

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL



Sistema de Estudios de Posgrado

Escuela Latinoamericana de Áreas Protegidas

Maestría en Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional

Proyecto Final de Graduación

Abundancia de 20 Especies de Árboles Nativos de Aprovechamiento Forestal, para Valorar su Remanencia Semillera y Proponer Prácticas Forestales Sostenibles en el Corredor Biológico Paso de las Lapas.

Prof Tutor: Ing Quírico Jiménez Madrigal.

Estudiante.

Guillermo Alberto Espinoza Mora

Puriscal, Costa Rica

Diciembre. 2019

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL

(UCI)

Abundancia de 20 Especies de Árboles Nativos de Aprovechamiento Forestal, para Valorar su Remanencia Semillera y Proponer Prácticas Forestales Sostenibles en el Corredor Biológico Paso de las Lapas.

SUSTENTANTE

Guillermo Alberto Espinoza Mora

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN GESTIÓN DE ÁREAS
PROTEGIDAS Y DESARROLLO ECORREGIONAL

San José, Costa Rica

Diciembre. 2019

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL

(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito parcial para optar al grado de Máster en Gestión de Áreas Protegidas y
Desarrollo Ecorregional

MSc. Quirico Jiménez Madrigal

PROFESOR TUTOR

MSc. Rafael Gutierrez

LECTOR No.1

Mg. Luis Gerardo Artavia Zamora

LECTOR No.2

Guillermo A. Espinoza Mora

SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A Dios por la, fortaleza e inspiración para realizar un trabajo orientado al apoyo de la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y a Mis Padres por el apoyo durante las duras jornadas laborales y de estudio

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis padres por su apoyo y atenciones durante el proceso académico. Al Ing. Quirico Jiménez por su anuencia a guiar mi trabajo y darme su apoyo técnico a pesar de los contratiempos vividos. Y además a mis compañeros de trabajo del SINAC que con sus observaciones y apoyo técnico me orientaron al realizar el trabajo, al igual que los profesores y personal de la UCI por sus enseñanzas, comprensión y apoyo en la realización de cada trabajo en los cursos realizados.

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE CUADROS	9
INDICE DE ABREVIATURAS	10
RESUMEN EJECUTIVO	11
1. INTRODUCCION	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Problema de investigación	15
1.3 Justificación	15
1.4 Supuesto	16
1.3 Objetivo general	17
1.3.1 Objetivos específicos	17
1 Marco Teórico	18
2.1 Marco Conceptual	18
2. 1.1 Historia Natural de Ecosistemas y Especies.	18
2. 1.2 Dinámica Ecológica y de Ecosistemas	18
2. 1.3 Abundancia de Especies	20
2. 1.4 Representatividad Ecológica	21
2. 1.5 Árboles Semilleros	22
2. 1.6 Gestión forestal sostenible	23
2. 1.7 Fragmentación del bosque y los parches	24
2. 1.8 La fragmentación y sus consecuencias	26
2. 1.9 Parcelas forestales	27
2. 1.10 Manejo de la diversidad de árboles en Costa Rica	28
2.2 Marco Institucional	32
2.2.1. El MINAE	32
2.2.2. El SINAC	32

2.2.3. El Área de Conservación Central	33
2.2.4. El Programa Nacional de Corredores Biológicos.	33
2.2.5 Los Corredores Biológicos	34
2.2.6 El Corredor Biológico Paso de las Lapas	35
2.2.7 Conceptos ambientales y de manejo forestal	36
2.3 Marco Legal	39
2.3.1 Legislación ambiental y conservación de los recursos forestales del país	39
3. Marco metodológico	41
3.1 Tipo de Estudio	41
3.2 Fuentes de información	42
3.3 Área de estudio	42
3.4 Población y muestra	44
3.5 Procedimientos	46
3.6 Cuadro 3. Determinación de Variables por Objetivos	49
4. Desarrollo	50
4.1 Resultados Objetivo Uno	50
4.2 Resultados Objetivo Dos	56
4.3 Resultados Objetivo Tres	72
4.3 Análisis de Resultados	73
4.3.1 Análisis Resultados Objetivo Uno	73
4.3.2 Análisis Resultados Objetivo Dos	75
4.3.2 Análisis Resultados Objetivo Tres	77
5. Conclusiones y Recomendaciones	82
5.1 Conclusiones	82
5.2 Recomendaciones	84
Bibliografía Citada y Consultada	87
Anexos	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Áreas Protegidas y Ubicación del CB Paso Las Lapas	43
Figura 2. Distribución de los parches de bosque maduro en el C.B. Paso de las Lapas, C.R.....	45
Figura 3. Distribución de Parches de Bosque del CB Paso Las Lapas	45
Figura 4. Sitios de aprovechamiento forestal en el C.B. Paso de las Lapas del 2017 al 2019	48
Figura 5. Ubicación de las áreas de muestreo de acuerdo a los puntos de aprovechamiento y tala ilegal	48
Figura 6. Abundancia total y presencia en las parcelas de las 20 especies seleccionadas	51
Figura 7. Abundancia por parcela	53
Figura 8. Riqueza por parcela.....	53
Figura 9. Curva acumulada de especies.....	54

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Número de parches de bosque maduro en el área en el CB Paso Las Lapas.	44
Cuadro 2. Diseño de la Muestra	46
Cuadro 3. Objetivos y Variables.....	49
Cuadro 4. Especies por permisos y tala ilegal de la Sub Región Puriscal y PN La Cangreja.....	51
Cuadro 5. Especies acumuladas, riqueza y abundancia por parcelas	52
Cuadro 6. Especies seleccionadas, parcelas donde aparecen, abundancia y representatividad	55
Cuadro 7. Historia natural e importancia ecológica de las especies seleccionadas	57
Cuadro 8. Comparación de las especies seleccionadas y con menos de 0.5 de abundancia	68
Cuadro 9. Prácticas para mejorar los procesos de aprovechamiento y remanencia genética de las especies.....	78

INDICE DE ABREVIATURAS

ACC	Área de Conservación Central
ACOPAC	Área de Conservación Pacífico Central
ASP	Área Silvestre Protegida
CATIE	Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza
CB	Corredor Biológico
CBs	Corredores Biológicos
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CBPL	Corredor Biológico Paso Lapas
CDB	Convenio de Diversidad Biológica
CLCB	Comité Local del Corredor Biológico
CITES	Convención Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna
DAP	Diámetro de Altura al Pecho
EFM	Elemento Focal de Manejo
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
FUNDECOR	Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
NC	Nombre científico
PP	Permiso Pequeño
PN	Parque Nacional
PNCB	Programa Nacional de Corredores Biológicos
PNLC	Parque Nacional La Cangreja
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
RCE	Ruta de Conectividad Estructural
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
TNC	The Nature Conservancy
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación es llevada a cabo en la región del C.B. Paso las Lapas, área que se crea en el año 2007, por la participación local bajo la coordinación del Programa Nacional de Corredores Biológicos desde el SINAC, y en la región que en ese entonces comprendía el ACOPAC, hoy día Área de Conservación Central (ACC) por medio de su sede regional. La investigación parte del objetivo de apoyar la gestión de este CB, en concordancia con los fines que se han establecido en su Plan Estratégico, el cual por medio de la integración social y el desarrollo de estudios socio-ambientales motiva a contribuir a través de dar a conocer la condición de abundancia, correlacionada a la importancia ecológica e historia natural de especies aprovechadas para madera bajo la modalidad de permisos forestales o taladas ilegalmente. Y a partir de los resultados proponer prácticas o procedimientos para regular la corta o equilibrar la restauración de dichas especies ante las políticas de aprovechamiento de las especies que se muestran en condiciones vulnerables o de poca abundancia.

Específicamente se realiza la estimación de la abundancia y descripción de la historia natural e importancia biológica de 20 especies de árboles nativos de aprovechamiento forestal o por tala ilegal, para valorar su remanencia semillera y proponer procedimientos y prácticas forestales sostenibles en CB Paso de las Lapas.

Esto se lleva a cabo aplicando la evaluación ecológica rápida para determinar la abundancia de las especies maderables aprovechadas comercialmente o por tala ilegal, en parches con árboles maduros, menores a 2 ha, de la región del CB Paso Las Lapas, con una extensión es de 56.200 ha, donde la población en estudio fue definida por los parches o ecosistemas (383) con árboles maduros menores a 2 ha, que para efectos de la ley foresta 7575 no son considerados como bosques y están sujetos a posibles permisos de corta o la presión de los dueños de las fincas por el cambio de uso para actividades agropecuarias. Por su parte la muestra se representa en las 25 parcelas de investigación de 1000m², donde se evalúan las especies de árboles seleccionadas dentro de los ecosistemas o parches, de acuerdo a el número de árboles otorgados en permisos por especie y de aquellas que son taladas de forma ilegal, en el CB Paso Las Lapas.

Es importante indicar que el estudio es coincidente con las áreas de aprovechamiento maderable del CB Paso Las Lapas de acuerdo al análisis de permisos de la Oficina Subregional, para el periodo 2017-19, así como es coincidente en general con un análisis de estudiantes de la Universidad Nacional generado para el año 2011,(ver anexo), sumado a la presencia de sitios con tala, lo que justifica la ubicación de las parcelas de investigación.

Del análisis sobre la abundancia y presencia en 25 parcelas establecidas de mil metros cuadrados para 20 especies seleccionadas, se encontró que especies como: Ira de Agua o Mayo (*Vochysia gentryi*), Botarrama (*Vochysia guatemalensis*), Sura o Guayabon (*Terminalia oblonga*), Espavel (*Anacardium excelsum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Pilón (*Hyeronima alchorneoides*), y Gallinazo (*Schizolobium parahyba*), son relativamente

abundantes con más de uno por ciento de representatividad con respecto a la totalidad de árboles cuantificados, mientras que Guayaquil (*Albizia guachapele*), Guachipelin (*Diphysa americana*) y Guapinol (*Hymenaea courbaril*) no presentaron presencia de individuos en las 25 parcelas. De igual forma las especies de mayor abundancia coinciden la mayoría por la presencia en la mayor cantidad de parcelas, entre 4 y 9 parcelas donde se encontraron las más presentes en el total de 25 parcelas. No obstante 10 especies cuyas abundancias de individuos y porcentaje no llegan al 0.5, y que más allá de parámetros de distribución, presencia en bosques y altitud, en conjunto con las 3 especies que no se identificaron individuos representan más del 50% (12) de las 20 especies seleccionadas, pudiendo verse afectadas por la presión de los permisos y tala ilegal en esos sectores, ya que aproximadamente el 50% de las parcelas fue evidente la presencia de tocones de árboles talados en épocas pasadas, o en algunos casos a condiciones de distribución y crecimiento fuera de parches con árboles maduros.

Así de esta forma se determinó que estas especies se presentan como prioritarias en la ejecución de posibles programas de reforestación en las áreas fragmentadas presentes en el corredor biológico, partiendo de prácticas para la selección de árboles semilleros dentro de los parches y la recolección de las semillas de acuerdo a procedimientos de trabajo en campo, para posteriormente llevarlo a la reproducción de vivero o regar sus semillas en áreas previamente determinadas para ejecutar procedimientos de restauración, lo que lleve a influir o mejorar la dinámica de las comunidades en los ambientes fragmentados y que presentan problemas de conectividad entre las ASP inmersas en el CBPL, aunado a la búsqueda de mejores alternativas de restauración y sucesión ecológica en ecosistemas degradados, entre otros, propios de la región de este Corredor Biológico.

Es importante que el sistema para registro de permisos de aprovechamiento forestal del SINAC (SICAF), el cual presenta inconsistencias o desactualizaciones en la identificación de las especies, se actualizado de forma constante para evitar los posibles registros de especies para aprovechamientos incorrectos, con nombres científicos que no logran identificar los funcionarios en campo. Además es importante contar con más personal capacitado para las actividades de otorgamiento y seguimiento de permisos forestales en las oficinas Sub-regionales del SINAC. Y junto a otras instancias competentes deben valorar mejorar el seguimiento de la metodología para el otorgamiento de permisos de corta de árboles, sobre cómo dar un mejor manejo y actualización, realizar más estudios para contrastar y confirmar o descartar la abundancia de las especies que se están autorizando.

Las especies que se presentan como amenazadas, y que su presencia o abundancia es nula o baja en las parcelas deben de valorarse por parte del SINAC de forma atenta las solicitudes de permisos antes de asignarlos al solicitante. De igual forma por su importancia ecológica y comercial las especies analizadas para las otras 7 con abundancia menor a 0.5.

Palabras claves: Especies seleccionadas, Abundancia, Parches con Árboles Maduros, Corredor Biológico, Conectividad, Permisos de Corta, Tala Ilegal, Historia natural, Importancia biológica, Procedimientos y Prácticas Forestales, Árboles semilleros.

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

Partiendo de una iniciativa local y de gestión conjunta, en el año 2006 las comisiones de ambiente de las municipalidades de Puriscal, Turrubares y Garabito, en conjunto con el MINAE y el apoyo del actual Programa Nacional de Corredores Biológicos, se planteó la propuesta de Corredor Biológico Paso de las Lapas, en adelante CBPL, el cual de acuerdo con Bustamante, (2006). abarca una región comprendida en su Sector este conformado por los Ríos Grande de Candelaria y su tributario el Río Cajón; en el extremo Oeste conformado por los manglares de Guacalillo y la carretera Costanera y el Océano Pacífico; al Norte los Ríos Grande de Tárcoles y Turrubares, y el camino que conduce desde el Río Cajón hasta el Río Turrubares y al Sur con varios caminos, que conducen desde la Carretera Costanera hasta el Río Rey, inclusive hasta su desfogue en el Río Grande de Candelaria. Concretamente el CBPL incluye desde los Manglares de Guacalillo, sitio de anidación de la Lapa Roja, abarcando lo que es el Parque Nacional Carara, el Refugio Nacional de Vida Silvestre Fernando Castro Cervantes, la Zona Protectora Cerros de Turrubares, los cerros de la Potenciana y regiones aleñas, pasando por el Parque Nacional La Cangreja, hasta llegar a la Reserva Indígena Zapatón.

Su extensión es de 56.200 ha, siendo una región de gran importancia biológica e hídrica, que presenta una topografía quebrada e irregular, con pocas áreas planas. Aunque lo que refiere al Corredor Biológico (C.B.) no incluye poblaciones humanas muy numerosas o urbanas, si posee poblados y comunidades rurales en la mayoría de su extensión privada.

De acuerdo con Bustamante, 2006, en el Corredor Biológico Paso de las Lapas, se encuentran 10 Áreas Silvestres Protegidas (ASP), tanto estatales como privadas, donde existen espacios como por ejemplo los existentes entre la Zona Protectora Cerros de Turrubares y el Parque Nacional la Cangreja, cuyos terrenos pertenecientes a los Cerros de la Potenciana, de Salitrales y Pelón, se dificulta la conectividad, debido a la fragmentación que presenta el bosque, seguido de cambios de uso inadecuados del suelo que ponen en

peligro la estabilidad ecológica, producto de afectaciones directas de humanos que usufructúan de los recursos ambientales. Y es que los suelos donde se ubican la cadena de Cerros de Turrubares – Potenciana – Cangreja, son muy frágiles, pobres en fertilidad, poco profundos y expuestos a niveles de precipitación hídrica mayor a los 3000 litros / m². Aunado a lo anterior, las pendientes son en su mayoría escarpadas, por lo que cualquier cambio de uso que no sea el bosque, desencadena procesos intensos de erosión, de graves consecuencias, en los ecosistemas ubicados pendientes abajo.

De lo anterior se plantea la importancia de apoyar la gestión del C.B. Paso las Lapas, y de impulsar lo expuesto en su plan estratégico (2018-2027), que entre sus elementos focales tiene los bosques, como elementos para mantener la conectividad y protección de la flora y fauna, además de recurso hídrico, procesos por medio de los cuales se dé la integración social, el desarrollo de estudios socio ambientales y otros semejantes al actual, que contribuyan a conservar y restaurar los ecosistemas boscosos del CB.

El trabajo realizado ejecuta un análisis para determinar la abundancia e importancia ecológica de 20 especies maderables aprovechadas comercialmente y por tala ilegal, con lo cual se dé a conocer y determine a través de la investigación, estos aspectos para las especies estudiadas, y a partir de los resultados se proponen prácticas o procesos técnicos relevantes como los que indica Jiménez, 2010, sobre las políticas de corta de las especies que se muestren en condiciones vulnerables o de poca abundancia, así como su condición de importancia ecológica, y donde se vean afectadas especies de fauna u otras que se relacionen con esta flora nativa.

Además de que dichas especies sean importantes en la ejecución de posibles programas de reforestación de áreas fragmentadas presentes en el Corredor Biológico. Así con estas acciones propuestas se logre promover la mejora de la dinámica de las comunidades en los ambientes fragmentados y que presentan problemas de conectividad entre las ASP existentes en el CBPL, aunado a la búsqueda de mejores alternativas de restauración y sucesión ecológica en ecosistemas degradados, entre otros, propios de la región de este Corredor Biológico.

1.2 Problema de investigación

La extracción de especies maderables nativas tanto por permisos como tala ilegal, que no se les aplican vedas o prácticas sostenibles de manejo, sin tomar en cuenta la importancia de investigar y conocer aspectos como la abundancia, presencia de árboles semilleros en áreas con árboles maduros y su importancia biológica, para la conectividad en la región del CB Paso las Lapas. Representa un problema de manejo y conservación sobre dichas especies, y sobre su incidencia en la recuperación ambiental de una región con gran presencia de fragmentación y el peligro sobre el desaparecimiento de la conectividad biológica, entre importantes áreas boscosas y Áreas Silvestres Protegidas.

1.3 Justificación

Como una forma de apoyo en el planteamiento del tema para llevar a cabo la presente investigación, se establecen los fundamentos técnicos y estadísticos a través de la consulta a especialistas y revisión bibliográfica que ayudara a orientar el trabajo de investigación y el por qué 20 especies de árboles.

Para el estudio y definición de las especies se parte de que sean silvestres y no introducidas, de forma que se filtró la información para determinar 42 especies nativas de aprovechamiento forestal y 24 por tala ilegal. Esto aporta una mayor confiabilidad a la selección al extrapolar no solo los individuos de las especies cortadas bajo alguna modalidad de permisos, sino aquellos que se cortaron ilegalmente en el mismo periodo (2017-2019) de revisión para los permisos.

Además se valoró la cantidad de árboles por permiso siendo prioridad las especies con aprovechamientos iguales o mayores a 3 individuos por especie en el periodo de tiempo analizado. De allí se definen 20 especies y analizan las que presentan mayor cantidad de individuos aprovechados por permiso o taladas ilegalmente, se seleccionan para su análisis de abundancia de acuerdo a la toma de datos de las 25 parcelas en diferentes parches con árboles maduros del área de estudio en el CB Paso Las Lapas.

Por cuanto se llega a través de la investigación, a determinar la condición de abundancia e importancia ecológica de cada especie y a partir de estos resultados se elabora el informe técnico que eventualmente incida en las prácticas de corta y manejo de las especies que se muestrearon en condiciones vulnerables o de poca abundancia. Se estudia el estado de las especies en aspectos como presencia, abundancia, sitios de ubicación geográfica, historia natural, importancia ecológica y económica, principalmente. Si es importante citar en líneas generales algunos aspectos fenológicos como dendrológicos, que al final contribuyen a definir la biología de cada especie como lo indica el objetivo general. **Sobre la abundancia** de cada especie, que se orienta a caracterizar la presencia o no en cada parcela de investigación y la cantidad de individuos de las especies seleccionadas. Algunos parámetros para la selección de las especies: Árboles que más se extraen por permisos y tala ilegal en la región del Corredor Biológico, especies raras o en peligro de extinción, por servicios ambientales (alimento de fauna, nicho, percha otros), importancia hídrica, otros.

1.4 Supuesto

¿Al caracterizar la abundancia, importancia biológica e historia natural de especies de árboles de aprovechamiento forestal y por tala ilegal nativos, se logrará plantear recomendaciones que promuevan procedimientos y prácticas forestales sostenibles y de conservación de la conectividad biológica en el CB Paso de las Lapas?

1.3 Objetivo general

Caracterizar la abundancia de 20 Especies de árboles nativos de aprovechamiento forestal, para valorar su remanencia semillera y proponer procedimientos y prácticas forestales sostenibles en CB Paso de las Lapas.

1.3.1 Objetivos específicos

1. Estimar la abundancia de las especies seleccionadas, a través del establecimiento de 25 parcelas forestales de 1000m², ubicadas en parches con árboles maduros menores a 2 ha, en áreas de aprovechamiento maderable de la zona de estudio.
2. Describir la historia natural e importancia biológica de 20 especies de árboles silvestres de aprovechamiento forestal de la región del C.B. Paso de las Lapas
3. Proponer procedimientos y prácticas de aprovechamiento forestal sostenibles para las especies analizadas que presenten escasa presencia y abundancia en la región de estudio.

1 Marco Teórico

2.1 Marco Conceptual

2. 1.1 Historia Natural de Ecosistemas y Especies.

Para Ramírez, M.A. (1995 citado por Kappelle 2008), historia natural refiere al estudio de los materiales que conforman la Tierra y de los seres vivos que viven en ella. Se lleva a cabo desde el punto de vista físico e incluye principalmente la geología y la biología. En el caso del estudio de especies en particular, se evalúa su química, comportamiento, alimentación, población, fluctuaciones, migración, estacionalidad y genética.

Indica García (2002), es una disciplina que provee los fundamentos técnicos y científicos requeridos para orientar las acciones de conservación de la biodiversidad, conocida como la biología de la conservación. Ésta disciplina opera en condiciones de crisis y las medidas que propone se deben tomar a la mayor brevedad, aun cuando se carezca de toda la información y respaldo científico requerido, porque de no ser así no habría tiempo para ponerlas en práctica. El acelerado proceso de destrucción de la biodiversidad y la biósfera en general, son el resultado de las acciones del ser humano sobre su entorno, impacto que ha llevado a una tasa de desaparición de especies sin precedentes sobre el medio ambiente. El ser humano forma parte del ecosistema y constituye el más poderoso agente de cambio, ya sea para la conservación o para la destrucción de las demás especies.

2. 1.2 Dinámica Ecológica y de Ecosistemas

El diccionario de términos ecológicos define la dinámica ecológica y de ecosistemas como el conjunto de cambios en el espacio y el tiempo, y los procesos relacionados con la sucesión ecológica, primaria o secundaria, que se presenta en comunidades o ecosistemas debido a perturbaciones o humanas, Gaston (1996, citado por Kappelle 2008)

Por su parte Vargas (2011) define el ecosistema como un área de tamaño variable, con estrecha relación o asociación de sus componentes físicos (abióticos) y biológicos (bióticos), organizado de manera tal que al cambiar un componente, o subsistema, se comprometen los otros y en consecuencia el funcionamiento de todo el ecosistema. Así mismo, manifiesta que los ecosistemas son dinámicos, pues cambian como resultado de factores internos y externos, dinámica conocida como sucesión ecológica.

Los ecosistemas son capaces de recuperarse por sí solos cuando no existen o se eliminan tensionantes o barreras que impidan su regeneración, proceso conocido como restauración pasiva o sucesión natural. Es por esto que una de las primeras acciones para recuperar un ecosistema es retirar factores que impiden la expresión de mecanismos de regeneración natural. Cuando los ecosistemas están muy degradados o destruidos, han perdido sus mecanismos de regeneración y en consecuencia es necesario asistirlos, en lo que se denomina restauración activa o asistida (sucesión dirigida o asistida), ésta implica que con intervención humana se ayude el ecosistema para superar tensionantes que impiden la regeneración y garantizar el desarrollo de procesos de recuperación (Vargas, 2011).

Según Cascas (2006), en un ecosistema se pueden distinguir cinco etapas fundamentales dentro del flujo de materia y energía que en él se desarrolla: a) incorporación de energía y compuestos inorgánicos, b) Síntesis de materia orgánica a partir de materia inorgánica y de energía, c) consumo de esa materia orgánica por aquellos seres que son incapaces de producirla, d) desintegración de la materia orgánica hasta llevarla nuevamente al estado de compuestos inorgánicos, e) transformación de estos componentes inorgánicos en otros compuestos minerales que puedan ser aprovechados por los productores de materia orgánica. De este movimiento de materia y energía se deduce fácilmente que la materia es reutilizada (de forma cíclica) en el ecosistema, mientras que la energía sólo es empleada una vez (flujo lineal) y se va perdiendo paulatinamente a lo largo de las sucesivas etapas. Existen ecosistemas cerrados, que son autosuficientes porque su biocenosis puede llevar a cabo todas las etapas ya señaladas. Otros, en cambio son abiertos, porque sus biocenosis son insuficientes y requieren la colaboración de otros ecosistemas circundantes.

Estas conceptualizaciones llevan a entender como el funcionamiento de los ecosistemas depende de una serie de procesos ecológicos dinámicos donde el flujo de materia y energía está claramente definido, pero que por motivos de intervención humana puede llegar a experimentar procesos de degradación para los cuales se requieren formas de restauración desde natural hasta activas, es por esto que al conocer la condición de abundancia e importancia ecológica de especies aprovechadas por permisos o tala ilegal, puede mostrar indicadores sobre la necesidad de llevar a cabo procesos de restauración según su condición.

2. 1.3 Abundancia de Especies

De acuerdo a lo reportado por Farias (s.f.) la abundancia es el número de individuos que presenta una comunidad por unidad de superficie o de volumen (densidad de la población).

La densidad es la abundancia por unidad espacial (superficie o volumen) y resulta más útil que el tamaño absoluto de la población, puesto que la densidad determina aspectos fundamentales como la competencia por los recursos y se puede expresar de distintas formas, cómo el número de individuos por unidad espacial; utilizándose cuando la especie en cuestión está formada por individuos que pueden ser fácilmente cuantificables, siendo que la cobertura es la variable más utilizada para cuantificar la abundancia de especies vegetales (Martella *et al*, 2012).

Para Parra (1984 citado por Kappelle 2008), el concepto suele aplicar la frecuencia de individuos de una determinada especie en un biotopo dado. Considerando dominante una especie cuando más del 2% del número total de individuos pertenece a ella.

