



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

**EL ÁRBOL DE BELDACO (*Pseudobombax millei*),
DISTRIBUCIÓN, USOS E IMPORTANCIA DENTRO DE LAS
FINCAS EN LA PARROQUIA MARISCAL SUCRE, GUAYAS
INVENTARIO Y CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR
LIMONES GUTIÉRREZ JOSÉ BOLÍVAR

TUTOR
ING. GUIRACOCHA FREIRE GINIVA

MILAGRO – ECUADOR

2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **GUIRACOCHA FREIRE GINIVA**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EL ÁRBOL DE BELDACO (*Pseudobombax millei*), DISTRIBUCIÓN, USOS E IMPORTANCIA DENTRO DE LAS FINCAS EN LA PARROQUIA MARISCAL SUCRE, GUAYAS**, realizado por el estudiante **LIMONES GUTIÉRREZ JOSÉ BOLÍVAR**; con cédula de identidad N°**0929771533** de la carrera INGENIERIA AGRONOMICA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Guiracocha Freire Giniva MSc.

Milagro, 01 de septiembre del 2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la sustentación del trabajo de titulación: **EL ÁRBOL DE BELDACO (*Pseudobombax millei*), DISTRIBUCIÓN, USOS E IMPORTANCIA DENTRO DE LAS FINCAS EN LA PARROQUIA MARISCAL SUCRE, GUAYAS**, realizado por el estudiante **LIMONES GUTIÉRREZ JOSÉ BOLÍVAR**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Martillo Juan Javier, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Morán Sánchez Nuvia, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Guiracocha Freire Giniva, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Blga. Dorregaray Llerena Flor, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 01 de septiembre, 2020

Dedicatoria

A Dios y a mi padre quien con su apoyo ha sido un pilar fundamental para mi preparación profesional.

Agradecimiento

A la Universidad Agraria del Ecuador, a la Ing. Giniva Guiracocha y a la Blga. Flor Dorregaray por su constante apoyo en la ejecución de esta tesis.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **LIMONES GUTIÉRREZ JOSÉ BOLÍVAR**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“EL ÁRBOL DE BELDACO (*Pseudobombax millei*), DISTRIBUCIÓN, USOS E IMPORTANCIA DENTRO DE LAS FINCAS EN LA PARROQUIA MARISCAL SUCRE, GUAYAS”** para optar el título de INGENIERO AGRONOMO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 01 de septiembre, 2020.

LIMONES GUTIÉRREZ JOSÉ BOLÍVAR

C.I. 0929771533

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	12
Resumen	14
Abstract.....	15
1. Introducción.....	16
1.1 Antecedentes del problema.....	16
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación de la investigación.....	19
1.4 Delimitación de la investigación	20
1.5 Objetivo general	20
1.6 Objetivos específicos.....	20

1.7 Hipótesis	21
2. Marco teórico	22
2.1 Estado del arte.....	22
2.2 Bases teóricas	26
2.2.1 Género <i>Pseudobombax</i>.....	26
2.2.2 Etimología de <i>Pseudobombax</i>.....	26
2.2.3 <i>Pseudobombax millei</i>.....	27
2.2.4 Taxonomía.....	27
2.2.5 Distribución.....	27
2.2.6 Descripción botánica.....	27
2.2.7 Usos.....	28
2.2.8 Importancia ecológica de <i>P. millei</i>	29
2.2.9 Condiciones de siembra y manejo	30
2.2.10 Crecimiento secundario de los árboles: peridermis y ritidoma.....	30
2.2.11 Productos forestales no maderables, definición e importancia	32
2.2.12 Impacto del aprovechamiento de los productos forestales no maderables.....	33
2.2.13 La etnobotánica como herramienta para conocer las especies y sus status	34
2.3 Marco legal.....	35

3. Materiales y métodos	37
3.1 Enfoque de la investigación	37
3.1.1 Tipo de investigación	37
3.1.2 Diseño de la investigación	37
3.2 Metodología	38
3.2.1 Variables	38
3.2.1.1. Variables independientes	38
3.2.1.2. Variables dependientes	38
3.2.2 Tratamientos	38
3.2.3 Diseño experimental	38
3.2.4 Recolección de datos	39
3.2.4.1. Recursos	39
3.2.4.2. Métodos y técnicas	40
Área de estudio	40
Manejo de la investigación	40
Variables de estudio	42
3.2.5 Análisis estadístico	45
4. Resultados	46
5. Discusión	59
6. Conclusiones	63

7. Recomendaciones.....	65
8. Bibliografía.....	66
9. Anexos	75
9.1 ANEXO 1. FICHA DE ENCUESTA	76

Índice de tablas

Tabla 1. Materiales usados para la recolección de datos en la investigación.	39
Tabla 2. Escala de aprovechamiento de la corteza del árbol de <i>P. millei</i>	44
Tabla 3. Especies arbóreas asociadas a <i>P. millei</i> a un radio de 10 metros de los individuos.	51
Tabla 4. Estado fenológico de <i>P. millei</i> , en fincas agrícolas, durante julio a diciembre del 2019.....	52

Índice de figuras

Figura 1. Proporción de árboles de <i>P. millei</i> por productor.....	47
Figura 2. Rapidez de la acción de <i>P. millei</i> durante el tratamiento de las afecciones.	48
Figura 3. Otros usos de <i>P. millei</i> . en fincas de Mariscal Sucre, Milagro.....	48
Figura 4. Distribución de la altura total (m) de los árboles de <i>P. millei</i> estudiados en Mariscal Sucre, Milagro.....	52
Figura 5. Distribución del Dap (cm) de los árboles de <i>P. millei</i> estudiados en Mariscal Sucre, Milagro.	53
Figura 6. Distribución de la altura de copa en árboles de <i>P. millei</i> . Mariscal Sucre, Milagro.....	53
Figura 7. Distribución del diámetro de copa en árboles de <i>P. millei</i> Mariscal Sucre, Milagro.....	54
Figura 8. Grado de daño ocasionado a los árboles de <i>P. millei</i> en Mariscal Sucre...	55
Figura 9. Extracción de la corteza de <i>P. millei</i>	55
Figura 10. Nivel de uso de <i>P. millei</i> . en fincas evaluadas de Mariscal Sucre, Milagro.	57
Figura 11. Cantidad de árboles en la zona de Mariscal Sucre, según la versión de los propietarios de fincas.	58
Figura 12. Mapa político de la parroquia Mariscal Sucre.....	75
Figura 13 .Distribución espacial de <i>P.millei</i> en Mariscal Sucre.	82
Figura 14. Entrevista al Sr. Vicente Reyes del recinto Las Maravillas 2.....	83
Figura 15. Entrevista al Sr. Bolívar Núñez del recinto Piñuelal.	83
Figura 16. Entrevista al Sr. Libio Duarte del recinto Las Carolinas.	84

Figura 17. Evaluación de daño del <i>P. millei</i> con la presencia de la directora de tesis.	84
Figura 18. Toma de medida del Dap de <i>P.millei</i>	85
Figura 19. Entrevista al Sr. Jorge Lecaro del recinto Los Palmares.....	85
Figura 20. Evaluación del estado fenológico de <i>P.millei</i>	86
Figura 21. Toma de medición de altura a <i>P.millei</i> con clinómetro Suunto pm -5/360 pc	87

Resumen

Esta investigación se realizó en la parroquia rural Mariscal Sucre, cantón Milagro, Guayas, Ecuador. Mediante entrevistas a 18 propietarios de fincas menores de 10 ha se obtuvo información sobre la abundancia, usos, propiedades, manejo, distribución y regeneración natural de *P. millei*. También se midió el crecimiento vertical y horizontal de la especie a fin de describir el desarrollo de los individuos y se evaluaron características físicas relativas a su aprovechamiento como medicina. Se encontró un total de 27 árboles, a los que se les atribuye valor medicinal de tipo antiinflamatorio, valor como delimitante de las fincas y proveedor de sombra para los cultivos locales. Los árboles tuvieron alturas que van desde 18 a 23.9 m, un DAP de entre 72 a 107.9 cm, una altura total de copa de 12 a 17.9 m y un diámetro de copa de entre 5 a 9.9 m. Si bien se considera un árbol “muy importante” en el medio local, su presencia en las fincas es limitada. No se encontraron árboles en desarrollo o regeneración natural. La corteza muestra los efectos del aprovechamiento como medicina: un 52% de los árboles fue calificado con “daño considerable” y “extremadamente considerable” según la escala utilizada. Localmente, *P. millei* está bajo presión por la intensidad y frecuencia de las cosechas de su corteza para uso medicinal.

Palabras clave: conocimiento local, conservación *in situ*, distribución, regeneración natural.

Abstract

This research was carried out in the rural parish Mariscal Sucre, Milagro canton, Guayas, Ecuador. Through interviews with 18 owners of farms smaller than 10 ha, information was obtained on the abundance, uses, properties, management, distribution and natural regeneration of *P. millei*. The vertical and horizontal growth of the species was also measured in order to describe the development of the individuals and physical characteristics related to its use as medicine. A total of 27 trees were found, to which anti-inflammatory medicinal value is attributed, value as delimiting the farms and providing shade for the local crops. The trees had heights ranging from 18 to 23.9 m, a DBH of between 72 to 107.9 cm, a total crown height of 12 to 17.9 m, and a crown diameter of between 5 to 9.9 m. Although it is considered a "very important" tree in the local environment, its presence on the farms is limited. No trees were found in natural development or regeneration. The bark shows the effects of harvesting as a medicine: 52% of the trees were rated with "considerable damage" and "extremely considerable" according to the scale used. *P. millei* is under pressure from the intensity and frequency of harvesting its bark for medicinal use.

Keywords: local knowledge, in situ conservation, tree distribution, natural regeneration.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Los árboles son de gran importancia a nivel global ya que son elementos esenciales en varios medios naturales terrestres. De los árboles se obtienen bienes y servicios, tales como madera, alimentos, medicinas, protección del suelo contra la erosión, regulación del clima, valor paisajístico, entre otros (García y Ormazábal, 2008).

En el ámbito de la producción agropecuaria, muchos agricultores disponen o permiten el desarrollo de árboles en sus fincas por los servicios ecosistémicos que proveen, o por la rentabilidad que de ellos obtienen al vender el árbol para uso maderable o no maderable (Moreira y Sibelet, 2016).

De acuerdo a Global Trees (2017) en el mundo se ha estimado la existencia de 50 000 especies de plantas que se utilizan con fines medicinales, lo que crea un comercio global que excede los sesenta mil millones de dólares por año. La misma fuente asegura que los árboles tienen una contribución sustancial en el contexto señalado; muchas especies arbóreas son utilizadas en la medicina tradicional y moderna a través de su madera, corteza, raíces, hojas, flores, frutos y semillas y son fundamentales para el bienestar de millones de personas. Por ejemplo, en la isla Cebú perteneciente a Filipinas, de la canela cebú (*Cinnamomum cebuence*) se extrae la corteza para aliviar el dolor de estómago, aunque el continuo uso de esta especie provoca problemas patológicos y lleva a la muerte de los árboles maduros, lo que conduce a un alto grado de deforestación. Así mismo, del árbol dragón de socotra (*Dracaena cinnabari*) endémica de la isla de Socotra, cerca de Yemen, es utilizado por la población

local (en términos de su resina rojo brillante llamada usualmente como “sangre de dragón”), para curar enfermedades tales como diarrea y fiebre.

Dentro de otras especies con valor medicinal reconocidas a nivel mundial destacan *Ginkgo biloba* (*Ginkgo biloba*), con propiedades benéficas al sistema nervioso central y antioxidantes en el cuerpo, ginseng (*Panax ginseng*) cuya raíz se usa como estimulante del sistema nervioso central, anabolizante, estimulante de la energía y defensa contra el envejecimiento de los tejidos (Borrás, 2003; Carretero, 2004).

