relevantes para restauración del bosque nuboso con base en patrones fenológicos, importancia cultural y ecológica en la finca Pamac II, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Marcelo José Serrano

#### Consentimiento informado:

Usted ha sido invitado(a) a participar en el trabajo de investigación: "Determinación de especies forestales relevantes para restauración del bosque nuboso con base en patrones fenológicos, importancia cultural y ecológica en la finca Pamac II, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala". Realizado por Marcelo Serrano, estudiante de biología en la Universidad del Valle de Guatemala para su trabajo de graduación.

El propósito de esta investigación es documentar los usos de árboles del bosque nuboso en el área para saber cuáles utilizar en una reforestación. La información obtenida no será divulgada ni utilizada para fines de lucro.

Su participación en esta investigación es voluntaria, usted puede negarse a participar o parar la entrevista en cualquier momento de este estudio sin consecuencias. El participar no tiene ningún costo y no recibirá ninguna compensación a cambio. La entrevista será grabada con el objetivo de no perder información.

Al finalizar la investigación se darán a conocer los resultados por medio de una presentación. Si tienen dudas o consultas puede hacerlas en este momento o contactar al investigador.

Agradezco desde ya su colaboración.

---

Completar los siguientes campos:

Acepta participar en la entrevista:    sí    no  
Acepta que sea grabada:                sí    no

Fecha: \_\_\_\_\_ Código de la entrevista: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del participante: \_\_\_\_\_

### Anexo 3. Resumen de resultados enviado a los especialistas consultados para el grupo focal.

Determinación de especies forestales relevantes para restauración con base en la importancia ecológica y cultural en el bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Marcelo José Serrano

Noviembre, 2019

#### Resumen:

Una gran parte del territorio de Guatemala tiene una vocación forestal. Sin embargo, muchos de sus bosques han sido talados por distintas razones como el avance de la frontera agrícola y ganadera, urbanizaciones, incendios forestales, invasiones, plagas y desastres naturales. El bosque nuboso normalmente se encuentra entre los 1,000 y 2,700 msnm y se caracteriza por la presencia de lluvia horizontal, alta diversidad de árboles, gran cantidad de epifitas, alta abundancia de helechos arborescentes y un sotobosque denso. La restauración forestal es el proceso a largo plazo de restituir la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano en los paisajes forestales degradados.

El objetivo de este estudio es determinar especies forestales relevantes para la restauración del bosque nuboso en San Cristóbal Verapaz con base en la importancia cultural y ecológica. Para esto se realizó 10 transectos de 25x50 m en donde se tomaron los datos necesarios para calcular el índice de valor de importancia (IVI) de cada especie. También se realizó entrevistas semiestructuradas a informantes clave para calcular los índices de valor de uso (IVU). Se colocó 40 trampas de semillas distribuidas aleatoriamente en el bosque para caracterizar el patrón anual de riqueza y abundancia en la lluvia de semillas. Con base en la importancia cultural y ecológica se seleccionó las especies relevantes para la restauración. Las tres especies con índices de valor de importancia (IVI) más altos son *Quercus* spp. (27.62), *Calyptrocalyx macrantha* (23.11) y *Prunus hndelliana* (21.97) que en conjunto representan el 24.23 % de la composición forestal. Las tres especies de árboles con índices de valor de uso (IVU) más altos en el área son *Magnolia* sp. nov. (2.31), *Dalbergia tucurensis* (2.00) y *Quercus* spp. (1.69). La especie con mayor cantidad de usos reportados fue *Dalbergia tucurensis* (7). Durante el año de muestreo se recolectó 1,484 semillas de 30 especies distintas. La especie con mayor cantidad de semillas recolectadas fue *Parathesis leptopa* (570). El mes con mayor cantidad de semillas recolectadas (542) y la mayor riqueza (13 especies) fue noviembre.

Esta investigación contiene información útil para la conservación y restauración del bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz. También servirá de base para la creación de un vivero de especies forestales nativas en el sitio y proporciona información importante para estudios posteriores sobre la ecología, etnobotánica, patrones de sucesión y taxonomía de los árboles en el área.

Determinación de especies forestales relevantes para restauración con base en la importancia ecológica y cultural en el bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Marcelo José Serrano

Noviembre, 2019

**Cuadro 1.** Integración de los datos de importancia ecológica y cultural para la selección de especies para restauración.

Familia	Especie	IVI	Grado de amenaza	Endémico	IVU	Usos	Observaciones
Actinidiaceae	<i>Saurauia hegeliana</i>	8.32	VUMex	No	1.31	ALI, LEÑ, EST, MAD	
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	0.00	LC	No	0.46	MED, CAR, LEÑ, EST	Solo se encontró sembrado
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	0.00	LC	No	0.08	ALI	
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	8.91	LC	No	1.31	ORN, LEÑ, MAD, MUE, Otro	Crecimiento rápido y potencial económico
Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>	3.82	VU, LCGua	No	0.00		
Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	0.00		No	0.46	LEÑ, MAD	
Betulaceae	<i>Carpinus tropicalis</i>	3.10	LC	No	0.38	LEÑ, MAD	
Bignoniaceae	<i>Amphitecna montana</i>	19.00	ENMex	No	0.31	LEÑ, MAD	Fuente de alimento para animales durante todo el año
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	0.00	LCMex	No	0.08	Otro	
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	17.29	VU	No	0.31	MED, LEÑ	
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella triandra</i>	19.99		No	1.23	TEC, LEÑ, EST, MAD	
Clusiaceae	<i>Clusia hndellii</i>	0.71	LCMex	No	0.23	TEC, LEÑ, MAD	
Clusiaceae	<i>Garcinia intermedia</i>	7.45	LC	No	0.15	LEÑ, MAD	
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	0.00	LC	No	0.23	LEÑ, MAD	Solo se encontró sembrado
Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	1.40		No	0.15	LEÑ	
Fagaceae	<i>Quercus spp.</i>	27.62			1.69	MED, CAR, LEÑ, EST, MAD, Otro	Por lo menos 3 especies que no se han podido identificar
Juglandaceae	<i>Alfaroa guatemalensis</i>	15.56		Si	1.08	LEÑ, MAD, MUE	Madera de alta calidad
Juglandaceae	<i>Oreomunnea mexicana</i>	1.85	ENMex	No	0.46	EST, MAD, MUE	
Lauraceae	<i>Damburneya salicifolia</i>	5.39		No	1.00	LEÑ, EST, MAD, MUE	
Lauraceae	<i>Ocotea bernoulliana</i>	6.79		No	0.62	LEÑ, MAD	
Lauraceae	<i>Ocotea verapazensis</i>	6.00	VUGua, LEA 2	Si	1.23	LEÑ, MAD, MUE	Madera de alta calidad
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	0.00	ENMex	Si	0.46	ALI, LEÑ, MAD, Otro	Variedades locales
Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i>	12.57	EN, VUMexico	No	1.08	ALI, LEÑ, EST, MAD, MUE	
Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i>	3.12	LC	No	1.62	ART, LEÑ, EST, MAD, MUE, MUS	Métodos de reproducción conocidos y alto potencial económico
Leguminosae	<i>Dalbergia tucurensis</i>	2.20	CITES 3	No	2.00	ART, LEÑ, EST, MAD, MUE, MUS, Otro	Métodos de reproducción conocidos y alto potencial económico
Leguminosae	<i>Inga vera</i>	3.70	LC, LEA 3	No	0.31	ALI, LEÑ	
Loganiaceae	<i>Buddleja americana</i>	4.17		No	0.08	LEÑ	
Magnoliaceae	<i>Magnolia sp. nov.</i>	8.66		Si	2.31	ORN, ART, LEÑ, EST, MAD, MUE	Importante tradicionalmente, madera de alta calidad, algunas fuentes identifican el mismo nombre local (Coj) como <i>Magnolia mexicana</i> . No es claro si esto es un error de identificación o si se utiliza el mismo nombre en otras regiones.
Melastomataceae	<i>Conostegia superba</i>	2.32	VU, LCGua	No	0.08	LEÑ	
Melastomataceae	<i>Miconia mutans</i>	2.24	LC	No	0.00		
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	5.01		No	0.08	LEÑ	
Mirtaceae	<i>Eugenia cf. citroides</i>	0.86	ENMex	No	0.38	LEÑ, EST, MAD	
Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	1.46	LC	No	0.08	LEÑ	
Myrsinaceae	<i>Parathesis leptopa</i>	14.51	ENMex	No	0.23	TEC, LEÑ, EST	
Myrsinaceae	<i>Parathesis vulgata</i>	3.56	EN	No	0.00		
Myrtaceae	<i>Calyptranthes macrantha</i>	23.11		Si	0.46	TEC, LEÑ, EST, MAD	
Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	0.00	LC	No	0.15	ALI, LEÑ	Solo se encontró sembrado
Pinaceae	<i>Pinus spp.</i>	0.00			0.23	MED, LEÑ, MAD	Solo se encontró sembrado

Determinación de especies forestales relevantes para restauración con base en la importancia ecológica y cultural en el bosque nuboso de San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz, Guatemala.

Marcelo José Serrano

Noviembre, 2019

Familia	Especie	Importancia	Endemismo	Evaluación	Uso	Observaciones	
Rosaceae	<i>Prunus hndelliana</i>	21.97		No	0.92	LEN, EST, MAD	Fructificación abundante a fin de año, fuente de alimento para el Quetzal y otros animales. Madera usada para estructuras.
Rubiaceae	<i>Glossostipula concinna</i>	7.60	ENMex	No	0.69	LEN, EST, MAD, MUE	
Rubiaceae	Sp. 1 (Tribu: Gardenieae)	2.39			0.00		
Rutaceae	<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	2.39	NTGua, LEA 3	No	0.46	MED, LEN, MAD	
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	5.64			0.85	LEN, MAD, MUE	
Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i>	7.36	LC	Si	0.77	ALI, LEN, EST, MAD	
Sapotaceae	<i>Sideroxylon sp.</i>	1.28			0.15	MAD	
Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	1.66	VU Mex, LEA 2	No	0.46	MED, ALI, MAD	
	Joj kuch	0.00			0.38	EST, MAD	
	Jou	0.00			0.15	LEN, EST	
	Kan Chiquel	0.00			0.15	EST, MAD	
	kapeh che	5.19			0.08	LEN	Especies que no fue posible identificar o que fueron mencionadas durante las entrevistas, pero no se encontraron en el campo. En vez de la especie se menciona en nombre local.
	Kim che	0.85			0.62	TEC, LEN, MAD	
	Pujur Wak	0.00			0.15	LEN, EST	
	Qum che, Achioté	0.00			0.77	LEN, MAD, MUE	
	Qus	0.00			0.31	LEN, EST	
	Rum poch	2.98			0.00		
	Sac amam	0.00			0.38	EST, MAD, MUE	
	Tinta ché	0.00			0.15	TIN, MAD	

Criterios IUCN: EX = Extinta, EW = Extinta en su hábitat, CR = Amenazada críticamente, EN = Amenazada, VU = Vulnerable, NT = Casi amenazada, LC = Preocupación menor, DD = Datos deficientes, NE = No evaluado. La terminación Mex y Gua en cada criterio indica que la información fue obtenida de la lista roja de árboles específica de cada país. El endemismo de cada especie fue evaluado para el país completo.

#### Referencias bibliográficas:

- CONAP. (2009). Lista de Especies Amenazadas en Guatemala -LEA-. USAID, MARN y CCAD. Guatemala.
- González-Espinosa, M. (Ed.). (2011). *The red list of Mexican cloud forest trees*. Cambridge: Fauna & Flora International.
- INAB, CONAP, UVG, & URL. (2012). Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010. Guatemala.
- IUCN, & WRI. (2014). A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition) (IUCN). Gland, Switzerland.
- Parker, T. (2008). *Trees of Guatemala*. Austin, Tex: The Tree Press.
- Vivero, J. L. (2006). *The red list of trees of Guatemala*. Cambridge, UK: Fauna & Flora International.

## Anexo 4: Cuadro de abundancias por especie del muestreo de importancia ecológica.

Cuadro 7. Abundancias de cada especie encontrada en cada transecto de muestreo.