Según la Revista Ecología Aplicada. (2002). La abundancia relativa describe la distribución de la especie por su abundancia. Dos comunidades pueden tener la misma cantidad de especies pero ser muy distintas en términos de la abundancia relativa o dominancia de cada especie, a pesar de las muchas discusiones sobre la diversidad, es útil y ofrece mucha información, debido a que una comunidad no consiste en un grupo de especies de igual abundancia, siendo normal el caso de que la mayoría de las especies son raras, mientras que un moderado número son comunes, con muy pocas especies verdaderamente abundantes. Para determinar la abundancia proporcional de especies, se han utilizado algunos índices como los

de Shannon y Simpson, que pretenden resolver la riqueza y la uniformidad en una expresión sencilla y se han propuesto diversas distribuciones de abundancia de especies que describen los modelos observados.

En comunidades ricas en especies la distribución de abundancia de especies es generalmente normal logarítmica y en comunidades pobres en especies bajo severo régimen ambiental, a menudo están relacionadas con series geométricas.

Cabe destacar que las comunidades sometidas a polución o stress se caracterizan por un cambio en su abundancia de especies que generalmente de distribuciones normal logarítmica pasa a tender hacia series geométricas (Revista Ecología Aplicada, 2002).

2. 1.4 Representatividad Ecológica

Quijada Rosas, (1992 citado por Kappelle, 2008), define la representatividad como la condición de muestreo que incluye los elementos o clases más característicos de una población.

En la investigación llevada a cabo, esta condición está orientada a valorar como al muestrear especies de árboles de aprovechamiento forestal de diferentes poblaciones presentes en parches con árboles maduros, cuya condición de abundancia se desconoce, puede llegar a ser sujeto de valoraciones correlacionadas por su importancia ecológica y distribución en la región del CB Paso Las Lapas y como esa condición de las especies puede llegar a afectarlo.

En un contexto institucional, el SINAC (2019), define la representatividad ecológica como muestras representativas de cada uno de los ecosistemas naturales más relevantes que tengan presencia en el territorio continental, insular y marino del país, así como garantizar la conectividad que permitan mantener y recuperar la integralidad de los ecosistemas. Refiere más allá de las especies y ecosistemas, en un sentido al grado con el cual un sistema o red de áreas protegidas logra incluir dentro de sí, un juego completo y equilibrado de muestras de la más alta calidad, correspondientes a toda la gama de tipos de ambientes y rasgos naturales existentes en un país o en una región determinada. Es una de las condiciones requeridas para que un sistema de áreas protegidas sea funcional y efectivo.

2. 1.5 Árboles Semilleros

Uno de los fundamentos de la investigación sobre la abundancia de las 20 especies seleccionadas de acuerdo a los permisos de aprovechamiento y tala ilegal, se refiere a la importancia de determinar la presencia y abundancia de árboles semilleros o remanentes de dichas especies que son fundamentales para la variabilidad genética y disponibilidad de estas especies en áreas donde el aprovechamiento y tala ilegal podría llegar a reducir al máximo su presencia en regiones abiertas o agropecuarias. Para Trujillo (1999, citado por Kapelle 2008) árbol semillero refiere a árboles seleccionados cuidadosamente entre varios miembros de la misma especie, con características fenotípicas superiores al promedio, capaz de producir semillas de calidad superior.

Un árbol plus o semillero es el que se manifiesta fenotípicamente superior a al resto de los individuos de su especie y en general deben cumplir con los siguientes requisitos, a) encontrarse en rodales coetáneos de densidad uniforme, b) Ser dominantes (excepcionalmente codominantes), c) diámetro superior al promedio del rodal, d) fuste recto y cilíndrico, e) copa de diámetro pequeño y balanceada, f) poseer ramas cortas, de poco diámetro y de ángulo de inserción en el fuste lo más cercano a 90°, g) presentar buena tolerancia a enfermedades, deficiencias y plagas, h) propiedades tecnológicas de la madera adecuadas (según las necesidades), i) no debe ser un árbol borde (Sotolongo, Geada & Cobas, s.f.).

Sin la presencia de árboles semilleros no se desarrollarían los bosques, así la calidad y diversidad de especies que se establezcan, estarán fuertemente influenciadas por este factor, ***dentro de estas fuentes se encuentran bosques intervenidos, primarios, parches de bosques, bosques de galería, o bien árboles aislados y dispersos en potreros o áreas de cultivo.*** Es importante la distancia de dichas áreas a sitios desprotegidos de vegetación ya que, conforme aumenta la distancia entre los sitios se hace más difícil que las semillas logren dispersarse y colonizar las áreas carentes de vegetación para iniciar el proceso de sucesión secundaria, (Quesada R y Quirós B 2003).

2. 1.6 Gestión forestal sostenible

La FAO (2019), define la gestión forestal como un proceso de planificación y ejecución de prácticas para la administración y uso de los bosques y otros terrenos arbolados, con el fin de cumplir con objetivos ambientales, económicos, sociales y culturales, pues tiene que ver con todos los aspectos administrativos, económicos, legales, sociales, técnicos y científicos relacionados con los bosques naturales y plantados. Se puede relacionar con diversos grados de intervención humana, desde acciones que buscan salvaguardar y mantener los ecosistemas forestales y sus funciones, hasta aquellas que buscan favorecer especies de valor social o económico, o grupos de especies que permitan mejorar la producción de bienes y servicios del bosque. Así mismo, manifiesta que las Naciones Unidas describen la gestión forestal sostenible como un concepto dinámico y evolutivo que tiene por objetivo mantener y mejorar los valores económicos, sociales y ambientales de todo tipo de bosques en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Por otra parte, Guil (s.f.) la define como la organización, administración y uso de los bosques y montes de forma e intensidad que permita mantener su biodiversidad, productividad, vitalidad, potencialidad y capacidad de regeneración, para atender, ahora y en un futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a escala local, nacional y global, y sin producir daños a otros ecosistemas. Por lo tanto, la gestión forestal debe permitir el mantenimiento y la recuperación de las especies amenazadas.

Según citan Quesada R y Quirós B (2003, a Schmidt, 1987, citado por Jiménez 1999), el manejo forestal es la explotación controlada y regulada de las especies maderables en los bosques naturales, combinada con el uso de variadas medidas silviculturales y protectoras, para sostener o incrementar el valor comercial de los rodales boscosos que retornan después del aprovechamiento inicial (b).

Sin embargo, estas prácticas de manejo forestal pueden ocasionar cambios en la variación genética, que podrían influir en los procesos básicos de la evolución, tales como: La deriva genética, por cambios no direccionales en las frecuencias genotípicas de poblaciones reducidas.

Selección, por la supervivencia y reproducción de los genotipos favorecidos o viables.

Migración, por intercambio de genes entre poblaciones con distintas frecuencias genotípicas.

Apareamiento, por intervención en la recombinación de genes entre generaciones.

Por lo tanto, para ejecutar estas labores de manejo forestal, se debe tener conocimientos ecológicos claros sobre los ecosistemas y especies que se desean aprovechar, así como de las especies no comerciales que dependen de la interacción con especies comerciales y que por tal motivo deben ser valoradas de la misma forma pues ambas son igualmente indispensables en el equilibrio de ecosistemas boscosos.

2. 1.7 Fragmentación del bosque y los parches

Como sustento en la determinación de la población y muestra es que se hace necesario presentar la conceptualización de un parche y como llega a ser de valor en el proceso de investigación. Los parches refieren a un área de vegetación natural relativamente pequeña y fragmentada, residuo, fragmento, remanente, vestigio, relecto boscoso, sector forestado, foresta aislada, bosque o resto de otro ecosistema, (Kappelle 2008)

Como parte del análisis del estado de los recursos forestales de Costa Rica, Murillo y Guevara. (2012), refieren en síntesis, puede decirse, que los eslabones faltantes en la cadena de la conservación de especies forestales amenazadas están en: a) el trabajo de revisión de campo sobre el verdadero estatus de amenaza de las especies, b) análisis y definición de cada caso sobre la estrategia de conservación a desarrollar, c) creación de colecciones ex situ de individuos o poblaciones de las especies amenazadas y con hábitat o condiciones in situ sumamente deterioradas.

Las grandes reservas ecológicas son un componente indispensable de cualquier estrategia de conservación del bosque, y es importante considerar la conservación de ecosistemas naturales localizados en áreas de menor tamaño ya que estos fragmentos, aun cuando

hayan sido perturbados, mantienen funciones ecológicas importantes. Así lo demuestra un estudio en donde, a pesar de la cercanía a un aserradero con cincuenta casas de trabajadores y a un centro urbano, se encontró una población de cinco especies de primates propias de la región, así como una gran cantidad de especies de árboles, murciélagos, hormigas y una rica avifauna, (Chassot y Morera Carlos. 2007)

En esta misma línea de la importancia ecológica de los fragmentos o relictos de bosque, un estudio realizado por Guindon (2001) en la vertiente pacífica de la cordillera de Tilarán, en Costa Rica, entre los 900 y 1500 m.s.n.m, mostró la importancia de la conservación de fragmentos de bosque para mantener la biodiversidad regional, al considerar en primer lugar el gradiente altitudinal, luego el tamaño y la proximidad o conexión con otros fragmentos de bosque y áreas extensas de altura bajo la figura de protección. El autor estudió y correlacionó abundancia y diversidad de especies de aves frugívoras con la abundancia de frutos de diversas especies de Lauraceae, el tamaño del fragmento de bosque, la distancia entre fragmentos, el porcentaje de bosque y la altitud, y encontró correlaciones positivas con varias de las especies. (Chassot y Morera Carlos. 2007)

En relación a la función de los parches se puede citar los ecosistemas asociados a cauces de aguas, los bosques remanentes localizados en las riberas de los ríos y quebradas, conformados especialmente por vegetación riparia, pueden ser considerados como espacios de flujos de especies de aves y anfibios. Además de que se les confiere una función ecológica importante en el control de agua y de nutrientes del suelo respecto a un paisaje específico, Naiman et al. (1993 citado por Chassot y Morera Carlos. 2007).

La fragmentación consiste en el proceso mediante el cual un ecosistema es dividido en unidades más pequeñas, ya sea como resultado de fenómenos naturales como deslizamientos y terremotos, o de las actividades humanas en el ecosistema", tales como la construcción de carreteras y canales o la apertura de terrenos para agricultura o urbanización, El caso más obvio es el de los bosques, las porciones del bosque original que quedan separadas, o dicho de otra forma, que quedan biológicamente aisladas unas de otras debido a que se rompió la continuidad del ecosistema", conforman fragmentos del ecosistema "original, García. 2002.

Así vista la conceptualización y relación de los fragmentos o parches para la dinámica de los CBs, aunque las áreas protegidas estatales y los corredores conformados por bosques primarios son herramientas importantes para la conservación, no siempre son viables y presentan algunas limitaciones. Los patrones que presentan los fragmentos de bosque en tierras privadas pueden llegar a complementar corredores ya establecidos o servir como corredor alternativo. Pero esos fragmentos de bosque, en áreas privadas, son utilizados, modificados, o manejados generalmente por los propietarios, por lo tanto son corredores que presentan restricciones o situaciones sujetas a la actuación de sus dueños y los vacíos que el sistema (SINAC) no puede abordar y controlar.

Los parches de bosque presentan un alto valor para la conservación de la biodiversidad, sin embargo, esta superficie cubierta de bosque no solo depende de los factores económicos y políticos a gran escala, sino también de las decisiones tomadas por los propietarios. Conocer las relaciones y los procesos biológicos constantemente es fundamental para proporcionar los elementos necesarios y promover la conservación o extensión de los fragmentos de bosque.

2. 1.8 La fragmentación y sus consecuencias

La fragmentación de los hábitats tiene cuatro consecuencias directas para la biodiversidad: la pérdida de especies que requieren grandes extensiones de terreno para su establecimiento (por ej. felinos), la pérdida de especies de gran movilidad (por ej. chanchos de monte), En los fragmentos con intervención humana se propician condiciones artificiales de abrigo y disponibilidad de alimento, lo cual por lo general favorece a las especies que se han adaptado al ambiente humano, en detrimento de las silvestres (por ej., zanate versus pájaro bobo), La baja densidad de las poblaciones aisladas lleva al entrecruzamiento entre individuos emparentados y, subsecuentemente, a la extinción', como resulta- do negativo de la pérdida de diversidad genética'(por ej. pumas en Florida), (Harris y Gallagher, 1989 citado por García. 2002)

Lovejoy (1986, citado por García. 2002), señala que cuando se establece un fragmento (es decir, cuando surge una barrera física que separa una parte del ecosistema del resto), se dan dos fases de ajuste de las especies y sus poblaciones. En un primer momento, en el

fragmento se da un ajuste motivado por las condiciones ecológicas; en un segundo momento, los ajustes corresponden a variables demográficas y genéticas

Los fragmentos y su semejanza con las islas, el hecho de que las islas sean territorios aislados de otros ecosistemas similares tiene implicaciones muy fuertes, con respecto a la cantidad y tipo de especies de plantas y animales que en ellas se pueden encontrar; por lo general, se encuentran menos especies de las que habría en una extensión similar de un ecosistema más extenso en tierra firme. En este sentido, lo que se da en las islas es muy semejante a lo que sucede con el tiempo en los fragmentos que se refieren. Parece ser que el aislamiento ha expuesto la vegetación a condiciones en las cuales sólo algunas especies se reproducen y establecen satisfactoriamente; entre los factores determinantes de este fenómeno están; el viento, la ausencia de mamíferos depredadores de semillas y la ausencia de especies de microorganismos, que actúan como plagas para las especies, García. 2002.

Pedroni & Morera, (2002, citados por Quesada R y Quirós B 2003) definen el deterioro y fragmentación del hábitat, es una de las causas más importantes de las extinciones causadas por la humanidad y representa la principal amenaza para el futuro. Algunos ecosistemas ya han sido destruidos en casi su totalidad, el 98 % del bosque seco tropical de la costa Pacífica de Centroamérica (WRI, UICN y PNUMA, 1992), citado por Jiménez (1999 b). Una especie con exigencias muy específicas dentro de un hábitat muy localizado, es particularmente vulnerable a la expansión de la frontera agrícola, ganadera o urbana o a cualquier tipo de alteración de su hábitat. En el futuro, las especies de este tipo podrán sobrevivir solamente dentro de las áreas protegidas, siempre y cuando el tamaño de sus poblaciones sea genéticamente viable y las condiciones dentro de estas áreas protegidas no cambien.

2. 1.9 Parcelas forestales

Kleinn, Bhandari & Fehrmann (s.f.), definen las parcelas como unidades para la observación, e indican que las parcelas de área fija son probablemente, la unidad de observación que se utiliza con más frecuencia y en muchas situaciones, es la más práctica, la más eficiente y la más sencilla a la hora de procesar la opción de diseño de parcela. Tan

pronto como se localiza la posición de la parcela, se toman las mediciones relacionadas con ésta y con los árboles. Las mediciones de los árboles se realizan en todos los que se hayan incluido en una muestra, basándose en el tamaño y la forma estipulados para la parcela, mientras que las mediciones de la parcela se realizan en las ubicaciones definidas dentro del área de la parcela. Las formas más comunes de las parcelas son circular, rectangular y cuadrada, en cuanto al tamaño no existe uno estándar. A modo de orientación, en las zonas templadas y boreales son comunes los tamaños de 500 y 1000 m²; en los trópicos se utilizan parcelas en franjas de una superficie generalmente superior, de 20 x 250 m.

Por otra parte, Martella, et al (2012) indican que las parcelas son muy utilizadas para estudiar la estructura de bosques, usándose para estimar la densidad y estructura de tamaños y/o edades de árboles. Después de demarcar la parcela de forma precisa se mide el tamaño de todos los árboles dentro del área demarcada, las mediciones del árbol pueden ser su altura y el ancho de la copa, o el diámetro del tronco, que puede ser basal (DAB) o a la altura del pecho (1.6 m DAP).

Las parcelas de muestreo constituyen las unidades de observación más importantes de los inventarios forestales y a pesar de que existen varios tipos de parcelas, todas tienen en común que un conjunto de árboles se incluye en una muestra para un solo paso de selección del procedimiento de muestreo. Generalmente en una parcela se observan variables relacionadas con ésta (como el tipo de bosque y las variables topográficas y de suelo), así como variables del árbol. A pesar de ello, debe tenerse en cuenta a pesar de las variables de árbol, la parcela completa constituye la unidad de observación y cada parcela arroja una observación independiente de la estimación (Kleinn, Bhandari & Fehrmann, s.f.).

2. 1.10 Manejo de la diversidad de árboles en Costa Rica

En la actualidad muchas organizaciones internacionales están preocupadas por el aprovechamiento de los recursos forestales, así como del estado de riesgo o amenaza de extinción de las especies. Lo que es paradójico, es que aún no se conocen las especies y muchos menos sus potencialidades y cada día al menos una alcanza alguna condición de riesgo.

Sobre el riesgo de las especies en general, las acciones de conservación eficaces se efectúan a niveles nacional y local, pero no mundial. Existen muy pocos mecanismos de conservación de especies por encima del nivel nacional. Incluso la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), que son acuerdos internacionales, deben ser aplicados por los respectivos países para obtener resultados eficaces. Por consiguiente, las listas rojas tienen por objeto centrar las acciones de conservación nacionales y locales en las especies más necesitadas de ayuda, (Arce y Barrantes, 2005).

La legislación forestal actual, establece como función esencial del estado velar por la conservación, protección, administración de los bosques naturales. Así como también la producción, el aprovechamiento, industrialización y fomento de los recursos forestales bajo principios de sostenibilidad.

Es para Costa Rica de relevante importancia atender y analizar el concepto de permisos en terrenos de uso agropecuario y sin bosque, ya que tienen una relación directa respecto del delito de cambio de uso de la tierra, la fragmentación y pérdida de conectividad de los ecosistemas. La mayor parte de la madera autorizada proviene de áreas que actualmente no son bosque ni plantación, es un proceso de producción forestal no sostenible porque no se está reponiendo lo que se corta, este es un fenómeno insostenible que puede tener un impacto nefasto. Si el problema continúa, se seguirán perdiendo unas 20.000 hectáreas de bosque al año (Arce y Barrantes, 2005).

La creciente transformación de bosques demuestra que el sistema de control forestal debe reestructurarse. Para que una estrategia de control de la tala ilegal tenga éxito urge enfatizar el control de las áreas fuera de los bosques, de donde proviene el 87 por ciento de la tala ilegal (FUNDECOR, 2002).

Lo anterior conduce a plantear una reestructuración del actual sistema de control forestal, que permita aplicar mecanismos e instrumentos más eficaces para la ejecución de la “Estrategia Nacional para el Control de la Deforestación y Tala Ilegal”, principalmente con el apoyo de nuevas tecnologías (SINAC, 2004).

No se conoce con certeza si la cantidad de árboles aprovechados por especie por período y por sitios, además de la modalidad de permiso utilizado, están condicionando alguna

especie a su extinción. A pesar de que en Costa Rica existían para el año 2000 alrededor de 1.900 especies arbóreas (Zamora, Jiménez y Poveda; 2000), que en la actualidad según un estudio de Nelson Zamora es cercano a las 2040. En el Área de Conservación Tempisque del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Quesada (2003) analizó el estado de las poblaciones de especies forestales de acuerdo con el sistema de riesgo de extinción adoptado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Para Costa Rica hay muy pocos estudios al respecto, el primero en hablar de árboles en peligro basado en las categorías de la UICN fue realizado por Jiménez Q en 1997 con el libro Árboles Maderables en Peligro de Extinción, ampliado en su segunda edición por el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), además está la metodología para la categorización del estado de conservación de plantas en Costa Rica (Estrada, Rodríguez y Sánchez, 2005) basada en objetivos, consideraciones y categorías establecidas por UICN. Estos autores utilizaron algunos de los criterios definidos por UICN en conjunto con nuevos criterios definidos de acuerdo con la información disponible para 91 especies. Además, definieron parámetros a nivel nacional, para delimitar las diferentes categorías que se utilizaron para determinar el estado de conservación de las diferentes especies analizadas.

La actual pérdida de biodiversidad es una situación que producto de su dimensión, ha generado una enorme crisis mundial, constituyendo uno de los problemas ambientales más serios y urgentes a resolver. Esta situación presenta diversas causas, la gran mayoría relacionadas básicamente a la actividad humana. La destrucción y la fragmentación de ambientes naturales, la sobreexplotación de recursos y la introducción de especies son algunas.

Es necesario desarrollar estrategias dirigidas a la conservación biológica basadas en la interpretación y aplicación del conocimiento científico disponible. La determinación y evaluación del estado de uso y conservación de especies constituye un paso de alta relevancia a considerar en los diferentes esfuerzos de conservación.

En países tropicales como Costa Rica, algunas de estas especies son maderables y se localizan en áreas boscosas poco extensas y en áreas de uso agropecuario con vocación forestal del Pacífico Central; componiendo poblaciones de baja abundancia que por la demanda de su madera han sido sobre-explotadas. Esto las convierte en poblaciones reducidas, amenazadas o en peligro de extinción.

No se muestra una tendencia clara en el uso de madera y su fuente, pues el consumo ha fluctuado entre 612 mil a 949 mil metros cúbicos entre 1999 y el 2001 respectivamente. En el 2003, se usaron 713.5 m³ de los cuales el 64% provenían de plantaciones forestales, 7% de bosques y un 29 % de terrenos de uso agropecuario sin bosque (Barrantes, 2005).

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio del Ambiente, Energía (MINAE), cada año tramita cientos de solicitudes de aprovechamiento forestal, que hacen sujeto de corta y de uso comercial, mediante un proceso de producción no sostenible que no mide el grado de amenaza de cada especie y de menor relevancia su importancia para las especies de fauna silvestre.

El estado debe garantizar, desarrollar e implementar una política de manejo sostenible del recurso forestal y la conectividad entre las ASP. Es urgente que el Ministerio del Ambiente Energía (MINAE) por medio del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), concretamente para el caso, por medio del ACOPAC disponga de estudios que le permitan orientar las políticas de aprovechamiento forestal y establecer las prescripciones normativas para evitar la extinción de algunas especies, que puedan ser imprescindibles para mejorar la conectividad y la dinámica ecológica.

Como antecedentes conocemos que Costa Rica es reconocido por ser unos de los países con mayores experiencias en la conservación de recursos naturales, por tener más de un 26% de su territorio bajo alguna categoría de manejo de Área Silvestre Protegida y por contar con herramientas de planificación sectorial en actualización como el Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Otros programas como el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

(FONAFIFO), las Unidades Socio ecológicas de Gestión (USEG) y el Programa Nacional de Corredores Biológicos (PNCB).

El recurso arbóreo representa el 20 % de la flora total de Costa Rica, estimada en más de 10.000 especies (Zamora y Jiménez; 2003). No se sabe de éste total cuales se encuentran en áreas de uso agropecuario siendo sujeto de aprovechamiento forestal con permisos forestales de la Administración Forestal del Estado versus su condición de abundancia. De igual manera no se está evaluando la historia natural, importancia biológica, ubicación y otros aspectos de este importante recurso.

Lo anterior, conduce a plantear una reestructuración del sistema actual de gestión forestal que permita aplicar mecanismos e instrumentos más eficaces para usar y manejar el recurso al menos en áreas como los CB

2.2 Marco Institucional

2.2.1. El MINAE

El Ministerio de Ambiente está orientado al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país mediante la promoción del manejo, conservación y desarrollo sostenible de los elementos, bienes, servicios y recursos ambientales y naturales del país, cuya gestión corresponda por disposición legal o convenio internacional, busca la armonía entre las actividades de desarrollo nacional, el respeto por la naturaleza y la consolidación jurídica de los derechos ciudadanos en esta materia. Está integrado por varias direcciones y departamentos rectores de temas como: Geología y Minas, Aguas, Hidrocarburos, Marino Costero, Contraloría Ambiental, Instituto Meteorológico, SINAC, SETENA, FONAFIFO, CONAGEGIO, y otras, MINAE. (2019).

2.2.2. El SINAC

Es una dependencia del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), creado mediante el artículo 22 de la Ley de la Biodiversidad N° 7788, de 1998. El SINAC posee personalidad

jurídica instrumental, y ejerce sus funciones como un sistema de gestión y coordinación institucional, desconcentrado y participativo, que integra las competencias en materia forestal, vida silvestre, áreas protegidas y la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales del país, SINAC (2019).

2.2.3. El Área de Conservación Central

El Área de Conservación está localizada en el centro del país, resguarda 25 áreas silvestres protegidas. Presenta una gran diversidad de ecosistemas naturales originados por la variedad de climas, altitudes y topografía irregular. Además ostenta más de 250.000 ha de bosques, los cuales cumplen un rol fundamental en la protección del recurso hídrico, básicos para el desarrollo humano y socioeconómico de las urbes que la habitan.

Administrativamente está conformada por una Sede Regional y 15 Unidades Funcionales, siete son áreas silvestres protegidas y ocho Oficinas. Estas unidades se orientan en la atención de los programas de Control y Protección, Participación Ciudadana, Corredores Biológicos, Educación Ambiental, Investigaciones, Vida Silvestre y otros, SINAC (2019).

2.2.4. El Programa Nacional de Corredores Biológicos.

El PNCB fue creado mediante Decreto Ejecutivo N° 33106 del 30 de mayo del 2006 y reformado mediante Decreto Ejecutivo N° 40043 (AGREGAR LINK AL DECRETO) del 27 de enero del 2017 como una estrategia de conservación de la biodiversidad. Es una Instancia Técnica Nacional del SINAC que coordina la gestión del Programa, lidera y articula las acciones e iniciativas con diferentes actores y sectores para promover y posicionar los Corredores Biológicos (CB) oficializados en el país por el SINAC.

Su objetivo primordial está orientado en la promoción de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en Costa Rica, desde una perspectiva de conectividad ecosistémica funcional y estructural, SINAC (2019).

2.2.5 Los Corredores Biológicos

La disminución y fragmentación de los espacios naturales, como resultado de la expansión y degradación ambiental producto de las actividades humanas, conlleva un deterioro progresivo de la calidad de los ecosistemas remanentes, tanto a nivel de extensas áreas protegidas como a nivel de pequeños espacios cubiertos por fragmentos, que producen un aislamiento geográfico de los ecosistemas naturales, restringiendo el movimiento natural de las especies, reduciendo su posibilidad de intercambio genético, disminuyendo la biodiversidad y aumentando el riesgo de extinción, (Chassot y Morera. 2007).