Ecuador está incluido dentro de los diez países más diversos del planeta tierra, aquí se ha podido identificar alrededor de tres mil plantas (incluidos árboles) destinados al uso medicinal. Sin embargo, el empleo excesivo de especies nativas y con propiedades medicinales en ciertas comunidades ha llevado a un evidente desgaste de algunas de ellas (Quimiz, 2015).

Numerosas especies arbóreas son reconocidas en el país por sus propiedades medicinales, por ejemplo, las del género *Cinchona* (Zevallos, 1989 citado de Verveen, 1984), universalmente consideradas como “salvadoras de la humanidad” ante males como la malaria y fiebres recurrentes, cuyo uso oficialmente se reportó desde 1649. El género *Cinchona*, comúnmente llamado “cascaquilla” se caracteriza por contener quinina, el cual es un alcaloide con propiedades anti febrífugas resaltando de este género a *Cinchona officinalis* (Zevallos, 1989).

Otras especies arbóreas medicinales, encontradas en el Ecuador, son la Guanábana (*Annona muricata*), conocida por sus propiedades bactericidas, antiparasitarias, antivirales, antifebriles, anticonvulsivantes, antidepresivas, anticancerígenas y el beldaco (*Pseudobombax millei*), reportado como importante

en el tratamiento de heridas, desinflamante, aseo personal de zonas íntimas y preparación de bebidas (Méndez, Gutiérrez, Lazalde, Rodríguez y Reyes, 2015; Figueroa y Naranjo, 2017; Zambrano, Buenaño, Mancera y Jiménez, 2015).

Gallegos (2016) reporta que el beldaco también tiene uso medicinal en el cantón Babahoyo (Provincia de Los Ríos) especialmente para aliviar inflamaciones agudas y crónicas de las vías urinarias y los riñones. El autor señala que este tipo de prácticas tiene un notable procedimiento cultural en el que predominan las creencias y tradiciones que hacen que las plantas medicinales sean usadas de forma repetitiva.

Paredes, Buenaño y Mancera (2015) mencionan que el conocimiento campesino en Ecuador sobre las especies nativas y sus usos en la medicina tradicional en comunidades rurales disminuye rápidamente. Agregan que esto ocurre paralelo al progreso de la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales y que tales conocimientos no se transmiten de forma adecuada a las nuevas generaciones.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la zona de Mariscal Sucre algunos productores utilizan a *P.millei* por los beneficios medicinales que posee, pero el constante uso que le dan al árbol evidencia daños que podrían considerarse graves. Sin embargo, no se conoce hasta qué punto lo son o si limitan el natural desarrollo de la especie en el entorno. Tampoco se conoce si los procesos de regeneración natural son permitidos en las fincas a fin de asegurar la permanencia y sobrevivencia de la especie, considerando que se la ha declarado amenazada por pérdida de hábitat

(Flor Dorregaray, Giniva Guiracocha, comunicación personal, 12 de febrero, 2018).

De otra parte, la lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2019) es una lista donde se detallan los aspectos generales del estado de amenaza en que se encuentran las especies animales, hongos y plantas; en ella, *Pseudobombax millei* tiene un estatus DD, es decir, que no existen suficientes datos que señalen de su abundancia y distribución.

León *et al.* (2011) en su publicación “El libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador”, podría brindar información relevante sobre si el estado actual del beldaco es crítico o al menos ha sido estudiado, desafortunadamente, en esta fuente se mencionan otras especies y no a la de interés para esta investigación, aunque se destaca el hecho de que existe una coincidencia entre las especies amenazadas y que el conocimiento local es poco y se pierde cada día más.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es la distribución, usos e importancia del árbol de Beldaco (*Pseudobombax millei*) de acuerdo con consultas a los agricultores y valoraciones in situ en las fincas de la parroquia Mariscal Sucre, Guayas?

1.3 Justificación de la investigación

Esta investigación buscó conocer la importancia de *P. millei* dentro de las fincas de la parroquia Mariscal Sucre, Guayas. Se obtuvo información sobre la abundancia dentro de las fincas, los usos que los agricultores dan a la especie, las propiedades medicinales que se le concede y las formas de aprovechamiento.

De otra parte, la información sobre *P. millei* es escasa por lo que se propuso también contribuir al conocimiento de la especie.

Dado que los sistemas agrícolas que incluyen árboles son cada vez más reconocidos por sus servicios ecológicos, ambientales y económicos, esta investigación constituyó un esfuerzo para evaluar y revalidar estas formas de uso de la tierra. Ante la pérdida de hábitat natural de *P. millei* también se proyectó a determinar el valor de los sistemas agrícolas para su conservación, permitiendo así que los saberes locales se mantengan vigentes y puedan ser transmitidos.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Parroquia Mariscal Sucre, Cantón Milagro, Provincia del Guayas, en un periodo comprendido entre junio a noviembre del 2019 e involucró la participación de los agricultores de la zona.

1.5 Objetivo general

Analizar la distribución, uso y la importancia del árbol de beldaco (*Pseudobombax Millei*) de acuerdo a la percepción de los agricultores y valoraciones *in situ* en las fincas de la parroquia Mariscal Sucre, Guayas.

1.6 Objetivos específicos

1. Evaluar, mediante consultas a los productores, la distribución en finca, abundancia local, usos, manejo, propiedades medicinales y de servicio atribuidas a *P. millei*.
2. Establecer *in situ* la abundancia, distribución y la presencia de regeneración natural de los árboles de *P. millei* en fincas agrícolas de Mariscal Sucre.

3. Caracterizar los árboles de *P. millei* que crecen en fincas agrícolas de Mariscal Sucre tomando en cuenta la altura y los diámetros de fuste y copa.
4. Registrar *in situ* los métodos de aprovechamiento aplicados por el productor y sus consecuencias sobre *P. millei*.

1.7 Hipótesis

Los productores agrícolas de la parroquia Mariscal Sucre conocen y dan importancia a *P. millei* por los bienes y servicios que proporciona; sin embargo, la presencia en finca es escasa, representada por al menos un árbol adulto con signos severos de aprovechamiento.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

La información documental que a continuación se consigna, busca reforzar la validez de este proyecto y da cuenta de las técnicas que se aplicaron en la investigación de campo.

En una investigación realizada por Casanova, González, Flores, López, y García, (2014) en Michoacán (México) se determinó la estructura, composición y usos de los árboles caducifolios de la selva baja, en el Cerro de la Concha (Apatzingán). Para ello se formaron seis unidades de muestreo, las cuales se dividieron siete sub-unidades, con un área de estudio de 10x10m. Se evaluó el diámetro a la altura de pecho, la altura total el diámetro de copa, el área basal y el valor de importancia relativa, también se determinó el uso de cada especie encontrada y su respectiva clasificación por familia. Se encontró que el 97.1% de las especies poseía un diámetro a la altura del pecho menor a 10 cm, y solo el 2.9% tuvo un 15 a 25 cm; el diámetro de copa en la mayoría de los árboles resultó ser menor a cuatro metros (90.7%) y los árboles restantes (9.3%) tuvieron dimensiones de entre seis a diez metros.

El 84.4% del total de árboles estudiados por los investigadores arriba nombrados tuvieron una altura menor a los 6 m y solo el 15.6% tuvo alturas mayores que van de los 8 a 16 m; el área basal para el 85% de los árboles fue menor a 30 cm², mientras que el resto tenían un rango de 40 a 80 cm². En cuanto al valor de importancia relativa, se encontró que aproximadamente un 38% de las especies vegetales encontradas pertenecían a la familia Fabaceae, seguidas de distintas familias con menor presencia en la zona. Finalmente se determinó que

un 80% del total es usado como forraje, 38% como leña, 32% como madera, 27% como fuente de producción de herramientas, 24% de uso medicinal, 22% con propiedad melífera, 16% como frutos, 14% como delimitación o cerca viva, 14% como postes y 7% como sombra.

En Guerrero (México), Olivares *et al.* (2018) investigaron la importancia, uso y aprovechamiento de los árboles de *Crescentia alata* (Cirian) a través del conocimiento tradicional de productores y amas de casa en el municipio de Pungarabato. Para ello recurrieron a 140 encuestas (70 para productores y 70 dirigido a las amas de casa de la zona). En la selección de los 70 productores se aplicó la fórmula de Rojas (1987):

$$n = \frac{\frac{Z^2 q}{E^2 p}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{Z^2 q}{E^2 p} \right] - 1}$$

Donde Z es el nivel de confianza (95%), E es el nivel de precisión (10%), p y q son la variabilidad (0.5).

Para la selección de las 70 amas de casa, la consideración fue que tuvieran más de 40 años, originarias y radicadas en la zona rural de estudio, por ser la de mayor experiencia en los usos tradicionales de los árboles en la alimentación y en la herbolaria.

Los resultados arrojaron que el 100% de los productores tuvieron conocimiento acerca del árbol de Cirián, que el 91.4% tuvo este árbol en sus fincas, el cual se caracteriza por ser resistente al fuego (52.9%) y al pisoteo (81.4%), e inician la producción de frutos entre los cinco y seis años (44.3%). El mayor beneficio que el árbol proporcionaba en los campos fue la sombra (61.4%), pero también

aportaba follaje y frutos para la alimentación del ganado (37.1%). La madera es dura (74.3%) y con la cáscara del fruto se elaboraban jícaras (10%), aunque el uso ornamental fue limitado (23.4%).

Todo el fruto se utilizaba para tratar ocho enfermedades, entre ellas la tos (52.9%) y los golpes (51.4%). Con las hojas se elaboran tamales (48.6%) y con la semilla chocolate (7.1%). El número de árboles dispersos en las praderas y en las cercas vivas fue de 218 y 224, respectivamente. Como resultado se determinó que *C. alata* es un árbol muy importante en la zona ya que es considerado para uso herbolario, para alimentación humana y de los animales por lo cual se aconseja motivar a las personas sobre su conservación y siembra.

En otra investigación realizada en la población rural de Babahoyo (Ecuador), Gallegos (2016) buscó identificar las prácticas comunes de atención a la salud mediante el uso de plantas medicinales. El enfoque de la investigación fue de tipo cualitativo - observacional. Los participantes fueron personas entre 17 a 72 años, 58% mujeres y 42% hombres.

Los resultados de la observación y entrevistas realizadas mostraron que las plantas medicinales no generan efectos negativos en las personas que las usan, que más bien sirven para tratar enfermedades del sistema digestivo, infecciones parasitarias, inflamaciones, enfermedad en la piel y respiratorias. También se concluyó que el empleo de las plantas medicinales tiene sus límites y este tiene que ver con la gravedad del mal que padecen las personas, pues si se trata de una afección grave acuden al médico en vez de usar las plantas, pero también recurren “curanderos” como alternativa de alivio ante enfermedades, aunque esta práctica es ya poco común en la zona de estudio.

Dávila *et al.* (2011) muestran en su trabajo de investigación las características taxonómicas, morfología externa, ubicación geográfica y usos de la especie *Pseudobombax munguba*, Dugand (punga). El estudio se realizó en las coordenadas N, NE, S y SE de Iquitos, departamento de Loreto (Perú), la cual se basó en la recolección de muestras botánicas *in situ* de cada individuo en las riberas de los ríos Nanay, Morona Cocha, Yanamono, río Itaya, cocha Pamacahua, Jenaro Herrera y quebrada Tamshiyacu. Para la identificación del material colectado realizaron comparaciones con muestras botánicas del Herbarium Amazonense (AMAZ) del Centro de Investigaciones de Recursos Naturales de la Amazonía (Cirna, Loreto, Perú) y herbarios virtuales de Fiel Museum, Missouri Botanical Garden, National Museum of Natural History y muestras provenientes de Ecuador, Colombia y Brasil.