Especie	T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7	T.8	T.9	T.10
<i>Alfaroa guatemalensis</i>	2	6	0	7	3	12	1	3	0	2
<i>Magnolia sp. nov.</i>	5	2	0	4	0	1	0	2	0	1
<i>Parathesis leptopa</i>	1	4	2	2	4	8	2	16	2	4
<i>Dendropanax arboreus</i>	1	0	3	2	0	2	3	5	1	1
<i>Cojoba arborea</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0

<b>Especie</b>	<b>T.1</b>	<b>T.2</b>	<b>T.3</b>	<b>T.4</b>	<b>T.5</b>	<b>T.6</b>	<b>T.7</b>	<b>T.8</b>	<b>T.9</b>	<b>T.10</b>
<i>Ocotea verapazensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	10	1	1
<i>Amphitecna montana</i>	2	13	3	5	3	5	7	4	10	7
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	6	4	13	0	3	4	12	5	14	5
<i>Trichilia hirta</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	5	1
<i>Quercus</i> spp.	9	3	0	6	1	0	2	6	0	0
<i>Calyptanthus macrantha</i>	16	3	12	1	7	11	7	7	21	7
<i>Prunus lundelliana</i>	4	18	6	7	5	13	4	0	1	0
<i>Dalbergia tucurensis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Inga vera</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	2	1
<i>Saurauia kegeliana</i>	0	0	0	0	2	0	11	0	0	1
<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hirtella triandra</i>	5	1	4	4	1	3	4	13	0	6
<i>Acalypha leptopoda</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
<i>Glossostipula concinna</i>	1	0	0	2	5	8	4	0	0	0
<i>Buddleja americana</i>	0	0	0	1	1	2	3	0	2	0
<i>Damburneya salicifolia</i>	1	0	0	3	1	3	1	0	0	1
<i>Persea schiedeana</i>	1	2	0	1	0	1	1	0	3	2
<i>Parathesis vulgata</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	1	2
<i>Ocotea bernoulliana</i>	1	1	0	2	2	5	2	0	0	0
<i>Drimys granadensis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria</i> sp.	1	2	0	4	0	0	0	1	0	3
<i>Pouteria viridis</i>	1	0	3	0	0	0	1	6	0	2
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Oreopanax echinops</i>	0	0	0	0	4	2	1	0	1	0
Morfoespecie 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Garcinia intermedia</i>	11	4	0	0	0	5	2	0	1	0
<i>Sideroxylon</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Oreomunnea mexicana</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Conostegia superba</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Morfoespecie 2	0	0	0	1	8	3	1	0	0	0
Morfoespecie 3	0	0	0	0	1	4	1	0	0	0
<i>Miconia nutans</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
<i>Carpinus tropicalis</i>	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0
<i>Eugenia cf citroides</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Tribu: gardenieae	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0
<i>Clusia lundellii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

**Anexo 5: Curva de acumulación de especies para el muestreo de Índices de Valor de Importancia.**

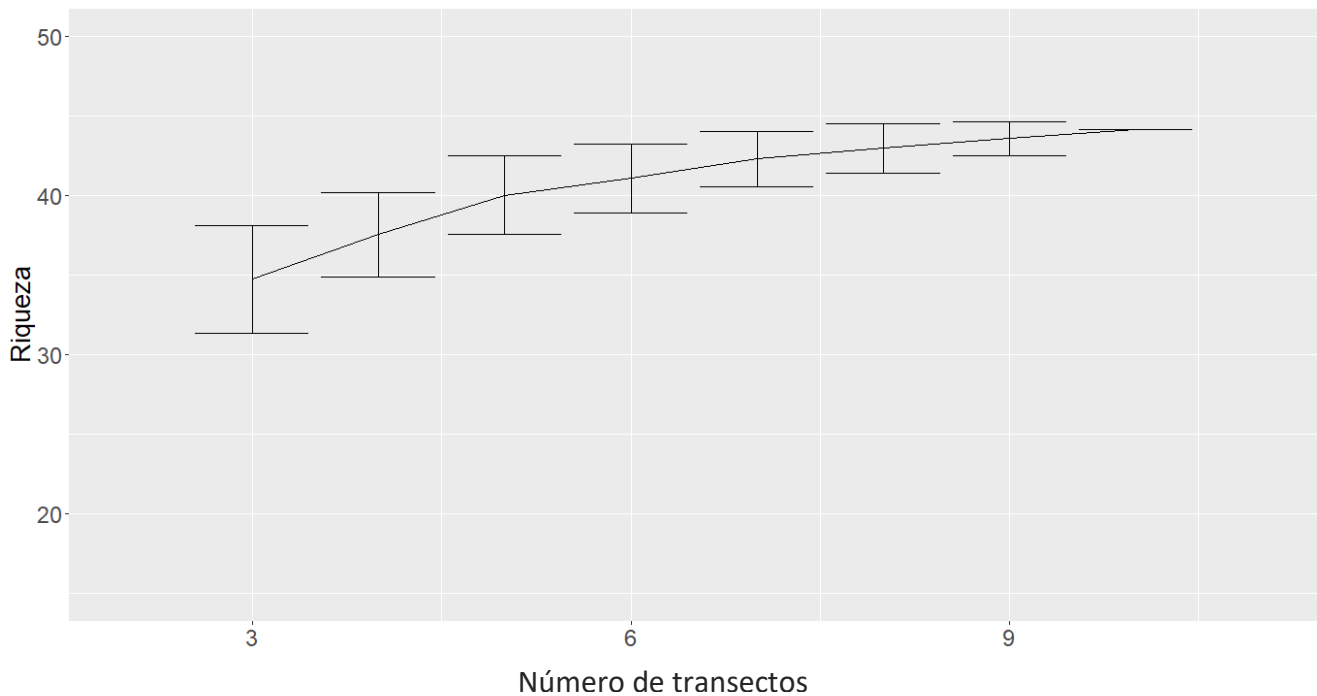


Figura 9: Curva de acumulación de especies para el muestreo de Índices de Valor de Importancia (IVI) utilizando el estimador Bootstrap.

**Anexo 6. Transcripción de las entrevistas a informantes clave de las aldeas Mexabaj, El Chiborrón y Pam ak Che.**

A. Entrevista al informante 1:

Marcelo: ¿Qué árboles conoces que hay en el área?

Entrevistado: Después jou

Entrevistado: Pues aquí, lo más más cerca, atrás de su casa.

Marcelo: ¿Joj?

Entrevistado: Jou, después xot

Marcelo: Así, árboles en general en el área.

Marcelo: Ajá

Entrevistado: Después jdioch

Entrevistado: ¿En el área?

Marcelo: jdioch

Marcelo: Ajá

Entrevistado: De ahí, chicalte, palo blanco, y árbol koj

Entrevistado: Primero primero wach

Marcelo: Ajá

Marcelo: El wach

Entrevistado: Y como se llama, eh... este, frijolillo del chem, ajá.  
Marcelo: ¡Ah! El chem.  
Entrevistado: Aja, el chem, y el keq'che  
Marcelo: ¿Cuál?  
Entrevistado: Keq'che  
Marcelo: Keq'che, ese es palo negro  
Entrevistado: Palo negro, ajá. Y después que ka1tum  
Marcelo: Kaq?  
Entrevistado: Tum...  
Marcelo: Kaqtum  
Entrevistado: Después cos  
Marcelo: Ajá  
Entrevistado: De ahí tsuwir  
Marcelo: Ah, tsuwir  
Entrevistado: Después que ¿De árbol más grande o va querer pequeño?  
Marcelo: De todo.  
Entrevistado: ¿De todo? Eh... de más chiquito, de más chiquito hay tsupup.  
Marcelo: ¿Tsupup?  
Entrevistado: Y después de... de... ¿Cómo se llama? Jojcuch  
Marcelo: ¿Joj?  
Entrevistado: Joj-cuch  
Marcelo: ...cuch  
Entrevistado: Ajá, ese tiene el árbol aquí muerto...  
Marcelo: Ah ya, ¿sólo esos?

Entrevistado: Solo esos.  
Marcelo: Ok, entonces ahora el wach... ¿Qué usos le dan?  
Entrevistado: Es para, para... a veces para usar para tapar la casa.  
Marcelo: ¿Para tapar la casa o como así? ¿La tabla?  
Entrevistado: La tabla.  
Marcelo: ¿Si se usa para tabla?  
Entrevistado: Si, donde vas a cortar con... solo la tabla si.  
Marcelo: ¿Para pared?  
Entrevistado: Para pared.  
Marcelo: ¿Y el jou?  
Entrevistado: El jou para viga y tsuwir para viga  
Marcelo: Perame, vamos uno por uno... ¿El xot?  
Entrevistado: El xot no...  
Marcelo: ¿No se usa?  
Entrevistado: Solo para unas... y, se usa para leña.  
Marcelo: Para leña...  
Entrevistado: Ajá  
Marcelo: Y esto también, hay que ver usos que no sean madera, ponele si uno se come la fruta o si se usa en medicina o algo así  
Entrevistado: Eso no  
Marcelo: ¿Ninguno de esos?  
Entrevistado: Ninguno  
Marcelo: De ahí el ... ¿jdióch?

Entrevistado: Igual solo para tabla  
Marcelo: ¿Para tabla?  
Entrevistado: Mjm  
Marcelo: ¿Chacalte?  
Entrevistado: Igual  
Marcelo: ¿El palo blanco?  
Entrevistado: También, sirve para madera, para leña y solo  
Marcelo: ¿El coj?  
Entrevistado: También para madera, para viga, para mueble y para ...  
Marcelo: Ese para todo ¿va?  
Entrevistado: Para todo, ese sí  
Marcelo: ¿El chem?  
Entrevistado: Ese no. Ah... el chem también es para puerta, para mesa, para silla, para...  
Marcelo: ¿Para muebles?  
Entrevistado: Para muebles, mjm.  
Marcelo: Ya.  
Entrevistado: Palo negro también.  
Marcelo: ¿Cuáles son las...? ¡Ah, perame! ¿Y el kaqtum?  
Entrevistado: El kaqtum es para viga y para madera, para leña  
Marcelo: Ya, el... el... yo no lo se pronunciar el ¿cos?  
Entrevistado: ¿Cuál?  
Marcelo: El cos...  
Entrevistado: El cos solo para viga  
Marcelo: ¿Para viga?

Entrevistado: Aja, solo para viga...  
no no, para grande, solo chiquito.  
Marcelo: ¿El tsuwir?  
Entrevistado: También...  
Marcelo: ¿También solo para viga?  
Entrevistado: Aja  
Marcelo: ¿El tsupup?  
Entrevistado: El tsupup, ese no sirve, solo para leña un poco.  
Marcelo: Ya, pero ¿no se usa?  
Entrevistado: No  
Marcelo: ¿Y el jojcuch?  
Entrevistado: Ese si, sirve para viga, para casa y para madera  
Marcelo: ¿Y qué...? ¿De estas cuales son las maderas más caras?  
Entrevistado: Solo para coj  
Marcelo: ¿El coj?  
Entrevistado: Mjm  
Marcelo: ¿Y el palo negro?  
Entrevistado: Igual  
Marcelo: ¿Es caro? ¿Es mas caro que el otro?  
Entrevistado: Es mas caro porque el palo negro se usa para marimba y para guitarra  
Marcelo: Para guitarra...  
Entrevistado: Si  
Marcelo: ¿Y el chem?  
Entrevistado: Igual  
Marcelo: ¿También se usa para eso? ¿Para marimba y guitarras?

Entrevistado: Sí, para guitarras, para marimba, para muebles, puertas, aunque sea va.

Marcelo: O sea, las mejores maderas de aquí ¿son esas tres?

Entrevistado: Solo tres

Marcelo: ¿Coj, chem y palo negro?

## B. Entrevista al informante 2:

Marcelo: Bueno, entonces ¿Qué árboles conoces de acá?

Entrevistado: Qaqché

Marcelo: ¿Ese es palo negro?