Ante estas situaciones los mismos autores señalan los corredores biológicos como estructuras de conexión entre grandes reservas nodales, espacios que permiten un alto ritmo de dispersión de especies y genera condiciones adecuadas para los procesos ecológicos sin ninguna restricción. Están formados por ecosistemas naturales o fragmentos remanentes cuyas estructuras paisajísticas tienen formas lineales, alargadas, angostas e irregulares y funcionan como hábitats permanentes o temporales cuya conexión permite el flujo de especies.

A partir de esta base conceptual aporta al origen del Programa de Investigación y Gestión de Corredores Biológicos, que nace a partir de la alianza de cooperación entre la Cátedra Latinoamericana de Ecología en el Manejo de Bosques Tropicales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Programa de The Nature Conservancy en Costa Rica (TNC-CR). En donde se combina el conocimiento generado por medio de la investigación científica y la capacidad técnica de la Cátedra, junto con las capacidades e interés de TNCCR de integrar el conocimiento científico en una agenda conjunta para la formulación de estrategias de conservación para el país (Chassot y Morera 2007)

Es de acuerdo a la Ley de Biodiversidad que se definen los Corredores Biológicos como un Territorio delimitado cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos. Está integrado por áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, o de usos múltiples;

proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, en esos territorios.

Por otra parte mediante Decreto Ejecutivo N 33106-MINAE del 30 de mayo del 2006 se crea el Programa Nacional de Corredores Biológicos como una Estrategia de Conservación de la Biodiversidad; basada en un Plan Estratégico a largo plazo, implementado por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Además el Decreto 40043-MINAE del año 2017, define los CBs como un territorio continental, marino-costero e insular delimitado, cuyo fin primordial es propiciar conectividad entre áreas protegidas: así como, entre paisajes, ecosistemas y hábitat naturales o modificados, sean rurales o urbanos, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos; propiciando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en esos espacios.

De acuerdo con Cordero y Meza (1993), dentro de esas áreas definidas como corredores biológicos las actividades forestales deben darse de forma sostenible para asegurar su permanencia. Las actividades comerciales forestales son fuentes de ingresos para muchas poblaciones, en este caso se habla del aprovechamiento maderero o forestal. El aprovechamiento forestal es la primera etapa del sistema de manejo forestal en los bosques naturales. Es un aprovechamiento sostenible del recurso forestal que se puede ejecutar en bosque natural, en áreas abiertas con cierta cobertura vegetal (potreros arbolados) y en plantaciones forestales.

2.2.6 El Corredor Biológico Paso de las Lapas

El Corredor Biológico Paso las Lapas, fue creado bajo la dirección del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), con la administración de sus Áreas Silvestres Protegidas, en este caso el Área de Conservación Central (ACC) que es en la actualidad la encargada de velar por el registro y la aplicación de la ley forestal vigente en materia de

aprovechamiento forestal dentro del Corredor Biológico Paso de las Lapas bajo diferentes modalidades.

De acuerdo con Carmona (2009), la información suministrada por vecinos de comunidades dentro y fuera de la periferia del actual CBPL en los últimos veinte años, la escasez del recurso forestal, se ha vuelto más evidente en esta región, principalmente en los pocos remanentes de bosque insertos dentro de las cuencas más importantes del corredor biológico en especial la del Río conocido como Tulin o Tusubres.

Las amenazas principales son, actividades tales como, la colonización espontánea, cambio de uso del suelo, (como por ejemplo la conversión de bosques a pastizales) colonización de la frontera agrícola, tala ilegal tipo hormiga y más recientemente el desarrollo de proyectos urbanísticos y turísticos. (Carmona 2009).

A esta problemática también se suma, la ausencia de controles y la falta de herramientas en los criterios profesionales sobre todo en la ejecución de los aprovechamientos forestales (principalmente los planes de manejo forestal).

En fin, todas estas han dado como resultado que el mayor recurso forestal con que cuenta esta región actualmente se vea confinado a áreas que ostentan alguna categoría de protección, como es el caso de bosques en suelos clase VIII, áreas de protección de ríos o quebradas, especies en peligro de extinción, Parques Nacionales, Zonas Protectoras, Refugios de Vida Silvestres o Reservas Privadas. (Carmona 2009).

2.2.7 Conceptos ambientales y de manejo forestal

Biodiversidad: Indica García (2002), que anteriormente se refería únicamente a los recursos naturales o a la diversidad de especies, sin embargo, abarca mucho más que esto puesto que distingue tres niveles diferentes: 1. ecosistemas, 2. especies, 3. genes.

1. Ecosistemas: son las diferentes formas de relación entre los seres vivos y de éstos con su entorno, a los diferentes ambientes naturales o producidos por el ser humano y a los diferentes paisajes (García, 2002).

2. Especies: Son todas las formas de vida existentes en el planeta (terrestres, acuáticas, aéreas y subterráneas) (García, 2002).
3. Genes: pequeñas estructuras responsables de la herencia y hacen posible las diferentes expresiones de cada especie, la diversidad dentro de la misma especie y las distintas características hereditarias (García, 2002).

Entonces la biodiversidad es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

Aprovechamiento maderable: Acción de corta, eliminación de árboles maderables en pie o utilización de árboles caídos, realizada en terrenos privados, no incluida en el artículo 1 de la Ley Forestal 7575, que genere o pueda generar algún provecho, beneficio, ventaja, utilidad o ganancia para la persona que la realiza o para quien esta representa (Ley Forestal 7575, 1996).

Bosque: Ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más del setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP) (Ley Forestal 7575, 1996).

Terrenos de uso agropecuario sin bosque: Son aquellas fincas privadas con la presencia de árboles no establecidos bajo un sistema agroforestal o fincas que tienen áreas con cobertura boscosa menores a dos hectáreas, ó aquellos árboles ubicados en áreas urbanas (Poder Ejecutivo, 1997).

Árbol forestal: Planta perenne, de tronco leñoso y elevado que se ramifica a mayor o menor altura del suelo, que es fuente de materia prima que origina industrias como aserraderos, fábricas de tableros, de chapas, de fósforos, de celulosa, de aceites esenciales, de resinas y taninos (Poder Ejecutivo, 1997).

Permisos Pequeños (PP). El Artículo 8° del Decreto Ejecutivo No.38863-MINAE, establece que los permisos pequeños son para las solicitudes que no superen los 3 árboles

maderables por hectárea de área efectiva, según el artículo 2 (inciso f) y el artículo 5 (inciso a) del presente decreto y que no exceden los 10 árboles por inmueble por año o denominados Permiso Pequeño (PP) (Poder Ejecutivo, 2015).

Permisos Pequeños vía Inventario Forestal. El Artículo 9° del Decreto Ejecutivo No.38863-MINAE, establece que para agilizar el trámite de los permisos contemplados en el artículo 8°, el interesado podrá tramitar su solicitud a través de un inventario forestal elaborado por un profesional en ciencias forestales y en este caso, el aprovechamiento se realizará bajo la figura de un regente forestal, en cuyo caso deberá incorporar a dicha solicitud los requisitos acotados en los artículos 7 y 11 de dicho decreto (Poder Ejecutivo, 2015).

Tala ilegal

En el país las principales actividades responsables del abastecimiento de madera son la corta de árboles aislados en repastos, plantaciones forestales, regeneración natural o sistemas agroforestales, el manejo de bosque natural y la tala ilegal.

La tala ilegal corresponde a todas aquellas actividades de aprovechamiento o corta forestal no sostenible, es aquella tala que esté prohibida por la Legislación Forestal vigente. Es la corta o aprovechamiento que no es consecuente con las disposiciones normativas de la Ley Forestal, que no cumple con los requisitos y regulaciones exigidas o que viola las prohibiciones (CATIE, 2001).

Cambios en la cobertura forestal

Según Barrantes, Jiménez, Lobo, Maldonado, Quesada & Quesada (1999), los árboles del bosque siguen siendo una “caja chica” que sirve como válvula para satisfacer necesidades económicas de propietarios, abastecer la demanda de madera de especies valiosas y contribuir a dinamizar otros segmentos de la economía que a veces no encuentran en otros sectores la demanda que se esperaba (p.e. transporte).

Los pastos cubren parte de la superficie agrícola del país y para algunos finqueros la madera del bosque, presenta una oportunidad para hacer frente a limitaciones

económicas, pero en el mediano plazo tal situación no es sostenible, ni para el propietario ni para el bosque natural, al final los árboles impiden ver el bosque.

2.3 Marco Legal

2.3.1 Legislación ambiental y conservación de los recursos forestales del país

Costa Rica además de suscribirse a varios Tratados Internacionales en materia ambiental, ha establecido disposiciones en materia de legislación (Leyes, Decretos y otros), en las cuales se busca proteger los recursos ambientales y en especial los forestales.

- Ley de Aguas N° 276, del 27.08.1942.
- Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317, del 21.10.1992
- Decreto Ejecutivo N 40548-MINAE. Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre N 7317, 12 junio 2017
- Ley Forestal N° 7575, del 13.02.1996.
- Decreto Ejecutivo N 35883. Modificación al Artículo 36 y Adiciónese el artículo 2 del Decreto Ejecutivo N 25721-MINAE Reglamento a la Ley Forestal. 7 de mayo del 2010
- Ley Orgánica del Ambiente N° 7554, del 04.10.1995.
- Ley de Biodiversidad N° 7788, del 30.04.98.
- Decretos 34433-MINAE. Reglamento a la Ley de Biodiversidad, abril del 2018.
- Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos N° 7779, del 30.04.98.
- Decreto N 39952-MINAE de junio del 2016. Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Secundarios: Principios, Criterios e Indicaciones, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos y Derogatoria del Decreto N 27998-MINAE del 22 de Junio de 1999
- Decreto N 25700. 1997. Declara en Veda Total Aprovechamiento de Árboles en Peligro de Extinción. En el Artículo 1, hace ver que debe ser de conformidad con los estudios técnicos- científicos que demuestran especies se encuentran en peligro de extinción, se declara en veda total el aprovechamiento de los árboles

En este ámbito referido al presente estudio se cita y valora lo establecido en la Ley Forestal respecto a la definición de bosque y sus implicaciones sobre el aprovechamiento maderable y como esto enmarca la posibilidad de aprovechar parches con árboles maduros o que eran

parte de un bosque primario pero producto de la fragmentación por la tala, incendios forestales y otras causas quedaron disminuidos perdiendo su condición de bosque según lo define la ley forestal 7575. Bosque aquel “*ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizado por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles, que cubran más del setenta por ciento de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura del pecho (DAP)*”, (Ley Forestal 7575)

Al enmarcar la misma ley un área igual o mayor a dos hectáreas como bosque, deja aquellos parches con árboles maduros sujetos al aprovechamiento como se define y regula en el Decreto N° **38863-MINAE**.

Es importante señalar que si bien la legislación establece estas definiciones sobre lo que se considera o no bosque, desde el punto de vista biológico no es correcto, es decir no calza con la verdadera definición de bosque. Dejando de lado que los parches en algún momento formaron parte de masas boscosas de mayor dimensión y hoy día están expuestos a desaparecer producto de una definición legal, que no valora adecuadamente los servicios ecosistémicos que estos parches pueden tener con respecto a la fauna, recurso hídrico, paisaje y otros elementos.

3. Marco metodológico

3.1 Tipo de Estudio

El enfoque de la investigación es mixto, el cual Hernández et al (2010) se define como un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio para responder al planteamiento del problema.

En este estudio las variables se establecieron de forma cualitativa, como los datos recolectados para crear las listas de árboles seleccionados.

La presente investigación se clasifica como No experimental, la cual según Kerlinger "es una indagación empírica y sistemática en la cual el investigador no tiene control directo sobre las variables independientes porque sus manifestaciones ya han ocurrido o porque son inherentemente no manipulables. Las inferencias acerca de las relaciones entre variables se hacen, sin una intervención directa a partir de la variación concomitante de las variables dependientes e independientes".

Dentro de las investigaciones no experimentales se clasifica, en primera instancia como exploratoria, la cual según Hernández et.al (2010) las mismas se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.

También se puede clasificar como descriptiva, porque se busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos, aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar.

Y en cuanto a la parte cualitativa de la investigación se considera como un diseño de investigación – acción porque la finalidad es resolver un problema cotidiano e inmediato y mejorar prácticas concretas con respecto al manejo forestal.

El propósito fundamental de este tipo de investigación es el de aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos o reformas estructurales. Y en este caso en concreto con la información recopilada se proponen actividades de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales forestales.

3.2 Fuentes de información

En este apartado del marco metodológico se mencionan las técnicas e instrumentos que van a ser utilizados para el acopio de la información requerida para el cumplimiento de los objetivos. Para el desarrollo de esta investigación es necesario utilizar herramientas que permitan recolectar el mayor número de información requerida, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática.

Por naturaleza del estudio se realiza la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultan documentos escritos, formales e informales, datos de internet, revistas y otras fuentes.

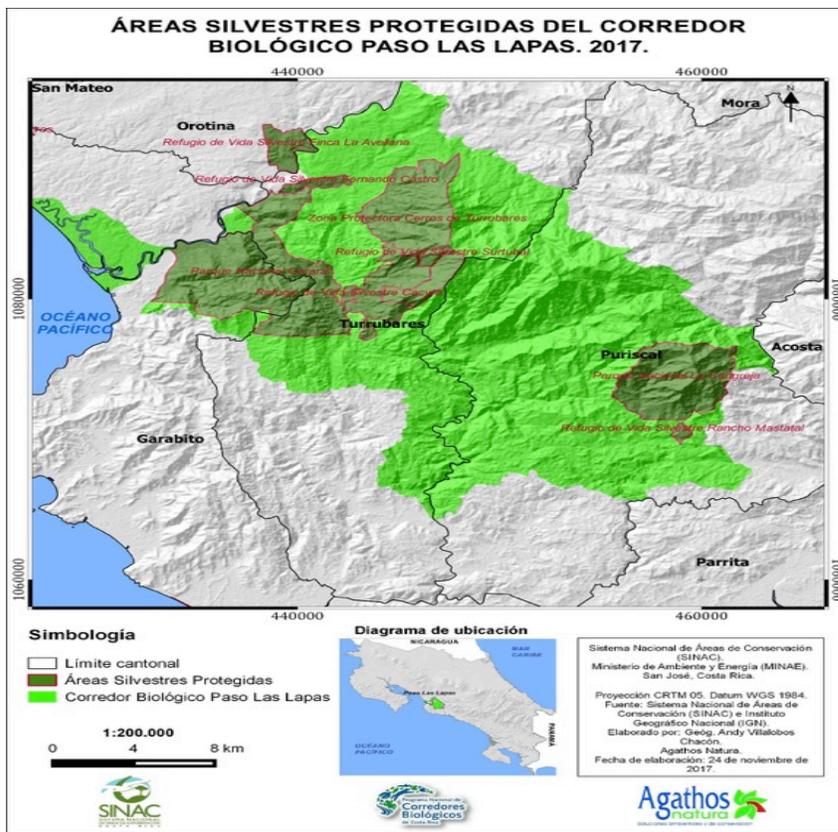
Para alcanzar los objetivos propuestos se requiere de una serie de datos, los cuales nos permitan llegar al conocimiento del fenómeno en estudio y los cuales son obtenidos a través de la observación participativa en las visitas realizadas a las parcelas de estudio definidas.

3.3 Área de estudio

De acuerdo con Bustamante (2006), el Corredor Biológico Paso de las Lapas (ver figura 1), abarca una región comprendida en su Sector este conformado por los Ríos Grande de Candelaria y su tributario el Río Cajón; en el extremo Oeste conformado por los manglares de Guacalillo y la carretera Costanera y el Océano Pacífico; al Norte los Ríos Grande de Tárcoles y Turrubares, y el camino que conduce desde el Río Cajón hasta el Río Turrubares y al Sur con varios caminos, que conducen desde la Carretera Costanera hasta el Río Rey, inclusive hasta su desfogue en el Río Grande de Candelaria. Concretamente el CBPL incluye desde los Manglares de Guacalillo, sitio de anidación de la Lapa Roja, abarcando lo que es el Parque Nacional Carara, Refugio Nacional de Vida Silvestre Fernando Castro Cervantes, Zona Protectora Cerros de Turrubares, cerros de la Potenciana

y regiones aledañas, pasando por el Parque Nacional La Cangreja, hasta llegar a la Reserva Indígena Zapatón. Su extensión es de 56.200 ha, siendo una región de gran importancia biológica e hídrica, que presenta una topografía quebrada e irregular, con pocas áreas planas. Aunque lo que refiere al Corredor Biológico (C.B.) no incluye poblaciones humanas muy numerosas o urbanas, si posee poblados y comunidades rurales en la mayoría de su extensión privada. Es dentro de esta región donde se seleccionan las parcelas para la realización de la evaluación ecológica rápida de las especies de aprovechamiento forestal o taladas ilegalmente.

Figura 1. Áreas Protegidas y Ubicación del CB Paso Las Lapas



Fuente: (SINAC, 2015a)

3.4 Población y muestra

La población en una investigación se refiere según Hernández a los sujetos, objetos, sucesos o comunidades de estudio. En la presente investigación la población en estudio está representada por los parches o ecosistemas (383) con árboles maduros menores a 2 ha, que para efectos de la ley foresta 7575 no son considerados como bosques y están sujetos a posibles permisos de corta o la presión de los dueños de las fincas por el cambio de uso para actividades agropecuarias. Por su parte la muestra se representa en las 25 parcelas de investigación de 1000m², donde se evalúan las especies de árboles seleccionadas dentro de los ecosistemas o parches, presentes en el piso tropical húmedo del CB Paso Las Lapas.

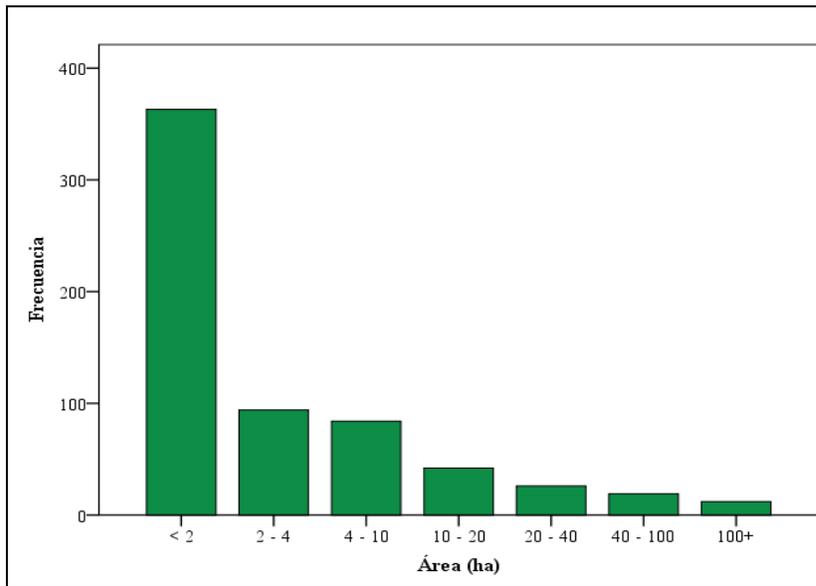
Dentro del CB Paso Las Lapas la cobertura boscosa tiene un área total de aproximadamente 37.828 ha, 65.8 % de las cuales es bosque maduro, 27.3 % es bosque secundario y 6.9 % es deciduo. El bosque maduro está constituido por 664 parches o fragmentos y la extensión de estos se distribuye como se muestra en el cuadro uno. La mayoría (383) de tales parches tiene un área menor a las 2 hectáreas (Figura 2), por tanto, no sería reconocida como cobertura boscosa por la Ley Forestal (N° 7575).

Cuadro 1. Número de parches de bosque maduro en el área del CB Paso Las Lapas.

Área (ha)	Número de Parches	Representatividad (%)
< 2	383	57,7
2 – 4	97	14,6
4 – 10	84	12,7
10 – 20	42	6,3
20 – 40	26	3,9
40 – 100	20	3,0
> 100	12	1,8
Total	664	100

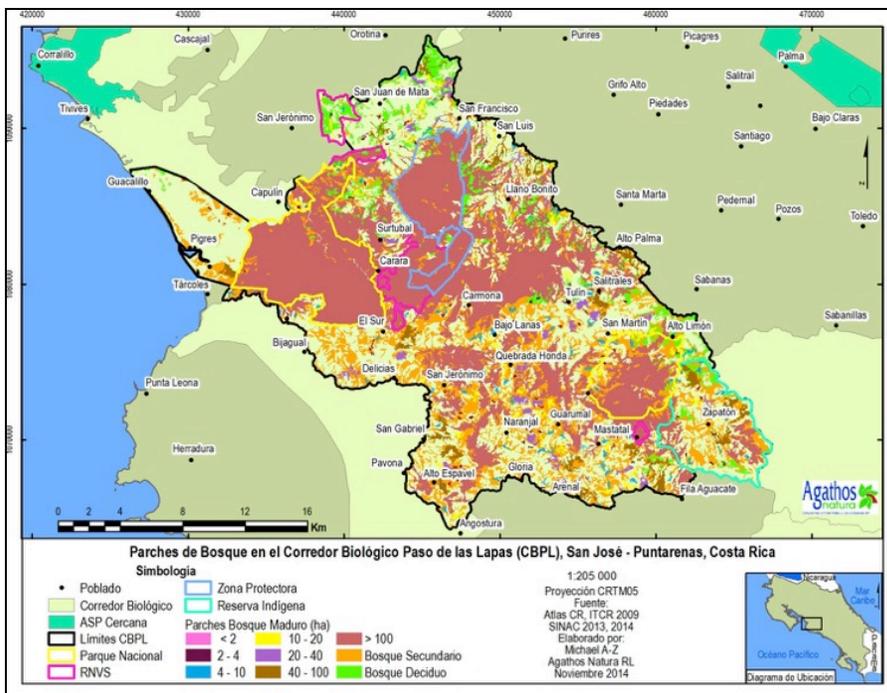
Fuente: (SINAC, 2015)

Figura 2. Distribución de frecuencia del área de los parches de bosque maduro en el Corredor Biológico Paso de las Lapas, Costa Rica.



Fuente: (SINAC, 2015a)

Figura 3. Distribución de Parches de Bosque del CB Paso Las Lapas



Fuente: (SINAC, 2015a)

Cuadro 2. Diseño de Muestreo

Estrato	Unidad Total (# Parches)	Unidad de muestreo (# Parches)	Intensidad muestreo (%)
Parches de Bosque Maduro menores a 2 ha.	383	25	6.5
Total	383	25	6.5

Fuente: (elaboración propia 2019)

3.5 Procedimientos

La caracterización de la historia natural de las 20 especies de árboles de aprovechamiento forestal seleccionadas en la región del C.B. Paso de las Lapas, se realiza a través de la revisión bibliográfica, en libros, revistas, internet, consulta a técnicos y otros medios especializados en universidades u otras instancias. Información por medio de la cual se logre describir características de historia natural, importancia ecológica y otros aspectos propios de las especies seleccionadas

La Evaluación Ecológica Rápida (EER) es la metodología que se va a utilizar para la recolección de los datos de esta investigación. La metodología de la EER, conocido en inglés como Rapid Ecological Assessment (REA) fue desarrollada por TNC (The Nature Conservancy) y sus socios, igual como el Programa RAP de CI, para poder adquirir, analizar y manejar información ecológica de una manera eficiente y eficaz en un corto lapso de tiempo y a bajo costo (Metodología de Sobrevilla & Bath, detallada en: Muchoney et al. 1994; Sayre et al. 2000; ver también Soto & Jiménez 1992 y Kappelle et al. 2002).

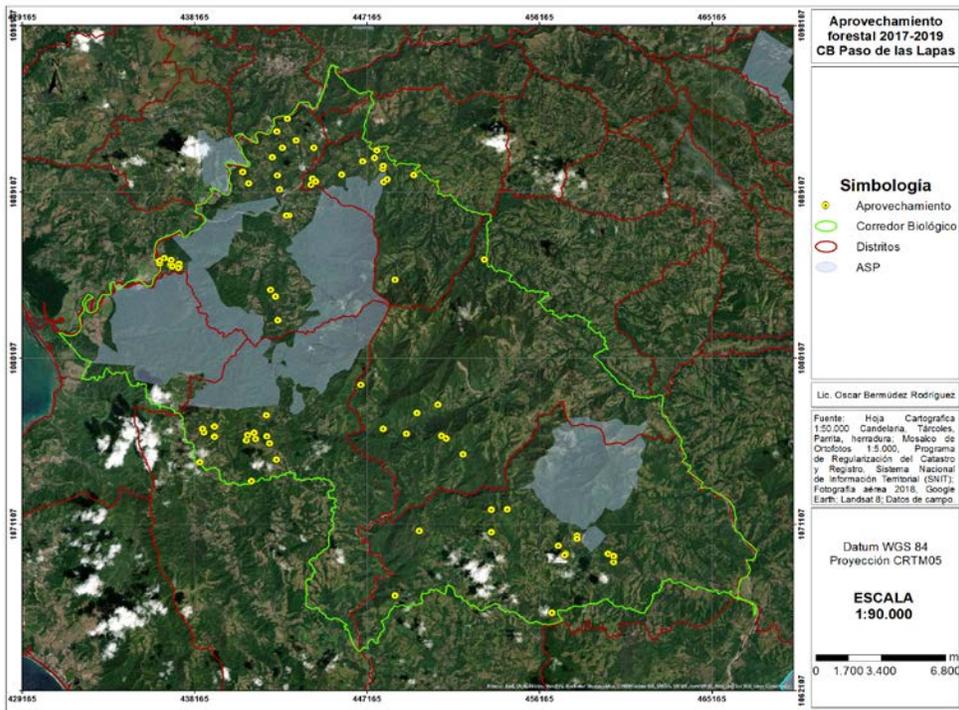
La EER es una metodología que ayuda a disponer rápidamente de información necesaria para la toma de decisiones relacionadas a la conservación de la biodiversidad en áreas críticas, es decir, en áreas poco conocidas, con una alta biodiversidad, y/o en donde la biodiversidad se encuentra amenazada por la acción humana (Sayre et al. 2000).

La evaluación ecológica rápida es una metodología que se ha utilizado extensamente como una herramienta de conservación. Las EER tienen la ventaja de proveer de información esencial en un corto periodo de tiempo. (Noss 1990).