Dentro de otro trabajo realizado por Enríquez (2016) en Manabí, Ecuador, se describieron cuatro áreas agroforestales y dos bosques en donde se buscaron y detallaron la estructura y composición florística de las zonas. Se implementaron seis parcelas de vegetación de 100m x 100m cada una, en las cuales se censaron, registraron, midieron e identificaron las especies con un diámetro a la altura de pecho mayor a 24 cm. Se encontraron 29 familias, 67 especies y 247 individuos de árboles, la familia dominante fue Fabaceae. En cuanto a perfiles de vegetación, se presentaron resultados de dosel y subdosel; la comparación en cuanto a composición de especies determinó que tan solo en dos parcelas se tuvo más del 50% de similitud en la presencia de especies del mismo tipo de vegetación.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Género *Pseudobombax*

Hasta el 2001 Fernández afirmaba que el género *Pseudobombax* incluía 21 especies registradas y que fue instaurado por Armando Dungand en Colombia, para separar y determinar un grupo de especies del complejo *Bombax* L.

El portal Trópicos (2019) reporta que existen 33 especies en este género, y que al menos dos especies (*Pseudobombax ellipticum* y *Pseudobombax grandiflorum*) cuentan con dos variedades cada una: *Pseudobombax ellipticum* con las variedades *P. ellipticum* var. *ellipticum* y *P. ellipticum* var. *tenuiflorum* y *Pseudobombax grandiflorum* con las variedades *P. grandiflorum* var. *grandiflorum* y *P. grandiflorum* var. *majus*).

En Ecuador existen tres especies del género *Pseudobombax*, de las cuales dos son endémicas del país: *Pseudobombax millei* y *Pseudobombax guayasense* A. Robyns (Aguirre, 2012; Trópicos, 2019).

2.2.2 Etimología de *Pseudobombax*

La palabra *Pseudobombax* etimológicamente está dividida en dos componentes, por un lado esta Pseudo-seudo del griego ψεῦδο que significa “falso” y *bombax* proveniente del griego bombyx que significa “seda”, la unión de estas palabras representa “falso *Bombax* L” Un significado más específico “sería falsa seda o algodón”, esto teniendo como referencia que las semillas de esta especie están rodeados por tricomas sedosos que asemejan a la seda o al algodón (González,s.f; UICN, 2019).

2.2.3 *Pseudobombax millei*

Esta especie, como se ha mencionado, es conocida en Ecuador como beldaco, aunque en Esmeraldas (zona norte de país) se la conoce como “nasde” (Larrea y Fabara, 2005).

2.2.4 Taxonomía

Según Santiana y Pitman (2003) la clasificación taxonómica del beldaco es la siguiente:

Reino: Plantae

Filo: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Bombacaceae

Nombre científico: *Pseudobombax millei*

Sinónimos: *Bombax millei* Standl

2.2.5 Distribución

Es una especie endémica de la costa del Ecuador y se desarrolla entre 0 a 500 msnm, en las provincias de Guayas y Los Ríos, en los estratos de bosque seco pluviestacional (Aguirre, 2012).

2.2.6 Descripción botánica

Se reconoce que las características de *P. millei* son las de un árbol de 20 metros de altura, 60 centímetros de diámetro a la altura del pecho, fuste con ligero abultamiento, la corteza con característica de corcho, coloración grisácea, con fisuras y placas no regulares exfoliadas. Las ramas son apicales y presentan

cicatrices debido a las hojas caídas que presenta, las cuales son alternas y palmicompuestas, con seis o siete folíolos ovados, glabras, ápice obtuso, base truncada, borde entero de peciolo alargado. Las flores son blancas, solitarias, de grandes pétalos pubescentes; los estambres se presentan en gran tamaño y cantidad, de un color blanco, unidos a un tubo estaminal en la base, el fruto es una cápsula que presenta pedúnculo largo, con pubescencia, de color café obscuro, con un tamaño que ronda los 10 a 12 cm de longitud por 3 cm de diámetro (Aguirre, 2012).

2.2.7 Usos

La madera es usada principalmente para leña ya que es suave, también se obtienen tablas para construcción de pilares de hormigón y cajoneras. La lana es un producto que se encuentra en el fruto del árbol de *P. millei* y se usa como polímeros para relleno de colchones y almohadas; el fruto y hojas se emplea para alimento del ganado en tiempo de sequía (Figuerola y Naranjo, 2017).

Como medicina se emplea para inflamaciones de todo tipo, tanto agudas como crónicas, así se conoce que actúa sobre inflamaciones de las vías urinarias y riñones (Gallegos, 2016).

También se ha reportado el uso de *P. millei* en el tratamiento de heridas, aseo de partes íntimas y preparación de bebidas (Méndez *et al.*, 2015; Figuerola y Naranjo, 2017; Zambrano *et al.*, 2015).

Los usos medicinales de *P. millei* son relevantes y difíciles de ignorar y aunque no cubren un amplio campo, merecen ser estudiados debido a que todavía existen personas y poblaciones que recurren a esta planta.

2.2.8 Importancia ecológica de *P. millei*

En cuanto a espacios que contengan recursos naturales de importancia se tienen pocas áreas en el mundo que no estén alteradas por el hombre. Para lograr una restauración se requiere inicialmente de un recorrido e inventariado de especies que aún persisten en la zona afectada, para después incorporar vegetación adecuada que proteja y aumente la cantidad de plantas y animales.

Estas especies vegetales deben tener características herbáceas y leñosas. Para aumentar las posibilidades de crecimiento y recuperación de la fertilidad de suelos, microclimas y ciclos hidrológicos se debe considerar que sean nativas o de similares atributos, esto disminuirá el tiempo de adaptación y recolección de resultados (Vázquez, Batís, Alcocer, Gual y Sánchez, 1999).

La importancia ecológica de *P. millei*, al ser endémico de Ecuador, es la de cualquiera otra alrededor del mundo, así sea que existan pocos o muchos individuos en la zona donde se encuentren dichos especímenes vegetales (Aguirre, 2012).

El bosque nativo brinda numerosos servicios ecosistémicos entre los que se destacan la captación de agua, la protección de suelos, la preservación de la biodiversidad y el aporte de productos naturales, todos ellos de gran implicancia ambiental, social y económica. La conservación del bosque nativo, así como de los recursos y servicios que éste brinda, adquiere un valor esencial, para lo cual el reconocimiento de la flora nativa e introducida y de sus respectivos roles ecológicos resulta indispensable (Baranzelli *et al.*, 2014).

La biodiversidad es un recurso natural que permanece de acuerdo al uso que se le da, en algunos casos las especies silvestres o de poco interés para ser

cultivado se usa como mejoradores genéticos para las especies que, si se cultivan a mayor escala, con esto último se establece una relación cercana entre la biodiversidad y la satisfacción de las necesidades humanas, por ello es prioridad fijar atención a la seguridad ecológica de estos recursos (Larrea y Fabara, 2005).

2.2.9 Condiciones de siembra y manejo

La siembra de *P. millei* se realiza mediante semillas para un crecimiento rápido, mientras la planta tenga un desarrollo entre los 40 a 50 cm puede permanecer en condiciones de vivero a fin de promover un trasplante de mayor éxito. Las necesidades de agua y luz son altas hasta que se establece completamente, los suelos deberán ser drenados y ricos en materia orgánica. Durante la etapa joven del establecimiento de la especie es recomendable regar en épocas de poca lluvia ya que esto aumenta las posibilidades de sobrevivencia; la poda no es necesaria para la formación de una estructura adecuada del árbol (Molina, Lavayen y Fabara, 2015).

2.2.10 Crecimiento secundario de los árboles: peridermis y ritidoma

El peridermis es un tejido que cumple la función de protección secundaria actuando como corteza externa en las plantas, reemplaza a la epidermis en los tallos y raíces, componiéndose de tres elementos, los cuales son: felógeno o cámbium suberoso, el cual se encuentra entre el súber o corcho y la felodermis. El súber se sitúa hacia la parte externa de la planta y actúa como barrera protectora, llegando a la madurez vegetal esta parte contendrá células muertas; la felodermis contiene tejidos parenquimáticos, los cuales actúan como la parte de células vivas en la planta ubicándose hacia dentro (González, 2013).

Las células de súber al contener suberina y en ocasiones lignina sufren engrosamiento de su pared vegetal y por consiguiente al madurar tienden a morir, trayendo consigo la formación de una barrera hacia el agua y gases que beneficia a las plantas. Las células de felodermis se consideran como vivas ya que no sufre de suberización por lo cual al madurar no mueren, se diferencian de las células parenquimáticas por la disposición en fila apilada radial (Megias, Molist y Pombal, 2017).

La parte de la corteza formada por las capas de peridermis y tejidos corticales y los del floema que se encuentran aislados y muertos se le denomina ritidoma, esta capa de acuerdo a distintas formas de estructuración pueden presentarse de forma lisa, con visibles fracturas o como capas en forma de tiras o áreas que se desprenden (Anatomía vegetal, 2011).

El ritidoma es un conjunto de tejidos muertos que se encuentran después del súber más interno, se puede denominar como una capa la cual se encuentra en la parte externa de la corteza y se desarrolla plenamente en tallos y raíces de árboles maduros (González, 2013).

La Universidad de Zaragoza (2018) menciona que la corteza es una capa que cubre la madera interna que es más delicada, y que los árboles tienen una corteza interna de células vivas, llamado floema, y otra externa compuesta por células muertas.

Algunas sustancias que pueden encontrarse en los árboles y que podrían resultar útiles para la industria son resinas, taninos y látex, aunque anteriormente mencionamos a la suberina, pero esta sustancia de manera comercial no tiene un uso. La corteza no es un producto meramente de desecho de las plantas leñosas,

que protege e impide el acceso al leño, es una de las maravillas de la naturaleza que el hombre ha utilizado, dándole múltiples usos como corcho comercial, látex, resinas, medicinas, venenos, condimentos, taninos, telas, papel y construcciones (González y Raisman, 2000).

2.2.11 Productos forestales no maderables, definición e importancia

Los productos forestales no maderables son productos secundarios o menores del bosque, también se pueden interpretar como los materiales biológicos que no consideran a la madera, estos deberán tener su origen en los bosques y que son aprovechados por el hombre para su uso y beneficio (Arnold y Ruíz, 2001; De Beer y McDermott, 1989).

También pueden considerarse dentro de este término a los bienes de origen biológico que pueden recolectarse o producirse de manera natural o en sistemas forestales más complejos y amplios (FAO, 2014).

La importancia de estos recursos se encuentra en el ámbito comercial de las poblaciones y comunidades rurales, donde resulta una opción viable el vender estos recursos para incrementar los ingresos y promover el desarrollo de esa zona.

El aprovechamiento de estos elementos naturales extraídos de bosques tropicales resulta más productivo que usar los suelos con otro fin o incluso de aprovechar los árboles para generar madera, por lo cual el valor de estos productos y del hábitat toma mayor relevancia para los pobladores, los cuales generan un beneficio económico y aumentan el cuidado del bosque buscando un manejo sustentable de este elemento natural (López, 2008).

Bajo ciertos puntos de vista, se podría decir que la venta de los productos forestales no maderables en comparación directa con la venta de madera se obtienen ganancias similares o incluso mayores, siendo esto observado en bosques tropicales (Peters, Gentry y Mendelsohn, 1989).

Algunos ejemplos de productos forestales no maderables en general son las semillas comestibles, hongos, frutos, fibras, especies y condimentos, aromatizantes, resinas, gomas y productos vegetales usados con propósitos medicinales, cosméticos o culturales (FAO, 2014).

2.2.12 Impacto del aprovechamiento de los productos forestales no maderables

El uso y explotación de los recursos naturales, como es el caso de los productos forestales no maderables disminuye los recursos del hábitat donde se extraen. La demanda y el consumo de diversos productos del bosque vienen provocando su agotamiento a un ritmo alarmante, siendo una de las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad (Cooney *et al.*, 2015).