Entrevistado: Si

Marcelo: Aja

Entrevistado: Paqmaj

Marcelo: ¿El paqmaj es ...? ¿Cuál es el paqmaj?

Entrevistado: Paqmaj, es el palo amarillo

Marcelo: ¿Cuál?

Entrevistado: Palo amarillo

Marcelo: Aja, después

Entrevistado: Después, es el chicalte

Marcelo: Aja

Entrevistado: Es el waqche

Marcelo: En español

Entrevistado: No, no tiene... es waqche

Marcelo: Waqche

Entrevistado: Es el tsunoj

Marcelo: Tsunoj, es el encino...

Entrevistado: Es el palo blanco... Jdioch

Entrevistado: Aja, eso es lo más caro

Marcelo: Ya

Entrevistado: El fino también, pero el fino donde quiera va

Marcelo: Ah va, entonces ahí estamos.

Gracias.

Entrevistado: Va.

Marcelo: Jdioch

Entrevistado: Jdioch, es del... kajche (sajche)

Marcelo: ¿Cómo? Dale otra vez

Entrevistado: Kajche,.. No, no... como se llama el ... Kajche

Marcelo: Kajche

Entrevistado: Pujuwaq... es el, tsulche

Marcelo: ¿Tsul...?

Entrevistado: Tsulche

Marcelo: ¿Esos no tienen nombre en español?

Entrevistado: Tsulche no, no tiene, porque ese palo cuesta para...

Marcelo: ¿Encontrar?

Entrevistado: Sí... el sajqaq

Marcelo: Ah, sajqaq. Ese es guayaba.

Entrevistado: Es guayaba, es palo para... para como se llama esto... el otro... ya le

apunto el chicalte, ese... Tsuwir che

Marcelo: Tsuwir che

Entrevistado: Aca es el jomche

Marcelo: Ah jomche, el de la frutona  
Entrevistado: Si es grande, jomche... el otro  
del jomche... no, es el kaqmche  
Marcelo: ¿Kamche?  
Entrevistado: Kaqmche... Es el otro  
del kamchiquetl  
Marcelo: ¿Como?  
Entrevistado: Kamchiquetl  
Marcelo: Kam?  
Entrevistado: Kamchiquetl  
Marcelo: Aja  
Entrevistado: Es el jojcuch  
Marcelo: Joj?  
Entrevistado: Cuch  
Marcelo: Ah, jojcuch  
Entrevistado: El otro es... Camche  
Marcelo: Camche... ese no lo había  
apuntado  
Entrevistado: ¿Ya le apunto camche?  
Marcelo: Ya  
Entrevistado: Chem  
Marcelo: Ah, el chem  
Entrevistado: Chem... solo eso  
Marcelo: ¿Solo?  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿El coj?  
Entrevistado: El coj ya le apunto  
Marcelo: Ah, pero aparte  
Entrevistado: Ya le apunto aquí el coj  
Marcelo: De los tuyos no  
Entrevistado: Sí

Marcelo: No, no me lo habías dicho ... Lo  
voy a apuntar  
Entrevistado: Coj  
Marcelo: ¿Palo blanco? Ah, sí, ese ya me lo  
dijiste  
Entrevistado: Si el Coj  
Marcelo: ¿El qeqche, también?  
Entrevistado: Qeqche  
Marcelo: Qeqche  
Entrevistado: Si  
Marcelo: ¿Palo rojo no esta aca va? ¿Ese  
es qeqche?  
Entrevistado: Ese es palo amarillo... Ah no,  
palo rojo no, si ya le hablo palo rojo, el de,  
ya le apunto tsuwir che  
Marcelo: Sí, tsuwir che ya me lo dijiste.  
¿El liqche, el que pica? ¿Ese  
ya también verdad?  
Entrevistado: Sí, ya también.  
Marcelo: Ya. Va, entonces ahora vamos uno  
por uno. Palo Negro, ¿para qué se usa?  
Entrevistado: Ese para mesa, para cama, para  
ropero.  
Marcelo: Para ropero, ¿muebles?  
Entrevistado: Muebles  
Marcelo: Ok, ¿el paqmaj?  
Entrevistado: También es tabla  
Marcelo: ¿Tabla?  
Entrevistado: Tablas y reglas  
Marcelo: y reglas ... ¿el chacalte?  
Entrevistado: También

Marcelo: ¿Tabla y regla?  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿El waqche?  
Entrevistado: Waqche es solo para lambra  
Marcelo: ¿Para qué?  
Entrevistado: Igual para lambra, para empotrar para igual como regla, aguanta  
Marcelo: ¿Aguanta el agua?  
Entrevistado: Sí, sí, aguanta  
Marcelo: ¿El tsunuj?  
Entrevistado: También, se puede así reglas  
Marcelo: ¿El tsunuj es buena leña o no?  
Entrevistado: Buena para reglas, pero igual como dijiste para arreglar unos ranchitos  
Marcelo: Sí  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿El palo blanco?  
Entrevistado: Palo blanco es buena para tablas y reglas  
Marcelo: ¿Y de estos ninguno se come ni nada?  
Entrevistado: No  
Marcelo: ¿El jdioch?  
Entrevistado: El jdioch es bueno para vigas y para reglas  
Marcelo: Y ese se usa para camiones también ¿Va?  
Entrevistado: Camiones  
Marcelo: ¿El Cajche?

Entrevistado: Buena para tablas, para arreglar unos ranchitos, y su casa, es buena tabla va  
Marcelo: ¿El... el eh...? No, no, no me entiendo ¿pujuwaq?  
Entrevistado: El pujuwaq es bueno para vigas, aguanta... aguanta para arreglar una carrocería del camión  
Marcelo: ¿A la y el toqoc no lo pusimos?  
Entrevistado: Ya le pusimos, toqoc  
Marcelo: Toqcoc no  
Entrevistado: Ya le hablé toqoc  
Marcelo: Toqcoc... ese es el carreto  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿El tsulche?  
Entrevistado: El tsulche es bueno para tabla  
Marcelo: ¿Para tabla tambien?  
Entrevistado: Sí, solo para tabla.  
Marcelo: ¿La guayaba?  
Entrevistado: Es buena para vigas, para hacer una casa de esto, porque no crece mucho, solo pequeña  
Marcelo: Ah ya, ¿Cómo para el techo?  
Entrevistado: Para techo, encontró allá arriba en la finca  
Marcelo: ¿El tsuwilche?  
Entrevistado: Tsuwilche también buena para tabla, para ropero  
Marcelo: ¿El jomche?  
Entrevistado: También buena para tabla  
Marcelo: ¿Así el jumche? ¿El de la frutota?

Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿El Camche?  
Entrevistado: Caqche...  
Marcelo: Camche tengo aquí, o tal vez le voy a poner Caqche o algo así  
Entrevistado: Es caqche... Camché... Es bueno para tabla  
Marcelo: ¿Para tabla también?  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿Y el camchiquel o algo así?  
Entrevistado: Camchique, si es bueno para vigas  
Marcelo: Para vigas...  
Entrevistado: Solo para vigas usa, no para tablas  
Marcelo: ¿Y el jojcuch?  
Entrevistado: Buena para tabla, igual como sajche  
Marcelo: ¿El cumche?  
Entrevistado: También  
Marcelo: ¿También?  
Entrevistado: Si buena para tablas  
Marcelo: O sea, ese jojcuch se parece al...  
Entrevistado: Al wach va...  
Otro: No, el jojcuch se pare al palo blanco  
Marcelo: ¿Al palo blanco se parece?  
Otro: Sí  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿Y el cumche?

Entrevistado: También  
Otro: También, es el palo blanco también  
Marcelo: ¿Chem?  
Entrevistado: Buena para tablas y muebles  
Marcelo: ¿Y coj?  
Entrevistado: Más bueno para ropero y todo este palo, es buen palo  
Otro: Ah es el más caro de San Cristobal  
Marcelo: ¿El palo rojo?  
Entrevistado: Buena para tablas, para reglas, para hacer techo  
Marcelo: ¿El liqche? ¿El que pica?  
Entrevistado: Sí, bueno para tabka  
Marcelo: ¿Se usa para tabla?  
Entrevistado: Sí, se usa para tabla  
Marcelo: ¿Y es no lo usan para nada mas?  
Entrevistado: No, solo para tablas y reglas  
Otro: Ese se come  
Marcelo: ¿Se come? ¿El liqche?  
Otro: El liqche se come para dolor de estómago  
Marcelo: Para dolor de panza  
Otro: Aja  
Marcelo: ¿Toqcoc?  
Otro: El toqcoc sive para tabla y para carrocería  
Entrevistado: Para tabla sí, y para carrocería si y camion  
Marcelo: Ahí estamos... Muchas gracias.

C. Entrevista al informante 3:

Marcelo: ¿Qué árboles conoces del área?

Entrevistado: ¿Del área boscosa de la finca?

Marcelo: Ajá de acá

Entrevistado: ¿O de acá todo?

Marcelo: De acá

Entrevistado: Ah ya

Marcelo: De la finca, de aquí alrededor, pero solo en la parte alta porque más allá en las tierras bajas, allá no. Solo acá, ponele... de Mexabaj, Pampaqche, Chib orrón

Entrevistado: Nada más, allí hay bosques naturales

Marcelo: Sí, naturales

Entrevistado: Entonces, el encino

Marcelo: El encino, tsunoj

Entrevistado: Tsunoj

Marcelo: Ajá

Entrevistado: Después carreto

Marcelo: Carreto

Entrevistado: Y después eh...

Marcelo: El carreto es tococ

Entrevistado: Tococ

Marcelo: Ajá

Entrevistado: Después el aguacatillo, palo blanco

Marcelo: ¿El aguacatillo es el mismo que el ojche?

Entrevistado: Sí, es el ojché

Marcelo: Ojché va... palo blanco

Entrevistado: Palo blanco, sajche, hay otro que le dicen franelo

Marcelo: ¿Franelo?

Entrevistado: Sí, franelo. Ehm, muj.

Marcelo: Muj, ese lo he visto allá arriba

Entrevistado: Sí. El otro es tsubij, tsubij che le dicen.

Marcelo: Aja, ese en español...

Entrevistado: En español no sé. Hay otro palo de mico.

Marcelo: Ah ese, ese también. ¿Ese en poqom?

Entrevistado: En poqom, palo de mico le decimos nosotros, palo de mico también, ese es tululcoy

Marcelo: Tululcoy, ah si ese, si cabal. Ese me lo dijo Ernesto.

Entrevistado: Después es el zapote

Marcelo: ¿Hay zapote aquí?

Entrevistado: Si hay zapote allá arriba

Marcelo: ¿Ah de verdad?

Entrevistado: Pero es zapotillo, zapotillo, pero es casi igual al zapote

Marcelo: Zapotillo le voy a poner

Entrevistado: Sí zapotillo

Marcelo: ¿Y en poqom?

Entrevistado: Rejtuj che

Marcelo: Ah, rejtuluj. ¿Todos esos palos los ha encontrado?