El monitoreo de la diversidad consiste en muestrear uno o varios parámetros poblacionales, como en este caso, se definen 25 parcelas temporales de 1000 m², en las cuales muestrear las especies de aprovechamiento forestal seleccionadas. El monitoreo provee información acerca del estado de una especie, el conjunto de especies y las tendencias de ambos niveles de la biodiversidad (Noss 1990).

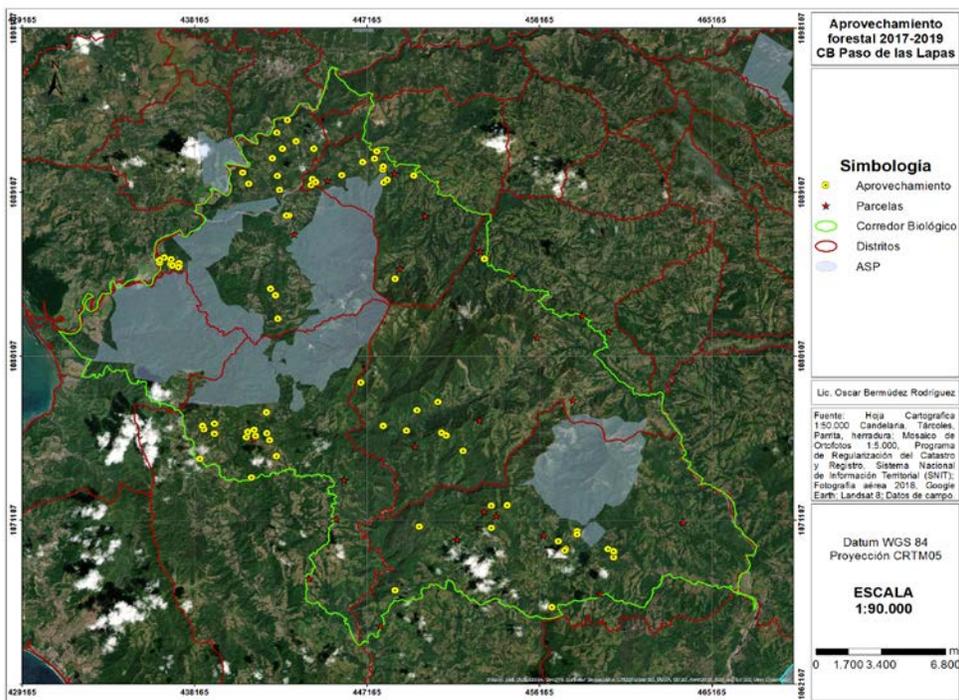
Para una mejor comprensión y conocimiento de las especies maderables del área se prepara una lista basándose en los datos de especies más aprovechadas por medio de permisos o tala ilegalmente, según la información del ente competente (SINAC Subregión Puriscal y PN La Cangreja) y sitios de aprovechamiento forestal, literatura y trabajos previamente realizados en las zonas aledañas a los Parques Nacionales Carara y La Cangreja, con el fin de realizar una correcta identificación botánica, se prevé el apoyo de especialistas en el reconocimiento de árboles maderables.

Figura 4. Sitios de aprovechamiento forestal en el C.B. Paso de las Lapas del 2017 al 2019



Fuente: (Bermúdez Oscar 2019, Hoja Cartográfica Candelaria)

Figura 5. Ubicación de las áreas de muestreo de acuerdo a los puntos de aprovechamiento y tala ilegal



Fuente: (Bermúdez Oscar 2019, Hoja Cartográfica Candelaria)

3.6 Cuadro 3. Determinación de Variables por Objetivos

Objetivos específicos	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Estimar la abundancia de las especies seleccionadas, a través del establecimiento de 25 parcelas forestales de 1000m ² , ubicadas en parches con árboles maduros menores a 2 ha, en áreas de aprovechamiento maderable de la zona de estudio.	Abundancia de los árboles estudiados	Número de especies e individuos que se ubican en los puntos de estudio en parches de árboles maduros menores a 2 ha en el CB.	Medir el porcentaje de abundancia de las especies de árboles seleccionadas de acuerdo a su presencia o no en las parcelas de investigación	Apoyándose en una Evaluación Ecológica Rápida, se seleccionan y demarcan 25 parcelas forestales en parches de árboles maduros menores a 2 ha en el CB.
Describir la historia natural e importancia biológica de 20 especies de árboles silvestres de aprovechamiento forestal de la región del C.B. Paso de las Lapas	Características naturales y biológicas de los árboles	Historia natural e importancia biológica de las especies	Características fenológicas, ecológicas, geográficas, y otras particulares o de importancia biológica de los árboles seleccionados	Mediante el análisis de información bibliográfica, internet estudios de campo y criterio de técnicos se determinan las características de los árboles y su importancia
Proponer prácticas forestales sostenibles para las especies analizadas que presenten escasa (menor a 0.5) presencia y abundancia en la región de estudio.	Prácticas forestales y administrativo-legales	Tipos de prácticas o procedimientos que favorecen la sostenibilidad en el aprovechamiento forestal de especies nativas de corta	Cantidad de prácticas y procedimientos que se identifican para las especies con menos abundancia de acuerdo al estudio	Investigación bibliográfica, entrevista con especialistas, revisión de legislación y otras

4. Desarrollo

4.1 Resultados Objetivo Uno

En el objetivo dos se planteó, estimar la abundancia de las especies seleccionadas, a través del establecimiento de 25 parcelas forestales de 1000m², ubicadas en parches con árboles maduros menores a 2 ha, y en áreas de aprovechamiento maderable de la zona de estudio.

En relación a lo planteado en este objetivo en el cuadro 4 y figura 6 muestran los resultados para el análisis sobre la abundancia total y presencia en las 25 parcelas de las 20 especies seleccionadas, en las que se puede resaltar que especies como: Botarrama (*Vochysia gentryi*), Ira de Agua (*Vochysia guatemalensis*), Surá (*Terminalia oblonga*), Espavel (*Anacardium excelsum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Pilon (*Hyeronima alchorneoides*), y Gallinazo (*Schizolobium parahyba*), son relativamente abundantes con más de uno por ciento de representatividad, mientras que Guayaquil (*Albizia guachapele*), Guachipelin (*Diphysa americana*) e Guapinol (*Hymenaea courbaril*) no presentaron presencia de individuos en las 25 parcelas, lo que podría estar relacionado a su predominancia en áreas abiertas o sectores bajos del Pacífico Central que no están representados considerablemente en el CB Paso Las Lapas.

De igual forma las especies de mayor abundancia coinciden la mayoría por la presencia en la mayor cantidad de parcelas, entre 4 y 9 parcelas donde se encontraron, para las más presentes, del total de 25 parcelas. Tomando en cuenta de igual forma que hay factores como la distribución de las especies, presencia en áreas de bosque maduro, y regiones altitudinales que pueden influir de forma natural en su presencia, pero que también puede obedecer a la presión por los permisos de corta y tala ilegal que se dan en esas regiones.

Es importante señalar que hay 10 especies cuyas abundancias de individuos y porcentaje no llegan al 0.5, y que más allá de parámetros de distribución, presencia en bosques y altitud, en conjunto con las 3 especies que no se identificaron individuos representan el 50% (10) de las 20 especies seleccionadas, pudiendo verse afectadas por la presión de los permisos y tala ilegal en esos sectores. En relación a estos resultados la cantidad de individuos por especie estimada por hectárea para aquellas con menores porcentajes.

Cuadro 4. Especies seleccionadas, parcelas donde aparecen, abundancia y representatividad

Especies	Parcelas en las que aparece	Abundancia registrada en las parcelas	Porcentaje de representatividad
1. Albizia guachapele	0	0	0
2. Anacardium excelsum	4	17	1.85
3. Astronium graveolens	3	3	0.32
4. Cedrela odorata	5	11	1,19
5. Ceiba pentandra	3	4	0.43
6. Cordia alliodora	2	2	0.21
7. Diphysa americana	0	0	0
8. Enterolobium cyclocarpum	1	3	0.32
9. Handroanthus ochraceus	2	2	0.21
10. Hyeronima alchorneoides	4	11	1,19
11. Hymenaea courbaril	0	0	0
12. Leptolobium panamense	2	2	0.21
13. Pochota fendleri	3	7	0.76
14. Samanea saman	3	3	0.32
15. Schizolobium parahyba	5	14	1.52
16. Tabebuia rosea	2	6	0.65
17. Terminalia amazonia	3	7	0.76
18. Terminalia oblonga	7	20	2.17
19. Vochysia gentryi	9	42	4.57
20. Vochysia guatemalensis	6	26	2.83

Fuente: (elaboración propia 2019)

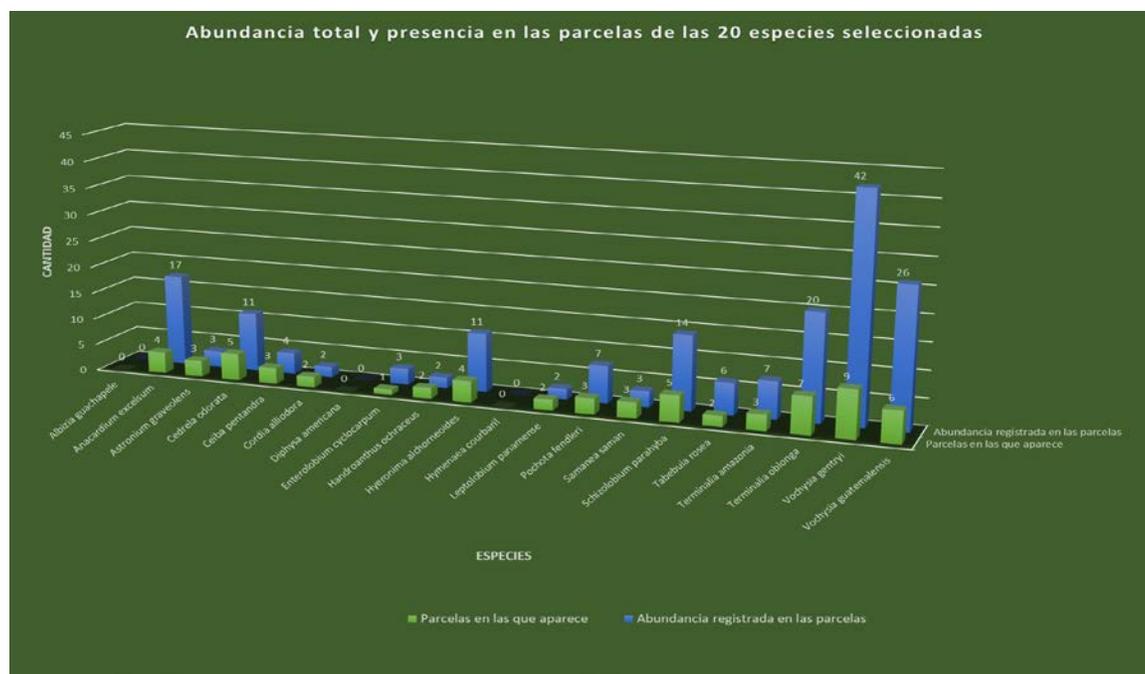


Figura 6. Abundancia total y presencia en las parcelas de las 20 especies seleccionadas.

Fuente: (elaboración propia 2019)

Se presenta en el cuadro 5 y las figuras 7 y 8, un análisis orientado por parcelas para la totalidad de los individuos que se identificaron en las parcelas, incluyendo la curva acumulada de especies de acuerdo a la riqueza encontrada, donde se determina que a mayor cantidad de parcelas el número de especies nuevas reduce y tiende a ser más homogéneo. En cuanto a la abundancia por parcela como se muestra la figura 7, se ubica entre los 35 y 45 individuos por parcela en una mayoría de las parcelas, presentando algunos valores extremos menores y mayores como 3 parcelas con menos de 25 individuos y cinco superiores a 45. En lo referente a riqueza la figura 8 muestra una mayoría de las parcelas con valores cercanos a las 20 especies, quedando por debajo de 15, 6 parcelas y dos parcelas más allá de los 25 individuos

Cuadro 5. Especies acumuladas, riqueza y abundancia por parcelas

Parcela	Sp. nuevas	Especies acumuladas	Riqueza por parcela	Abundancia por parcela
1	13	13	13	28
2	17	30	18	37
3	16	46	22	32
4	3	49	10	17
5	19	68	22	33
6	14	82	25	44
7	8	90	21	41
8	8	98	14	34
9	4	102	16	24
10	4	106	16	39
11	4	110	17	37
12	7	117	19	37
13	10	127	33	70
14	5	132	17	35
15	4	136	20	49
16	1	137	10	25
17	4	141	21	27
18	7	148	24	41
19	4	152	22	36
20	1	153	15	34
21	4	157	20	48
22	2	159	13	37
23	2	161	12	20
24	1	162	22	46
25	2	164	18	47

Fuente: (Bermúdez Oscar 2019)



Figura 7. Abundancia por parcela. Fuente: (elaboración propia 2019)



Figura 8. Riqueza por parcela. Fuente: (elaboración propia 2019)

La figura 9 presenta una secuencia en la variación de especies, como parte del sustento para el nivel de significancia del estudio realizado, donde se puede ver como la curva acumulada de especies tiende a estabilizarse con lo que se deduce que la tendencia en la presencia de nuevas especies es similar de realizar más parcelas de estudio.



Figura 9. Curva acumulada de especies. Fuente: (elaboración propia 2019)

Resultados

Cuadro 6. Especies seleccionadas por permisos y tala ilegal. Sub Región Puriscal-PN La Cangreja. SINAC-ACC.

Cantidad	Especies por Permisos	Especies por Tala Ilegal	Especies Seleccionadas
1	Cedrela odorata	Cedrela odorata	Cedrela odorata
2	Schizolobium parahyba	Cordia alliodora	Schizolobium parahyba
3	Cordia eriostigma	Spondias mombin	Tabebuia rosea
4	Tabebuia rosea	Nectandra sp	Vochysia guatemalensis
5	Ficus sp	Bursera Simaruba	Diphysa americana
6	Vochysia guatemalensis	Lonchocarpus sp	Astronium graveolens
7	Diphysa americana	Diphysa americana	Enterolobium cyclocarpum
8	Astronium graveolens	Ficus sp	Samanea saman
9	Enterolobium cyclocarpum	Schizolobium parahyba	Terminalia amazonia
10	Samanea saman	Terminalia oblonga	Hyeronima alchorneoides
11	Swietenia macrophylla	Licania platypus	Hymenaea courbaril
12	Terminalia amazonia	Swietenia macrophylla	Ceiba pentandra
13	Hyeronima alchorneoides	Aspidosperma spruceanun	Cordia alliodora
14	Hymenaea courbaril	Hyeronima alchorneoides	Anacardium excelsum
15	Ceiba pentandra	Vochysia guatemalensis	Pochota fendleri
16	Lonchocarpus velutinus	Handroanthus impetiginosus	Handroanthus ochraceus
17	Croton draco	Caryocar costaricensis	Albizia guachapele
18	Guazuma invira	Anacardium excelsum	Vochysia gentryi
19	Miconia argentea	Peltogynie purpurea	Leptolobium panamense
20	Nectandra sp	Platymiscium sp	Terminalia oblonga
21	Inga jinicuil	Aspidosperma sp	
22	Hyeronima oblonga	Pochota fendleri	
23	Albizia adinocephala	Luehea seemanii	
24	Cordia alliodora	Carapa guianensis	
25	Ocotea stenoneura		
26	Ficus yoponensis		
27	Juglans sp		
28	Tabebuia guayacan		
29	Tabebuia ochracea		
30	Zanthoxylum kellermanii		
31	Pseudosamanea guachapele		
32	Vochysia megalophylla		
33	Dalbergia retusa		
34	Anacardium excelsum		
35	Albizia sp		
36	Acosmium panamense		
37	Lonchocarpus sp		
38	Tabebuia impetiginosa		
39	Goethalsia meiantha		
40	Sapium sp		
41	Guarea bullata		
42	Bombacopsis quinata		

Fuente: Expedientes Oficina Subregional de Puriscal y PN La Cangreja 2017-2019

4.2 Resultados Objetivo Dos

En el objetivo uno se determina describir la historia natural e importancia biológica de 20 especies de árboles silvestres de aprovechamiento forestal de la región del C.B. Paso de las Lapas

El cuadro 3 muestra la selección de las especies definidas para el análisis de abundancia, las cuales se obtienen a partir de la solicitud y revisión de los datos sobre aprovechamiento forestal y tala ilegal aportados de los expedientes presentes en la Oficina Sub-regional de Puriscal y del PN La Cangreja del Área de Conservación Central del SINAC.

Se identificaron 42 especies nativas de aprovechamiento forestal y 24 por tala ilegal, para luego de analizar las que presentan mayor cantidad de individuos aprovechados por permiso o taladas ilegalmente, se seleccionan 20 para su análisis de abundancia de acuerdo a la toma de datos de las 25 parcelas en diferentes parches con árboles maduros del área de estudio en el CB Paso Las Lapas.

Además para las 20 especies seleccionadas se analizó e investigo en el cuadro 7, generalidades de su historia natural e importancia biológica, como medio para valorar más en detalle los aspectos o características que puedan diferenciar o darle una condición especial a dichas especies y correlacionarlo con la condición de abundancia presentada en el análisis de las parcelas en campo.

Cuadro 7. Caracterización de la historia natural e importancia biológica de 20 especies de árboles silvestres de aprovechamiento forestal de la región del C.B. Paso de las Lapas.

Identificación	Historia Natural	Importancia biológica
<p><i>Cedrela odorata</i> Meliaceae</p> <p>Cedro, Cedro amargo, Cedro bateo, Cedro cebolla.</p>	<p>Distribución: Desde México hasta América del Sur y las Antillas, en Costa Rica en ambas vertientes desde los 0-1200 m (Jiménez, 2011). Se observa en potreros, formando parte de cercas, entre bosques secundarios y algunos en bosques más maduros (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Ecología: Flores, Inflorescencias en racimos terminales y sibterminales de hasta 30 cm de largo, compuestos por muchas flores de color blanco o crema (Jiménez 2007).</p> <p>Frutos, son leñosos parduscos a pardo grisáceo oblongo elipsoides 1.5 a 4 cm de largo (Jiménez 2007). Semillas, son planas, delgadas con una larga y fina ala utilizada para transportarse con el viento lejos del árbol padre, de muy alta germinación sin necesidad de tratamientos pregerminativos y rápido crecimiento. Reproducción: Posee una germinación abundante incluso en el campo.</p>	<p>Utilidad: Ambiental, tiene efecto restaurador; mejora la fertilidad del suelo, controla la erosión y la conservación del suelo. Brinda sombra y refugio, siendo utilizado en potreros y en zonas pobladas como árboles de sombra, en barreras rompe vientos y en sistemas agroforestales, con un alto potencial para la reforestación y uso maderable en zonas degradadas de selva y en zonas secas y áridas Para fauna, los brotes tiernos y las hojas son alimento para iguanas (Iguana iguana), las semillas son consumidas por el periquito zapoyol (<i>Brotogeris jugularis</i>), es fuente de néctar y polen para la abeja de miel (<i>Apis mellifera</i>), así como las abejas sin aguijón <i>Mellipona beecheii</i> Y <i>Plebeia</i> sp. (Municipalidad de Heredia, 2019).</p>
<p><i>Schizolobium parahyba</i> Fabaceae</p> <p>Gallinazo</p>	<p>Distribución: Se encuentra en la vertiente Pacífica y Valle Central entre los 50 y 1000 m de altitud, aunque se adapta a los 1200 m.</p> <p>Ecología: Éste árbol posiblemente presenta el récord de crecimiento en Costa Rica, hasta 3 m de altura en un año, resiste bien las sequías inclusive desde muy pequeños, gracias a las adaptaciones que ha desarrollado como una especie heliófita, es común a orillas de los ríos, potreros, charrales o bosques secundarios, en donde puede llegar a formar pequeños bosquetes, pero es escaso en bosques más viejos, debido ser una especie de corta vida (Mundo Forestal, 2016). Flores, son pequeñas y amarillas, aparecen entre enero y marzo. Frutos, presentes entre abril y junio, son legumbres con forma de espátula, de color café oscuro, en la base del árbol o cerca de él se pueden encontrar restos de los frutos y las semillas (Mundo Forestal, 2016).</p>	<p>Utilidad: Ambiental, favorece la recuperación de suelos por la gran cantidad de materia orgánica que aporta y por la fijación de nitrógeno de sus raíces, utilizada en medicina tradicional y como tutores vivos de vainilla y pimienta (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Para fauna, Es una especie melífera, las flores por su delicado aroma atraen a gran cantidad de abejas y otros insectos melíferos los cuales a su vez atraen a muchos pájaros insectívoros, se asocia también a especies como la Lapa Roja la cual utiliza los huecos de ramas que caen para anidar y además se alimentan de sus flores (Mundo Forestal, 2016).</p>

<p><i>Vochysia guatemalensis</i> Vochysiaceae</p> <p>Barbachele, Botarrama, Chanco, Ira de Agua, Mayo Blanco, Palo Mayo, Palo de San Juan, Sangrillo, Sebo</p>	<p>Distribución: Desde México hasta Panamá, en Costa Rica en ambas vertientes, desde el nivel del mar hasta 900 m de elevación (Jiménez, 2011).</p> <p>Ecología: Árbol de hasta 40 m de altura, con fuste cilíndrico, exfoliante, blanco grisáceo, con gambas medianamente desarrolladas (Jiménez, 2011). Especie heliófita de rápido crecimiento, por lo que siempre va a estar presente en lugares como potreros, bosques secundarios, o a orillas de los ríos; siendo uno de sus lugares favoritos. No es exigente en cuanto a tipos de suelos por lo que no tiene problemas para crecer en suelos ácidos y pobres (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Flores, entre los meses de abril y junio (Jiménez, 2011). Los llamativos ramos de perfumadas flores amarillas cubren totalmente la copa (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Frutos, presentes entre los meses de julio y octubre (Jiménez, 2011). Son cápsulas oblongas de unos 5 cm de largo con lados planos, una vez que han adquirido una coloración café se abren por el extremo entre agosto y octubre para liberar 2 ó 3 semillas aladas que aprovechan el viento para dispersarse por grandes distancias, en donde germinarán abundantemente y formarán rodales casi puros (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Semillas, son numerosas y aladas (Jiménez, 2011). De color café de poco más de 2 cm de largo (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Reproducción: Una especie muy noble, permite reproducción por semilla, es de fácil y alta germinación, al plantar las semillas casi de inmediato, si pierden rápido viabilidad, se puede trasplantar arbolitos del campo a bolsas de vivero.</p>	<p>Utilidad: Ambiental, por su rápido crecimiento es ideal para enriquecer charrales y por la gran cantidad de materia orgánica que bota es un excelente mejorador de suelos. En forma molida se ha utilizado como fijador de tintes en telas de algodón (Mundo Forestal, 2016). Para fauna, los llamativos ramos de flores perfumadas llaman la atención y sirven de alimento para las mariposas, abejas y colibríes que revolotean sobre ellas. Los frutos son muy buscados por pericos y loras que inclusive los devoran siendo aún muy tiernos (Mundo Forestal, 2016).</p>
<p><i>Enterolobium cyclocarpum</i> Fabaceae</p> <p>Guanacaste</p>	<p>Distribución: Desde México hasta América del Sur, en Costa Rica en ambas vertientes, más frecuente en el Pacífico, desde los 50-1200 m de elevación (Jiménez, 2011).</p> <p>Ecología: Uno de los más bellos y nobles árboles de las regiones tropicales de América, inconfundible por su majestuosa copa extendida de diámetro hasta 4 veces la altura total del árbol (Mundo Forestal, 2016). Flores, observadas entre noviembre y marzo, de color blanco a verde blancuzco (Jiménez, 2011). Frutos, entre enero y mayo, son legumbres reniformes indehiscentes (Jiménez, 2011). Su forma asemeja a una enorme oreja humana y es un símbolo patrio, legalmente declarado como árbol nacional (Mundo Forestal, 2016). De acuerdo a lo reportado por Harmon, (2003), éste árbol atrasa el inicio del desarrollo del fruto para que la semilla madure y</p>	<p>Utilidad Ambiental, La sombra que proveen crea un oasis protegiendo del calor en las zonas de Guanacaste. Las plantas jóvenes crecen rápidamente alcanzando hasta 1 m de altura el primer año, característica importante que podría ser explotada con grandes beneficios en proyectos de reforestación (Harmon, 2003). Para fauna, sus flores son muy visitadas por las abejas (Harmon, 2003). Las semillas una vez en el suelo son depredadas por ratones (Jiménez, 2011).</p>

	<p>coincida con el comienzo de la época lluviosa Semillas, son ovoides, lisas y pardas, rodeadas por un anillo claro (Jiménez, 2011). No germinan si sus cortezas no son perforadas (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Reproducción: Su regeneración es escasa, sin embargo, en pocos sitios se pueden encontrar brinzales creciendo en bordes de bosque o bosque riparios y se reproduce por semillas con tratamiento pregerminativo (Jiménez, 2011).</p>	
<p>Tabebuia rosea Bignoniaceae</p> <p>Roble de Sabana</p>	<p>Distribución: En Costa Rica principalmente en la vertiente pacífica de Costa Rica, desde Guanacaste, Puntarenas, Puriscal, el Valle Central y la Zona Sur hasta la Península de Osa; de 0-1.200 msnm (Sánchez, 2019).</p> <p>Ecología: especie nativa de los bosques primarios de las tierras bajas del pacífico (Harmon, 2003). Como mecanismo de defensa, en la época seca bota todas sus hojas para canalizar la poca energía que tiene hacia la producción de flores, frutos y semillas (Mundo Forestal, 2016). Flores, su floración es en los meses secos, se observan floraciones esporádicas entre febrero y abril, pero dramática y sincronizadamente a finales de febrero, nacen en largas panículas terminales con colores que van desde blanco hasta rosado (Harmon, 2003). Frutos, presentes de marzo a julio, maduran al final del verano, para desecar las cápsulas con su contenido algodonoso y una vez liberado permanezca flotando en el aire, estas delicadas semillas se caracterizan por su peculiar forma, color crema y puntas redondeadas con una fina ala transparente, sumamente frágil (Mundo Forestal, 2016). Semillas, posee cientos de semillas blancas bien empacadas y doblemente aladas que son liberadas una vez que el fruto seco y abre (Harmon, 2003).</p> <p>Reproducción: su reproducción es sumamente sencilla por medio de semillas que no necesitan ningún tratamiento pregerminativo ni mayores cuidados (Mundo Forestal, 2016). Éstas germinan con las primeras lluvias y en junio miles de plántulas (solo de un par de cotiledones lobulados) alfombran el suelo del bosque (Harmon, 2003).</p>	<p>Utilidad Ambiental, según lo reportado por Harmon (2003), es una especie que se ha desarrollado incluso en sitios expuestos a una gran insolación y ha demostrado un alto grado de resistencia a la contaminación por lo que ha sido cultivado en las orillas de las carreteras del Valle Central en donde comúnmente también ha sido utilizado para adornar. Desde el punto de vista ecológico es importante porque logra colonizar sitios desprotegidos de vegetación y potreros abandonados (Sánchez, 2019). Para fauna, se le ha utilizado como atrayente de abejas, pájaros, recuperación de suelos, leña y usos medicinales (Mundo Forestal, 2016). Algunas aves visitan las flores en busca de néctar, entre ellas el cacique veranero y los colibríes, así como insectos (Sánchez, 2019).</p>