Para entender el impacto que ocasiona el uso de los productos forestales no maderables, es necesario ejemplificar este fenómeno, Keith y Schnars (2003) mencionan que a nivel mundial quizá el ejemplo más relevante de esta situación lo constituye el cerezo africano (*Prunus africana*), cuya corteza ha sido utilizada para el tratamiento de la hiperplasia benigna de próstata y otros trastornos, siendo Camerún, Madagascar, Guinea Ecuatorial y Kenya los principales exportadores de este recurso. Las exportaciones de corteza seca, en el año 2000, se estimaron entre 1350 y 1525 toneladas métricas, valor muy por debajo del alcanzado en el

año de 1997 que fue de 3225 toneladas. La sobreexplotación de este recurso llevó a que en el año 2000 la empresa Plantecam el mayor exportador de corteza en África, cerrara su fábrica. La especie se encuentra actualmente incluida en el apéndice II de CITES, dentro de la categoría “en peligro de extinción”.

Para Evans (1993) los impactos del aprovechamiento de los productos forestales no maderables son los siguientes:

Impactos sobre las especies en sí, con los efectos sobre tamaño de población, distribución y composición genética de la población, como resultado del aprovechamiento selectivo o de una manipulación genética deliberada.

Impactos sobre el ecosistema, los cuales están relacionados con las actividades del aprovechamiento y manejo y la decisión acerca del uso futuro de los bosques donde se efectúa el aprovechamiento.

Impactos en las comunidades e individuos que viven donde los recursos de vida silvestre abundan y por consiguiente tienen una posibilidad de beneficiarse a través de la venta de estos elementos, trayendo consigo una forma de recuperación económica y generación de oportunidades para futuras generaciones de esos lugares (Cooney *et al.*, 2015).

2.2.13 La etnobotánica como herramienta para conocer las especies y sus status

La palabra etnobotánica contiene tres raíces griegas: “ethnos” (pueblo/raza), botane (hierba/planta) junto a iké (estudio) y botanikos (refiriéndose a las plantas) significando esta palabra de manera literal como la botánica de los pueblos (Morales, 2018).

Este término ha tenido diferentes variantes en cuanto a interpretación, debido a que la época y diferentes autores han modificado el significado de esta palabra, pero de manera general se quiere dar a entender que el estudio de la etnobotánica se centra en las relaciones ser humano-planta, rescatando aspectos etnográficos y simbólicos de las especies vegetales (Pardo de Santa y Ana y Pellón, 2003).

Gracias a estudios realizados en la etnobotánica se puede reconocer y descubrir los usos e importancia cultural dentro de comunidades, zonas o tribus que utilizan plantas como forma de alimentación, refugio o vestimenta (Harshberger, 1896).

De este modo, la etnobotánica permite generar una articulación entre el conocimiento tradicional y el científico que debe ser el puente que fortalezca a las comunidades frente a la conservación de su cultura y de su territorio, esta disciplina es una herramienta que permite evidenciar la riqueza del lugar en todos los sentidos (Carreño, 2016).

2.3 Marco legal

La importancia del marco legal en este trabajo radica en que se parte de una base jurídica, política o gubernamental ya sea a nivel nacional o internacional y que se ajusta a una serie de parámetros permitidos de acuerdo al ámbito del trabajo o actividad a realizar. Sin este apartado se estarían realizando acciones que posiblemente no sean adecuadas o aceptadas por las disposiciones impuestas por fundaciones, instituciones, entidades o gobiernos.

Dentro del marco legal en que se basa esta investigación está el código orgánico del ambiente de Ecuador, el cual en sus páginas 20 y 21 refiere:

Art. 31.- De la conservación de la biodiversidad. La conservación de la biodiversidad se realizará in situ o ex situ, en función de sus características ecológicas, niveles de endemismo, categoría de especies amenazadas de extinción, para salvaguardar el patrimonio biológico de la erosión genética, conforme a la política formulada por la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 35.- De la protección de la especie de vida silvestre. Para la protección de la vida silvestre, se establecen las siguientes condiciones a las personas naturales y jurídicas:

1. Conservar a las especies de vida silvestre en su hábitat natural prohibiendo su extracción, salvo las consideradas para la investigación, repoblación de especies con cualquier tipo de amenaza y las establecidas en este código.

2. Reconocer el uso tradicional y el aprovechamiento de las especies de vida silvestre por motivos de subsistencia o por prácticas culturales medicinales.

3. Proteger todas las especies nativas de vida silvestre, terrestres, marinas y acuáticas con especial preocupación por las especies endémicas, las amenazadas de extinción, las migratorias y las listadas por instrumentos internacionales ratificados por el estado.

4. Proteger los hábitats, ecosistemas y áreas de importancia biológica, de los que dependen las especies de vida silvestre.

5. Coordinar acciones interinstitucionales para la conservación in situ de especies de vida silvestre que sean afectadas, o que puedan resultar afectadas por actividades antropogénicas.

6. Promover investigaciones sobre vida silvestre para difundir el bioconocimiento dentro del territorio nacional y otras que se determinen para el efecto.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Este trabajo implicó, por una parte, una investigación documental (lectura crítica de material bibliográfico) que permitió disponer de un conocimiento previo para contrastarlo con lo observado posteriormente en campo. Por otra parte, se realizó investigación de campo, herramienta importante para apoyar investigaciones no experimentales, pues complementa los datos que se obtienen de la observación realizada por el investigador y junto a la investigación documental asegura conclusiones más ajustadas a la realidad del objeto de estudio. Con el fundamento teórico y práctico dado a través de los dos métodos de investigación mencionados, se describió el objeto motivo de este estudio, por lo que también se definió a esta investigación como de tipo descriptiva.

3.1.2 Diseño de la investigación

Esta investigación fue de tipo no experimental, se basó en la observación del objeto de interés en su hábitat natural sin someterlo o exponerlo a estímulos de ningún tipo.

Se recurrió a entrevistas semielaboradas para definir características de uso, distribución en finca y propiedades de *P. millei* y a evaluaciones en sitio para determinar la abundancia, distribución y regeneración de la especie. También se midió en sitio variables de crecimiento horizontal y vertical de los individuos, mientras que mediante entrevistas aplicadas a informantes claves se compiló información sobre los métodos de aprovechamiento de *P. millei* como medicina, y

las consecuencias de esta actividad; esto último se determinó mediante escalas visuales.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variables independientes

- Especie vegetal arbórea *P. millei*.
- Productores agrícolas de Mariscal Sucre.

3.2.1.2. Variables dependientes

- La opinión de los productores agrícolas locales sobre usos, distribución en finca, abundancia local, manejo, propiedades medicinales y de servicio de *P. millei*.
- Abundancia de *P. millei* en la finca.
- Distribución espacial de *P. millei* en la finca.
- Número de árboles en regeneración.
- Características de crecimiento de *P. millei* (altura total y de copa, diámetro de fuste y copa).

3.2.2 Tratamientos

Esta investigación fue no experimental por lo tanto no tuvo tratamientos.

3.2.3 Diseño experimental

Esta investigación no tuvo diseño experimental.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Los materiales necesarios para recabar los datos vinculados a la investigación se listan en la Tabla 1. Aquí se clasificaron en recursos de campo y recursos de oficina.

Tabla 1. Materiales usados para la recolección de datos en la investigación.

Materiales	Descripción
De campo	Cinta diamétrica
	Regla métrica
	Cámara digital
	Cinta mètrica
	Clinómetro Suunto (Pm 5 en metros)
	Cuaderno de campo
	Bolígrafo
	Lista de conteo
	Entrevistas impresas
	Machete
De oficina	Laptop
	Impresora
	Hojas A4
	Material documental, bibliográfico y electrónico

3.2.4.2. Métodos y técnicas

Área de estudio

El sitio donde se ejecutó la investigación fue la parroquia Mariscal Sucre del Cantón Milagro, provincia del Guayas (Figura 12). Mariscal Sucre tiene una superficie de 56,47 kilómetros cuadrados, se ubica a 12 kilómetros de la ciudad de Milagro (Concejo de Planificación del GAD Parroquial Rural, Mariscal Sucre, 2015).

El rango de temperatura promedio en el sector va desde los 22°C hasta los 31°C, aunque la temperatura más predominante se encuentra entre los 25°C y 26°C y rara vez se sale de estos rangos; la precipitación promedio es de 1500 mm (Concejo de Planificación del GAD Parroquial Rural, Mariscal Sucre, 2015).

Manejo de la investigación

*a. Consulta a los productores sobre la presencia, usos, manejo y propiedades de *P. millei**

Mediante entrevistas semiestructuradas (Anexo 9.1) se consultó a 18 productores agrícolas que contaban con árboles de *P. millei* en sus fincas en la parroquia Mariscal Sucre, quienes fungieron como informantes clave, para determinar abundancia, usos, manejo, propiedades e importancia de la especie en estudio.

Antes de su aplicación, las encuestas fueron validadas teniendo en cuenta la información que proporcionaron al menos cuatro productores. La selección de los productores tuvo como base la información obtenida durante la ejecución del proyecto “Etnobotánica y acciones de conservación de especies vegetales con propiedades medicinales y bioplaguicidas en la parroquia rural Mariscal Sucre,

provincia del Guayas”, por lo tanto, el tipo de muestreo fue no probabilístico. Aquí se incluyó fincas de 10 o menos hectáreas.

b. Establecimiento in situ de la abundancia, distribución y la presencia de regeneración natural de los árboles de P. millei

Para determinar la abundancia se efectuaron recorridos en la finca, una vez ubicado el árbol se tomó las coordenadas geográficas, mientras que la distribución se registró en una base de datos previamente organizada. Se evaluó la abundancia y la regeneración natural considerando que todos los árboles en un mismo sitio dentro de una finca se clasificaran siguiendo lo establecido por Fredericksen y Mostacedo (2000) que consideran:

Plantín o plántula (árbol recién germinado o menor de 30 cm de altura).

Brinzal (árboles de 0.30 m a 1.49 m de altura).

Latizal bajo (árboles de 1.5 m de altura con hasta 4.9 cm de diámetro a la altura del pecho (Dap)).

Latizal alto (árboles de 5 cm a 9.9 cm de Dap).

Fustales (árboles que superan los 10 cm de Dap, hasta los 19.9 cm).

También se planeó que la abundancia absoluta se determinaría, por una parte, para los plantines, brinzales, latizales bajos y altos y fustales, los cuales fueron tomados en cuenta dentro de la calificación de regeneración natural, mientras que se consideró como árboles maduros y por ende no calificaron en la regeneración natural a aquellos que cuenten con un Dap mayor o igual a 20 cm.

La abundancia se calificó bajo la siguiente escala:

1=Abundante (más de cinco individuos).

2=No abundante (menos de cinco individuos).

*c. Caracterización de los árboles de *P. millei* que crecen en las fincas agrícolas de Mariscal Sucre*

La caracterización se efectuó sobre fustales y árboles maduros (árboles con diámetro mayor a 10 centímetros) a los que se midió su crecimiento vertical y horizontal.

*d. Registro in situ de los métodos de aprovechamiento y sus consecuencias sobre *P. millei**

Para registrar los métodos de aprovechamiento y sus consecuencias, por una parte, se realizaron entrevistas (Anexo 9.1) a los dueños de fincas seleccionadas, y por otra se calificó en sitio el área de daño inducido a cada árbol.

Variables de estudio

*a. Consulta a los productores sobre la presencia, distribución en finca, usos y propiedades de *P. millei**

Las variables de estudio que abordaron los aspectos analizados en esta sección del trabajo investigativo se encuentran descritas en la encuesta que se aplicó a los productores de la zona de Mariscal Sucre (Anexo 9.1). En términos generales, mediante esta herramienta se determinó el tamaño de finca del productor, el número de árboles de *P. millei* establecidos, los diferentes usos de la especie y la relevancia de ésta en la vida de los encuestados. A este componente de la investigación correspondieron 19 preguntas.