Entrevistado: Sí, sí. Hay otro le decimos nosotros cumche  
Marcelo: ¿Y en español?  
Entrevistado: Uhm... ese saber.  
Marcelo: Saber, cumche, pero ese también  
Entrevistado: Sí cumche. Hay otro, el paqmash  
Marcelo: El paqmash  
Entrevistado: Hay otro palo de hueso  
Marcelo: Ajá  
Entrevistado: Y el coj  
Marcelo: El coj  
Entrevistado: Hay otro... sacamam  
Marcelo: Sacamam  
Entrevistado: Sacamam  
Marcelo: ¿Esos no tienen en español?  
Entrevistado: Eh... Yo creo que no. Hay otro anojche, ese es el que utilizo para...  
Marcelo: Ah pero después vamos a ir uno por uno viendo. An oj che, ¿oj es aguacate no?  
Entrevistado: Pero es otra muy diferente que el aguacate. Este... hay otro, jojche  
Marcelo: ¿El que tiene hojas largas?  
Entrevistado: Sí, sí  
Marcelo: ¿Se parece al chacalte?  
Entrevistado: Exacto  
Marcelo: Solo que mas chiquito...  
Entrevistado: Sí, sí. Chacalte también, no hemos puesto chacalté. Este... solo ese eso es lo que nos sirve

Marcelo: Ah, te faltan... ¿El palo negro?  
Entrevistado: Sí, el palo negro hay bastante pero... bueno ponele palo negro porque yo conozco el palo negro  
Marcelo: Y es de acá...  
Entrevistado: También  
Marcelo: O sea, es del área... ese cuenta  
Entrevistado: Sí, hay  
Marcelo: ¿Cómo se le dicen a ese acá, en poqom?  
Entrevistado: jeqche  
Marcelo: jeqche, así jeqche... ¿Entonces esos son los que conoces?  
Entrevistado: Sí, esos conozco... conozco la planta y la especie  
Marcelo: Va... Entonces... Ahora vamos uno por uno y me vas diciendo...  
Entrevistado: La utilización  
Marcelo: ... Para qué se usa, ¿el encino?  
Entrevistado: El encino hay tres clases, esta el rojo, amarillo y negro.  
Marcelo: Ajá  
Entrevistado: El rojo utilizan para ocones de casa y el amarillo también, y el negro usan solo para leña  
Marcelo: Rojo, amarillo y negro  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: Ehm... ¿El carrito?  
Entrevistado: El carrito utilizan para carrocerías de camión, y utilizan

para orcones de casa. Esta el rojo y está el blanco.

Marcelo: Ya

Entrevistado: El rojo es para carrocería y el blanco para que utilicen para orcones de casa

Marcelo: ¿Y el aguacatillo?

Entrevistado: El aguacatillo solo en tablas

Marcelo: Solo en tablas. ¿El palo blanco?

Entrevistado: También solo tablas

Marcelo: ¿Solo en tabla?

Entrevistado: Solo tabla

Marcelo: ¿El franelo?

Entrevistado: También es tabla, esa es buena madera

Marcelo: ¿Ah sí?

Entrevistado: Buena madera

Marcelo: ¿El tsubuj che?

Entrevistado: Tambien es para tabla, es buena también

Marcelo: ¿El palo de mico?

Entrevistado: El palo de mico solo utilizan para leña

Marcelo: ¿Solo leña?

Entrevistado: Solo leña, sí.

Marcelo: ¿El zapotillo?

Entrevistado: El zapotillo lo utilizan para carrocerías y orcon de casa

Marcelo: Orcones de casa...

Entrevistado: Sí

Marcelo: ¿El cumche?

Entrevistado: El cumche solo para tabla

Marcelo: ¿Sólo en tabla?

Entrevistado: Solo tabla

Marcelo: ¿El paqmash?

Entrevistado: También es tabla

Marcelo: ¿Tabla?

Entrevistado: Tabla

Marcelo: ¿El palo hueso?

Entrevistado: El palo hueso utilizan para carrocería de camión y...

Marcelo: ¿Es duro palo hueso?

Entrevistado: Es duro... Es igual que el encino, sí, más duro que el encino porque le dicen palo hueso. Es puro...

Marcelo: ¿Por eso le dicen palo hueso?

Entrevistado: Sí porque es más duro y no pasa nada, no tuerce ni nada

Marcelo: ¿Más duro que el carrato?

Entrevistado: Sí, más duro

Marcelo: ¿Más duro que el...?

Entrevistado: Más duro que el encino...

Marcelo: ¿Y pesado?

Entrevistado: Y pesado

Marcelo: ¿Más pesado?

Entrevistado: Sí

Marcelo: Ulugrun, y eso que esos son pesados

Entrevistado: Son caros también

Marcelo: ¿El palo hueso?

Entrevistado: Sí porque no hay, no hay más. Ahora el que hay más por todos lados es

encino, pero ese hueso es muy muy escaso,  
es igual que el coj.  
Marcelo: ¿Y el coj?  
Entrevistado: También es buena madera para  
tabla  
Marcelo: ¿Para tabla?  
Entrevistado: Si y para muebles  
Marcelo: Para muebles...  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: ¿El sacamam?  
Entrevistado: También es buena madera,  
utilizan para orcones y para mueble también  
Marcelo: ¿Es el que usan para ...?  
Entrevistado: Se me viene otro nombre, pero  
no, ya se me fue. Tiene otro que ya  
no recordé pero tengo 3, 4 listo en la cabeza  
pero ya se me fueron.  
Marcelo: Si quieres  
terminemos, sacamam ¿para tabla dijiste?  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: Y para orcones... ¿El an oj che?  
Entrevistado: Ese si casi no muy usan, solo  
para leña  
Marcelo: ¿Solo leña?  
Entrevistado: Solo leña, sí  
Marcelo: ¿El jojc...?  
Entrevistado: ¿El jojcuch?  
Marcelo: No  
Entrevistado: ¿No pusimos el jojcuch?  
Marcelo: No

Entrevistado: El jojcuch es parecido al  
palo blanco pero es diferente  
Marcelo: No, el joj... Ese no lo puedo  
pronunciar... el que se parece al chacalté  
Entrevistado: Sí, sí  
Marcelo: El que... ¿Ya sabes cual?  
El Jojche  
Entrevistado: El jojche  
Marcelo: Ese, ese es  
Entrevistado: Sí, ese es bueno para tabla  
Marcelo: ¿Para tabla?  
Entrevistado: Sí, para tabla  
Marcelo: El chacalté  
Entrevistado: También solo para tabla  
Marcelo: ¿El palo negro?  
Entrevistado: El palo negro lo utilizan para  
varias cosas, para muebles y más que todo  
para mueble y carrocería.  
Marcelo: Ah para carrocería...  
Entrevistado: Sí, el chem... No le puse  
el chem  
Marcelo: Ajá el chem...  
Entrevistado: El chem es para carrocería  
Marcelo: ¿Para carrocería?  
Entrevistado: Sí, hay otro también, no me  
recuerdo cual es  
Marcelo: ¿El jojcuch?  
Entrevistado: También es bueno para tabla  
Marcelo: ¿Para tabla?  
Entrevistado: Sí, ese es parecido a palo  
blanco

Marcelo: ¿Y ninguno de esos se usa de otra forma que no sea madera?

Entrevistado: No, solo para tabla

Marcelo: ¿Ni comida, las frutas va?

Entrevistado: No

Marcelo: ¿Y conoces árboles frutales de aquí?

Entrevistado: Sí, conozco un poco, solo le conozco la guayaba...

Marcelo: ¿Se come la guayaba?

Entrevistado: Sí, sí

Marcelo: ¿La de allá arriba, la de acá?

Entrevistado: Si se come

Marcelo: ¿Se come?

Entrevistado: Se come la guayaba

Marcelo: El... Perame, ahorita te digo...

¿Cómo se dicen en poqom la guayaba?

Entrevistado: Jaq, ese de los frutos que estan aquí arribita

Marcelo: Pero hay uno de allá arriba, que le dicen guayaba

Entrevistado: Sí, pero ese es árbol

Marcelo: ¿Y ese no se come?

Entrevistado: No se come

Marcelo: Ah

Entrevistado: Sí

Marcelo: ¿Y otro? Pero uno que si sea de aquí de aquí, que si se coma

Entrevistado: Aquí solo... uhm... casi no hay solo durazno y naranjas así. Solo eso, de ahí no hay nada

Marcelo: Ya

Entrevistado: Sí, palo el durazno lo apuntamos allí

Marcelo: No

Entrevistado: Palo el durazno

Marcelo: ¿Y ese solo se come o se usa para algo más?

Entrevistado: Solo para leña

Marcelo: Ah para leña

Entrevistado: Porque tiene leche

Marcelo: ¿Y se come?

Entrevistado: No, no se come... es puro... bien amarilla la fruta

Marcelo: Ya

Entrevistado: Y el wache, no lo pusimos allí

Marcelo: El wache no

Entrevistado: El wache solo lo utilizan para tabla también pero si en lugares secos para que no se moja, si solo para eso se utiliza el wache

Marcelo: Ya

Entrevistado: Sí, hay otro, tengo otro... ¿Cómo se llama el palo que fuimos a ver allá arriba? El que come la fruta el quetzal...

Marcelo: El guarumo

Entrevistado: Ese, el guarumo también

Marcelo: ¿Y ese en poqom como le dicen?

Entrevistado: Poj

Marcelo: Poj

Entrevistado: Poj, ese solo utiliza para cerco de casa

Marcelo: Ya

Entrevistado: Tengo más pero se me va

Marcelo: ¿Y alguno que sea medicina solo así?

Entrevistado: No en arboles no hay medicina, estamos hablando de arboles

Marcelo: Ajá, solo árboles

Entrevistado: Ahora las medicinas son otro rollo

Marcelo: ¿Y el... cosas así como para sacarle pita a los...?

Entrevistado: Ah, el maguey

Marcelo: No, como para sacarle...

Entrevistado: Ah, el de los bejucos

Marcelo: O sea solo esos son bejucos, ¿no se saca de árboles?

Entrevistado: Bien hay uno que se saca a árboles, el khi

Marcelo: ¿Khi?

Entrevistado: Khi

Marcelo: ¿Cómo se escribe?

Entrevistado: Khi, creo que con k

Marcelo: ¿K-I-M?

Entrevistado: K-H-I, khi

Marcelo: ¿Solo así khi?

Entrevistado: Solo así khi, a ese se le raspa la madera y se le saca la, como se llama...

Marcelo: La corteza

Entrevistado: Sí, la corteza

Marcelo: Ya

Entrevistado: Y esa es buena madera también para tablas

Marcelo: ¿Ah sí?

Entrevistado: Sí, es buena madera

Marcelo: ¿Y qué? ¿Esas maderas de donde las sacan cuando se usan? ¿Del bosque?

Entrevistado: Ahm... solo se buscan los arboles esos entre las montañas y allí lo recolectan

Marcelo: Y ¿cuáles son los mejores?

Entrevistado: Creo que el saqjam, el saqjam es el mayor en todos esas pitas, son los que aguantan mas

Marcelo: ¿Ah el saqjam también se usa para...?

Entrevistado: Para pita

Marcelo: Ah, pero ese es...

Entrevistado: Bejuco

Marcelo: Ah, no ese no. No, pero yo te digo de los árboles, de la madera y eso... Eso también se usan en la montaña

Entrevistado: Ah sí, se usa

Marcelo: ¿Nadie lo siembra va?

Entrevistado: Ah de siembra no, solo de aprovecharlos

Marcelo: ¿Pero casi todas las casas de aquí están hechas de esas maderas o no?

Entrevistado: Sí, si están

Marcelo: ¿Y se venden a otros lugares?

Entrevistado: No, solo aquí para el uso dentro de la comunidad

Marcelo: ¿Hay algunas maderas que se venden afuera o no?

Entrevistado: Sí, las maderas que ya mencioné si se van afuera

Marcelo: ¿Cuáles?

Entrevistado: Todo, el carrozo, el franelo, el palo blanco, el chacalte, el coj y el zapotillo... porque hay un zapote y un zapotillo. El zapotillo es el que come la fruta el quetzal, el zapote no porque el zapote no da fruto solo en árboles. Ahora el zapotillo si da fruta. Y ya apuntamos allí el aguacatillo ¿verdad?

Marcelo: Sí, ya. ¿Y que maderas son las que más piden?

Entrevistado: Lo que más piden son dos clases, el chacalte y el palo blanco

Marcelo: ¿Y el palo blanco?

Entrevistado: Sí, el palo blanco

Marcelo: ¿Para afuera?

Entrevistado: Sí, para afuera

Marcelo: ¿Pero en San Cristóbal piden mucho coj o no?

Entrevistado: Pero es poco, lo que más piden es el palo blanco y el chacalte para Guatemala

Marcelo: ¿Y el palo negro?

Entrevistado: Palo negro solo aquí en la región de San Cristóbal que se usa en carrocería y muebles nada más

Marcelo: ¿Y muebles?

Entrevistado: Sí, para afuera no se va porque creo que esa madera no dan permiso

Marcelo: ¿No dan permiso?

Entrevistado: No, dan permiso a chacalte y palo blanco, solo a eso. Sí, porque así son.