<p>Samanea saman Fabaceae Cenízaro</p>	<p>Distribución: Desde México hasta el norte de América del Sur (Harmon, 2003). En Costa Rica en la vertiente Pacífica, principalmente en la Provincia de Guanacaste, Pacífico Central y Palmar Norte, desde los 0-700 m de elevación (Jiménez, 2011).</p> <p>Ecología: Se reproduce por semillas, se regeneración es frecuente en algunos sitios, sobre todo en áreas abiertas con luz parcial (Jiménez, 2011). Árbol de dosel, caducifolio, en bosques húmedos y secos, el fuste es cilíndrico de color negruzco a grisáceo y ramificado a baja altura (Jiménez, 2011).</p> <p>Al atardecer o antes de una tormenta las hojas se pliegan en una reacción osmótica, respuesta que puede proteger el follaje durante las tormentas o reducir la pérdida de agua durante la noche (Harmon, 2003). Flores, presente de marzo a mayo, nacen en espigas axilares mientras madura la nueva cubierta de hojas, las cabezas toscamente esféricas con +- 20 flores tubulares, lucen puños sueltos de estambres rosados vistosos (Harmon, 2003). Frutos, maduran en febrero y se vuelven color pardo, dentro de las vainas hay una resina de aroma dulce parecida a la miel (Harmon, 2003). Semillas, son ovoides, de cáscara dura y de color pardo, son rodeadas por la resina dentro de la vaina, germinan al inicio de la época lluviosa (Harmon, 2003).</p>	<p>Utilidad Ambiental, Su corteza áspera y sus enormes ramas lo convierten en un árbol perfecto para establecer jardines colgantes a base de orquídeas, bromelias, pitahayas y toda clase de plantas epífitas y pertenece al selecto grupo de las especies forestales atrapa-carbono. (Mundo Forestal, 2016). Su madera oscura y pesada se ha utilizado desde hace mucho tiempo para la fabricación de muebles lujosos (Mundo Forestal, 2016). Para fauna, sus flores son visitadas por las mariposas, abejas y otros insectos, los tepezcuintles y mapaches comen sus frutos.</p>
<p>Terminalia amazonia Combretaceae Amarillón, Cascarillo, Escobo Amarillo, Roble Coral,</p>	<p>Distribución: De México a América del Sur, en Costa Rica en bosques húmedos de ambas vertientes, desde los 10-1100 m. (Zamora, Jiménez & Poveda, 2003). En la Península en serranías y llanuras costeras desde los 30-300 m (Quesada, 1997). Forma rodales puros o en bosques de galería o en medio de potreros donde los han dejado luego de la eliminación del bosque. Su mayor concentración es en el Pacífico Central y Sur, así como en la Zona Norte (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Ecología: No es exigente en cuanto a suelos, por lo general alcanza los 30m de alto y alrededor de 1m de diámetro, su tronco es bastante recto y cilíndrico, cuenta con fuertes gambas cuando llega a ser un árbol adulto, sus ramas horizontales crecen en forma verticilada, de copa piramidal estratificada y no muy densa, cuando el árbol está dentro del bosque (Mundo Forestal, 2016). Flores, presentes de enero a marzo, son de color blanco a cremosas (Quesada, 1997). Son pequeñas con aroma, aparecen casi al tiempo que el árbol renueva sus hojas, en racimos cortos (Mundo Forestal, 2016). Frutos de marzo a mayo, son samaroides con 5 alas (Quesada, 1997). De 2 cm de ancho y secos, y de la gran cantidad</p>	<p>Utilidad Ambiental, La especie actualmente es utilizada en programas de reforestación obteniendo buenos resultados (Ecos del Bosque, 2019). Para fauna, Según Mundo Forestal (2016), sus frutos son muy perseguidos por las loras y los pericos.</p>

	que el árbol produce solo un porcentaje bajo, posee semillas, el resto son distractores de depredadores y se reproduce por semillas o estacas (Mundo Forestal, 2016). Semillas , una por fruto (Jiménez, 2011).	
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Euphorbiaceae Ascá, Comenegro, Nancitón, Pilón, Sangre de toro, Zapatero	Distribución: Según González (2010), se encuentra en bosques húmedos y muy húmedos, desde los 0 a los 800 m, presente en ambas vertientes, en las cordilleras de Tilarán, Talamanca y Central, en la región de Puriscal, entre otros. Ecología: Puede medir entre 10 y 60 m de alto, la corteza es rojiza. Las hojas son elípticas a oblongo-elípticas u ovado-oblonga (González, 2010). El tronco y las raíces están revestidos de una corteza gruesa color herrumbre que esconde una savia rojo sangre por debajo (Harmon, 2003). Flores , tiene inflorescencia masculina espigada e inflorescencia femenina paniculada, flores estaminadas sésiles (González, 2010). Frutos , frutos rojisos a morados o negruscos (González, 2010). Semillas , con una sola semilla blanca dentro de la jugosa pulpa (Harmon, 2003). Ha demostrado un buen comportamiento en prácticas de reforestación o plantaciones (Zamora, Jiménez & Poveda, 2003).	Utilidad Ambiental , Los restos de los frutos generados por los monos forman una cama en el suelo debajo del árbol. Su importancia para la fauna local hace de ésta especie un componente ecológico vital del bosque (Harmon, 2003). Para fauna , Sus flores son visitadas por abejas, avispas y otros insectos. Según Harmon (2003), los frutos son apetecidos por monos cariblanco y monos ardilla, también son comidos por algunas aves como los saltarines). También son muy apetecidos por loras y tucanes (Quesada, 1997).
<i>Cordia alliodora</i> Boraginaceae Laurel	Distribución: Desde México hasta el norte de Argentina e islas del Caribe, en Costa Rica en ambas vertientes desde el nivel del mar hasta 1200 m de elevación (Jiménez, 2011). Ecología: Crece en sitios planos no inundados, prefiere el crecimiento en bosques secundarios jóvenes y en sitios de pastoreo (Jiménez, 2011). Forma bosques o rodales puros en muy pocos años, debido a que es una especie que se reforesta de forma natural, característica que ha sido aprovechada desde hace muchos siglos por los finqueros del país para obtener madera en forma constante (Mundo Forestal, 2016). Flores , Según Zamora; Jiménez & Poveda (2000), la floración es entre enero y marzo, noviembre y diciembre, es abundante y sincronizada entre la mayoría de los individuos de una misma área o región, las flores secas permanecen adheridas a los frutos por largo tiempo dándole a las copas una tonalidad parda característica. Frutos , Sus frutos entre enero-abril y octubre-diciembre (Zamora, Jiménez & Poveda, 2000). Semillas , uno por fruto (Jiménez, 2011). Reproducción: La propagación artificial no ha tenido mucho éxito. La mayor parte de la madera que hay en el mercado proviene de árboles silvestres.	Utilidad: Ambiental , Aparte de su madera, los árboles de laurel -principalmente los que se desarrollan en la región del Pacífico Norte y Valle Central de Costa Rica- poseen una corteza muy áspera y rugosa que resulta excelente para "pegar" y cultivar plantas ornamentales epifitas o trepadoras, como bromelias, orquídeas, cactus, helechos, vainilla, pimienta, etc., de tal manera que en un espacio muy reducido y con la presencia de unos pocos árboles de laurel, se podría crear magníficos jardines colgantes con plantas ubicadas en varios estratos a lo largo de los troncos de los laureles (Mundo Forestal, 2016). Tiene efecto restaurador, CONAFOR (s.f.) muestran que <i>Cordia alliodora</i> es ideal para realizar restauraciones debido a su mejor sobrevivencia en áreas abiertas o semiabiertas. Al ser de rápido crecimiento y alta

		tolerancia a la insolación puede servir como nodriza para la introducción de especies clímax de bosques tropicales tales como <i>Brosimum alicastrum</i> y <i>Swietenia macrophylla</i> (Ramos & del Amo, 1992). Para fauna , En el Caribe las flores son bien conocidas como una fuente de néctar, dando una miel blanca viscosa (Mundo Forestal, 2016).
<i>Handroanthus ochraceus</i> Bignoniaceae Corteza Amarilla	Distribución: Jiménez (com. Pers.) menciona que esta especie es nativa de la región tropical de América desde México hasta sur América. Ecología: Es un árbol típico de áreas secas y húmedas que alcanza una altura de 12-25 m, su tronco con un diámetro de hasta 60 cm (Jiménez Com. pers). Flores , con inflorescencias terminales campanuladas en grupos terminales de 6-8 cm de largo, de color amarillo claro con líneas rojas en el cuello (Holdridge et al. 1997). Frutos , son cápsulas largas y cilíndricas de 15-30 cm de largo y las semillas aladas y pequeñas (Holdridge et al. 1997).	Utilidad Ambiental , es una especie de rápido crecimiento, adaptada a bosques secundarios en áreas seca a húmedas por lo que es muy útil para mejoramiento de áreas degradadas (Jiménez Com. Pers)
<i>Vochysia gentry</i> Vochysiaceae Botarrama, Ira de Agua, Palo Mayo	Distribución: Se encuentra en bosque muy húmedo y pluvial, bosques primarios, tacotales y orillas de ríos, desde los 50 a 700 m (y hasta los 1000 m). Presente en ambas vertientes, Llanuras de San Carlos, Cordillera de Talamanca, región de Turrubares, Parque Nacional Carara, regiones de Puriscal, entre otros. Ecología: Esta especie llega a medir de 13 a 40 m de altura, la corteza canela a café y escamosa, hojas opuestas o (raramente) verticiladas con peciolo 1.3 a 2 cm; lamina elíptica, obtusa a redondeada en la base, acuminada en el ápice (Morales, 2015). Flores , Inflorescencias terminales, hasta al menos 22 cm, esparcida o moderadamente puberulentas a glabrescentes, las flores son amarillas a amarillo anaranjado (Morales, 2015).	Utilidad Ambiental , Es una especie muy útil para mejorar suelos de bosque lluvioso que han sido degradados. Su alta producción de hojarasca puede aumentar significativamente la materia orgánica y un rango de nutrientes (incluyendo fósforo) en el suelo. También su habilidad de crecer bien en suelos pobres, ácidos con alta concentración de aluminio (acumula aluminio en sus hojas) lo hace una opción muy atractiva para estos suelos que presentan limitantes muy fuertes para otras especies de árboles (Cordero & Boshier, 2003).
<i>Diphsya americana</i> Fabaceae Guachipelín	Distribución: Desde México hasta Panamá, en Costa Rica en ambas vertientes siendo más frecuente en la Pacífica hasta el Valle Centra, desde los 50-1300 m de elevación (Jiménez, 2011). Ecología: es un árbol mediano, caducifolio, de copa extendida e irregular (Rojas & Torres, 2018). Con fuste retorcido y ramificado a baja altura, ocasionalmente fisurado, de color gris claro o grisáceo (Jiménez, 2011). Se propaga tanto por estacas como por semillas	Utilidad Ambiental , Según Mundo Forestal (2016), es un árbol emblemático de la cultura costarricense por la cantidad de beneficios que ofrece: para establecer cercas vivas, de madera dura, pesada y extraordinariamente resistente a la pudrición. Uno de los árboles favoritos para para

	<p>(Jiménez, 2011), sin embargo, está desapareciendo en forma acelerada por el proceso de urbanización (Jiménez, 2011).</p> <p>Flores, de noviembre a abril (Jiménez, 2011). Es el primer árbol que florece justo unos días antes de iniciar la estación seca (Mundo Forestal, 2016), sus flores son amarillas, muy vistosas, en racimos axilares y muy atrayentes (Rojas & Torres, 2018). Frutos, secos tipo vaina indehisciente de aproximadamente 8 cm de largo, pareciendo hojas secas (Rojas & Torres, 2018). Sus frutos, presentes de enero a mayo (Jiménez, 2011). Al soplar el viento producen un particular sonido cuando se rozan entre sí, siendo que, en la lengua maya, el nombre <i>guachipelín</i> significa algo así como <i>el árbol-de-los-siete-cascabeles</i>, (Mundo Forestal, 2016). Semillas, de 1-4 por fruto y son oblongas (Jiménez, 2011).</p>	<p>desarrollar individuos ornamentales en áreas verdes gracias a su alta tolerancia y excelente respuesta a las podas de formación. Gracias a su corteza áspera y gruesa, el guachipelín es uno de los mejores árboles tutores para "pegar" y cultivar toda clase de plantas epífitas como las guarías moradas y otras orquídeas, helechos, bromelias o piñuelas, cactus aéreos, etc (Mundo Forestal, 2016). Así mismo, es una especie importante para la rehabilitación de suelos y como alternativa ecológica en el manejo de cuencas hidrográficas, al estabilizar los cauces fluviales y proteger los mantos acuíferos (Rojas & Torres, 2018). Para fauna, Su floración es una fuente de néctar y de polen, por lo que es visitada por abejas grandes (de las llamadas carpinteras) (Rojas & Torres, 2018).</p>
<p><i>Astronium graveolens</i> Anacardiaceae</p> <p>Ron ron, Jovillo</p>	<p>Distribución: Desde México hasta Sur América, en Costa Rica a lo largo de toda la costa pacífica, Upala y Los Chiles, en la Península en llanuras costeras desde los 0-100 m (Quesada, 1997).</p> <p>Ecología: Especie amenazada (Jiménez, 1998). Crece en bosques primarios y secundarios, tacotales y charrales, es poco común en áreas abiertas alcanzando menores diámetros (Aguilar, Salomon & Jiménez, 1998). Puede alcanzar de 20 a 30 m de altura y desarrollar un tronco grueso cilíndrico que llega a alcanzar el metro de diámetro. Se reconoce por sus folíolos aserrados, su follaje muy aromático al estrujarlo y su fuste grisáceo, moteado, exfoliando en placas circulares, las hojas viejas se tornan rojizas (Jiménez, 1998). Se reproduce por semilla, con una germinación del 90% cuando se ponen a germinar en estado fresco (Jiménez, 1998). Flores, de diciembre a marzo, con inflorescencias de 7-25 cm de largo, con una coloración verde-amarillentas (Jiménez, 1998). Frutos, de febrero a mayo, son drupáceos de 9-15 mm de largo (Jiménez, 1998). Semillas, una sola semilla dentro del fruto (Jiménez, 1998).</p>	<p>Utilidad Ambiental, Se ha encontrado que un compuesto volátil del árbol es repelente de hormigas. También ha sido utilizado en Guanacaste para la protección de fuentes de agua. Es una especie que promueve el enriquecimiento de bosques naturales, ha sido utilizada en sistemas agrosilvopastoriles, especialmente asociada con pastos. También es recomendada para programas de restauración ambiental. La principal razón de que esta especie en muchos lugares ya esté casi extinta ha sido precisamente su valiosa y hermosa madera, la cual posee gran demanda internacional (Mundo Forestal, 2016). Para fauna, Cordero & Boshier (2003), menciona que la especie es importante en apicultura y se reporta que la corteza tiene propiedades medicinales. Sus frutos son comidos por loros y pericos</p>

		(Jiménez, 1998). Asociada con otras especies, en el bosque crece con <i>Dalbergia retusa</i> , <i>Handroanthus ochraceus</i> , <i>Anacardium excelsum</i> , <i>Simarouba glauca</i> , (Jiménez, 1998).
Hymeneae courbaril Fabaceae Guapinol	<p>Distribución: Desde México hasta América del Sur y las Antillas, en Costa Rica en ambas vertientes, más frecuente en la Pacífica y el Valle Central desde los 50-1200 m de elevación (Jiménez, 2011).</p> <p>Ecología: Es un árbol emergente se encuentra en bosques primarios, su tronco es recto con raíces tubulares, las ramas horizontales y robustas, con copa esférica y en forma de sombrilla, las hojas son bifoliadas, alternas y con puntos translúcidos, gruesas y ceráceas (Harmon, 2003). Conabio (s.f) reporta que es grande y robusto, subcaducifolio, de 10 a 25 m de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1.5 m, manifiesta que la especie prefiere tierras húmedas y fértiles, aunque se les puede encontrar en terrenos degradados y malos. Crece cerca de ríos o corrientes de agua, sobre lomeríos y pendientes. Tanto su regeneración como la presencia de árboles adultos son muy escasos dentro del bosque, por lo que es importante proteger los pocos individuos adultos reproductores (Jiménez, 2011). Flores, entre marzo y mayo, son de color blanco teñidas con púrpura (Jiménez, 2011), de 3.5 cm de diámetro. Frutos, presentes de julio a marzo (Jiménez, 2011). Se encuentra en una vaina indehisciente, ligeramente aplanada, de 10 a 17.5 cm de largo por 4 a 6.5 cm de ancho, con pulpa harinosa, dulce y comestible, contiene 3 ó 4 semillas y permanece largo tiempo en el árbol (7 a 10 meses) (Conabio, s.f). Semillas, de 2-6 por fruto, son globosas a ovadas, de color pardo oscuro, envueltas en una pulpa harinosa y son comestibles, aunque tienen olor desagradable (Jiménez, 2011).</p>	Utilidad Ambiental, Es una especie con efecto restaurador; colabora en la conservación del suelo controlando la erosión y estabiliza bancos de arena (Conabio, s.f). Para fauna, Sirve de alimento a monos (<i>Cebus apella</i>), agutíes (<i>Dasyprocta punctata</i>) y pericos (<i>Pionus maximiliani</i>) que consumen las semillas (Conabio, s.f).

<p>Ceiba pentandra Malvaceae</p> <p>Ceiba</p>	<p>Distribución: Reporta el Mundo Forestal (2016) así como (Quesada, 1997), que es la única especie de árbol pantropical (naturalmente se le encuentra en las regiones tropicales de América, África, Asia y Oceanía), presente en ambas vertientes de Costa Rica desde los 50-300 m.</p> <p>Ecología: Se reconoce por su porte de gran tamaño, fuste liso, grisáceo, con agujones cuando es joven, con gambas bien desarrolladas y sabia mucilaginoso (Quesada, 1997). Puede alcanzar hasta 80 metros de altura y más de 4 metros de diámetro en la base de su tronco, razón por la cual los Mayas adoraban a este árbol al cual llamaban yax-che y era absolutamente sagrado porque creían que mantenía unido y a la vez separado a todo el Universo. Una sola rama puede llegar a ser más grande y corpulenta que la mayoría de las especies de árboles, lamentablemente las ceibas se podrían considerar como las ballenas forestales, frecuentemente son víctimas de la codicia humana debido a que de un solo árbol se obtienen miles de pulgadas cúbicas de madera para la construcción (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Flores, se observan en enero y febrero, inflorescencia fasciculada, flores verdes pálido (Quesada, 1997). Frutos, presentes entre marzo y abril, son cápsula dehiscente (Quesada, 1997). Elongado-elípticas a ovoides grisáceas (Jiménez, 2011). Semillas, son numerosas y se encuentran envueltas en un algodón gris (Jiménez, 2011).</p>	<p>Utilidad Ambiental. CONABIO (s.f.), reporta que ésta especie brinda diversos efectos restauradores; entre estos la conservación de suelo, controla la erosión, mejora la fertilidad del suelo, rehabilita tierras de cultivo pobres o degradadas, hace un acolchado o cobertura de hojarasca debido a que tira sus hojas en la época de seca, además, brinda diferentes servicios; da sombra en las cercas vivas generando agrohábitats con sombra para ganado. Como barrera rompevientos protegen los cultivos por su densa copa. La semilla contiene de 30 a 40 % de un aceite que se utiliza industrialmente para fabricar margarinas, la semilla es comestible cocida o tostada, las hojas, flores y frutos tiernos suelen comerse cocidos CONABIO (s.f.). La fibra interna del fruto es conocida como kapok y ha sido utilizada como relleno de almohadas. Para fauna, En su extensa copa habita un complejo ecosistema de plantas y de animales y sus flores son visitadas por murciélagos e insectos (Mundo Forestal, 2016), (Quesada, 1997) y (Jiménez, 2011).</p>
<p>Anacardium excelsum Anacardiaceae</p> <p>Espavel, rabito</p>	<p>Distribución: En Costa Rica lo encontramos por todo el país desde el nivel del mar hasta más o menos los 1000 metros de elevación. En la región del Pacífico Norte en donde se presenta una estación seca bien definida de más de 4 meses al año (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Ecología: Se reproduce por semilla (Jiménez, 2011). Especie que llega a ser emergente en algunos bosques, crece en zonas planas y generalmente en la rivera de los ríos y quebradas (riparia) en bosques húmedos, su regeneración es abundante y en ocasiones crece fuera del bosque (Jiménez, 2011). Es otra de las especies de árboles gigantes de los trópicos americanos., los árboles de espavel se localizan principalmente en las orillas de los ríos donde alcanzan tamaños espectaculares. A diferencia de casi todos los árboles del grupo de "los gigantes", el espavel no desarrolla gambas o</p>	<p>Utilidad Ambiental, Pertenece al selecto grupo de las especies forestales atrapa-carbono. Al igual que la ceiba, el espavel es muy vulnerable pues sus grandes troncos son codiciados por el gran volumen de madera que se obtiene para la construcción (Mundo Forestal, 2016).</p> <p>Para fauna, Es una especie de enorme importancia para la vida silvestre, sus frutos alimentan a los peces, aves, mamíferos y reptiles que habitan en y alrededor de los ríos donde estos árboles se desarrollan (Mundo Forestal,</p>

	<p>contrafuertes para sostener su gran peso, sino que la base del tronco por lo general es recta y cilíndrica (Mundo Forestal, 2016). Flores, observadas de enero a abril, de color blanco, crema o rosado blancuzco (Jiménez, 2011). Frutos, presentes de marzo a junio, nuez en forma de riñón y comestible cuando madura (Jiménez, 2011). Semillas, una por fruto y su viabilidad es muy corta (Jiménez, 2011).</p>	<p>2016). Los frutos son alimento para primates y loras (Jiménez, 2011). Los frutos del espavel son muy interesantes; el pedúnculo es de color verde, carnoso y tan dulce y sabroso como una golosina (Mundo Forestal, 2016).</p>
<p>Pochota fenderi Malvaceae</p> <p>Pochote</p>	<p>Distribución: Según Jiménez et al (2011) es una especie común en bosques y secos, menos frecuente en bosques húmedos, principalmente en la vertiente pacífica, su floración es de enero a febrero y su fruto se puede observar de febrero a mayo. Además, indica que son árboles grandes (hasta 30 m de alto) con un tronco cubierto de espinas.</p> <p>Ecología: Flores, son blancas con cáliz densamente café-pubescentes en el exterior Jiménez et al (2011). Frutos, truncadamente obovoides, 4–9 cm de largo, con las valvas subleñosas Jiménez et al (2011). Semillas abundantes envueltas en algodón.</p>	<p>Utilidad Ambiental, utilizada en cercas vivas y como soporte para Pitahaya. La demanda ha generado su sobreexplotación, reduciendo su distribución a rodales aislados. Por ello la especie está severamente amenazada a nivel de procedencia, particularmente en relación con la desaparición del bosque seco. Esto apunta a una escasez creciente, que pone en peligro su conservación y uso en el futuro (Cordero & Boshier, 2003).</p>
<p>Albizia guachapele Fabaceae</p> <p>Guayaquil, cenízaro macho</p>	<p>Distribución:</p> <p>Ecología: De acuerdo a lo reportado por Cordero & Boshier (2003), es una especie pionera, de rápido crecimiento y muy abundante en bosque seco secundario. Aunque es heliófita tolera sombra parcial de joven. Habita los bosques caducifolios estacionales y en los bordes secos del bosque de galería, sobreviviendo como un árbol de sombra en pastos. Es un árbol con una copa redondeada y extendida, crece rápidamente de 10 a 20 m y desarrolla un tronco grande y bien formado con insignificantes contrafuertes. La madera que produce el árbol es de buena calidad, con una alta proporción de duramen, es muy apreciado dentro de su área de distribución nativa, donde comúnmente se cosecha de la naturaleza (Plantas tropicales útiles, 2014). Es un árbol de rápido crecimiento que alcanza los 20 m de altura, con DAP de hasta más de 50 cm, las hojas son bipinnadas, las hojuelas son grandes, asimétricas, peludas y ligeramente brillantes (Cordero & Boshier, 2003). Flores, las flores son de color blanco cremosas o rosadas, Frutos, son delgados, brillantes, con textura como el papel, de color castaño bronceado y cubiertos de pelos marrón anaranjados (Cordero & Boshier, 2003).</p>	<p>Utilidad Ambiental, Según Cordero & Boshier (2003), las hojas se descomponen rápidamente por lo que pueden ser usadas también como abono verde para cultivos. Es una especie fijadora de nitrógeno.</p>