*b. Establecimiento in situ de la abundancia, la presencia de regeneración natural y distribución de los árboles de *P. millei**

Abundancia. Se contó el número de árboles de *P. millei* existentes en cada finca evaluada.

Presencia de regeneración natural. Se buscó conocer la presencia de regeneración natural mediante parcelas temporales de 10 m de radio por individuo encontrado en la finca.

Distribución. A fin de determinar la distribución en finca, se calificó en una tabla de doble entrada si el individuo estaba asentado en cultivos agrícolas o en áreas no cultivadas de la finca. También se registró la posición geográfica de cada individuo con un GPS y los datos se consignaron en un formulario desarrollado para el efecto.

c. Caracterización de los árboles de P. millei que crecen en las fincas agrícolas de Mariscal Sucre

Altura total del árbol. Se tomó con un clinómetro Suunto PM-5/360 PC, desde la base del árbol hasta el punto más alto de crecimiento del follaje vivo de la copa.

Altura de copa. Altura de copa se consideró como la distancia en posición vertical que va desde la base inferior de la copa hacia el ápice del árbol. Se midió con el clinómetro arriba referido.

Diámetro de fuste (DAP). Se midió a una altura de 1.30 m desde el suelo. Se utilizó una cinta diamétrica.

Diámetro de copa. Tomando como referencia la proyección de los extremos de la copa sobre el suelo, se midió con una cinta métrica en dos direcciones (norte a sur - este a oeste). Así se obtuvieron dos medidas, siendo la medida final del diámetro de copa el promedio de las dos medidas tomadas.

c. Registro in situ de los métodos de aprovechamiento y sus consecuencias sobre P. millei

Se contaron *in situ* los árboles que evidenciaron signos de aprovechamiento. Adicionalmente se registró información bajo las variables frecuencia de uso y formas de aprovechamiento planteadas en las encuestas.

Las consecuencias del aprovechamiento sobre cada individuo fueron determinadas de acuerdo al área y profundidad de daño que el individuo mostró, siguiendo la escala arbitraria especificada en la Tabla 2. Mediante las encuestas también se registró si los productores consideraban como preocupante la cantidad y calidad de los árboles con los que actualmente cuentan y si estarían dispuestos a actuar para remediar el estado de aquellos. A esta sección correspondieron 13 preguntas (Anexo 9.1).

Tabla 2. Escala de aprovechamiento de la corteza del árbol de *P. millei*.

VALOR OTORGADO	CLASIFICACIÓN DEL DAÑO *
0	Ningún daño
1	Poco daño
2	Daño considerable
3	Daño extremadamente considerable

**Ningún daño:* en esta categoría se incluyen árboles sanos, sin daño en corteza.

Poco daño: extraído solo una pequeña sección del perímetro del fuste o con cicatrices (≤ 10 cm de altura, no mayor a 35% de perímetro, el fuste no muestra xilema).

Daño considerable: aprovechamiento de una gran y considerable sección del perímetro de la corteza (≥ 10 cm de altura, de entre 35 a 65% del perímetro, el fuste muestra pequeñas secciones de xilema).

Daño extremadamente considerable: uso severo de la corteza ($\geq 60\%$ del perímetro del árbol, fuste muestra xilema en longitud o ancho \Rightarrow a 10cm, y se nota la presencia de hongos o bacterias en las heridas).

Limones, 2020

3.2.5 Análisis estadístico

Los datos que se obtuvieron a partir de las entrevistas fueron guardados en una base que se desarrolló en el programa Excel, posteriormente fueron analizados y representados en forma gráfica.

Para analizar la distribución espacial, cantidad, características y regeneración de árboles de *P. millei* se utilizó estadística descriptiva (figuras y tablas). Un mapa representó la distribución de los árboles de *P. millei* encontrados en la zona de estudio, esto de acuerdo a las áreas exploradas.

También se recurrió a la estadística descriptiva para representar la información relativa a los métodos de aprovechamiento y sus consecuencias.

4. Resultados

4.1 Consulta a los productores de la distribución en finca, abundancia local, usos, manejo, propiedades medicinales y de servicio atribuidas a *P. millei*

4.1.1 Características de los informantes clave y de la finca

Se encuestó a 18 productores agrícolas en cuyas fincas existía *P. millei*. De entre los encuestados el género masculino estuvo representado por el 72%, el porcentaje restante correspondió al femenino (28%). La edad promedio de los encuestados fue de 63.5 años (rango 39-83 años).

La mayoría de los encuestados tenía pareja (67%) e hijos (77,7%); la escolaridad de los informantes básicamente correspondió a los grados primaria (67%) y secundaria (22%), el 11% no recibió instrucción escolar. El promedio de años en finca de los productores fue de 55.6 (rango 20-83 años).

En cuanto al tamaño de finca, buena parte fue de menos de cuatro hectáreas (83,33%), solo tres fincas tuvieron 10 hectáreas.

4.1.2 Distribución y abundancia de *P. millei* en finca

Todos los entrevistados conocen a *P. millei*, en las fincas estos árboles se encuentran según los productores dispuestos en un área lateral de la finca (70%), en la parte central de la finca, en el patio de la vivienda y al azar (10% cada tipo de distribución). Estas afirmaciones fueron constatadas mediante recorridos con el productor (Figuras 14, 15,16 y 19).

A su vez, la presencia de árboles por finca fue de solo uno en el 61% de los casos, las proporciones restantes se muestran en la Figura 1. El 78% de los

productores encuestados opinó que el número de árboles que poseen es suficiente mientras que el 22% consideró que necesitaba un mayor número dado “su importancia” y que sirve de nicho de hábitat para otras especies.

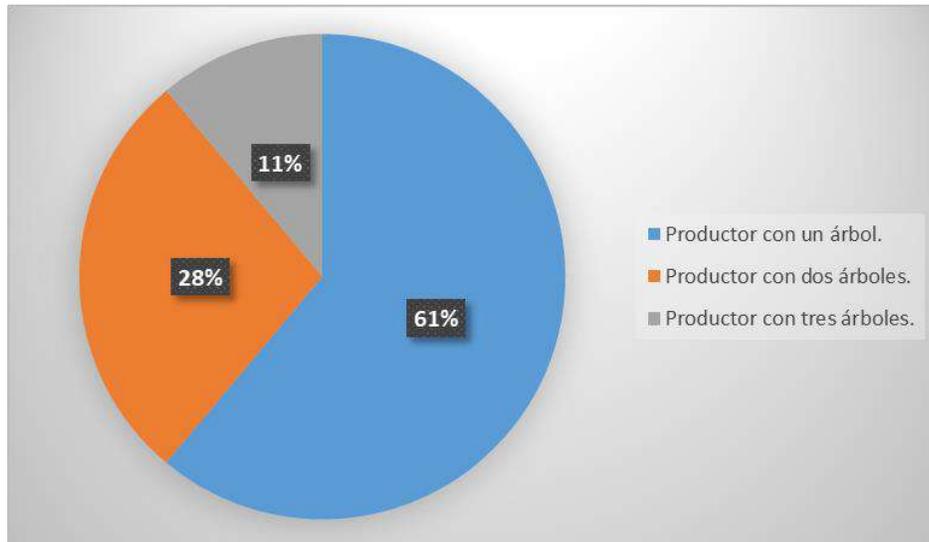


Figura 1. Proporción de árboles de *P. millei* por productor. Limones, 2020

4.1.3 Usos y manejo de *P. millei* en la finca

En cuanto a los usos, se encontró que los 18 encuestados (100%) usan la especie como medicina; el 78% manifestó que lo usaba para una sola afección y el 22% para dos afecciones. Se reconoció el uso medicinal de *P. millei* principalmente como desinflamante (50%), aunque también se mencionaron otros usos medicinales entre ellos para aliviar la inflamación de próstata y ovarios, hernias, “mal bajo”, “salazón”, tratamiento de heridas, lavados, preparación de bebidas, dolores generales, cuidado del hígado, colesterol y riñones (41%) y el uso durante el aseo personal (baños, 9%).

El efecto de *P. millei* durante el tratamiento para una determinada molestia corporal y la rapidez de su acción también fue consultado. En este contexto, mayoritariamente se determinó como “muy efectivo” (78%) y como “muy efectivo,

pero de acción lenta” (17%). Ninguno de los encuestados manifestó que no había recibidos beneficios curativos de *P. millei* (Figura 2).

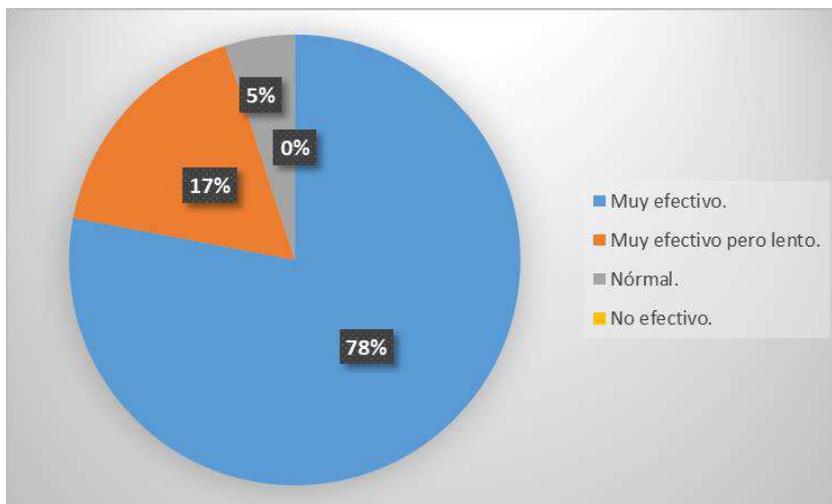


Figura 2. Rapidez de la acción de *P. millei* durante el tratamiento de las afecciones.

Limones, 2020

Dentro de la categoría de otros usos que se le da al árbol (usos no medicinales), se encontró que la principal función atribuida es como delimitador de la finca (68%), también se lo utiliza como “proveedor de sombra”. Ningún encuestado refirió uso maderable de la especie (Figura 3).

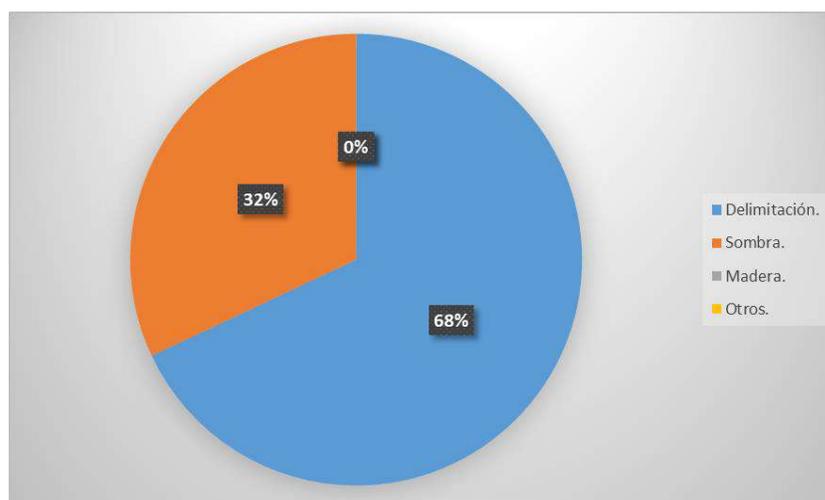


Figura 3. Otros usos de *P. millei*. en fincas de Mariscal Sucre, Milagro.
Limones, 2020

En cuanto al manejo del árbol, una buena proporción del grupo de informantes no realiza labores de cuidado silvicultural (83%), el 11% se limita a realizar una eliminación de malezas alrededor del árbol. Una minoría (6%) considera que no es necesario realizar ningún tipo de manejo ya que no se trata de un cultivo agrícola de interés.