Marcelo: Ya. Bueno. Ya solo una última pregunta ¿de estas maderas cual crees vos que son las que están más en peligro de perderse los árboles?

Entrevistado: Lo que está más en peligro de perderse, creo que en primer lugar está el coj, en segundo el palo blanco, tercero chacalte, cuarto el franelo. Porque el franelo es buena madera, no hay mucho y ya se están desapareciendo esos.

Marcelo: ¿Los franelos?

Entrevistado: Sí, ya se están desapareciendo, porque la madera es igual que la calidad de caoba, de cedro, porque son de maderas suaves, pero son aguantadoras de tiempo.

Marcelo: ¿El franelo?

Entrevistado: Sí

Marcelo: El muj

Entrevistado: Sí, el muj no hay

Marcelo: ¿Y palo negro todavía hay en la montaña?

Entrevistado: Todavía hay

Marcelo: ¿Hay más?

Entrevistado: Pues mas no, pero hay unos, siempre siempre hay, pero mucho no hay. Lo que hay más, la mayor parte en todos lados es el encino y carrito un poco.

Marcelo: Ah va, ahí estamos.

Entrevistado: Sí.

Marcelo: Gracias

Entrevistado: Bueno

#### D. Entrevista al informante 4:

Marcelo: Entonces, ¿qué árboles conoces del área?

Entrevistado: Conozco el de mano de león, es el cumxé. ¿Usted puede escribir en el dialecto?

Marcelo: Sí

Entrevistado: Entonces conozco varios

Marcelo: Los que sepas me podés decir el nombre en Poqom y también en español

Entrevistado: Este, también el granadillo, le dicen, es el qeqché, qeqché le decimos aquí. También el qaqkrij

Marcelo: ¿Qaq de negro?

Entrevistado: ajá, ese si no lo sé en español. También el tsutsul, el rosul le dicen en español. Emm vamos a ver, pereme, pereme...El palo de hormiga también.

Marcelo: ¿Y en Poqom?

Entrevistado: Qaqché. Ese es el que se usa para...

Marcelo: Para la marimba. ¿Otro?

Entrevistado: El San Juan, solo el San Juan, ese sí. En dialecto, muc le decimos. Se escribe con m, ahí está.

Marcelo: ¿Algún otro?

Entrevistado: Yo creo que solo eso. Hay más, pero esos son más chafas

Marcelo: ¿Y el que me habías dicho aquí? ¿El chacalté?

Entrevistado: ¡Ah sí! El cedro, el chacalté de montaña

Marcelo: No solo los que tienen madera. También me interesan los que se usan como comida o medicinal, o el fruto o algo así

Entrevistado: Aquí lo que se da es la naranja.

Marcelo: Pero ¿es de aquí o es sembrado?

Entrevistado: Es sembrado. ¿Tiene que ser nativa va?

Marcelo: Ajá, tiene que ser nativa

Entrevistado: Entonces... mmm ¿qué es comestible? No, no hay, no hay árboles. El durazno también es sembrado

Marcelo: Sí

Entrevistado: ¡Las anonas! Eso sí se da aquí. El aguacate, pero eso media vez tirás la semilla y crece.

Marcelo: Pero aquí porque es tierra de aguacates va

Entrevistado: Sí, es tierra de aguacates. Media vez tira la semilla y se da. No hay necesidad de estar abriendo hoyos

Marcelo: Sembrando ni nada. Yo alrededor de la casa tengo 8 que sólo son pepitas

Entrevistado: Sí solo tirás la pepita. Yo creo que sólo esos.

Marcelo: Entonces, ¿El koj para qué se utiliza?

Entrevistado: Se utiliza para muebles, mesa y solo eso. Y se usa para cerrar... por ejemplo para hacer una casa, vigas

Marcelo: ¿El mano de león?

Entrevistado: También, de igual forma

Marcelo: ¿De igual forma? ¿Para muebles también?

Entrevistado: Ajá

Marcelo: ¿y el granadillo?

E. Entrevista al informante 5:

(Se empezó a grabar tarde)

Marcelo: Entonces, primero Sunuj.

¿Después?

Entrevistado: Después, hay aquí de qoqonicás o jdioch

Marcelo: Jdioch

Entrevistado: También ese es bueno para muebles. Sí solo para eso se usa

Marcelo: ¿El kekrij?

Entrevistado: Igual. Todo eso se usa para construir una casa una coacha

Marcelo: ¿El tsutsul

Entrevistado: También, todo eso también

Marcelo: ¿El hormigo?

Entrevistado: Para marimba, para música

Marcelo: ¿El muc?

Entrevistado: También para muebles y construir una casa. Esa es buena madera.

Marcelo: ¿El chacalté?

Entrevistado: Es bueno para hacer muebles, hacer roperos y todo eso

Entrevistado: La anona es comestible, se come el fruto

Marcelo: ¿El aguacate?

Entrevistado: Igual, sí.

Marcelo: Sí, eso sería. Muchas gracias.

Entrevistado: Sí igual, gracias por el jalón que me dieron.

Entrevistado: También encino de antsunuj, también, qoqonicasa

Otro: Es uno amarillo.

Entrevistado: Más aquí, aquí también sale como tabla aquí también. Como más que como ciprés también. Más como palo de koj,

donde sale más bien de tabla. Cabal la mesa este es de koj, aguanta unos 7-8 años en mesa o como cama así

Entrevistado: Más como palo blanco. Como sajché, más que buenas tablas

Entrevistado: Como un palo de rosa (o roja) de Antococ, sale como el tablón o tabloncillo.

Otro: Sirve para el chasis del camión.

Marcelo: Ese es carrito, verdad

Entrevistado: Ajá

Entrevistado: Más que todo palo así se raja su leña para hacer fuegos para cocer tortillas.

De todos los demás palos.

Marcelo: ¿De cuál?

Entrevistado: De todos los demás.

Otro: También el palo rojo sirve también.

Marcelo: ¿Y otro que conozcas?

Entrevistado: Solo palos sencillos y pequeños. El Xoot.

Marcelo: ¿Ese se usa para algo?

Entrevistado: Leña, para cocer tortillas

Entrevistado: Tsubij también.

Marcelo: ¿Y ese se usa?

Entrevistado: También para leña. Como palo así kironché uso para leña también

Marcelo: ¿Algún otro?

Entrevistado: Tal vez solo esos

Marcelo: ¿Y alguno que coman la fruta?

Entrevistado: Que se coma la fruta como el Raxtilul, como sabe bien sabroso. Killou

Aguacate también, sale bueno, bien sabroso

Marcelo: ¿El killou se come?

Entrevistado: También

Entrevistado: El palo de wach wach también.

Funciona para (...)

Entrevistado: El palo de cus también. Buena para coconecasa

Marcelo: ¿Algún árbol que usen la medicina?

Entrevistado: Árbol no para medicina (hablan entre ellos)

Entrevistado: Pino, la grasa del pino es bueno para poner a quemar como del...

Buena para la grasa.

Otro: Cuando la garganta está mala, cuando ya no puede hablar, ahí lo puedes usar, y se te quita la enfermedad. Solo se quema la grasa y ya se puede usar.

Entrevistado: El palo de com (liquidámbar) bueno también para la diarrea del niño y se le hincha el estómago

Marcelo: ¿El palo de cob?

Otro: Liquidámbar

Marcelo: ¿Algún otro?

Entrevistado: Creo que solo eso de leña del palo también. El palo de on y el palo brujo.

Marcelo: ¿Para que sirve el palo brujo?

Otro: No. El palo brujo sirve cuando te pega la como se llama, enfermedad es ¿va? Si lo viste te de la enfermedad, si le decís es nombre no pega, pero si no hablas, sí te pega.

La hoja del on sirve para quitar la enfermedad del palo brujo. Eso es lo que cura lo hoja de on

Marcelo: Eso está bien interesante

Marcelo: ¿Y para mordeduras de serpientes?

Entrevistado: Rabinalquix

Marcelo: Ese es bejuco, ¿va?

Entrevistado: El xac, ese es la hoja.

(Hablan entre ellos)

#### F. Entrevista al informante 6:

Marcelo: ¿Qué árboles conoces de aquí del lugar?

Entrevistado: Igual te voy a decir yo

Marcelo: Decime, no importa que sean los mismos

Entrevistado: El toqok y el tsuwir ché y el tuwir y el koj también va. El palo de guayaba. El palo rojo va. El palo amarillo. Y el palo sangre. Y...el wach. Ya me trabé. El palo blanco

Marcelo: Kubché?

Entrevistado: Mjm. El Tsunuj también.

Marcelo: ¿Otro?

Otro: Lo que es cada bejuco, así como el rojo sirve para curar la culebra roja. Por color va. Por cada color de la culebra así también hay que usar ese color de palo.

Están por color va, por pareja va.

Marcelo: Entonces, ¿las culebras verdes con bejucos verdes? Las rojas con bejuco rojo

Marcelo: ¿Algún otro palo que se le ocurra?

Entrevistado: Creo que solo eso

Marcelo: Muchas gracias

Marcelo: Y de ahí para curar solo con bejucos y cosas así. No arboles va

Otro: Sí pero no sé el nombre. Él sabe solo reconocerlas, no por nombre

Entrevistado: El palo, hay otro que es como el wach, el jojcuch, solo un poco duro.

El chinachié, el palo naranja

Marcelo: Pensá en palos que se usen para algo

Entrevistado: El tsuwir normal, que se usa para leña, porque aparte está el tsuwie tsé el que crece más grande. Y el on, cactúm y el xot también.

¿El palo amargo no lo conoce usted va? Ese se usa para leña

Marcelo: ¿Y ese cómo se llama en poqom?

Entrevistado: Igual, el kaqchié, es el palo amargo en español

Marcelo: ¿Algún otro?

Entrevistado: El watwej, a ver si lo podes poner. El Walwuj también. El xot jac ya lo pusiste, hay dos clases de ese xot

Entrevistado: El tswuir ya va

Entrevistado: El poj

Marcelo: Ese no me lo has dicho

Entrevistado: El ciprés también va. Y el pino

Marcelo: Sí, pero el pino no es de acá, es sembrado

Entrevistado: Ah, es lo que no es sembrado, entonces?

Marcelo: Ajá

Entrevistado: Y ahí está. Solo eso tengo en la memoria

Marcelo: Entonces, el toqok para que se usa

Entrevistado: Para el chasis

Entrevistado: El tswuir che solo para tabla, el tswuir segundo solo para leña. El tuwir se usa para hacer una casa como el rancho

Marcelo: ¿Los palitos que agarran las hojas?

Entrevistado: Ajá

Marcelo: ¿El qoj?

Entrevistado: Para mesas, camas y todo eso

Marcelo: ¿La guayaba?

Entrevistado: Ese solo leña

Marcelo: ¿El palo rojo?

Entrevistado: Para tabla o madera

Marcelo: ¿Palo amarillo?

Entrevistado: Se usa para hacer tabla igual que el palo rojo para leña también

Marcelo: ¿El palo de sangre?

Entrevistado: Solo para leña porque ese no crece mucho

Marcelo: ¿El wach?

Entrevistado: El wach para tabla, es algo suave

Marcelo: Sí, es liviano

Marcelo: ¿El palo blanco?

Entrevistado: Igual, para tabla, solo que se funde rápido. No aguanta para hacer tabla

Marcelo: ¿Cumché?

Entrevistado: Para tabla

Marcelo: ¿El tsunuj?

Entrevistado: Para chasis y leña

Entrevistado: ¿El qináb no habías puesto ahí va? Ese se usa solo para leña nada más

Marcelo: ¿El jojcuch?

Entrevistado: Igual al wach, se usa para tabla o regla

Marcelo: ¿El palo naranja?

Entrevistado: Es bueno para tabla o regla

El tswuir ché se usa para tabla, el tswuir iajquí para leña. El xot para leña, el xotjaq también.

Marcelo: ¿El cactún?

Entrevistado: Para leña

Marcelo: ¿El ximxhé?

Entrevistado: También

Marcelo: ¿El palo amargo?

Entrevistado: Para leña nada más, no crece

Marcelo: ¿Wajwej?