<p><i>Leptolobium panamense</i> Fabaceae</p> <p>Carboncillo, Guayacán carboncillo</p>	<p>Distribución: Según Zamora (2010), esta especie está presente en el bosque seco y húmedo, desde los 0 a 350 hasta 900 m, se encuentra en la vertiente del Pacífico, Montes del Aguacate, llanuras de Guanacaste, Penínsulas de Santa Elena y Nicoya, Isla Chira, Valle Central (Z.P. El Rodeo), región de Turruabares, entre otros.</p> <p>Ecología: mide entre 7 y 35 m, las ramitas son glabras y sin espinas con estípulas deciduas. Las hojas son imparipinnadamente compuestas (Zamora, s.f.). Flores, son blancas o crema con los estambres separados (Zamora, s.). Frutos, de color pardo rojizo o negruzcos (cuando secos). Semillas, de 1 a 3, de color pardo rojizo (Zamora, 2010).</p>	<p>Utilidad Ambiental,Según Jiménez (Com. Pers) sus flores blancas son importantes para las abejas y su copa se llena por completo de ellas sobresaliendo dentro del bosque.</p>
<p><i>Terminalia oblonga</i> Combretaceae</p> <p>Guayabo de montaña, Guayabón, Surá</p>	<p>Distribución: Desde Guatemala hasta la Amazonía, en las tierras bajas de las dos vertientes de Costa Rica (Harmon, 2003).</p> <p>Ecología: Crece a la orilla de los ríos y las quebradas desde el nivel del mar hasta los 1.000 msnm, siendo común en casi todo el país, ha logrado desarrollar fuertes gambas en su base de hasta unos 2 m de alto, que le ayudan a mantenerse firme y bien anclado en los inestables suelos (Rodríguez, s.f.). Puede llegar a alcanzar los 40 m de altura y desarrollar un tronco recto de hasta un metro de diámetro, aún hay reporte de que puede alcanzar 45 m de altura y hasta 150 cm de diámetro, cubierto por una delgada y lisa corteza marrón que exfolia en largas láminas, dando su típico aspecto similar a un árbol de guayabo grande, la densa copa está formada por torcidas ramas con un crecimiento simpodial (como candelabro) (Rodríguez, s.f.). Su reproducción es por semillas (Jiménez, 2011). Flores, de color verde amarillento sin pétalos, crecen agrupadas en racimos, Frutos samaroides secos que le sirven para viajar largas distancias (Jiménez, 2011). Frutos, presentes de mayo a abril, maduran como sámaras doblemente aladas, parecidas a papeles pardos (Harmon, 2003). Semillas, contiene una sola semilla elíptica y germinan al inicio de la época lluviosa en mayo (Harmon, 2003).</p>	<p>Utilidad Ambiental, Se utiliza en programas de reforestación y según datos registrados para la Zona Norte de Costa Rica, la especie se comporta bien como un monocultivo (Rodríguez, s.f.). Para fauna, Los frutos celes son alimento de los loros y pericos (Mundo Forestal, 2016)</p>

Fuente: (elaboración propia 2019)

Cuadro 8. Comparación de las especies seleccionadas y con menos de 0.5 de abundancia: según la distribución, estatus de conservación y porcentaje de abundancia

Nombre Científico de la Especie	Distribución en el país	Estatus de conservación	% de abundancia
<i>Cedrela odorata</i>	Distribución: Zona Alta Talamanca, Llanuras de Guatuso, Pacífico Central , Pacífico Sur, Serranías del Pacífico Norte y Valle del Tempisque, Zona Caribe, Zona Norte. Específicamente en el bosque lluvioso del Pacífico Central (SINAC, 2018). P.N. Carara, región de Puriscal (P.N. La Cangreja) (Jiménez, 2007).	Vulnerable (VU) – B, C – a, c. Esta especie presenta una condición vulnerable debido a la considerable reducción de su hábitat y al importante índice de explotación que registra, En adición a lo anterior, la especie presenta una limitada protección estatal (Estrada, Rodríguez & Sánchez, 2005). Sin embargo, Quesada (2004) indica que es una especie amenazada .	1,19
<i>Schizolobium parahyba</i>	Distribución: Vertiente Pacífica, Cordillera de Tilarán, norte Fila Costeña (Fila Retinto), cuenca del Río Tempisque, norte Península de Nicoya, Valle Central, P.N. Carara, región de Puriscal (P.N. La Cangreja) , Valle de General, región de Golfo Dulce Zamora, S.f).		1.52
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Distribución: Cordillera Volcánica Central y Cerros Escazú, Llanuras de Guatuso, Pacífico Sur, Zona Caribe, Zona Norte (SINAC, 2018). P.N. Carara y regiones de Puriscal (Morales, S.f).		2.83
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Distribución: Noroeste vertiente Caribe, cuenca del Río Sapoá, Llanura de Los Guatusos, ambas vertientes, Cordillera de Tilarán, vertiente Pacífica, Cordillera de Guanacaste, llanuras de Guanacaste, Norte Península de Nicoya, Isla San Lucas, Valle Central, P.N. Carara, región de Puriscal, cuenca del Río Grande de Candelaria , Valle de General, Península de Osa (Zamora, S.f).		0.32
<i>Tabebuia rosea</i>	Distribución: En Costa Rica principalmente en la vertiente pacífica de Costa Rica, desde Guanacaste, Puntarenas,		0.65

	Puriscal , el Valle Central y la Zona Sur hasta la Península de Osa; de 0-1.200 msnm (Sánchez,2019).		
<i>Samanea saman</i>	Distribución: En Costa Rica en la vertiente Pacífica, principalmente en la Provincia de Guanacaste, Pacífico Central y Palmar Norte, desde los 0-700 m de elevación (Jiménez, 2011).		0.32
<i>Terminalia amazonia</i>	Distribución: Cordillera Volcánica Central y Cerros Escazú, Llanuras de Guatuso, Pacífico Central , Pacífico Sur, Zona Caribe, Zona Norte. Específicamente en el bosque lluvioso del Pacífico Central (SINAC, 2018). P.N. Carara, región de Puriscal (P.N. La Cangreja) (Jiménez, 2010).	Vulnerable (VU) – B, C – a, c. Presenta una condición vulnerable debido a la importante reducción de su hábitat, además, de la poca protección estatal dada a la especie (Estrada & <i>et al.</i> , 2005).	0.76
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Distribución: Zona Alta Talamanca, Cordillera Volcánica Central y Cerros Escazú, Llanuras de Guatuso, Pacífico Central , Pacífico Sur, Zona Caribe, Zona Norte. Específicamente en el bosque lluvioso del Pacífico Central (SINAC, 2018). P.N. Carara, región de Puriscal (González, S.f).		1,19
<i>Cordia alliodora</i>	Distribución: Desde México hasta el norte de Argentina e islas del Caribe, en Costa Rica en ambas vertientes desde el nivel del mar hasta 1200 m de elevación (Jiménez, 2011).		0.21
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Distribución: Fundación ProYugas (s.f) reporta que esta especie es nativa de la región tropical de América, desde México y el Caribe hasta Argentina, Bolivia, Brasil y Paraguay.		0.21
<i>Vochysia gentry</i>	Distribución: Vertiente Caribe, Llanura de San Carlos (region de Cutris), ambas vertientes, Norte Cordillera de Talamanca, vertiente Pacífico, N Fila Costena (Fila Tinamastes). Región de Turrubares, P.N. Carara, regiones de Puriscal (Morales, S.f).		4.57
<i>Diphysa americana</i>	Distribución: Vertientes Caribe y Pacífico, Cordillera Central, Baja Talamanca, Cordilleras. de Guanacaste y Tilarán, Cerros de Escazú, Cerro Caraigres, Fila Costeña, llanuras de Guanacaste al S hasta Orotina, Isla San Lucas, Valle Central, región de Puriscal , Uvita, Sur		0

	Valle de General, Palmar Norte (Zamora, S.f).		
<i>Astronium graveolens</i>	Distribución: Pacífico Central, Pacífico Sur, Serranías de la Península de Nicoya, Serranías del Pacífico Norte y Valle del Tempisque. Específicamente en el bosque muy Húmedo premontano transición a basal del Pacífico Central (SINAC, 2018).	En Peligro (EN) – C – a. Esta especie presenta un estado de conservación en peligro, debido a que presenta un alto índice de explotación, y una muy baja abundancia de la especie; además de la poca protección estatal (Estrada & et al., 2005). Sin embargo, Jiménez (1998), la reporta como una especie Amenazada.	0.32
<i>Hymeneae courbaril</i>	Distribución: Vertiente Pacífica, Cordillera de Tilarán, llanuras de Guanacaste, Península de Santa Elena, sur Península de Nicoya, Valle Central, regiones de Turrubares y de Puriscal (P.N. La Cangreja) , P.N. Manuel Antonio, norte Valle de General, Uvita, Península de Osa (Zamora, S.f)		0
<i>Ceiba pentandra</i>	Distribución: Llanuras de Guatuso, Pacífico Central , Pacífico Sur, Serranías de la Península de Nicoya, Serranías del Pacífico Norte y Valle del Tempisque, Zona Caribe, Zona Norte. Específicamente en el bosque submontano del Pacífico Central (SINAC, 2018).	Vulnerable (VU) – B, C – a, c. Presenta una condición vulnerable debido a que registra una considerable reducción de su hábitat y un importante índice de explotación, y la baja abundancia actual de la especie. En adición a lo anterior, presenta una limitada protección estatal (Estrada & et al., 2005).	0.43
<i>Anacardium excelsum</i>	Distribución: A lo largo de la vertiente pacífica y más escasa en la Atlántica (Siquirres y Turrialba) (Jiménez, 2011).		1.85
<i>Pochota fendleri</i>	Distribución: Según Tropicos (s.f), es una especie común en bosques bajos y secos, ocasional en bosques húmedos, zona pacífica y norcentral.		0.76

<i>Albizia guachapele</i>	Distribución: Bosque seco y húmedo, 0–700 m; noroeste vertiente Caribe, Llanura de Los Guatusos, vertiente Pacífica, cordillera de Tilarán, llanuras de Guanacaste al sur hasta vecindades de Tivives y de Orotina, P.N. Carara, región de Puriscal, cuenca del Río Grande de Candelaria, sur del Valle de General (Zamora, S.f).		0
<i>Leptolobium panamense</i>	Distribución: Esta especie está presente en el bosque seco y húmedo, desde los 0 a 350 (–900_) m, se encuentra en la vertiente del Pacífico, Montes del Aguacate, llanuras de Guanacaste, Penínsulas de Santa Elena y Nicoya, Isla Chira, Valle Central (Z.P. El Rodeo), región de Turrubares (Zamora, S.f).		0.21
<i>Terminalia oblonga</i>	Distribución: Desde Guatemala hasta la Amazonía, en las tierras bajas de las dos vertientes de Costa Rica (Harmon, 2003). En ambas vertientes hasta los 900 m de elevación (Camacho, 2007)	Vulnerable (VU) – B, C – a. Esta especie presenta una condición vulnerable debido a la importante reducción de su hábitat y al alto índice de explotación que presenta, producto especialmente de su baja abundancia; además, presenta poca protección estatal (Estrada & <i>et al.</i> , 2005).	2.17

Fuente: (elaboración propia 2019)

En la tabla se muestran las 20 especies seleccionadas, ubicando su distribución natural para valorar si estarían presentes en la región del CB Paso Las Lapas, correlacionando su estatus de conservación y el porcentaje de abundancia que presentaron en la investigación. Se resaltan en verde tierno las 10 especies con menos de 0.5 de representatividad con respecto a los 918 individuos mayores a 15 cm de DAP encontrados en las 25 parcelas.

Se puede observar que la mayoría de las especies se pueden encontrar en la región del Pacífico Central y en concreto en los cantones de Puriscal y Turrubares, de las cuales 5 presentan un estatus de conservación vulnerable o en peligro y de estas dos Ron ron y Ceiba (*Astronium graveolens* y *Ceiba pentandra*) además de presentar este estatus, la abundancia determinada es menor al 0.5, mientras las otras tres Surá, Amarillón, y Cedro (*Terminalia oblonga*, *Terminalia amazonia*, *Cedrela odorata*) la Terminalia amazonia es

menor al 1% y las otras dos mayor a este porcentaje. Es importante decir que las tres especies Guayaquil, Guapinol, Guchipelin (*Albizia guachapele*, *Hymeneae courbaril*, *Diphysa americana*) con 0% de abundancia no presentan un estatus de riesgo pero según su distribución están presentes en la región de estudio, lo que debe valorarse más en detalle.

4.3 Resultados Objetivo Tres

Se ha denotado en los proceso de revisión de la información y procedimientos para el aprovechamiento forestal, que los sistemas de registro para el aprovechamiento forestal del SINAC (SICAF), presentan inconsistencias o desactualizaciones en la identificación de las especies, donde muchas tienen nombres antiguos ya en desuso y además se encontró que se asigna nombres a especies marcadas en campo que no corresponden al analizarlo con especialistas en identificación y conocimiento de la distribución de especies, y que algunas si bien aparecen otorgadas en los permisos los nombres pueden estar descontinuados o no corresponden a especies que se desarrollen de forma natural en la región.

De lo analizado se evidencia que el control sobre las prácticas de aprovechamiento forestal son bajas, debido a que no se puede asegurar que el 100 por ciento de las especies correspondan a las identificadas y que además no se valora su condición con estudios de abundancia por periodos adecuados de forma que permita prever un equilibrio en las poblaciones de árboles presentes en una región determinadas del CB.

Es claro que a nivel administrativo legal se ha definido especies y procedimientos para su aprovechamiento, no obstante no para la evaluación específica de su condición luego de determinados periodos de aprovechamiento en las diferentes regiones y por ecosistemas o unidades fitogeográficas, donde se conozca realmente la abundancia y características de los individuos de las especies de aprovechamiento o que más se talan ilegalmente.

En primera instancia es importante indicar que un factor que muestra el análisis realizado más allá de lo estadístico y que no ha sido sujeto de una adecuada valoración, es que sin la presencia de árboles semilleros no se desarrollarían procesos de sucesión de bosques o de árboles que sus semillas se dispersan y crecen en sitios abiertos, producto de los remanentes semilleros ubicados en los parches con árboles maduros aledaños.

4.3 Análisis de Resultados

4.3.1 Análisis Resultados Objetivo Uno

En el primer cuadro (3) de resultados se expone la selección de las especies definidas para el análisis de abundancia, producto de la solicitud y revisión de los datos sobre aprovechamiento forestal y tala ilegal aportada de los expedientes presentes en la Oficina Sub-regional de Puriscal y del PN La Cangreja del Área de Conservación Central del SINAC.

Es importante hacer ver que para el estudio y definición de las especies se parte que estas sean silvestres y no introducidas, de forma que se filtró la información para determinar 42 especies nativas de aprovechamiento forestal y 24 por tala ilegal. Esto aporta una mayor confiabilidad a la selección al extrapolar no solo los individuos de las especies cortadas bajo alguna modalidad de permisos, sino aquellos que se cortaron ilegalmente en el mismo periodo (2017-2019) de revisión para los permisos.

Más allá de los criterios antes señalados se valoró la cantidad de árboles por permiso siendo prioridad las especies con aprovechamientos iguales o mayores a 3 individuos por especie en el periodo de tiempo analizado. De allí se definen 20 especies y analizan las que presentan mayor cantidad de individuos aprovechados por permiso o taladas ilegalmente, se seleccionaron para su análisis de abundancia de acuerdo a la toma de datos de las 25 parcelas en diferentes parches con árboles maduros del área de estudio del CB Paso Las Lapas.

Para las 20 especies seleccionadas se presentó la caracterización de historia natural e importancia ecológica como un fundamento de su relevancia y posibles potencialidades de aquellas con una condición óptima por sus características de dinámica ecológica para la restauración de ecosistemas, o en posibles programas de reforestación de áreas fragmentadas y vacíos de conservación.

Por el contrario para las especies con una presencia y abundancia baja o nula es importante decir que más allá de que esta corresponda exclusivamente a la distribución en la región o

que no se desarrollen en parches con árboles maduros, hay algunas que son escasas o poco abundantes tanto por individuos como por presencia en las 25 parcelas, lo que las hace sujeto de valorar y mejorar la metodología para el otorgamiento de permisos de corta en esas áreas y también realizar más estudios para contrastar y confirmar o descartar la poca abundancia.

En cuanto a la ubicación de permisos se logra ver en las figuras 4 y 5, que existen sectores donde la concentración es alta, y algunos otros baja, pero que en el caso de los sitios de pocos permisos, no necesariamente obedece a que sean áreas con poco aprovechamiento sino también porque presentan ecosistemas muy fragmentados con poca cobertura y presencia de árboles al ser sustituidos por los pastos y áreas agropecuarias en épocas pasadas. En este sentido se podría prever que los sectores con altas concentraciones de permisos pueden llegar a una condición similar donde muchos de los árboles disminuyan sus poblaciones paulatinamente presionados por el aprovechamiento legal y la tala ilegal, entre otros factores.

Además de las 20 especies seleccionadas se puede valorar del análisis por permisos y especies taladas, más la presencia en las parcelas de investigación, que especies como el Ajillo (*Caryocar costaricensis*), Nazareno (*Peltogynie purpurea*), Cristobal (*Platymiscium curuense*), Cajilla (*Aspidosperma* sp), Caobilla (*Carapa guianensis*), Ron ron (*Astronium graveolens*) y otras que varios expertos han estudiado y valorado como amenazadas, su presencia o abundancia es nula o baja en las parcelas y si bien solo el ron ron aparece en los permisos, la mayoría se talan ilegalmente, con escasos estudios sobre su condición.

Los resultados sobre la abundancia exponen valores que para algunas especies son bajos, pero que más allá de no evidenciarse generan la necesidad de un mayor seguimiento e investigación de las especies con abundancias bajas o nulas, lo que hace pensar que la remanencia semillera de estas no está segura en los sitios estudiados o es escasa y que de continuar el aprovechamiento o tala ilegal podrían desaparecer, junto con los parches menores a 2 ha, que están expuestos a los permisos de corta y la extracción ilegal por parte de los propios dueños de las propiedades donde se ubican.

Por tanto los beneficios o aportes de la investigación radican en exponer una línea base sobre la abundancia de especies que la legislación permite aprovechar o que las personas talan ilegalmente como se encontró en varias de las parcelas realizadas, donde es evidente la presencia de tocones de árboles talados en años pasados dentro de estos parches de

bosques maduros no considerados con esa condición por la ley forestal, pero que biológicamente son importantes como bancos genéticos de especies maderables y otras, sitios de paso y albergue de fauna, protección de fuentes de agua y otras que la legislación no valora dentro de la concepción de bosque o ecosistemas boscosos. Y que si bien pretender hacer cambios a la ley en un nivel país, no es tan factible, si se puede fortalecer este tipo de estudios para llegar a establecer una política y programa regional para la evaluación, manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales más aprovechados u otros que son vitales para las funciones ecológicas de los ecosistemas o unidades fitogeográficas.

4.3.2 Análisis Resultados Objetivo Dos

En relación al análisis de abundancia del objetivo dos, como se presentó en el cuadro 4 y figura 6 los resultados sobre la abundancia total y presencia en las 25 parcelas de las 20 especies seleccionadas, se evidencia que especies como: Botarrama (*Vochysia gentryi*), Ira de Agua o Chancho (*Vochysia guatemalensis*), Sura o Guayabon (*Terminalia oblonga*), Espavel (*Anacardium excelsum*), Cedro (*Cedrela odorata*), Pulón (*Hyeronima alchorneoides*), y Gallinazo (*Schizolobium parahyba*), son relativamente abundantes con más de uno por ciento de representatividad o con más de 10 individuos identificados en las 25 parcelas, mientras que Guayaquil (*Albizia guachapele*), Guachipelin (*Diphysa americana*) y el Guapinol (*Hymenaea courbaril*) no presentaron presencia de individuos en las 25 parcelas, lo que podría estar relacionado a su predominancia en áreas abiertas o sectores bajos del Pacífico Central que no están representados considerablemente en el CB Paso Las Lapas, así como por no ser especies que comúnmente predominen en los parches con árboles maduros que son fragmentos del bosques extensos de épocas pasadas.

Las especies de mayor abundancia coinciden la mayoría por la presencia en la mayor cantidad de parcelas, entre 4 y 9 parcelas donde se encontraron, para las más presentes, del total de 25 parcelas. Tomando en cuenta de igual forma que hay factores como la distribución de las especies, presencia en áreas de bosque maduro, y regiones altitudinales que pueden influir de forma natural en su presencia, pero que también puede obedecer a la presión por los permisos de corta y tala ilegal que se otorgan en esas regiones.

Se visualizan nueve especies cuyas abundancias por individuos y porcentaje no llegan al 0.5, y que más allá de parámetros de distribución, presencia en bosques y altitud, en conjunto con las 3 especies que no se identificaron individuos representan el 50% (10) de las 20 especies seleccionadas, pudiendo verse afectadas por la presión de los permisos y tala ilegal en esos sectores.

En el análisis orientado por parcelas para la totalidad de los individuos que se identificaron en las parcelas, incluyendo la curva acumulada de especies de acuerdo a la riqueza encontrada, se determina que a mayor cantidad de parcelas el número de especies nuevas redujo tendiendo a ser más homogéneo.

En cuanto a la abundancia por parcela como se expuso, se ubica entre los 35 y 45 individuos por parcela en una mayoría (12) de las parcelas, presentando algunos valores extremos menores y mayores como 3 parcelas con menos de 25 individuos y cinco superiores a 45. La riqueza se muestra en la mayoría de las parcelas con valores cercanos a las 20 especies, quedando por debajo de 15, solo 6 parcelas y dos parcelas más allá de los 25 individuos.

La riqueza y abundancia en algunas parcelas que están por debajo de los 15 individuos y especies, puede obedecer a que eran sitios de bosques maduros intervenidos o sujeto de aprovechamiento y raleo en épocas pasadas y donde por consiguiente se presentan menos individuos.

Lo analizado significa que tanto por especies como por presencia en parcelas, hay aproximadamente un 50 % de especies con poca o nula abundancia y presencia en las parcelas, a pesar de que la curva acumulada de especies llega a un punto de estabilidad y que además en su mayoría son especies cuya distribución las ubica en el área de estudio y Pacífico Central, principalmente en los cantones de Puriscal y Turrubares, por lo que si bien la abundancia podría ser baja, es importante poner atención a dicha condición y llevar a cabo más valoraciones en campo y de allí implementar algunas de las prácticas o procesos para el manejo forestal sostenible, partiendo de datos científicos que justifiquen las mismas.

4.3.2 Análisis Resultados Objetivo Tres

La diversidad y calidad de especies de flora que se establezcan, están influenciadas por la presencia de remanentes semilleros y la dispersión de las especies de fauna, y es dentro de estas fuentes que se encuentran bosques intervenidos, primarios, parches de bosques, bosques de galería, o bien árboles aislados y dispersos en potreros o áreas de cultivo.

Así la distancia de dichas áreas a sitios desprotegidos de vegetación es importante ya que conforme aumenta entre los sitios se hace más difícil que las semillas logren dispersarse y colonizar las áreas carentes de vegetación para iniciar el proceso de sucesión, además de disminuir los individuos que contribuyan a la variabilidad genética al entrecruzarse con los de otros sitios por los medios descritos.

De allí que las formas o procedimientos para una adecuada gestión forestal son de gran importancia, en pro de reducir la pérdida de los árboles o remanentes de semillas presentes en los parches de bosques que aún quedan dentro de fincas o a orillas de quebradas entre otros. Se citó en el marco teórico que la gestión forestal sostenible según la FAO es un proceso de planificación y ejecución de prácticas para la administración y uso de los bosques y otros terrenos arbolados. Por tanto tiene que ver con todos los aspectos administrativos, económicos, legales, sociales, técnicos y científicos, en este caso se refiere a los vacíos administrativos y legales observados, además de los aspectos técnicos.

En los párrafos anteriores se han identificado y exponen de forma general algunos procesos administrativo-legales, y más específicamente en el cuadro 9, actividades y procesos que buscan mejorar prácticas para orientar a una mayor evaluación y manejo sostenible de las especies estudiadas en especial las que presentan una abundancia menor a 0.5.

Es importante tener conocimientos ecológicos claros sobre los ecosistemas y especies que se aprovechan y capacitar al personal a cargo de los permisos y atención de denuncias en la correcta identificación de las especies para evitar errores que atenten contra la estabilidad de las mismas.

Evaluar localmente por parte de las oficinas subregionales del SINAC, que la explotación forestal se lleve a cabo de forma controlada y regulada según las especies maderables y no solamente basadas en los criterios legales que permiten su aprovechamiento.

Integrar en los procesos de evaluación y manejo los valores económicos, sociales y ambientales de todo tipo de bosques, además de lo técnico y hasta la participación local

Se debe velar por la ejecución de una gestión forestal que permita el mantenimiento y la recuperación de las especies amenazadas, vulnerables o con alguna condición de riesgo para su conservación y uso sostenible.

El seguimiento técnico y evaluación de las condiciones de las especies debe llevarse a cabo integrando centros universitarios y grupos locales que apoyen en la ejecución de las investigaciones y la determinación de resultados que ayuden a conocer el estado real de abundancia y otras características de las especies, en especial de las sujetas al aprovechamiento y tala ilegal.

Las oficinas subregionales del SINAC, requieren impulsar o solicitar la actualización de los sistemas de información forestal (SICAF).