4.1.4 Importancia de *P. millei* en la finca

Los encuestados (100%) reconocen que *P. millei* es una especie importante, esto debido a sus propiedades medicinales (89%) y su valor como “árbol de sombra” (11%). Así, calificaron al árbol como “muy importante” (94%) y como “medio importante” (6%).

La disposición de los agricultores para incorporar nuevos árboles de *P. millei* en la finca, puede considerarse mayoritariamente negativa, puesto que el 56% argumenta que “no se tiene suficiente espacio”. Quienes sí tienen la disposición (44%) opinan que el árbol podría colocarse en los linderos de sus propiedades y que el beneficio de plantar nuevos árboles sería contar con sus servicios medicinales, la sombra que brindan y la satisfacción de darle una oportunidad a la especie.

Se consultó a los encuestados si recomendarían a *P. millei* con el propósito de que más personas conozcan y aprovechen los beneficios de la especie. La mayoría contestó positivamente (83%) confirmando el valor medicinal del árbol y el deseo de que sea reconocido. El porcentaje restante (17%) no lo recomienda puesto que no les resulta de interés y porque “provee demasiada sombra”.

4.2 Establecimiento *in situ* de la abundancia, distribución y la presencia de regeneración natural de los árboles de *P. millei* en fincas agrícolas de Mariscal Sucre

En las 18 fincas con presencia de *P. millei* se encontró un total de 27 árboles cuya posición geográfica fue registrada según los distintos puntos de hallazgo en la Parroquia Mariscal Sucre. El mapa resultante se muestra en la Figura 13. Los cultivos predominantes dentro de las fincas con presencia de *P. millei* son el plátano y el cacao. Se registraron fincas de solo cacao (33%), solo plátano (6%) y mixtas (cacao-plátano, 33%). Como cultivo de mayor área en la finca se encontró que en 50% de estas corresponde a cacao y en 6% a plátano.

De otra parte, se encontraron especies asociadas a *P. millei* en un radio de 10 metros de cada árbol. La Tabla 3 muestra que las especies más comúnmente asociadas fueron guarumo (*Cecropia* spp.) y jobo (*Spondias mombin*). En ninguna de las fincas evaluadas se encontró regeneración natural de *P. millei*.

Tabla 3. Especies arbóreas asociadas a *P. millei* a un radio de 10 metros de los individuos.

Nombre común	Nombre científico	Número de árboles de <i>P. millei</i> a los que se asocia (n= 27)
Guarumo	<i>Cecropia spp.</i>	13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	1
Yuca de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	1
Ciruela	<i>Spondias purpurea</i>	8
Árbol palo de leche	<i>Brosimum utile</i>	1
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	13
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	1
Niguito	<i>Muntingia calabura</i>	3
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia Lam</i>	2
Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	3
Fernán Sánchez	<i>Triplaris cumingiana</i>	2
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	5
Zapote	<i>Matisia cordata</i>	3
Mango	<i>Mangifera indica</i>	7
Pomarrosa	<i>Syzygium jambos</i>	3
Almendra	<i>Terminalia catapa</i>	2
Mamey	<i>Pouteria sapota</i>	2
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	1
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	1
Palo prieto	<i>Erythrina fusca</i>	1
Zapán de paloma	<i>Trema micrantha</i>	1
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1

Limones, 2020

En cuanto al estado fenológico de los árboles estudiados, este fue variable. La

Tabla 4 describe los tres estados que se registraron.

Tabla 4. Estado fenológico de *P. millei*, en fincas agrícolas, durante julio a diciembre del 2019.

Estado fenológico	Porcentaje (%)
Cubierto con hojas	48
Medianamente deciduo	30
Deciduo	22
TOTAL	100

Limones, 2020

4.3 Caracterización de los árboles de *P. millei* que crecen en fincas agrícolas de Mariscal Sucre tomando en cuenta la altura y los diámetros de fuste y copa

Altura del árbol

Entre todos los árboles se encontró un rango de medida que va desde los 4.1 metros hasta los 33.4 metros de altura. La mayor cantidad (52%) se agrupó en el rango de 18 a 23.9 m (Figura 4). En promedio la altura fue de 19.8 metros.

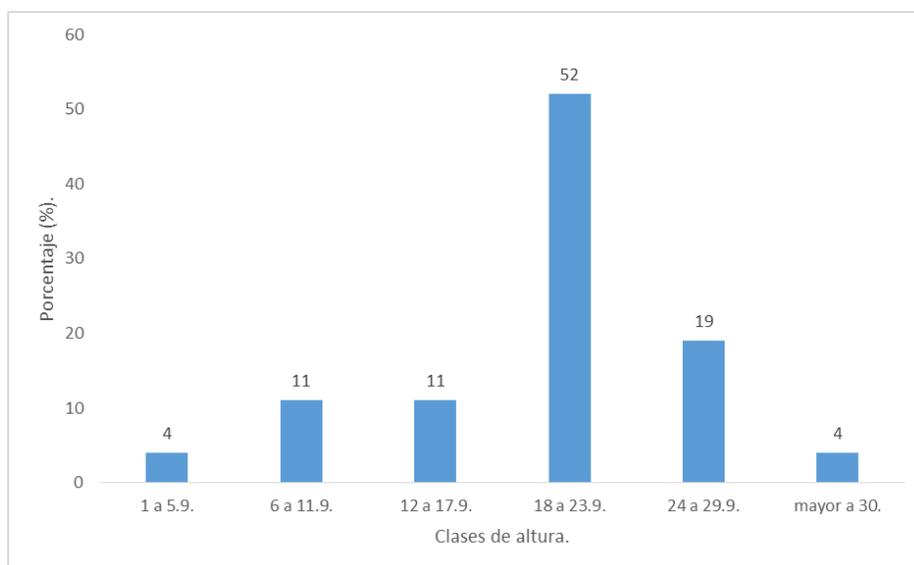


Figura 4. Distribución de la altura total (m) de los árboles de *P. millei* estudiados en Mariscal Sucre, Milagro. Limones, 2020

Diámetro a la altura del pecho (DAP 1.30 m)

El promedio fue de 85.4 cm. Se registró (Figura 5) una mayor presencia de árboles de entre 72 a 107.9 cm (37%), seguido de aquellos entre 35 a 71.9 cm (22%).

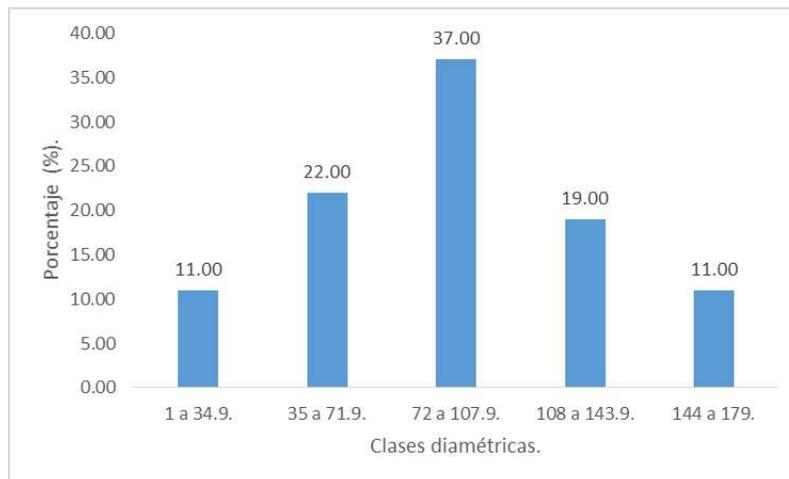


Figura 5. Distribución del Dap (cm) de los árboles de *P. millei* estudiados en Mariscal Sucre, Milagro. Limones, 2020

Altura de copa

En la altura de copa se registró un promedio de 14.5 metros, la medida que ronda los 12 a 17.9 metros tuvo una mayor concentración de individuos. (59%) (Figura 6).

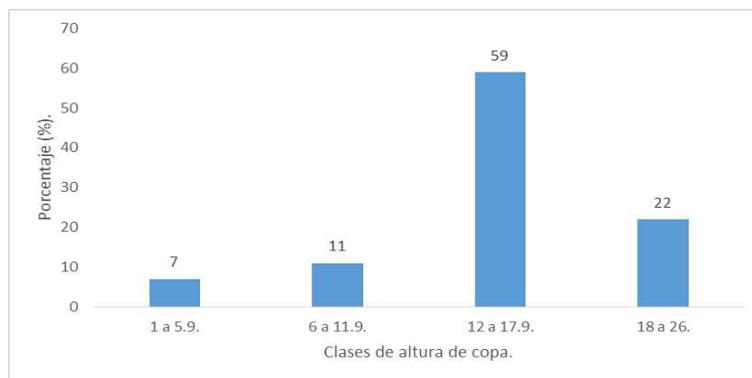


Figura 6. Distribución de la altura de copa en árboles de *P. millei*. Mariscal Sucre, Milagro. Limones 2020

Diámetro de copa

El diámetro promedio de copa fue de 11.1 m. El 59% de los árboles tuvo un diámetro de 5 a 9.9 metros, 26% entre 10 a 14.9 metros, 15% entre 15 a 19.9 metros, 11% entre 1 a 4.9 metros y 4% entre 20 a 24.9 metros (Figura 7).

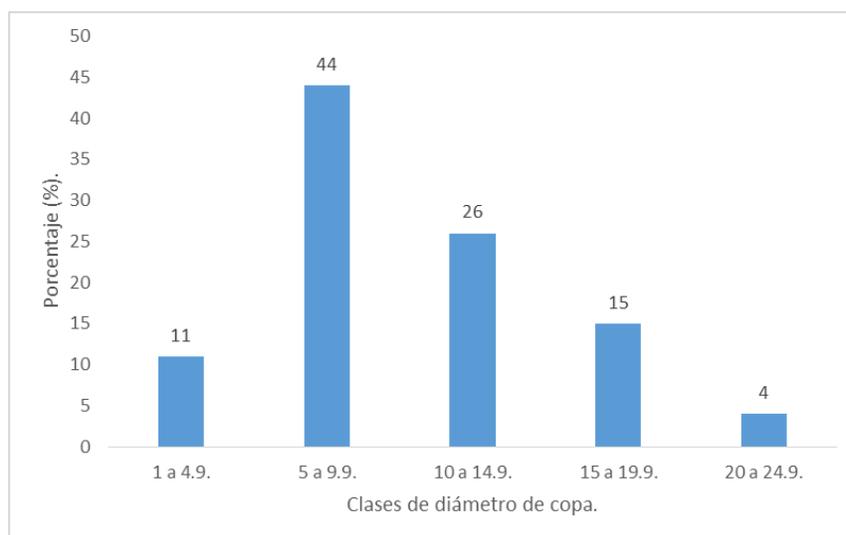


Figura 7. Distribución del diámetro de copa en árboles de *P. millei* Mariscal Sucre, Milagro, Limones, 2020

En resumen, las características más comunes de los árboles *P. millei* presentes en fincas agrícolas de Mariscal Sucre incluyen una altura total de entre 18 a 23.9 metros, un Dap de entre 72 a 107.9 centímetros, una altura de copa de entre 12 a 17.9 metros y un diámetro de copa de entre 5 a 9.9 metros.

4.4 Registro *in situ* de los métodos de aprovechamiento aplicados por el productor y sus consecuencias sobre *P. Millei*

Se calificó el grado de daño observado en los 27 árboles presentes en las 18 fincas. Bajo la escala descrita en la sección métodos, el 52% de los árboles mostró daño considerable y daño extremadamente considerable (Figura 8). Es decir, una extracción de corteza mayor a 10 centímetros de altura en un perímetro

del fuste mayor al 35%; en este entorno puede observarse parte de xilema lo cual aumenta la probabilidad de que exista presencia de hongos y bacterias en las heridas (Figura 9).