Entrevistado: Solo para leña

Marcelo: ¿Y xotjaq? Ya me habías dicho verdad

Marcelo: ¿El poj?

#### G. Entrevista al informante 7 y 8:

Entrevistado: Ponés para qué sirve, como le hicimos allá

Marcelo: Sí igual, lo mismo. Entonces primero, ¿Qué palos conoces de la montaña?

Entrevistado: Puede poner lo que yo diga también

Entrevistados: El Jom che, el joj, El kiou, el oj mash, oxemchel, el chicalteb, oj chej, palo hueso, palo huevo, Quiajtumas, wua ke tuna, tokoques, unelong, el yioch, lekchek, kaktej, chinachej, el wachas,jojkuchas, tubir, subircheb, shoct, gu ajuet, unejowes, punienteq che, el koj, unenkalaw, sutzul, tunuj, akaq quikecj , palo amarillo, manwal, shoqkiakes, unesajkalma man, el poj, shem, jomche, Unelkus, shotiaka, palo blanco, lajkej, palo café, palo negro, awaas, muj. Shi, shijam, sojoj, penaj, paqmash.

Entrevistado: Para leña o para corral, solo partís con hacha.

Marcelo: Entonces ahí estamos, Muchas gracias.

Marcelo: Entonces vamos uno por uno.

Marcelo: El jom che

Entrevistados: se usa para tablas

Marcelo: El joj

Entrevistados: se usa para leña

Marcelo: Kiou che

Entrevistados: madera

Marcelo: Oj mash

Entrevistados: madera, es duro

Marcelo: Oxemchel

Entrevistados: madera

Marcelo: Chicalteb

Entrevistados: tablas

Marcelo: Oj chej

Entrevistados: tablas

Marcelo: Palo blanco

Entrevistados: tabla

Marcelo: Palo hueso

Entrevistados: chasís

Marcelo: Palo huevo

Entrevistados: solo leña

Marcelo: Kaktum

Entrevistados: se puede para regla

Marcelo: Ij che  
Entrevistados: también tabla  
Marcelo: Carreto  
Entrevistados: tabla, chasís  
Marcelo: Unelong  
Entrevistados: leña  
Marcelo: El yoich  
Entrevistados: tabla, regla, chasís  
Marcelo: Chinachej  
Entrevistados: tabla, regla  
Marcelo: Wach  
Entrevistados: tabla  
Marcelo: Jojkuch  
Entrevistados: tabla  
Marcelo: Tubir  
Entrevistados: leña, chasís  
Marcelo: Subircheb  
Entrevistados: regla o para tabla  
Marcelo: Shoct  
Entrevistados: leña  
Marcelo: Guajuct  
Entrevistados: también para leña  
Marcelo: Unejow  
Entrevistados: leña  
Marcelo: Punienteq che  
Entrevistados: para tabla, para regla y para chasís. Es duro  
Marcelo: El koj  
Entrevistados: tabla  
Marcelo: Unenkalaw  
Entrevistados: leña

Marcelo: Sutzul  
Entrevistados: para tabla  
Marcelo: Tzunuj  
Entrevistados: para tabla  
Marcelo: Akaq quichel  
Entrevistados: tabla  
Marcelo: Manwal  
Entrevistados: para tabla, es negra la madera. Nogal.  
Marcelo: Shojqkiak  
Entrevistados: para tabla  
Marcelo: Unesajkalmaman  
Marcelo: Poj  
Entrevistados: para leña  
Marcelo: Shim  
Entrevistados: para tabla  
Marcelo: Jomche  
Entrevistados: tabla  
Marcelo: Unelkus  
Entrevistados: para leña  
Marcelo: Palo blanco  
Entrevistados: tabla  
Marcelo: Lajkij  
Entrevistados: para leña  
Marcelo: Palo café  
Entrevistados: para leña  
Marcelo: Palo negro  
Entrevistados: para tabla  
Marcelo: Awaas  
Entrevistados: para tabla, para regla  
Marcelo: Muj

Entrevistados: para tabla

Marcelo: Shija

Entrevistados: para leña

Marcelo: Sojoj

Entrevistados: para leña

Marcelo: Penaj

Entrevistados: para leña

Marcelo: Paqmash

Entrevistados: para tabla, para regla o para chasís

Marcelo: El palo rojo

Entrevistados: para leña

Marcelo: Unenpujawba

Entrevistados: para tabla

H. Entrevista al informante 9:

Marcelo: Primero si me podés decir qué árboles conoces de aquí de la montaña.

Vamos a hacer una lista y luego vamos a ir viendo uno por uno si se usa para algo.

Entrevistado: Bueno. Empezamos con el coj, palo carreto, encino,

durazno, chacalté, oj ché (palo aguacate), tulul ché, muj, palo

negro, shim, kum ché (palo ayote), rash tulul ché, kan oj, chine ché (palo

naranja), k'an ché, pac mash, tzinic che, man wal, poerej kej

Marcelo: ¿El palo guayaba?

Entrevistado: Sí la guayaba. El rotekmas, que es amarilla y huele dulce

Marcelo: ij

Entrevistados: hay dos clases. El ij che se usa para medicina de la pansa, el palo amargo también se usa como medicina para la pansa. Para dolores de pansa.

Marcelo: Saj

Entrevistados: para leña. Se come la fruta.

Marcelo: Kim che

Entrevistados: sirve para tabla

Marcelo: Kim

Entrevistados: para leña

Marcelo: Bueno, entonces allí estamos.

Gracias.

Entrevistados: Bueno.

Entrevistado: Hay otro, el palo hueso.

Entrevistado: Chuj oj, como el aguacate, pero cuando lo cortás tiene más olor.

Jom ché, tzuwir ché, el mulá ché (palo rojo, achiote).

Marcelo: ¿Alguno que comen?

Entrevistado: Hay otro carreto. Ese sí se come, el carreto ché decimos. El rum ché, es el que comemos, el fruto pequeño.

Marcelo: ¿Uno que hay mucho por aquí?

Entrevistado: Sí, hay mucho.

Marcelo: ¿Uno de fruto pequeño y hojas grandes?

Entrevistado: No, no tan grandes, como las del aguacate más o menos. Palo jocote decimos.

Entrevistado: Hay otro, palo de tinta (Tinta ché). Lo encontré en semillas, hay unas que están allí.

Marcelo. Ah sí, me las enseñaste. Unas grandes.

Entrevistado: Ajá, tinta ché, es grande, que cuando lo cortás tiene pura tinta adentro.

Entrevistado: Otro, decimos nosotros el puju wack.

Entrevistado: Hay más, pero se me olvida.

Marcelo: Entonces yo creo que con estos

Entrevistado: ¿Con estos? A va.

Marcelo: Sí, bastante. Entonces ahora, el coj, ¿Para qué lo usan?

Entrevistado: Para mesa, puerta, lo que cae.

Marcelo: ¿Solo para madera? ¿No se usa para nada mas?

Entrevistado: Sí, solo para mesa, silla, puerta, cama, todo.

Marcelo: El carrito

Entrevistado: Se usa para chasis.

Marcelo: El encino

Entrevistado: También para tabla, para leña.

Marcelo: El durazno

Entrevistado: Durazno es bueno para tabla, para vender digamos.

Marcelo: Ese me dijiste que no se come, ¿solo los animales?

Entrevistado: Ah sí, solo los animales. Solo el carrito ché, ese se come.

Marcelo: El chacalté

Entrevistado: Ese no tiene sabor. Pero se usa para mueble todo.

Marcelo: El oj ché

Entrevistado: También, para tabla. Se usa para...

Marcelo: ¿El oj ché no se come?

Entrevistado: No

Marcelo: Pero ¿es distinto al aguacate?

Entrevistado: Parecido

Marcelo: ¿Y el tulul ché?

Entrevistado: Ese dijimos nosotros, cuando se corta sale sangre, como leche. Aparte es tulul. ¿No pusimos ahí ese?

Marcelo: No. Rash tulul. ¿Y el tulul ché para qué lo usan?

Entrevistado: Para madera, construcciones, todo. Porque no está bueno para molde.

Marcelo: ¿Y el muj?

Entrevistado: El muj ese es calidad. Se usa para molde todo, madera fina digamos.

Marcelo: Palo negro

Entrevistado: También, ese es bueno para madera.

Marcelo: ¿Cómo el coj?

Entrevistado: Como el coj.

Marcelo: El shim

Entrevistado: Ese bueno también para muebles  
Marcelo: El kum ché  
Entrevistado: Kum ché bueno también.  
Marcelo: El rash tulul  
Entrevistado: También bueno para camión, para chasis. Para todo.  
Marcelo: O sea que es duro.  
Entrevistado: Es duro.  
Marcelo: El rash tulul sí lo habíamos puesto.  
Entrevistado: Pero hay de dos clases.  
Marcelo: Sí sí, el rash tulul y el tulul ché  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: Y el Kan oj  
Entrevistado: Es bueno para balcones para la casa. También para el camión.  
Marcelo: El china ché  
Entrevistado: Ese es bueno para tabla, pero no para mueble.  
Marcelo: Y ese me dijiste que lo usaban...  
Entrevistado: Ajá es remedio su hoja.  
Marcelo: ¿Remedio para qué?  
Entrevistado: Para el dolor de cabeza, dolor de cuerpo.  
Marcelo: Ah eso está interesante. ¿Y huele rico va?  
Entrevistado: Sí huele rico, ajá.  
Marcelo: El K'an ché  
Entrevistado: Ese solo para tabla, construcciones y así.

Marcelo: El pac mash  
Entrevistado: Ese también es mueble  
Marcelo: El tzinic ché  
Entrevistado: Ese es bueno para mueble.  
Marcelo: El man wal  
Entrevistado: También ese es bueno para mueble  
Marcelo: El poerej kej  
Entrevistado: Ese solo para balcones para la casa digamos  
Marcelo: Palo hueso  
Entrevistado: Para el camión, dura.  
Marcelo: El chuj oj  
Entrevistado: Ese es bueno para mueble  
Marcelo: ¿Y ese se come? ¿No?  
Entrevistado: No. Muy grande su fruto.  
Marcelo: El jom ché  
Entrevistado: Ese es bueno solo para construcciones  
Marcelo: Para general  
Entrevistado: Sí  
Marcelo: Y el mula ché  
Entrevistado: Ese es bueno para leña  
Marcelo: El carrito ché  
Entrevistado: Ese se come, y para leña.  
Marcelo: El rum ché  
Entrevistado: Bueno también para tabla.  
Marcelo: ¿Y también se come?  
Entrevistado: No, ese no se come. Parecido al jocote, pero no. El nombre nada más.  
Marcelo: El palo de tinta

Entrevistado: Es bueno para madera, pero no es bueno para mueble.

Marcelo: ¿Y como tinta no se usa?

Entrevistado: Eh, no, no usamos. Pero puede ser que para...

Marcelo: ¿Tejidos?

Entrevistado: Ajá

Marcelo: Y el pujuj wack

Entrevistado: Ese es para leña

Marcelo: ¿Y el i'k ché?

Entrevista: Ese es para remedio digamos, porque no llega más grande.

Marcelo: No crece tanto.

Entrevista: No crece tanto.

Marcelo: ¿Y para qué lo usan?

Entrevistado: Ese es para... no lo usamos, pero es para remedio.

Marcelo: Ajá, pero ¿cómo cuándo se lo toman o qué?

#### I. Entrevista a informantes 10, 11 y 12:

Informante10: gracias

Informante11: Provecho

Marcelo: Provecho, entonces, ¿qué palos conoce?

Informante 10: Tok ok, otro el Tzunuj, Oj ché, Kiyow che, (hablan en poqom) el Sac Amam, Ek che, Xim, Saj nau, Qum ché, Kak che, Chacalté, Wach, K'im,

Entrevistado: Ah, ese tenés que tomarlo o masticarlo para el dolor de cuerpo.

Marcelo: A bueno. Buenísimo, allí estamos.

Entrevistado: Hay otro, el kalaw ché

Marcelo: Entonces kalaw ché también para tabla.