Cuadro 9. Prácticas para mejorar los procesos de aprovechamiento y remanencia genética de las especies que presenta menor abundancia en los parches estudiados dentro del CB

Nombre Científico de la Especie	Estatus de conservación	Porcentaje de abundancia	Usos comerciales y de conservación	Prácticas de recuperación	Responsables
<i>Cedrela odorata</i>	Vulnerable (VU)	1,19	Madera para construcción, artesanías		
<i>Schizolobium parahyba</i>		1.52	Madera de formaleta, anidación y alimento de lapas		
<i>Vochysia guatemalensis</i>		2.83	Madera para formaleta, protección de fuentes agua		

<i>Enterolobium cyclocarpum</i>		0.32	Madera para muebles y artesanías	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Tabebuia rosea</i>		0.65	Siembra en áreas urbanas y paisaje		
<i>Samanea saman</i>		0.32	Madera para muebles, construcción y artesanías	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Terminalia amazonia</i>	Vulnerable (VU)	0.76	Madera para construcción y artesanías		
<i>Hyeronima alchorneoides</i>		1,19	Madera para construcción		
<i>Cordia alliodora</i>		0.21	Madera para construcción	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia. Regeneración Natural cercando áreas aledañas a los parches para evitar el pisoteo o ramoneo de los brinzales	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Handroanthus ochraceus</i>		0.21	Siembra e cercas y paisaje	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Vochysia gentry</i>		4.57	Madera para formaleta, protección de aguas		

<i>Diphysa americana</i>		0	Construcción de corrales para ganado y galerones agrícolas, siembra en cercas y paisaje por su floración	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Astronium graveolens</i>	En Peligro (EN)	0.32	Madera para muebles y artesanías	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia. Regeneración Natural cercando áreas aledañas a los parches para evitar el pisoteo o ramoneo de los brinzales	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Hymenaea courbaril</i>		0	Madera para muebles y artesanías	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia. Regeneración Natural cercando áreas aledañas a los parches para evitar el pisoteo o ramoneo de los brinzales	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Ceiba pentandra</i>	Vulnerable (VU)	0.43	Madera para formaleta	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia.	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Anacardium excelsum</i>		1.85	Madera para construcción y protección de fuentes de agua		
<i>Pochota fendleri</i>		0.76	Madera para construcción		

<i>Albizia guachapele</i>		0	Madera para construcción	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia. Regeneración Natural cercando áreas aledañas a los parches para evitar el pisoteo o ramoneo de los brinzales	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Leptolobium panamense</i>		0.21	Construcción de corrales para ganado, leña y cercas	Recolección y traslado de brinzales y semillas para siembra en viveros y repoblar áreas de distribución natural con poca abundancia, por siembra de árboles o dispersión de semillas. Regeneración Natural cercando áreas aledañas a los parches para evitar el pisoteo o ramoneo de los brinzales	Subregión Puriscal, CLCB, PN La Cangreja. ONGs.
<i>Terminalia oblonga</i>	Vulnerable (VU)	2.17	Madera para construcción y protección de fuentes de agua		

Fuente: (elaboración propia 2019)

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

1. Se visualizan diez especies (*Albizia guachapele*, *Astronium graveolens*, *Ceiba pentandra*, *Cordia alliodora*, *Diphysa americana*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Handroanthus ochraceus*, *Hymenaea courbaril*, *Leptolobium panamense*, *Samanea saman*), cuyas abundancias por individuo en porcentaje no llegan al 0.5, y que más allá de parámetros de distribución, presencia en bosques y altitud, incluyendo las 3 especies (*Albizia guachapele*, *Hymenaea courbaril*, *Diphysa americana*) que no se identificaron individuos representan el 50% (10) de las especies estudiadas.
2. En el análisis sobre la abundancia de las especies seleccionadas, no se encuentran individuos de tres especies (*Albizia guachapele*, *Hymenaea courbaril*, *Diphysa americana*) y siete más con una baja cantidad de individuos, encontrándose solo en algunas parcelas, lo cual obedece principalmente a condiciones de distribución y crecimiento fuera de parches con árboles maduros, por el contrario otras especies con baja cantidad de individuos estas condiciones no aplican ya que su escasa abundancia podría obedecer más a los factores de tala ilegal y los permisos de corta en los parches menores a 2 ha.
3. De acuerdo al estudio de la historia natural e importancia ecológica las especies seleccionadas (Cuadro 6) según sus características de dinámica ecológica, remanencia semillera y la capacidad de reproducción, estas son adecuadas para usarlas en programas de reforestación de áreas fragmentadas o en sistemas agroforestales y otras prácticas para la restauración de ecosistemas
4. Es importante indicar que durante la realización del trabajo de campo en las parcelas, se observó en aproximadamente el 50% de las parcelas la presencia de tocones de árboles talados ilegalmente en épocas pasadas, con diámetros que iban de entre los 40 y 80 cm en la base, además de trochas o caminos de ingreso elaborados con tractores

5. En varias de las parcelas la presencia de regeneración o individuos jóvenes era visible para algunas de las 20 especies analizadas, como: Cristobal (*Platymiscium curuense*), Cajilla (*Aspidosperma* sp), Botarrama (*Vochysia gentryi*), Ira de Agua o Chanco (*Vochysia guatemalensis*), Sura o Guayabon (*Terminalia oblonga*), Espavel (*Anacardium excelsum*).
6. En la mayoría de los parches con árboles maduros donde se realizó la identificación de especies la presencia de árboles con diámetros entre los 60 y 100 cm de DAP es visible, así como la cercanía con causes o fuentes de recurso hídrico. Algunas de estas especies son los pocos remanentes semilleros de árboles como: Ajillo (*Caryocar costaricensis*), Nazareno (*Peltogyne purpurea*), Cristobal (*Platymiscium* sp), Cajilla (*Aspidosperma* sp), Caobilla (*Carapa guianensis*), Ron ron (*Astronium graveolens*) y otras, determinadas como amenazadas.
7. Debido a la falta de personal en las oficinas Sub-regionales del SINAC, y la capacitación requerida muchas de las especies de árboles que se otorgan en permisos quedan identificados a nivel de género e inclusive no se identifican, lo cual genera riesgo de otorgar permisos de especies con estatus vulnerable o hasta en peligro de extinción, u otras que sean relevantes en la dinámica de especies de fauna y ecosistemas.
8. En función de validar el nivel de significancia del estudio realizado, se logra ver en el gráfico 9, la curva acumulada de especies de acuerdo a la riqueza encontrada, donde a mayor cantidad de parcelas el número de especies nuevas redujo tendiendo a ser más homogéneo.
9. El sistema para registro de permisos de aprovechamiento forestal del SINAC (SICAF), presentan inconsistencias o desactualizaciones en la identificación de las especies, afectando la adecuada valoración de los datos estudiados y además posibles aprovechamientos incorrectos de especies con nombres científicos que no logran identificar los funcionarios en campo, generando riesgo para especies en situaciones de vulnerabilidad o en peligro de extinción si se cortan.

10. Muchas de las especies identificadas y de las seleccionadas se desconoce para la región su condición de abundancia y vulnerabilidad actual, por lo que las expone a reducción de sus poblaciones y pérdida de su remanencia semillera.
11. La mayoría de las áreas de aprovechamiento maderable dentro del CB Paso Las Lapas de acuerdo al análisis de permisos de la Oficina Subregional, para el periodo 2017-19, son coincidentes con el estudio realizado por un grupo de estudiantes de la Universidad Nacional para el año 2011,(ver mapa en anexos), lo cual sumado a la presencia de sitios con tala ilegal, fundamenta la ubicación de las parcelas de investigación en los sitios de mayor aprovechamiento y donde se presentan remanentes de parches con árboles maduros.

5.2 Recomendaciones

1. Se debe valorar más a profundidad las 10 especies cuyas abundancias por individuo y porcentaje no llegan al 0.5, y que más allá de parámetros de distribución, presencia en bosques y altitud, en conjunto con las 3 especies que no se identificaron individuos, representan el 50% (10), de las especies estudiadas. Es importante ampliar el estudio en conjunto Subregión Puriscal y PN La Cangreja para confirmar si esta tendencia se mantiene, para valorar si se aplican procedimientos como vedas, campañas de identificación y recolección de semillas de árboles plus, entre otras.
2. Las especies en condición de amenazadas, y que según el estudio su presencia o abundancia es nula o baja en las parcelas, debe valorar el SINAC de forma atenta las solicitudes de permisos antes de asignarlos al solicitante, revisando bien en el campo (finca) al momento de las inspecciones, la presencia y abundancia de dichas especies para evitar cortarlas, o gestionar y coordinar estudios sobre su condición de abundancia con centros de investigación de universidades que les apoyen y lleven los procesos en periodos de tiempo y muestras significativas para emitir directrices claras sobre el aprovechamiento o no de dichas especies.

3. Por la importancia ecológica y comercial las 20 especies analizadas y otras identificadas por tala ilegal, es recomendable que el SINAC (Subregión y PNLC) y Comité del CB, busquen fortalecer proyectos de recolección de semillas y desarrollo de viveros para la reproducción y siembra en diferentes modalidades en los sectores de mayor aprovechamiento forestal y tala ilegal.
4. El SINAC y las instancias competentes deben valorar mejorar el seguimiento de la metodología para el otorgamiento de permisos de corta de árboles, evaluar cómo dar un mejor seguimiento y actualización de las especies, además realizar más estudios para contrastar y confirmar o descartar la abundancia de las especies que se están autorizando y cuál es la condición de los fragmentos de bosque que la ley no contempla como bosque y que son sujetos de permisos de corta.
5. El sistema de registro para el aprovechamiento forestal del SINAC (SICAF), debe de ser actualizado para mejorar la correcta identificación de las especies y otras tareas parte del proceso de otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal
6. El SINAC por medio de su enlace de Corredor Biológico para la región en conjunto con el Comité del mismo, deben gestionar y coordinar con la oficina subregional y entes de investigación procesos de valoración genética de las especies estudiadas y su abundancia, que integren planes de restauración y recuperación de las áreas fragmentadas en el CB
7. Se debe mejorar el ingreso de datos en los sistemas automatizados o archivos físicos, de la documentación y expedientes de permisos, denuncias y otras documentaciones que maneja el SINAC, donde se va perdiendo o desactualizando la información y queda el vacío sobre dichos procesos.
8. Es importante que el comité del CB y SINAC promuevan estudios sobre la dispersión de semillas en las áreas de mayor fragmentación del CB, con el fin de analizar la dinámica ecológica y su condición para la especie forestal y las de fauna correlacionada.

9. Se debe propiciar por parte del SINAC y MAG la ejecución de las acciones técnicas y legales establecidas requeridas para resguardar los parches de bosques del paso y estancia del ganado y otros animales domésticos que afectan la dinámica de estos sitios debido a su asociación con los cauces de agua y áreas de potreros, para disminuir o evitar se afecte la producción de semillas y regeneración natural.
10. Es importante que el Comité del CB y el SINAC promuevan los estudios sobre la presencia y abundancia de especies forestales de alimento para la fauna existentes en los parches del CB para valorar que tanto están contribuyendo en la conectividad funcional de las especies.
11. Se propone al Comité del CB Paso Las Lapas y el SINAC representado por la Oficina Subregional Puriscal y el PN La Cangreja, impulsar y gestionar las anteriores recomendaciones y las prácticas o procedimientos expuestas en el análisis de resultados del objetivo 3, para mejorar los procesos de aprovechamiento forestal, y conservación de las especies de uso comercial para árboles que no se conoce su condición de abundancia y remanencia semillera, priorizando aquellas especies que presentan una abundancia menor al 0.5.

Bibliografía Citada y Consultada

- Aguilar, R; Salomón, C & Jiménez, J. (s.f.). *Guía para la identificación de árboles amenazados de la Península de Osa Costa Rica*. Primera edición. San José, Costa Rica. Jiménez y Tanzi.
- Arce, H. & Barrantes, A. (2005). *La madera en Costa Rica, situación actual y perspectivas*. FONAFIFO-ONF. San José, Costa Rica. 26 p.
- Barrantes, A. (2005). *La madera de Costa Rica y su impacto socioeconómico*. Oficina Nacional Forestal. San José, Costa Rica. 22 p.
- Barrantes, J; Jiménez, Q; Lobo, J; Maldonado, T; Quesada, M & Quesada, R. (1999). *Evaluación de los planes de manejo forestal autorizados en el período 1997-1999 en la península de osa. Cumplimiento de normas técnicas, ambientales e impacto sobre el bosque natural*.
- Bustamante, B. (2006). *Corredor Biológico Paso de las Lapas*, Documento Técnico Oficina Sub-regional Puriscal. ACOPAC. 23p.
- Camacho, F. (2007). *Árboles comunes de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco: Common trees of Cabo Blanco Absolute Nature Reserve*. Santo Domingo, Heredia. INBio.
- Chassot, O; Morera, C. (Editores). (2007). *Corredores Biológicos: acercamiento conceptual y experiencias en América* San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical/ Universidad Nacional de Costa Rica, 2007, 128 p.
- Decreto N° 33494-MINAE del 19 de diciembre del 2006. Constituye Corredor Biológico Paso de Las Lapas.
- FUNDECOR. (2002). *Mitos y realidades de la deforestación en Costa Rica*. Fundación para el Desarrollo de la Codillera Volcánica Central. San José, Costa Rica. snp.
- García, R. (2002). *Biología de la conservación: conceptos y prácticas*. 1 ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, 168 p.
- González, J. (s.f.). 2010. *Monografías de la familia Euphorbiaceae* (Pp. 290-394). *Manual de las Plantas de Costa Rica*. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora editores. Missouri Botanical Garden, Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica.
- Harmon, H. (2003). *Árboles del Parque Nacional Manuel Antonio*. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. INBio. 402 p.

- Holdridge, L; Poveda, L & Jiménez, Q. (1997). *Árboles de Costa Rica Vol. I.* (actualizado).
Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 500 p.
- Jiménez, Q. (1998). *Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica.* Heredia.
Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Jiménez, Q. (2011). *Árboles maderables de Costa Rica: Ecología y Silvicultura* (1ª ed.).
Heredia. INBio.
- Jiménez, Q.; Rojas, F; Rojas, V; Rodríguez, L. (2011). *Árboles Maderables de Costa Rica, Ecología y Silvicultura* (2ª ed.) Heredia. INBio.360 p.
- Jiménez, Q. (2010). *Monografía de la familia Combretaceae* (Pp. 55-64). Manual de las Plantas de Costa Rica. Vol. V. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora editores. Missouri Botanical Garden, Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica.
- Jiménez, Q. (2007). *Monografías de las familias Meliaceae* (Pp. 575-614). Manual de las Plantas de Costa Rica. Vol. VI. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora editores. Missouri Botanical Garden, Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica.
- Kappelle, M. (editor K178d científico) (2008). *Diccionario de la biodiversidad* (1ª ed.).
Santo Domingo de Heredia, Costa Rica: Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio, 416 p.
- Morales, J. F. (s.f.). 2015. *Monografía de la familia Vochysiaceae* (Pp. 625-630). Manual de las Plantas de Costa Rica. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora editores. Missouri Botanical Garden, Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica.
- Murillo, O; Guevara, V. (2012). *Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Genéticos Forestales de Costa Rica.* MINAE, SINAC, CONAGEBIO, FAO. San José, CR. 157 p.
- Poder Ejecutivo. (1997). *Reglamento a la Ley Forestal.* Recuperado de <http://www.da.go.cr/wp-content/uploads/2016/06/Decreto-Reglamento-Ley-Forestal-DE-25721-MINAE.pdf>
- Quesada, F.; Q. Jiménez, N, Zamora, R. Aguilar, J. González. 1997. *Árboles de la Península de Osa.* Editorial Incafo S.A. 412 p

- Quesada, R & Quirós, B. (2003). *Estudio de especies con poblaciones reducidas o en peligro de extinción*. ITCR.MINAE-SINAC-ACT. 169 p.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC. (2018). Diagnóstico del Corredor Biológico Paso de las Lapas. Ed. H. Acevedo y Y. Villalobos. Área de Conservación Central y Área de Conservación Pacífico Central. Puriscal-Costa Rica. 144 p.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC. (2007). Grúas II. Análisis de vacíos De conservación en Costa Rica. SINAC-MINAET. (1^{ra} ed.). San José, C.R. 102p.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación, SINAC. (2004). Informe final de auditoría forestal. Proyecto Estrategia contra la Tala Ilegal. MINAE, SINAC. 2004. snp.
- The Natural Conservancy. (2012). *Diseño para la Conservación: Métodos analíticos claves*. Obtenido en Diciembre del 2012
- Zamora, N. (s.f.). 2010. *Monografías de la familia Fabaceae* (Pp. 395-775). Manual de las Plantas de Costa Rica. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera y N. Zamora editores. Missouri Botanical Garden, Instituto Nacional de Biodiversidad, Museo Nacional de Costa Rica.
- Zamora, N; Jiménez, Q & Poveda, L. (2000). *Árboles de Costa Rica. Vol. II*. Heredia, Costa Rica. INBio. 350 p.
- Zamora N.; Jiménez, Q & Poveda, L. (2003). *Árboles de Costa Rica. Vol. III*. Santo Domingo, Heredia, Costa Rica. INBio. 556 p.
- Zamora, N.; Jiménez, Q.; Poveda, L. (2004). *Árboles de Costa Rica Vol. II* Editorial INBio snp.

Internet

- Asamblea Legislativa. (1996). *Ley Forestal 7575*. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=41661&nValor3=94526&strTipM=TC
- Cascas, F. (2006). *La dinámica del ecosistema*. Recuperado de <http://rebelion.org/noticia.php?id=32755>
- CATIE. (2001). *La tala ilegal en Costa Rica: Un análisis para la discusión*. Recuperado de <http://www.fao.org/forestry/12916-07ab84f47d392fcba7c7ffacd75758870.pdf>

- CONABIO. (s.f.). *Ceiba pentandra*. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/14-bomba5m.PDF
- CONAFOR. (s.f.). *Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken*. Recuperado de https://www.cnf.gob.mx:8443/snif/especies_forestales/detalles.php?tipo_especie=14
- CONABIO. (s.f.). *Hymenaea courbaril*. Recuperado de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/20-legum21m.pdf
- Cordero, J. & Boshier, D. (2003). *Árboles de Centroamerica: Un manual para extensionistas*. Recuperado de http://www.google.com/url?url=http://www.arbolesdecentroamerica.info/index.php/es/species/item/download/54_a95b1a5b80ec4005735857c20eb3f7ad&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwjFheeavav1AhUtqlkKHR2cBkcQFggwMAG&usg=AOvVaw3jWJ6aqjyCQWbaoTmiZWW5
- Cordero, J. & Boshier, D. (2003). *Árboles de Centroamerica: Un manual para extensionistas*. Recuperado de http://www.google.com/url?url=http://www.arbolesdecentroamerica.info/index.php/es/species/item/download/48_0ea73c0141305281705aa3ea946b6993&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiH3ojurqv1AhWtrVkJHXPyC2kQFgg9MAo&usg=AOvVaw1f1bpiS1sit0fxBcfZyWFV
- Cordero, J. & Boshier, D. (2003). *Árboles de Centroamerica: Un manual para extensionistas*. Recuperado de http://www.google.com/url?url=http://www.arbolesdecentroamerica.info/index.php/es/species/item/download/252_3564190597eed73f50cb725726e9e6b&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwiCtKD-oav1AhUxw1kKHwjGCsYQFggkMAY&usg=AOvVaw0ORGp6dkiGZvIrlZ5U8UhG
- Ecos del Bosque. (2019). *Terminalia amazonia*. Recuperado de <https://ecosdelbosque.com/especie/terminalia-amazonia>
- Estrada, A; Rodríguez, A & Sánchez, J. (2005). *Evaluación y categorización del estado de conservación de plantas en Costa Rica*. Recuperado de https://www.sirefor.go.cr/pdfs/tematicas/Especies/Estrada_2005_Estado_Conservacion_plantas_CR.pdf
- FAO. (2019). *Gestión Forestal Sostenible*. Recuperado de <http://www.fao.org/forestry/sfm/85084/es/>
- Farias, A. (s.f.). *Ecología población y comunidad*. Recuperado de <https://sites.google.com/site/preupsubiologia/ecologiapoblacionycomunidad>
- Fundación ProYugas. (s.f.). *Lapacho amarillo*. Recuperado de <http://www.ambienteforestalnoa.org.ar/userfiles/especies/pdf/Tabebuiaochracea.Pdf>

- Guil, F. (s.f.). *¿Que es la Gestión Forestal Sostenible?*. Recuperado de <https://geoinnova.org/blog-territorio/que-es-la-gestion-forestal-sostenible/>
- Kleinn, C; Bhandari, N & Fehrmann, L. (s.f.). *Antología de conocimiento para la evaluación de los recursos forestales nacionales*. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/national_forest_assessment/images/PDFs/Spanish/KR2_ES__5_.pdf
- Martella, M; Trumper, E; Bellis; L; Renison, D; Giordano, P; Bazzano, G; Gleiser, R. (2012). *Manual de Ecología Poblaciones: Introducción a las técnicas para el estudio de las poblaciones silvestres*. Recuperado de <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/viewFile/905/918&a=bi&page number=1&w=100>
- MINAE. (2019). Marco Institucional y Misión, recuperado de <https://www.minae.go.cr/acerca-de/acerca-del-minae/mision-y-vision>
- Mundo Forestal. (2016). *Árboles de Costa Rica y Educación Forestal*. Recuperado de <http://www.elmundoforestal.com/arboles/listatotal..html>
- Municipalidad de Heredia. (2019). Cedrela odorata. Recuperado de <https://www.heredia.go.cr/es/bienestar-social/unidad-ambiental/flora/cedrela-odorata>
- Plantas trópicas útiles. (2014). *Albizia guachapele*. Recuperado de <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Albizia+guachapele>
- Poder Ejecutivo. (2015). *Reglamento para trámite de permisos y control del aprovechamiento maderable en terrenos de uso agropecuario, sin bosque y situaciones especiales en Costa Rica, Oficialización de "Sistema de Información para el control del aprovechamiento forestal (SICAF)*. Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=79210&nValor3=100086&strTipM=TC
- Poder Ejecutivo. (2016). *Regulación del Programa Nacional de Corredores Biológicos*
- Quesada, R. (2004). *Especies forestales vedadas y bajo otras categorías de protección en Costa Rica*. Recuperado de <https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/575/501>
- Revista Ecología Aplicada. (2002). *Diversidad biológica: definición, medición y espectros*. Recuperado de https://tarwi.lamolina.edu.pe/~acg/diversidad_biologica.htm
- Rodríguez, L. (s.f.). *Terminalia oblonga*. Recuperado de <http://www.fincaleola.com/sura%20Espanol.htm>

- Rojas, F & Torres, G. (2018). *Árboles del Valle Central de Costa Rica: Reproducción guachipelín (Diphysa americana (Mill.) M. Sousa*. Recuperado de <https://www.google.com/url?url=https://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/download/3998/3568/&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ved=0ahUKEwjJ7IS0qKv1AhXOwVvKkHaOZDyEQFggyMAg&usg=AOvVaw0dLzQqMBql17uxS6CfbVS4>
- Sánchez, J. 2019. El Roble de Sabana. Recuperado de https://www.museocostarica.go.cr/es_cr/con-zcalos/roble-de-sabana.html?Itemid=64
- SINAC-MINAE. Decreto Ejecutivo N° 33106, (2006). Recuperado de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=83424&nValor3=107128
- SINAC. (2019). Marco Institucional, Área de Conservación Central y el Programa de Corredores Biológicos. Recuperado de <http://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Paginas/pncb.aspx>
- SINAC. (2019). Representatividad Ecológica. Recuperado de <http://www.sinac.go.cr/ES/Paginas/Glosario.aspx>
- SINAC. (2018). *Zonificación forestal de Costa Rica y estado poblacional de especies forestales, basado en el Inventario Nacional Forestal e instrumentos de monitoreo y manejo de bosques naturales*. Recuperado de https://www.sirefor.go.cr/pdfs/Documento-final-de-la-consultoria-14-06-18_3.pdf
- Sotolongo, R; Geada, G & Cobas, M. (s.f.). *Mejoramiento Genético Forestal*. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Mejoramiento%20Genetico%20Forestal.pdf
- Tropicos. (s.f.). *Flora de Nicaragua*. Recuperado de <http://tropicos.org/Name/100437334?projectid=7>
- Vargas, O. (2011). *Restauración ecológica: Biodiversidad y conservación*. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/19280/28009>

Comunicación Personal

- Bustamante B. J. *Situación actual y condición ambiental del Corredor Biológico Paso de las Lapas*. Oficina Investigación, ACOPAC. Agosto, 2018.
- Jiménez, Q. *Importancia del Análisis de Especies Forestales de Aprovechamiento Comercial en la Región del Corredor Biológico Pasó de las Lapas*. Heredia, C.R. Septiembre, 2019.