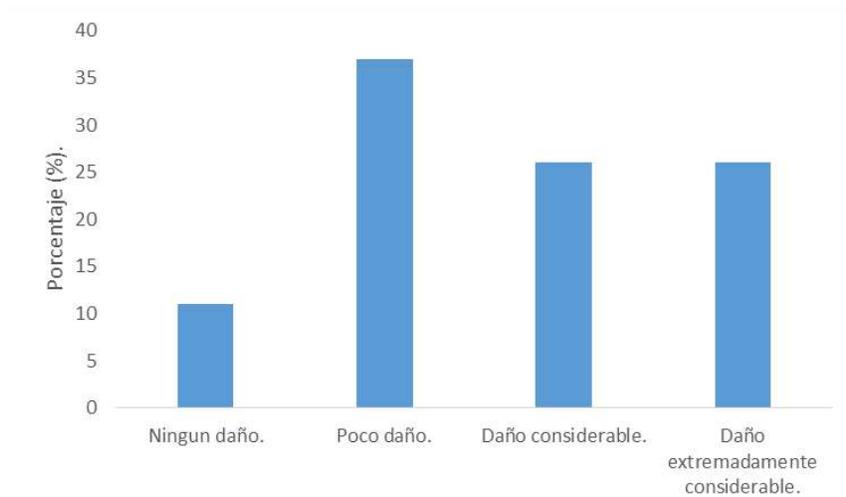


Figura 8. Grado de daño ocasionado a los árboles de *P. millei* en Mariscal Sucre. Limones, 2020



Figura 9. Extracción de la corteza de *P. millei*. Limones, 2020

Por otro lado, de acuerdo a las encuestas, la frecuencia predominante del aprovechamiento de *P. millei* en la zona estudiada se estimó en “rara vez” (83%); solo el 17% de los encuestados utiliza “siempre” el árbol con fines medicinales.

La porción del árbol que más es utilizada por los encuestados es la corteza (98%), sin embargo, hubo quienes indicaron que aprovechan también las hojas (2%). En cuanto a la extracción de la corteza, esta se hace con machete a un costado próximo a la base del tronco (100% de los encuestados).

Respecto al tamaño de la porción extraída, los encuestados (56%) dijeron hacer uso de más de 15 cm del árbol, el porcentaje restante dijo usar trozos de tamaños menores a 15 cm.

La mayor parte de los encuestados (68%) desconoce la edad apropiada a partir de la cual ya puede darse uso medicinal al árbol. Una parte manifestó que puede aprovecharlo en estado adulto (21%) y otra desde que el árbol es pequeño (11%).

Una muy buena proporción de los encuestados (94%) desconoce de alguna característica que indique que el árbol está listo para su aprovechamiento. Un agricultor mencionó que se puede cosechar corteza si se observa que el individuo se encuentra en buen estado y ha sido poco aprovechado, esto indica que puede tomar porciones de corteza de hasta 15 centímetros.

Para los encuestados el nivel de aprovechamiento que realizan a *P. millei* es “normal” lo cual indica que el uso ocurre unas determinadas veces al año (61%), sin embargo, hubo quienes reconocieron un “uso excesivo” (Figura 10) que sobrepasa las diez veces por mes (28%).

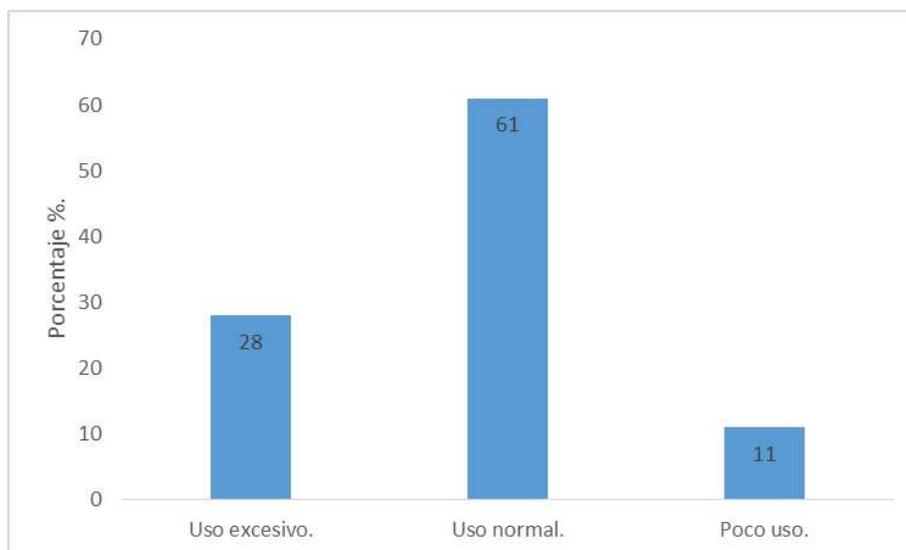


Figura 10. Nivel de uso de *P. millei*. en fincas evaluadas de Mariscal Sucre, Milagro. Limones, 2020

Se consultó acerca de las consecuencias del uso desmedido del árbol. En este contexto, la mayoría de los encuestados (56%) opinó que un uso excesivo podría matarlo, un segundo grupo contestó que podría “dañarse” el árbol (39%); un productor manifestó que se retrasaría el crecimiento del individuo (6%).

Acerca del tiempo que le toma al árbol regenerar naturalmente su corteza, la mayoría (61%) desconoce este detalle. El porcentaje restante mencionó tiempos diferentes de recuperación: algunos conocen que le toma 1 año (33%), 1 mes (16%), 2 meses (16%), de 2 a 3 meses (16%). Un 16% opinó que la corteza no tiene regeneración.

En otro ámbito, la Figura 11 registra la opinión de los productores acerca de la cantidad de árboles en la zona, el 61% opina que existen pocos.

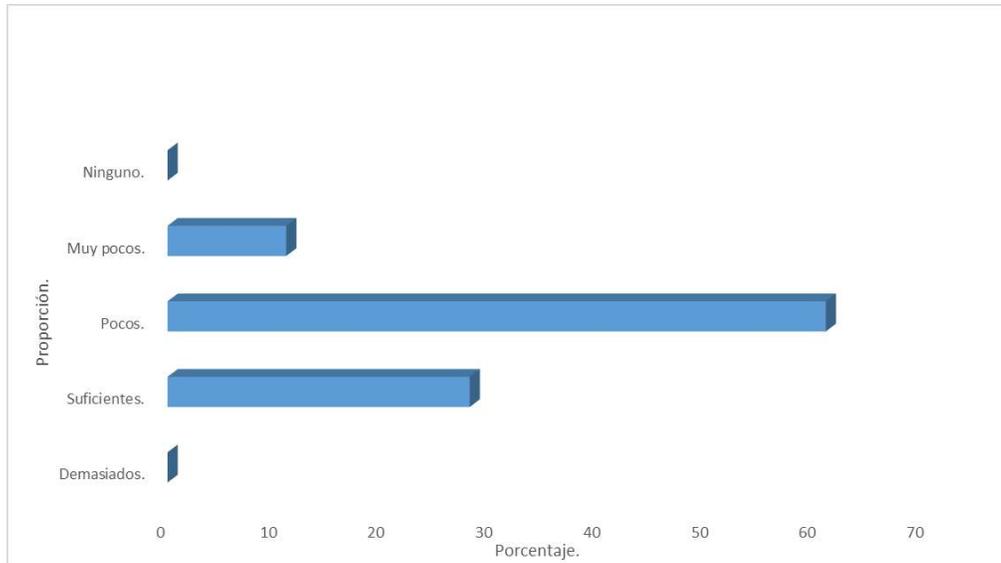


Figura 11. Cantidad de árboles en la zona de Mariscal Sucre, según la versión de los propietarios de fincas.
Limonas, 2020

Si el árbol se encontrara amenazado, todos los encuestados (100%) mencionaron que dejarían de usarlo para no perder la especie.

El 78% de los encuestados dijo no contar con otra especie que pueda sustituir a *P. millei* en sus funciones. Un grupo menor (22%) si refirió otras especies que usarían para obtener el mismo beneficio, reportando que para baños existe canelón (*Nectandra laurel*), guanábana (*Annona muricata*), las hojas de niguito (*Muntingia calabura*) y de fruta de pan (*Artocarpus atilis*) como desinflamantes.

En la zona se reportó la existencia de dos tipos de beldaco: rojo (26%) y blanco (5%), la característica principal para su reconocimiento es la tonalidad interna de la corteza. La gran mayoría de los encuestados (68%) no estableció diferencias entre tipos de beldaco.

5. Discusión

Los productores agrícolas de Mariscal Sucre conocen a *P. millei* y poseen árboles distribuidos principalmente en las áreas límites de las fincas debido al interés que existe de hacer uso del suelo para los cultivos de cacao y plátano. Estas últimas especies, según León (2006), son típicas en la zona de Yaguachi-Milagro, pues constituyen las fuentes de ingreso económico para los productores con fincas de 1 a 10 hectáreas.

El uso predominante de *P. millei* en Mariscal Sucre está dirigido a obtener beneficios medicinales. Figueroa y Naranjo (2017) en su investigación sobre esta misma especie y sus propiedades nutraceuticas, mencionan que de manera empírica en Ecuador se reconoce que la especie posee propiedades medicinales.

Las inflamaciones son las afecciones que en mayor medida se tratan con *P. millei* en Mariscal Sucre, de similar modo lo reportan Gallegos (2016) y Zambrano (2015) al decir que la especie ayuda con inflamaciones generales, tanto agudas como crónicas. En Mariscal Sucre las partes del árbol destinadas al uso medicinal son la corteza y las hojas; considerando este conocimiento recabado en otras áreas del país Figueroa y Naranjo (2017) elaboraron una bebida nutraceutica donde la materia prima fue el floema del beldaco.

Los agricultores entrevistados en Mariscal Sucre estiman que la cantidad de árboles que existen actualmente en la zona son suficientes para el uso y aprovechamiento que se le da a la especie, sin embargo, reportan que el árbol también da sombra y es hábitat de especies menores. Estos resultados se pueden complementar con los de Figueroa y Naranjo (2017) quienes mencionan

que el beldaco se usa como leña para combustible y para madera, además de servir como alimento para ganado.

En cuanto al crecimiento de los árboles, este estudio evidenció alturas entre 18 a 23.9 metros. Aguirre (2012) y Figueroa y Naranjo (2017) describen a *P.millei* como un árbol de aproximadamente 20 metros de altura. El diámetro de los árboles evaluados (a 1,30 m desde el suelo) varió de 72 a 107.9 centímetros, lo cual indica que la especie llega a desarrollar un fuste de grosor considerable, en este contexto, Aguirre (2012) y Figueroa y Naranjo (2017) mencionan que *P. millei* suele mostrar un diámetro de alrededor de 60 centímetros. Por su parte, el tamaño de copa tuvo un promedio entre los 12 a 17.9 metros y el diámetro de copa un registro de entre los 5 a 9.9 metros; no existen investigaciones que hayan descrito dichas variables por lo cual estas medidas corresponden a un dato nuevo en el estudio y conocimiento del beldaco.

En el ámbito, del aprovechamiento de la corteza del árbol, el 52% de los individuos mostró daño considerable y daño extremadamente considerable en relación a la escala utilizada para evaluar dicha variable. Esto contrasta con lo mencionado por los productores durante las entrevistas, puesto que un 72% señalaron un aprovechamiento más bien “normal” y “reducido”. Muy probablemente el contraste esté vinculado a un hecho expresado informalmente por los productores: es común que los vecinos o personas ajenas al ámbito familiar tomen secciones de la corteza sin el respectivo permiso del propietario. También puede estar íntimamente relacionado con el hecho de que, aunque los productores conocen las consecuencias de un aprovechamiento excesivo en la especie, no conocen exactamente el tiempo que le toma al árbol regenerarse. Los

resultados también contrastan con los reportes de León *et al* (2017) quienes al estudiar los productos forestales no maderables del bosque en Oaxaca (México), encontraron que los habitantes de esa región aprovechan y hacen uso de los diferentes beneficios que les ofrecen los árboles del bosque pero mantienen un equilibrio respecto del nivel de aprovechamiento a través de reglas y normas establecidas por la comunidad y autoridades comunales; reconocen entonces que los árboles otorgan bienes y servicios que no solo se vinculan al entorno económico.