Entrevistado: Ajá

Marcelo: Ah y mirá, ¿Cuáles son las mejores maderas?

Entrevistado: Los coj, shi, chicalté, y... palo carreto, y... solo esos. Lo que es más mejor es el chicalté, coj, shi, y... ij ché, y...

Marcelo: Palo negro

Entrevistado: Sí palo negro. Y... kum ché, ese es importante.

Marcelo: Bueno allí estamos; muchas gracias.

Informante 11: Pac mash, Tuwir che

Informante 10: Oj che

Marcelo: Ah ese ya está

Informante 10: El kiyow? Lo va a apuntar o no?

Marcelo: El kiyow che ya está

Informante 10: Wak che (sugerida por su hijo pequeño), Tulul koy

Informante 11: kak oj ché, solo esos..

Marcelo: ok

Informante 11: el bejuco... Sac kajam, Kajam koi, Ra watz, eee otro K'im, Ra'ux, Solo esos.

Marcelo: Yo vi una vez cuando estaban haciendo el techo uno que lo amarran a un palo y lo arrancaban.

Informante 12 (mujer): ¿Uno para hacer pita?

Marcelo: Ajá

Informante 11: ese es Sac kajam

Marcelo: ya... ¿entonces el Tok ok para qué se usa?

Informante 11: Para sacar tabla o leña.

Marcelo: ¿El tzunuj?

Informante 11: también.

Marcelo: ¿El oj che?

Informante 11: Iguales

Informante 10: sí... igual, para sacar madera, o leña, o regla.

Informante 12: Para la casa

Marcelo: ¿El kiyow ché?

Informantes 10 y 11: Tambien, igual

Informante 12: Pero la ( habla en poqom...) el tzunuj hay una parte que es para medicina.

Marcelo: ¿El encino?

Informante 11: Sí, el encino

Marcelo: ¿Y para qué se usa, para qué medicina?

Informante 12: para el dolor de estómago, va a sacar un pedazo y lo va a cocer y quita el dolor de estómago.

Marcelo: a va... El oj che., ese ya lo habíamos hablado verdad?

Informante 12: sí

Marcelo: El kiyow? Kiyow ché?

Informante 10: El kiyow ché tiene fruta

Marcelo: ¿Se come?

Informante 10: sí

Informante 11: no

Hablan en poqom...

Informante 11: ese da fruto pero no comen.

Marcelo: ¿y no se usa para nada?

Informante 11: Sí para madera y para regla sí, ese es bonito para tabla.

Marcelo: ¿El Sac Amam?

Informante 10: Se usa para orcones

Marcelo: El kek ché

Informante 11: Kek ché es el palo... algo colorado, algo negro. Palo negro. Granerillo algo así

Marcelo: ¿Granadillo?

Informante 11: Aja granadillo, se usa para madera también

Marcelo: ¿el xim?

Informante 11: es igual, se usa para madera, para tabla.

Marcelo: ¿el Saj nau?

Informante 11: También es igual da tabla o para leña. Ese palo depende el tamaño. Si es grande da tabla, si es pequeño da regla, si es pequeño también da para hacer una casa de estas. Para tijeras, para viga madres, para todo eso.

Marcelo: ¿El kum ché?

Informante 11: El kum hé para madera

Marcelo: ¿Kak ché?

Informante 11: también

Marcelo: ¿Chacalté?

Informante 11 también

Marcelo: ¿Y esos no se usan para nada más?  
¿Medicina o algo así?

Informante 11: Eso si no sé nosotros.

Marcelo: ¿El wach?

Informante 11: Sí da tabla también.

Marcelo: el kim, (niño se rie y corrige k'im) es que no puedo hacer eso jaja

Informante 11: Se ríe... el K'im solo para leña nada más o para leña porque ese no da grande. No crece mucho

Informante 12 le habla en poqom

Informante 11: ese se usa el cascara para amarrar el rancho.

Marcelo: ya.. ¿y el pac mash?

Informante 11: ese da tabla también.

Marcelo: ¿El tzuwir che?

Informante 11: El tzuwir che da tabla también.

La informante 12 habla en poqom con el informante 11 y el traductor.

Informante 11: Hay dos clases de ese hay de acá cerca que no crece mucho y hay de montaña que crece grandote. Ese da tabla. Y los pequeños es medicina dice mi esposa.

Informante 12: para niños... para hijilla para los nenes o los bebes

Informante 11: Pero el chiquito.

Informante 12: Se junta con los demás montes para los niños.

Marcelo: ¿Pero... cuando qué tienen los niños o para qué sirve?

Informante 12: Cuando tienen hijilla o no quieren comer, no quiere jugar, solo llorar quiere. Lo va a cocer y lo va a bañar en esa agua. Le quita todo lo que tiene el niño.

Marcelo: ya... del tzuwir, del chiquito. ¿Y el wak che?

Informante 11: Ese solo para leña nada más porque ese está duro y no aguanta. No aguanta, está duro y muy pesa. Ese solo lo usamos para leña nada más.

Marcelo: ¿el Tulul koy?

Informante 11: Ese solo para regla nada más porque ese solo así del tamaño llega, a ese tamaño llega nada más.

Marcelo: ¿El ram watz?

Informante 10: Ram watz es el bejuco se usa para amarrar. Arreglar una casa.

Marcelo: El Ra ush

Informantes 10 y 11: También, ese es bejuco, se usa para amarrar.

Marcelo: ¿Y hay alguno otro que se les ocurra que usen para algo más?

Informante 12: El Ko

Informante 10: Otro no apunta, el Ko es el liquidámbar. En poqom ko.

Marcelo: ¿Y ese para qué lo usan?

Informante 12: Para juntar el monte para los niños. Igual del tzuwir. Es el compañerismo del tzuwir.

Informante 11: También la hoja del Om. Se junta, vas a juntar y es medicina.

Marcelo: ¿Es On con N? ¿no con M?

Informante 12: Con N

Informante 10 habla en poqom y empiezan a conversar en poqom.

Informante 11: El Coj ya lo pusiste?

Marcelo: No, no me lo habían dicho.

Informante 11: Kan coj

Marcelo: Kan coj y coj son diferentes

Informante 11: No, son lo mismo, pero tiene bastantes clases, hay amarillo, hay negro...

Marcelo: ¿Y para qué se usan?

Informante 11: Para madera.

Informante 12: Para madera, para mesa, para silla, para todo porque ese palo es bonito. No necesita para pintar (risa).

Marcelo: Ese ya viene bonito. ¿ese no lo usan para nada más?

Informante 11: No y platican en poqom. Uno se llama xim che. Es palo rojo. Porque palo rojo hay muchas clases. Uno se llama kak

che, otro xim che. Y hay otro... a el Tok ok.  
Y el nogal.

Informante 10: Ese de montaña.

Informante 11: Sí ese en la monta, ese de  
eee, ese... Nogal. Esa tabla que tiene colores  
negros.

#### J. Entrevista al informante 13:

Marcelo: ¿Entonces qué palos conoces de la  
montaña?

Entrevistado: Primero el más conocido  
encino

Marcelo: El encino

Entrevistado: El encino se usa para, ósea que  
para leña y se usa para vigas de casa y tabla.

Marcelo: ¿Solo?

Entrevistado: y se usa para hacer carbón.

Marcelo: ah sí, para hacer carbón

Entrevistado: Ese es el último del encino

Marcelo: ¿De ahí?

Entrevistado: después es el Santa Maria

Marcelo: ¿El Yoch?

Entrevistado: El Yoch, también para madera  
y se usan para chasis del camión y se usa  
para leña también y también para vigas de  
casa. Yo creo que solo eso, ese no se usa  
para carbon. Se quema.

Marcelo: Aja

Traductor: buena madera.

Marcelo: Bueno entonces yo creo que ahí  
estamos... Muchas gracias.

Entrevistado: Después es el Coj, se usa para  
muebles y solo eso se usa y para leña pero...  
¿se puede?

Marcelo: Si lo usan para eso, sí

Entrevistado: Sí, para leña. Después es el  
carreto

Marcelo: Ajá

Entrevistado: El carreto es para leña y chasis  
de camión también y tabla para formaleta y  
todo.

Después es el aguacate también.

Marcelo: ¿Pero el Oj che o el aguacate?

Entrevistado: Empezamos con el de la  
montaña (Oj che)

Marcelo: ¿Ese es el oj che?

Entrevistado: sí, Oj che Ese si solo para  
madera.

Marcelo: ¿ese no se come?

Entrevistado: no, ese tiene frutos pero solo  
animal se come.

Marcelo: Ya, solo los animales.

Entrevistado sí y el palo rojo para leña y para tabla y también se usa para viga y se usa para, ósea que el rollizo para hacer una casa de techo.

Marcelo: ¿Para hacer qué cosa?

Entrevistado: O sea que, el que van de esas arriba

Marcelo: Ah las delgaditas que sostienen la hoja del techo.

Entrevistado: Eso mero porque esos vienen delgadas y aguanta, pero siempre recto y se tarda, no crece bastante y se usa para eso.

Marcelo: ¿Pero te referís a los para que sostienen el techo verdad? Con los que se arma la estructura.

Entrevistado: eso mero, es lo que usamos y usamos para esas vigas (vigas más gruesas horizontales de la casa)

Después el nogal (Manual) para tabla también y el nogal se usa para... como se llama... carpintero, es lo que usan porque no se pandea.

Marcelo: ¿La madera del nogal es negra verdad?

Entrevistado: Negra oscura, igual eh el que está ahí, oscuro... y... para reglas tambien. y... otro palo... Wak che.

Marcelo: wak che

Entrevistado: ese solo para leña, solo para leña y otro Sah kha

Marcelo: La guayaba?

Entrevistado: mjm, para leña también. Qué más... el Xim.

Marcelo: Xim

Entrevistado: es para mueble también. Usan para carpintero y para leña. Qué mas..

Palo blanco.

Marcelo: Ajá.

Entrevistado: Palo blanco se usa para muebles y se usa para formaleta cepillos de los que se usan para lavar. Ese es el palo blanco.

Hay otro palo.... El chacalté, es el cedrillo se usa para casa porque no pesa y o se pandea mucho y formaleta también.

Hay otro... Encino amarillo. No sé si?

Marcelo: Sí

Entrevistado: Encino por que hay tres clases de encino. Ese solo para casa, se usa para poste de casa y se usa para hacer tarimas. Ese al estar en la tierra más duro se pone. No chupa el agua y pasa todo el tiempo así.

Marcelo: No se pudre.

Entrevistado: No... ese no le pasa nada, ese es más especial que el negro y que el blanco. Encino blanco solo para leña y carbon.

Este... Entonces empezamos con el aguacate, aguacate de casa

Marcelo: ¿Entonces aquí tienen aguacate de casa y de montaña?

Entrevistado: Sí

Marcelo: ¿Pero el fruto del aguacate de montaña es igual?

Entrevistado: No, ósea que es chiquito y el de casa es grande.

El de casa se usa para comer y también para leña y también para tabla y también para hacer cepillo también. El color es igual que el palo blanco... El de casa. El de montaña es rojo. Y también el guayaba de casa. Ese solo para comer y leña.

Marcelo: ¿Pero ese es igual al que está allí?

Entrevistado: Sí, ese no crece.

Y Liquidámbur también, se usa para chasis de camión y leña y... carbon.

Marcelo: Carbón.

Entrevistado: Sí. Y... palo eh. Nosotros le decimos Kak tum. No sé si... ese es para... se usa más para las casas.... Techos de hoja de pacaya. Y para maderas también, si crece bastante y leñas también.

¿Vamos a incluir al pino o solo natural?

Marcelo: ¿Pero aquí había pino antes o solo es sembrado?

Entrevistado: Aaah casi no. No quiere la montaña con el pino. Solo sembrado.

Marcelo: Ya... entonces no. ¿El granadillo?

Entrevistado: ¿No hemos apuntado el granadillo?

Marcelo: No todavía no

Entrevistado: Ahh entonces para muebles y para tarimas y se usan para vigas de casa también. Ese tarda bastante, no le pasa nada. Pero ya no hay nada.

Marcelo: ¿Por qué?