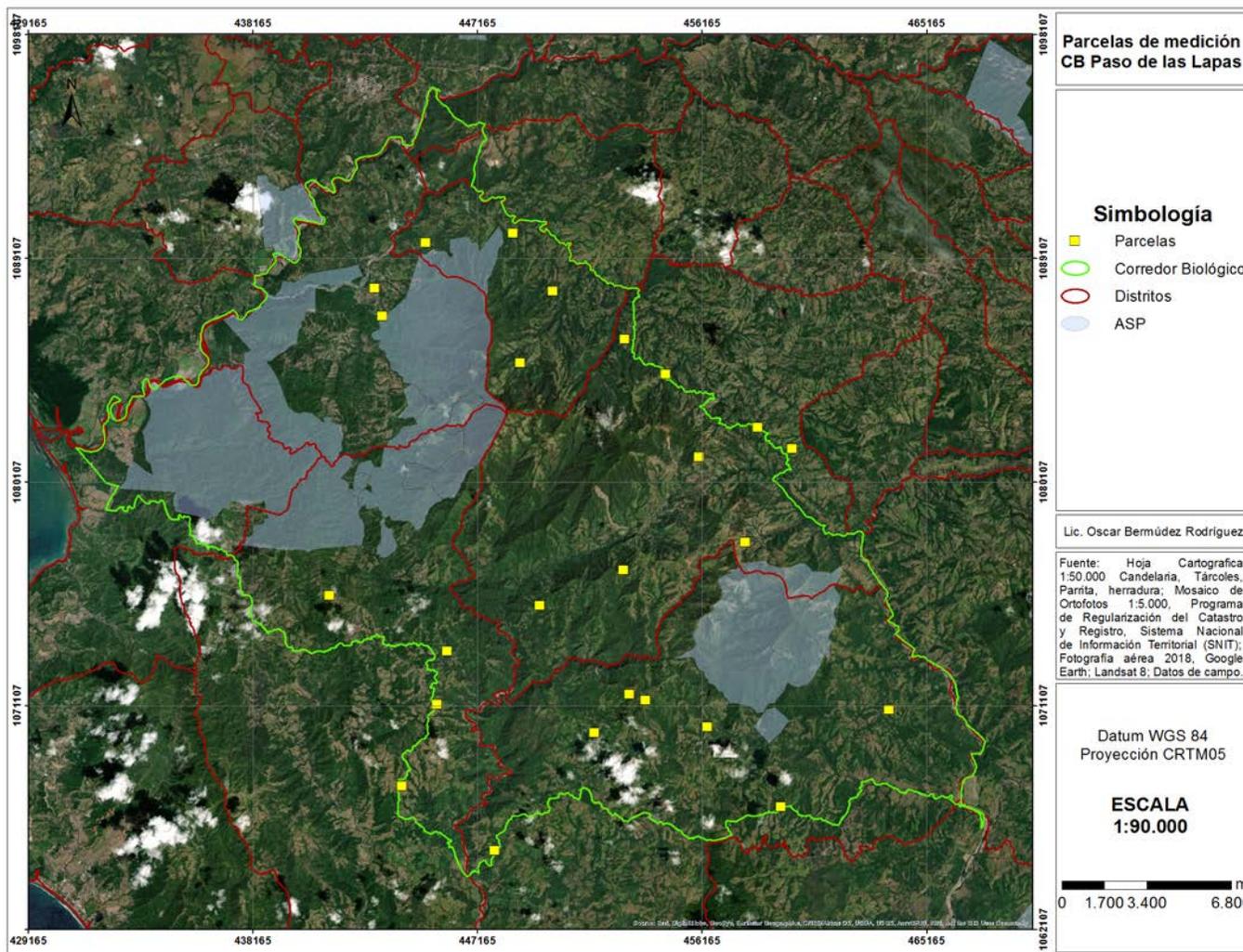
ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre: Guillermo A. Espinoza Mora
Lugar de residencia: Santa Marta Mercedes Sur Puriscal
Institución: Parque Nacional La Cangreja/ Consejo Local CB Paso Las Lapas
Cargo: Administrador/ Vicepresidente
Fecha: 18/06/2019

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 18/06/2019	Nombre del proyecto: Caracterizar la historia natural y abundancia de 20 especies de árboles nativos de aprovechamiento forestal, para valorar la remanencia semillera y proponer prácticas forestales sostenibles, que favorezcan su preservación y aporte a la conectividad del CB Paso de las Lapas
Fecha de inicio del proyecto: 17/06/19	Fecha tentativa de finalización: 15/09/2019
Tipo de PFG: (tesina / artículo) Tesina	
Objetivos del proyecto: <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir la historia natural e importancia biológica de 20 especies de árboles silvestres de aprovechamiento forestal de la región del C.B. Paso de las Lapas 2. Estimar la abundancia de las especies seleccionadas, a través del establecimiento de 25 parcelas forestales de 1000m², ubicadas en parches con árboles maduros menores a 2 ha, y en áreas de 	
Descripción del producto: Se plantea determinar y dar a conocer la condición de abundancia e historia natural de las especies estudiadas, y con los resultados definir aspectos técnicos relevantes, para incidir sobre las prácticas de aprovechamiento o directrices legales de corta de las especies que se muestren en condiciones vulnerables y de poca abundancia o de las que muestren una condición óptima por sus características de dinámica ecológica para la restauración de ecosistemas, donde se ven afectados especies de fauna u otras que se relacionen con esta flora nativa. Además señalar especies que sean importantes en la ejecución de posibles programas de reforestación de áreas fragmentadas o vacíos de conservación presentes en el CB Paso Las Lapas	
Necesidad del proyecto: Se origina como una acción para apoyar la gestión del C.B. Paso las Lapas, por medio de la integración social y el desarrollo de estudios socio-ambientales, se plantea una investigación bibliográfica y evaluación ecológica rápida para determinar la historia natural y abundancia de especies maderables a provechadas o taladas ilegalmente en el reCB Paso Las Lapas, que se desconoce su condición ecológica y la importancia para el mejoramiento de la coconectividad y recuperación de áreas degradadas	

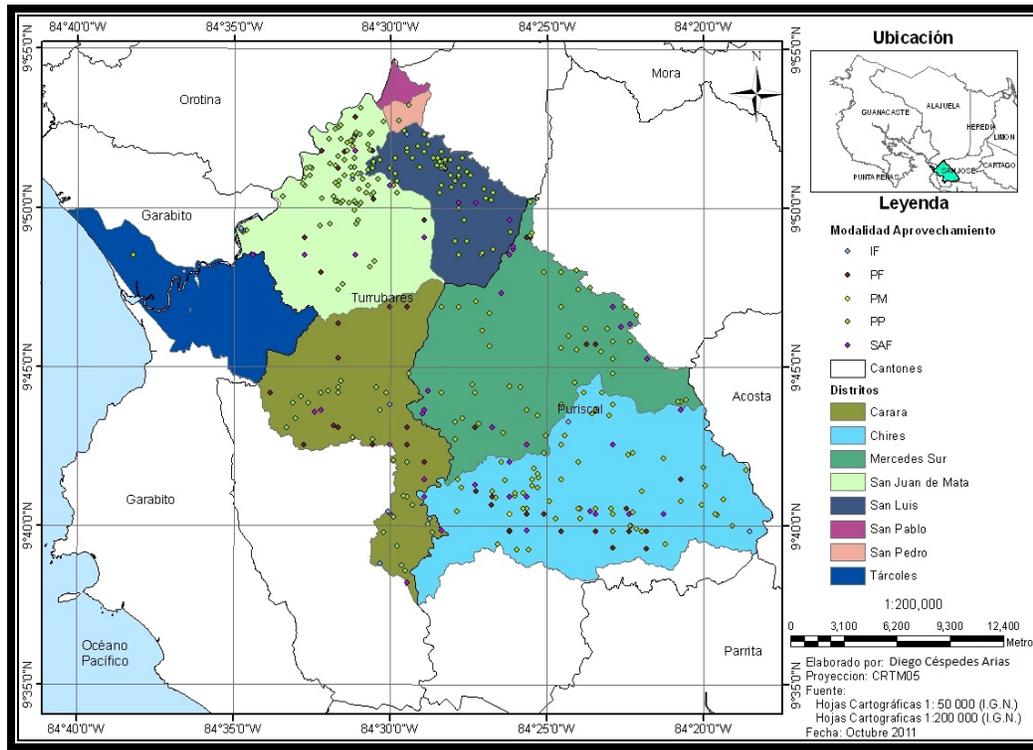
Justificación de impacto del proyecto:	
<p>Al apoyar la gestión del C.B. Paso las Lapas por medio de la integración social y el desarrollo de estudios socio ambientales, como el análisis de especies maderables aprovechadas o usadas comercialmente, con lo cual se dé a conocer y determine a través de la investigación, la condición de abundancia e importancia biológica de las especies estudiadas, y a partir de los resultados se puede incidir sobre las políticas o directrices legales de corta de las especies que se muestren en condiciones vulnerables o de poca abundancia, así como por su condición de dinámica ecológica, y donde se vean afectadas especies de fauna u otras que se relacionen con esta flora nativa. Así también con estas acciones se logre influir o mejorar la dinámica de las comunidades en los ambientes fragmentados y que presentan problemas de conectividad entre las ASP presentes en el CBPL, aunado a la búsqueda de mejores alternativas de restauración y sucesión ecológica en ecosistemas degradados, entre otros, propios de la región de este Corredor Biológico.</p>	
Restricciones:	
Entregables:	
Identificación de grupos de interés:	
<p>Ciente(s) directo(s): Consejo Local del Corredor Biológico Paso de las Lapas Área de Conservación Pacífico Central Programa REDD+ Landscape Puriscal/ CCAD-GIZ</p> <p>Municipalidades de los Cantones de Puriscal, Turrubares y Garabito</p>	
<p>Ciente(s) indirecto(s): Grupos de base local y comunidades inmersas en la región comprendida en el CB Paso de las Lapas ONGs y Organizaciones que Administran Pago de Servicios Ambientales</p>	
<p>Aprobado por (Tutor): Ing. Quirico Jiménez Madrigal</p>	<p>Firma:</p> 
<p>Estudiante: Guillermo Alberto Espinoza Mora</p>	<p>Firma:</p> 

Figura con la ubicación de las 25 parcelas realizadas en la región del CB Paso Las Lapas



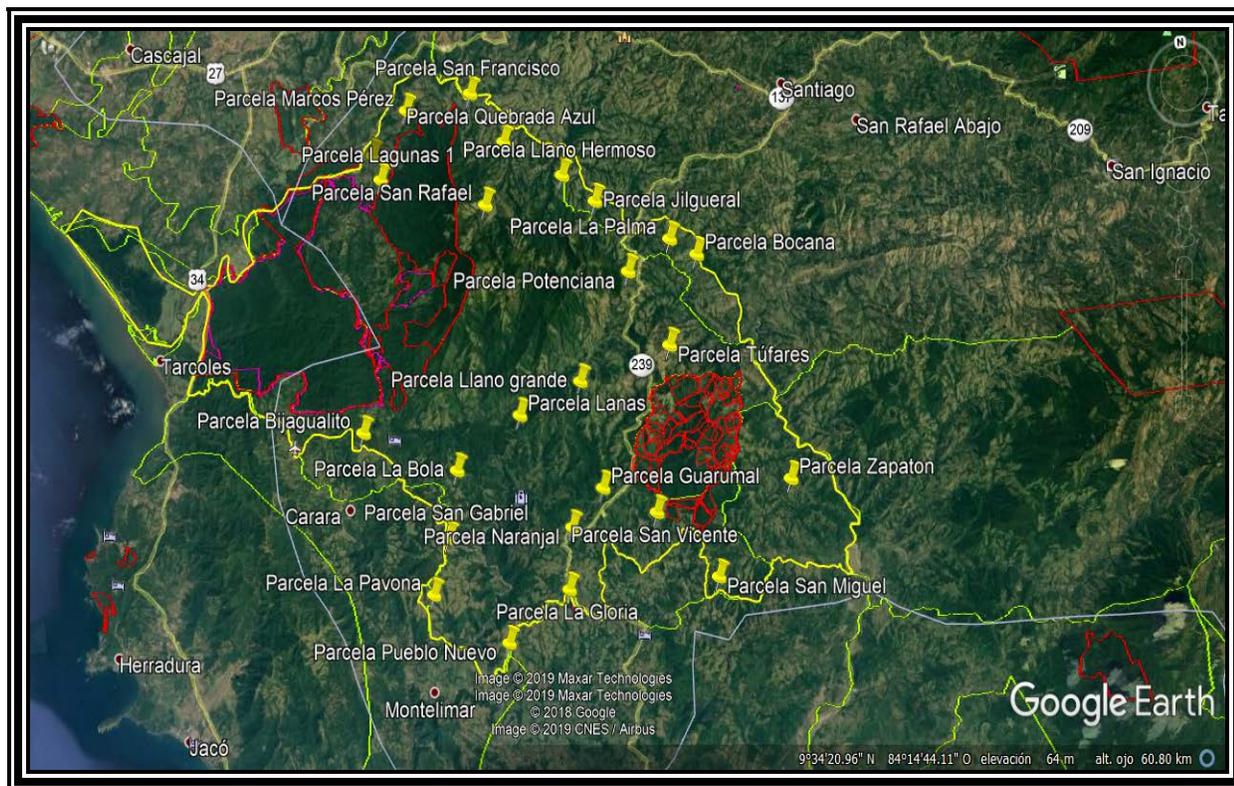
Fuente: (Bermúdez Oscar 2019, Hoja Cartográfica Candelaria)

Ubicación de aprovechamientos forestales dentro del CB Paso las Lapas, en el periodo (2002- 2010).



Fuente: SEMEC 2002-2010

Figura de con la ubicación en Google Earth de las 25 parcelas y las ASP dentro del CB Paso Lapas



Fuente: (elaboración propia, 2019)

Lista total de especies encontradas y seleccionadas en las 25 parcelas, su abundancia y representatividad

	Especies	Abundancia total 25 Parcelas	Abundancia árb. / ha	Representatividad
1	Especie no identificada 2	43	17,2	4,68%
2	Acrocomia aculeata	3	1,2	0,33%
3	Albizia adinocephala	1	0,4	0,11%
	Albizia guachapele	0	0	0
4	Alchornea latifolia	7	2,8	0,76%
5	Allophyllus psilospermus	1	0,4	0,11%
6	Anacardiaceae	1	0,4	0,11%
7	Anacardium excelsum	17	6,8	1,85%
8	Anonaceae	1	0,4	0,11%
9	Apeiba tibourbou	8	3,2	0,87%
10	Apidosperma sp	1	0,4	0,11%
11	Araliaceae	3	1,2	0,33%
12	Ardisia sp.	1	0,4	0,11%
13	Aspidosperma myristicifolium	1	0,4	0,11%
14	Aspidosperma sp	5	2,0	0,54%
15	Astronium graveolens	3	1,2	0,33%
16	Ateleia ptorocarpa	1	0,4	0,11%
17	Billia rosea	1	0,4	0,11%
18	Bochysia ferruginea	1	0,4	0,11%
19	Bombacaceae sp	1	0,4	0,11%
20	Bravaisia integerrima	1	0,4	0,11%
21	Brosimum alicastrum	2	0,8	0,22%
22	Brosimum costaricanum	2	0,8	0,22%
23	Brosimum lactescens	6	2,4	0,65%
24	Brosimum sp	2	0,8	0,22%
25	Brosimum utile	38	15,2	4,14%
26	Brosimum alicastrum	4	1,6	0,44%
27	Brosimum costaricanum	20	8,0	2,18%
28	Brosimum costarricense	1	0,4	0,11%
29	Brosimum sp	11	4,4	1,20%
30	Bursera simaruba	1	0,4	0,11%
31	Calatola costaricensis	1	0,4	0,11%
32	Calophyllum brasiliense	5	2,0	0,54%
33	Calophyllum longifolium	4	1,6	0,44%
34	Calophyllum sp	8	3,2	0,87%
35	Calycophyllum candidissimum	2	0,8	0,22%
36	Carapa guianensis	1	0,4	0,11%
37	Casearia corymbosa	3	1,2	0,33%

38	Casearia sp	3	1,2	0,33%
39	Cecropia obtusifolia	1	0,4	0,11%
40	Cecropia peltata	6	2,4	0,65%
41	Cecropia sp	1	0,4	0,11%
42	Cedrela odorata	11	4,4	1,20%
43	Ceiba pentandra	4	1,6	0,44%
44	Clethra lanata	2	0,8	0,22%
45	Clusiaceae	4	1,6	0,44%
46	Compsonera sprucei	1	0,4	0,11%
47	Conostegia sp	1	0,4	0,11%
48	Cordia alliodora	2	0,8	0,22%
49	Cordia bicolor	1	0,4	0,11%
50	Cordia eriostigma	1	0,4	0,11%
51	Coussapoa villosa	1	0,4	0,11%
52	Croton sp	2	0,8	0,22%
53	Cupania grandiflora	1	0,4	0,11%
54	Dichapetalaceae	1	0,4	0,11%
55	Dilodendron costarricense	3	1,2	0,33%
	Diphysa americana	0	0	0
56	Enterolobium cyclocarpum	3	1,2	0,33%
57	Erythrina costaricensis	4	1,6	0,44%
58	Fabaceae	7	2,8	0,76%
59	Ficus insipida	12	4,8	1,31%
60	Ficus sp	5	2,0	0,54%
61	Genipa americana	2	0,8	0,22%
62	Goethalsia meiantha	23	9,2	2,51%
63	Grias sp	1	0,4	0,11%
64	Guarea glabra	1	0,4	0,11%
65	Guatteria chiriquiensis	2	0,8	0,22%
66	Guazuma ulmifolia	2	0,8	0,22%
67	Guettarda Sanblasencis	1	0,4	0,11%
68	Guettarda sp	5	2,0	0,54%
69	Handroanthus ochraceus	2	0,8	0,22%
70	Heliocarpus appendiculatus	8	3,2	0,87%
71	Hyenorima alchorneoides	11	4,4	1,20%
	Hymenaea courbaril	0	0	0
72	Inga alba	1	0,4	0,11%
73	Inga densiflora	15	6,0	1,63%
74	Inga sp	33	13,2	3,59%
75	Lacistema aggregatum	2	0,8	0,22%
76	Lacmellea zamorae	1	0,4	0,11%
77	Lauraceae	10	4,0	1,09%

78	<i>Leptolobium panamense</i>	2	0,8	0,22%
79	<i>Licania arborea</i>	2	0,8	0,22%
80	<i>Licania</i> sp	4	1,6	0,44%
81	<i>Lonchocarpus</i> sp	9	3,6	0,98%
82	<i>Luehea especiosa</i>	1	0,4	0,11%
83	<i>Luehea seemanii</i>	2	0,8	0,22%
84	<i>Luehea speciosa</i>	1	0,4	0,11%
85	<i>Machaerium</i> sp	3	1,2	0,33%
86	<i>Maclura tinctoria</i>	3	1,2	0,33%
87	Malvaceae	4	1,6	0,44%
88	<i>Manguifera indica</i>	1	0,4	0,11%
89	Melastomataceae	3	1,2	0,33%
90	Meliaceae	1	0,4	0,11%
91	<i>Miconia</i> sp	5	2,0	0,54%
92	Mimosaceae	1	0,4	0,11%
93	Moraceae	2	0,8	0,22%
94	Especie no identificada 1	25	10,0	2,72%
95	Especie no identificada 10	2	0,8	0,22%
96	Especie no identificada 11	1	0,4	0,11%
97	Especie no identificada 3	25	10,0	2,72%
98	Especie no identificada 4	11	4,4	1,20%
99	Especie no identificada 5	8	3,2	0,87%
100	Especie no identificada 6	8	3,2	0,87%
101	Especie no identificada 7	5	2,0	0,54%
102	Especie no identificada 8	4	1,6	0,44%
103	Especie no identificada 9	2	0,8	0,22%
104	<i>Myrcianthes fragrans</i>	1	0,4	0,11%
105	<i>Myrciaria floribunda</i>	2	0,8	0,22%
106	Myristicaceae	1	0,4	0,11%
107	Myrtaceae	1	0,4	0,11%
108	<i>Nectandra</i> sp	2	0,8	0,22%
109	<i>Ocotea</i> sp	7	2,8	0,76%
110	<i>Ocotea veraguensis</i>	12	4,8	1,31%
111	<i>Peltogyne purpurea</i>	4	1,6	0,44%
112	<i>Pochota fendleri</i>	7	2,8	0,76%
113	<i>Pourouma</i> sp	1	0,4	0,11%
114	<i>Pouteria</i> sp	21	8,4	2,29%
115	<i>Protium panamense</i>	20	8,0	2,18%
116	<i>Protium</i> sp	4	1,6	0,44%
117	<i>Pseudolmedia</i> sp	1	0,4	0,11%
118	<i>Randia</i> sp	1	0,4	0,11%
119	<i>Rollinia pitieri</i>	1	0,4	0,11%

120	Rubiaceae	1	0,4	0,11%
121	Samanae saman	3	1,2	0,33%
122	Sapium glandulosum	4	1,6	0,44%
123	Sapotaceae	1	0,4	0,11%
124	Saurauia sp	4	1,6	0,44%
125	Schefflera morototoni	7	2,8	0,76%
126	Schizolobium parahyba	14	5,6	1,53%
127	Senna papillosa	1	0,4	0,11%
128	Simarouba amara	25	10,0	2,72%
129	Simarouba glauca	3	1,2	0,33%
130	Simarua amara	1	0,4	0,11%
131	Sloanea medusula	1	0,4	0,11%
132	Sloanea terniflora	1	0,4	0,11%
133	Sloanea zuliaensis	2	0,8	0,22%
134	Sloania medulosa	2	0,8	0,22%
135	Sorocea sp	2	0,8	0,22%
136	Spondias mombin	15	6,0	1,63%
137	Staphylea occidentalis	1	0,4	0,11%
138	Sterculia recordiana	2	0,8	0,22%
139	Sthaphylea occidentalis	1	0,4	0,11%
140	Swartzia simplex	6	2,4	0,65%
141	Swietenia macrophylla	2	0,8	0,22%
142	Symphonia globulifera	2	0,8	0,22%
143	Syzygium jambos	1	0,4	0,11%
144	Tabebuia rosea	6	2,4	0,65%
145	Tabebuia sp	1	0,4	0,11%
146	Tabernaemontana donnellsmithii	1	0,4	0,11%
147	Tabernaemontana obovata	3	1,2	0,33%
148	Tabernaemontana sp	3	1,2	0,33%
149	Tachigali versicolor	7	2,8	0,76%
150	Terminalia amazonia	7	2,8	0,76%
151	Terminalia oblonga	20	8,0	2,18%
152	Tovomita weddelliana	6	2,4	0,65%
153	Triplaris melaenodendron	1	0,4	0,11%
154	Trophis caucana	1	0,4	0,11%
155	Virola koschnyi	41	16,4	4,47%
156	Virola sebifera	9	3,6	0,98%
157	Virola sp	1	0,4	0,11%
158	Vitex coperi	1	0,4	0,11%
160	Vochysia gentryi	42	16,8	4,58%
161	Vochysia guatemalensis	26	10,4	2,83%
162	Zanthoxylum rhoifolium	1	0,4	0,11%

163	Zanthoxylum sp	7	2,8	0,76%
164	Zanthoxylum vitifoliun	1	0,4	0,11%
	Total	918	367,2	100,00%

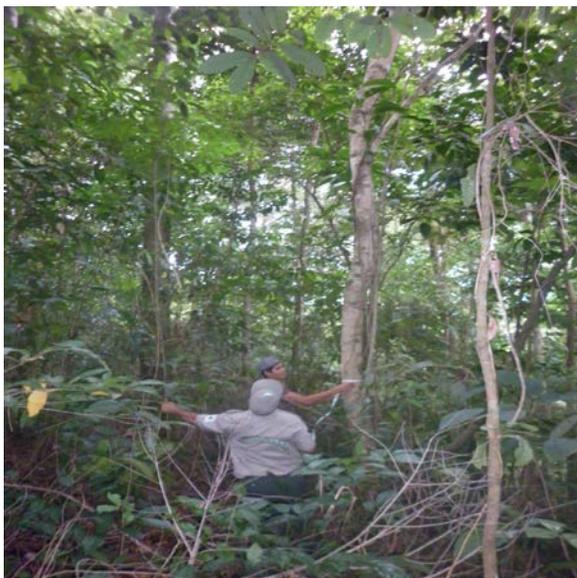
Fuente: (Bermúdez Oscar 2019)

Lista de 30 especies con mayor abundancia del total de 164.

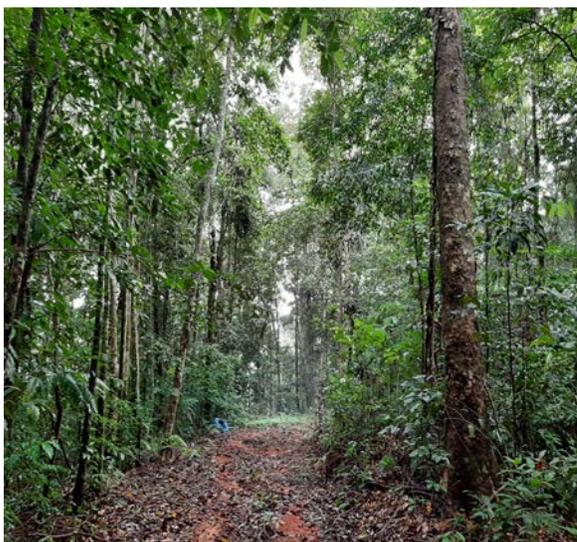
	Especies	Abundancia Total	Abundancia árb. / ha	Representatividad
		25 parcelas		
1	Especie no identificada 2	43	17,2	4,68%
2	Vochysia gentryi	42	16,8	4,58%
3	Virola koschnyi	41	16,4	4,47%
4	Brosimum utile	38	15,2	4,14%
5	Inga sp	33	13,2	3,59%
6	Vochysia guatemalensis	26	10,4	2,83%
7	Especie no identificada 1	25	10,0	2,72%
8	Especie no identificada 3	25	10,0	2,72%
9	Simarouba amara	25	10,0	2,72%
10	Goethalsia meiantha	23	9,2	2,51%
11	Pouteria sp	21	8,4	2,29%
12	Brosimum costaricanum	20	8,0	2,18%
13	Protium panamense	20	8,0	2,18%
14	Terminalia oblonga	20	8,0	2,18%
15	Anacardium excelsum	17	6,8	1,85%
16	Inga densiflora	15	6,0	1,63%
17	Spondias mombin	15	6,0	1,63%
18	Schizolobium parahyba	14	5,6	1,53%
19	Ficus insipida	12	4,8	1,31%
20	Ocotea veraguensis	12	4,8	1,31%
21	Brosimum sp	11	4,4	1,20%
22	Cedrela odorata	11	4,4	1,20%
23	Hyenorima alchorneoides	11	4,4	1,20%
24	Especie no identificada 4	11	4,4	1,20%
25	Lauraceae	10	4,0	1,09%
26	Lonchocarpus sp	9	3,6	0,98%
27	Virola sebifera	9	3,6	0,98%
28	Apeiba tibourbou	8	3,2	0,87%
29	Calophyllum sp	8	3,2	0,87%
30	Heliocarpus appendiculatus	8	3,2	0,87%
31	Otros	335	134,0	36,49%

Fuente: (Bermúdez Oscar 2019)

Imágenes sobre la actividad de muestreo de las parcelas en campo y elementos identificados



La imagen superior izquierda muestra uno de los sitios donde se estableció la parcela temporal de muestreo y que al fondo evidencia su condición de parche por la claridad de áreas aledañas de pastos. La imagen de la derecha muestra el momento de medir y valorar la especie correspondiente en campo.

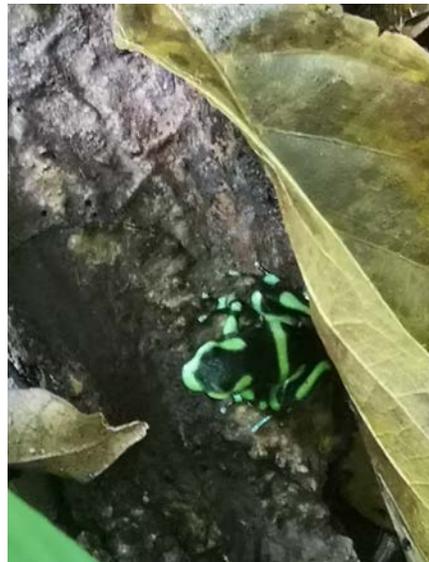


La imagen izquierda inferior muestra una de las estacas o balizas con una cinta colocada en los vértices de la parcela de 50 X 20 metros. En la imagen derecha se observa una trocha dentro de un área boscosa donde se estableció aledaña una parcela



La imagen superior izquierda presenta una muestra de un árbol que se tomó para valorar la especie en el lugar o llevarla a un especialista e identificarla.

Mientras que la imagen derecha, evidencia un troco o tocón de algún árbol cortado dentro de los parches en tiempo pasado.



La imagen izquierda inferior muestra un árbol pequeño parte de las varias especies que evidenciaron regeneración, con lo

que se podría colectar o crecerían cuando queden claros. Y la imagen derecha muestra una rana venenosa parte de la fauna asociada a los parches observada.