Entrevistado: Por que lo botan y lo buscan primero. Igual que el encino amarillo.

Marcelo: ¿Y alguien lo siembra?

Entrevistado: Como no hemo conseguido semilla como es.

Marcelo: ¡Ya conseguí! Ahí te la enseño después. Solo falta ver como sembrarla

Entrevistado: Es lo que me hace falta a mi igual con el Chacalté. ¿Tengo semilla ahí pero como lo voy a hacer?

Marcelo: ¿Algún otro árbol que se te ocurra?

Entrevistado: Palo blanco

Marcelo: Ya me lo dijiste.

Entrevistado: Ehh... y otro Sal

Marcelo: ¿Sal, la paterna?

Entrevistado: Eso, ese es para comer también.

mmm... Yo creo que ya.

Marcelo: Va, buenísimo. Ahí estamos, Gracias.

## Anexo 7. Recopilación de datos para calcular los Índices de Valor de Uso.

Cuadro 8. Número de citas para cada especie con relación a cada tipo de uso.

Especie	Nombre en Poqomchi'	MED	ALI	ORN	ART	TIN	TEC	CAR	LEÑ	EST	MAD	MUE	MUS	Otro	Total	IVU	No. De Usos
<i>Acalypha leptopoda</i>	Kik' che Mulá che								2						14	1.0769	3
<i>Alfaroa guatemalensis</i>	Chacalté								2		8	4			30	2.3077	6
<i>Amphitecna montana</i>	Jom ché								1		3				3	0.2308	3
<i>Annona cherimola</i>	Pac		1												17	1.3077	5
<i>Buddleja americana</i>	Miloj che								1						21	1.6154	6
<i>Calyptanthes macrantha</i>	Sac Qha						1		2	2	1				16	1.2308	3
<i>Carpinus tropicalis</i>	Xot yach								4		1				4	0.3077	2
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Poj													1	4	0.3077	2
<i>Clusia lundellii</i>	Sa nau						1		1		1				1	0.0769	1
<i>Cojoba arborea</i>	Xim				1				2	3	8	4	3		22	1.6923	6
<i>Conostegia superba</i>	Xo che								1						6	0.4615	4
<i>Cupresus lusitanica</i>	Cipres								1		2				12	0.9231	3
<i>Dalbergia tucurensis</i>	Q'eq che				2				1	5	7	7	3	1	26	2	7
<i>Damburneya salicifolia</i>	Tzuir che								3	1	7	2			4	0.3077	2
<i>Dendropanax arboreus</i>	Sác ché			3					2		9	2		1	17	1.3077	4
<i>Drimys granadensis</i>	Iik che	4	1								1				6	0.4615	3
<i>Eugenia cf citroides</i>	Waché								3	1	1				16	1.2308	4
<i>Eupatorium ligustrinum</i>	Wach								1		5				2	0.1538	1
<i>Garcinia intermedia</i>	Xim che								1		1				9	0.6923	4
<i>Glossostipula concinna</i>	Tulul Qoy								1	6	1	1			1	0.0769	1
<i>Hedyosmum mexicanum</i>	On	2							2						13	1	4
<i>Hirtela triandra</i>	Kaq che						3		5	2	6				14	1.0769	5
<i>Inga vera</i>	Sal		3						1						0	0	0

Espece	Nombre en Poqomchi'	MED	ALI	ORN	ART	TIN	TEC	CAR	LEÑ	EST	MAD	MUE	MUS	Otro	Total	IVU	No. De Usos
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Com	2						1	2	1					8	0.6154	2
<i>Magnolia sp. nov.</i>	Cój			2	2				2	4	10	10			6	0.4615	3
<i>Miconia nutans</i>	Tinti'Qal														11	0.8462	3
<i>Ocotea bernoulliana</i>	Oj che								1		7				10	0.7692	4
<i>Ocotea verapazencis</i>	Manual								1		8	7			1	0.0769	1
<i>Oreomunnea mexicana</i>	Zu tzul									1	4	1			0	0	0
<i>Oreopanax echinops</i>	Q'u														8	0.6154	3
<i>Parathesis leptopa</i>	Tuhir						1		1	1					2	0.1538	2
<i>Parathesis vulgata</i>	Sierra che														2	0.1538	1
<i>Persea americana</i>	Aguacate		3						1		1			1	6	0.4615	3
<i>Persea schiedeana</i>	Kiyow che, Oj mash, Sac oj che, Pac mash		2						1	2	8	1			1	0.0769	1
<i>Pinus spp.</i>	Pino	1							1		1				1	0.0769	1
<i>Pouteria sp.</i>	Muj								1		6	4			0	0	0
<i>Pouteria viridis</i>	Rex tulul (guaj ke tum)		4						1	2	3				0	0	0
<i>Prunus lundelliana</i>	Yoch								2	6	4				5	0.3846	2
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	Pajar che								1						5	0.3846	3
<i>Psidium guajaba</i>	Guayaba		1						1						0	0	0
<i>Quercus spp.</i>	Tzunuj	1						3	7	6	4			1	3	0.2308	3
<i>Saurauia kegeliana</i>	To' Coq		1						4	8	4				6	0.4615	2
<i>Sideroxylon sp.</i>	Rex tulul rojo										2				2	0.1538	2
<b>Tribu: Gardenieae</b>	Kix om														5	0.3846	2
<i>Trichilia hirta</i>	Jol che								1						4	0.3077	2
<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	Chiina Che	2							1		3				2	0.1538	2
	Kim che						3		2		3				2	0.1538	2
	kapeh che								1						5	0.3846	3

Espece	Nombre en Poqomchi'	MED	ALI	ORN	ART	TIN	TEC	CAR	LEÑ	EST	MAD	MUE	MUS	Otro	Total	IVU	No. De Usos
	Rum poch														1	0.0769	1
	Jou								1	1					6	0.4615	4
	Joj kuch									1	4				3	0.2308	3
	Qus								2	2					3	0.2308	2
	Pujur Wak								1	1					6	0.4615	4
	Kan Chiquel									1	1				1	0.0769	1
	Sac amam									1	3	1			2	0.1538	2
	Tinta ché					1					1				10	0.7692	3
	Qum che, Achiote								1		8	1			2	0.1538	2
<b>Número de especies</b>		6	8	2	3	1	5	2	43	22	36	13	2	5	--	--	--
<b>Número de citasiones</b>		12	16	5	5	1	9	4	74	58	147	45	6	5	387	--	--

**Anexo 8. Valores de relevancia para restauración por especie, asignados por cada especialista.**

Cuadro 9. Valores de relevancia para restauración por especie, asignados por cada especialista.

<b>Familia</b>	<b>Especie</b>	<b>E.1</b>	<b>E.2</b>	<b>E.3</b>	<b>E.4</b>	<b>E.5</b>	<b>E.6</b>	<b>E.7</b>	<b>E.8</b>	<b>E.9</b>	<b>Promedio</b>	<b>D.E.</b>
Actinidiaceae	<i>Saurauia kegeliana</i>	8	1	8	6	5	9	8	1		5.75	3.20
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	1	10	8	3	3	7	2	1		4.38	3.46
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	6	1	7	6	7	1	4	1		4.13	2.75
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	8	8	8	6	7	10	7	1	2	6.88	2.64
Araliaceae	<i>Oreopanax echinops</i>	7	8	8	7	7	2	5	1		5.63	2.72
Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	5	1	5	5	7	1	3	1		3.50	2.33
Betulaceae	<i>Carpinus tropicalis</i>	8	8	8	7	8	1	5	1		5.75	3.11
Bignonaceae	<i>Amphitecna montana</i>	7	1	5	7	6	10	8	1		5.63	3.20
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	8	1	5	7	3	1	4	1	1	3.75	2.76
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum mexicanum</i>	7	6	8	7	5	10	7	1	3	6.38	2.62
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella triandra</i>	5	1	6	7	5	10	8	1		5.38	3.16
Clusiaceae	<i>Clusia lundellii</i>	7	1	7	5	5	5	3	1		4.25	2.38
Clusiaceae	<i>Garcinia intermedia</i>	7	6	5	5	10	8	4	1		5.75	2.71
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	1	1	4	8	9	1	3	1		3.50	3.30
Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	3	1	5	6	3	6	3	1		3.50	2.00
Fagaceae	<i>Quercus spp.</i>	5	10	10	10	10	8	10	1	10	8.00	3.34
Juglandaceae	<i>Alfaroa guatemalensis</i>	5	8	5	6	9	9	9	10		7.63	2.00
Juglandaceae	<i>Oreomunnea mexicana</i>	5	8	5	9	10	5	3	8		6.63	2.45
Lauraceae	<i>Damburneya salicifolia</i>	7	10	6	7	7	2	5	8		6.50	2.33
Lauraceae	<i>Ocotea bernoulliana</i>	8	10	7	8	8	8	5	8		7.75	1.39
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	8	10	7	8	10	6	6	10		8.13	1.73

<i>verapazencis</i>												
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	7	10	7	6	9	5	6	1		6.38	2.72
Lauraceae	<i>Persea schiedeana</i>	8	10	8	8	9	8	7	7		8.13	0.99
Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i>	5	1	8	7	10	7	8	1		5.88	3.31
Leguminosae	<i>Dalbergia tucurensis</i>	4	1	9	10	10	7	8	10	9	7.38	3.29
Leguminosae	<i>Inga vera</i>	4	1	6	3	2	3	6	1	5	3.25	1.98
Loganiaceae	<i>Buddleja americana</i>	4	1	8	4	4	6	5	1		4.13	2.36
Magnoliaceae	<i>Magnolia sp.nov.</i>	4	8	8	8	8	7	10	10		7.88	1.89
Melastomataceae	<i>Conostegia superba</i>	7	1	7	5	5	3	5	1		4.25	2.38
Melastomataceae	<i>Miconia nutans</i>	7	1	6	5	7	3	4	1	4	4.25	2.43
Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	6	4	6	6	7	5	6	1		5.13	1.89
Mirtaceae	<i>Eugenia cf citroides</i>	6	1	6	6	6	4	3	1		4.13	2.23
Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	7	1	7	7	8	3	3	1		4.63	2.92
Myrsinaceae	<i>Parathesis leptopa</i>	8	4	5	8	7	7	7	9	6	6.88	1.64
Myrsinaceae	<i>Parathesis vulgata</i>	8	4	5	9	10	3	4	9		6.50	2.78
Myrtaceae	<i>Calyptranthes macrantha</i>	6	1	5	10	9	10	7	1	8	6.13	3.64
Myrtaceae	<i>Psidium guajaba</i>	1	1	5	7	9	1	5	1		3.75	3.20
Pinaceae	<i>Pinus spp.</i>	1	1	7	8	10	1	4	1		4.13	3.72
Rosaceae	<i>Prunus lundelliana</i>	7	8	8	10	10	9	10	9	7	8.88	1.13
Rubiaceae	<i>Glossostipula concinna</i>	7	1	5	4	5	6	6	1		4.38	2.26
Rubiaceae	Sp. 1 (Tribu: Gardenieae)	6	1			-	1	3	1		2.40	2.19
Rutaceae	<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	6	6	8	5	5	1	3	9		5.38	2.56
Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	8	4	8	9	10	5	6	1		6.38	2.97
Sapotaceae	<i>Pouteria viridis</i>	8	4	8	9	10	5	6	7		7.13	2.03
Sapotaceae	<i>Sideroxylon sp.</i>	6	4	8	8	7	1	3	1		4.75	2.92
Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	6	1	9	8	6	1	5	8		5.50	3.07
	Joj kuch						1	2			1.50	0.71
	Jou						1	1			1.00	0.00
	Kan Chiquel						1	1			1.00	0.00
	kapeh che						6	4			5.00	1.41
	Kim che						1	2			1.50	0.71
	Pujur Wak						1	1			1.00	0.00
	Qum che, Achiote						1	3			2.00	1.41
	Qus						1	2			1.50	0.71

Rum poch	5	3	4.00	1.41
Sac amam	1	2	1.50	0.71
Tinta ché	1	1	1.00	0.00

E. Se refiere a especialista y D.E. se refiere a desviación estándar.