Los agricultores de Mariscal Sucre brindaron opiniones positivas de los beneficios que brinda *P. millei*, rescatando en gran medida su uso medicinal y su papel como parte del hábitat natural de la región. Sin embargo, también mencionaron que la especie se está perdiendo en la zona, esto según su percepción de la cantidad de ejemplares y el estado físico en el que se encuentran. Las principales razones que expresaron los encuestados acerca de la pérdida de la especie es que el árbol no resulta benéfico para algunos, el exceso de uso, la caída natural de los individuos, la ausencia de nuevas siembras, deforestación y la incorporación de nuevos cultivos a la zona. Estas últimas opiniones coinciden con un análisis sectorial de la agricultura que hace la FAO (2009) donde menciona que Ecuador basa su economía en exportaciones de cultivos como el banano y plátano (18%), café, cacao y derivados (3.5%), por lo cual la extensión de fincas agrícolas y de los cultivos antes mencionados resulta ser algo inevitable.

La pérdida de *P. millei* es, para los encuestados, un hecho y opinan que la poca cantidad de árboles, su uso inadecuado y el poco interés que se tiene en

conservarlos son argumentos suficientes para que la especie se considere amenazada. En una investigación similar Loto *et al* (2018) registraron que para la especie *Bulnesia sarmientol*, ubicada en el Chaco Seco (Argentina), la pérdida de poblaciones estaba muy vinculada a la deforestación que sufre la zona, como consecuencia de la creciente presión para transformarse en tierras de pastura y tierras agrícolas.

Finalmente, cabe hacer notar que en Mariscal Sucre el conocimiento acerca de los beneficios y propiedades del beldaco se centra principalmente en los adultos mayores coincidiendo con el trabajo de Aguirre, Rivera y Granda (2019) donde se resalta que los adultos y adultos mayores son los que más conocen y usan las plantas medicinales y que solo algunos jóvenes llegan a conocerlas, pero no tienen intención de usarlas.

6. Conclusiones

Los productores agrícolas entrevistados de Mariscal Sucre, reconocen en *P. millei* como una especie que les provee beneficios medicinales relacionados con sus propiedades antiinflamatorias, además de sombra y delimitación en las fincas. A pesar de ello el número de individuos en la región es más bien escaso y están relegados en cuanto a cuidados silviculturales; esto se vincula al interés económico que despiertan los cultivos de mayor relevancia en las fincas (cacao y plátano), que admiten muy poco sombreamiento y que a su vez demandan espacio y atención casi exclusiva por parte del agricultor.

En la zona de Mariscal Sucre *P. millei* cuenta con dimensiones que corresponden a las características escasamente citadas en la literatura; al parecer los árboles estudiados han alcanzado ya su fase de madurez o están próximos a alcanzarla, sin que existan individuos con potencial de reemplazarlos en caso de muerte. La región parece ofrecer un hábitat apropiado para el desarrollo del árbol por lo que bien podría convertirse en un espacio más para conservarlo, resta entonces promover entre los habitantes locales el valor y la importancia de estas acciones a fin de contribuir a la protección de la especie.

Los métodos de cosecha de la corteza del árbol y el desconocimiento sobre los intervalos apropiados de aprovechamiento que aseguren la regeneración de las heridas, al parecer contribuyen a un estado de vulnerabilidad de la especie respecto al ataque de plagas y enfermedades, así mismo podrían estar alterando la fisiología de los individuos. No se conoce como se maneja el proceso de aprovechamiento de la especie en otras regiones del país donde se hace uso de ella con fines medicinales. Estudios posteriores al presente podrían apoyar a

entender mejor las consecuencias negativas del aprovechamiento y a generar ideas de cómo manejarlas.

7. Recomendaciones

Con base a lo observado y registrado durante este proceso de investigación, se recomienda extender a otras zonas del litoral ecuatoriano la búsqueda de información científica acerca de *P. millei*, sus usos, distribución en finca y los efectos, en su sobrevivencia, de los métodos de cosecha aplicados. Así mismo es importante establecer mediante estudios farmacológicos sus propiedades fitoquímicas, la eficacia y seguridad de su uso como medicina, todo ello involucrando a los propietarios de fincas y las comunidades.

8. Bibliografía

- Aguirre, Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280625434_Especies_forestales_de_los_bosques_secos_del_Ecuador
- Aguirre, Z., Rivera, M.y Granda,V. (2019). Productos forestales no maderables de los bosques secos de Zapotillo, Loja, Ecuador. *Arnaldoa*. 26 (2): 575-594. Recuperado de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n2/a04v26n2.pdf>
- Anatomía vegetal (2011). Tejidos de protección secundaria. Recuperado de https://anomiavegetal.weebly.com/uploads/8/0/2/3/8023705/tejidos_de_proteccion_perid_polid.pdf
- Arnold, M. & Ruíz, M. (2001). Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? *Ecological Economics*, 39(3) ,437-447. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800901002361>
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2017). *Código orgánico del ambiente*. Quito: Asamblea Nacional República del Ecuador. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/12/CODIGO-ORGANICO-DEL-AMBIENTE.pdf>
- Baranzelli, M. C., Córdoba, S., Ferreiro, G., Glinos, E., Maubecin, C., Paiaro, V., y Renny, M. (2014). ¿Quién vive ahí?: Sobre árboles nativos y exóticos. Una propuesta didáctica para conocer la importancia ecológica del bosque nativo y la problemática de las invasiones biológicas. *Revista de Educación en Biología*, 18(1), 50-64. Recuperado de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/15833>

- Barrantes. R. A., Chavarría. U. A., Sánchez C. O., Navarrete C. G., Rivera G. A. (2013). Guía Técnica SAF para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) con árboles forestales maderables. Recuperado de http://www.biopasos.com/biblioteca/guia_sistemas_agroforestales.pdf
- Borrás, P. V. (2003). Ginseng (*Panax ginseng*). *Natura Medicatrix: Revista médica para el estudio y difusión de las medicinas alternativas*, 76-83. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4956305>
- Carreño, P. C. (2016). *La Etnobotánica y su Importancia como Herramienta para la Articulación entre Conocimientos Ancestrales y Científicos*. (Monografía de grado). Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3523/1/Carre%C3%B1oHidalgoPabloCesar2016.pdf>
- Carretero, M. E. (2004). *Ginkgo, Un Árbol Milenario en la Terapéutica del Siglo XXI (I)*. Recuperado de: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2004/3/18/18723.pdf>
- Casanova, F., González, J., Flores, M., López, G y García, M. (2014). Estructura, Composición y Usos de los Árboles de la Selva Baja Caducifolia en Apatzingan, Michoacan. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, (17), 255-259. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/939/93931761012.pdf>
- Cooney, R., Kasterine, A., MacMillan, D., Milledge, S., Nossal, K., Roe, D. & S, 't Sas-Rolfes, M. (2015). *Trade in Wildlife. A Framework to Improve Biodiversity and Livelihood Outcomes*. Recuperado de <https://www.cbd.int/financial/monterreytradetech/iucn-wildtrade.pdf>

- Consejo de planificación del GAD Parroquial Rural Mariscal Sucre. (2015). *Diagnóstico Provisional*. Recuperado de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusresolucion/0968564230001_1_30-10-2015_08-00-14.pdf
- Dávila, D., Ruiz, J., Díaz, F., Díaz, S., García, A., Vegas, M. y Arévalo, M. (2011). Taxonomía, morfología externa, ubicación geográfica y usos de la especie vegetal *Pseudobombax munguba* (Mart. & Zucc.) Dugand (punga), de la selva baja amazónica peruana, Loreto, Perú. *Conoc.amaz*, 2(2), 147-155. Recuperado de <http://revistas.unapiquitos.edu.pe/index.php/Conocimientoamazonico/article/view/40/66>
- De Beer, H. & Mcdermott, J. (1989). *The Economic Value of Non-Timber Forest Products in South-East Asia*. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1996-020.pdf>
- Enríquez, A. (2016). *Composición Florística en Cuatro Sistemas Agroforestales y dos Bosques Secundarios Ubicados al Sur de la Provincia de Manabí, Ecuador* (Tesis de grado). Recuperado de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11468/Borrador_tesis_VF.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Evans, M. I. (1993). Conservation by Comercialization. *Tropical forests, people and food*. 13. Recuperado de <https://www.povertyandconservation.info/en/biblio/b2094>
- FAO. (2014) *Non-Wood forest products*. Recuperado de <http://www.fao.org/forestry/nwfp/6388/es/>
- FAO.(2009) Ecuador Nota de Análisis Sectorial Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ak168s/ak168s00.pdf>

- Fernández, A. (2001). Bombacaceae Neotropicae Novae Vel Minus Cognitae V, Novedades En Pseudobombax Dungand Y Sinopsis De Las Especies Colombianas. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 25(97), 467-476. Recuperado de http://digital.csic.es/bitstream/10261/31348/1/2001_Fern%C3%A1ndez-Alonso_Rev.Acad.%20Col.%20Cien._25.pdf
- Figueroa, G. y Naranjo, L. (2017). Caracterización y Preparación del Floema de la Corteza del Beldaco (*Pseudobombax millei*) para la Elaboración de una Bebida Nutracéutica Enriquecida con Sulfato de Zinc y Endulzada con Esteviósidos (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18804/1/tesis%20beldaco%20LM.pdf>
- Fredericksen, Todd. y Mostacedo, B. (2000). Diagnósticos Rápidos de la Regeneración Forestal. Recuperado de <file:///C:/Users/hp/Downloads/Diagnosticos%20Rapidos%20de%20la%20Regeneracion%20Forestal.pdf>
- Gallegos, M. (2016). Las Plantas Medicinales: Principal Alternativa Para el Cuidado de la Salud, en la Población Rural de Babahoyo, Ecuador. *Artículos originales Universidad Técnica de Babahoyo*, 77(4), 327-32. Recuperado de <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v77n4/a02v77n4.pdf>
- García, N. y Ormazábal, C. (2008). *Árboles Nativos de Chile*. Santiago, Chile. Enersis S.A. Recuperado de <http://fundacionphilippi.cl/sites/default/files/arboles-nativos-enersis.pdf>
- Global Trees (2017). The Global Trees Campaign is a partnership between Fauna & Flora International and Botanic Gardens Conservation International. *Global Trees*

- Campaing*. Recuperado de <http://globaltrees.org/threatened-trees/tree-values/medicinal/>
- González, A. M. (2013). *Morfología de Plantas Vasculares*. Botánica Morfológica. Recuperado de <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema19/Tema19-3Peridermis.htm>
- González, A. M. (2013). *Morfología de Plantas Vasculares*. *Botánica Morfológica*. Recuperado de <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema19/Tema19-5Ritidoma.htm>
- González, A. y Raisman, J. (2000). Corteza. Recuperado de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/hipertextos%20de%20biologia/corteza.htm>
- González, J. (s.f). Flora digital de la selva. *Explicación Etimológica de las Plantas de la Selva*. Recuperado de <https://sura.ots.ac.cr/local/florula4/docs/ETIMOLOGIA.pdf>
- Harshberger, J. W. (1896). The Purpose of Ethno-Botany. *International Journal of Plants Sciences*, 21(3) 146. Recuperado de <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/327316>
- Keith & Schnars (2003). The African cherry (*Prunus africana*): Can Lessons Be Learned From an Over-Exploited Medicinal Tree? *Journal of Ethnopharmacol*, 89(1), 3-13. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14522426>
- Larrea, M. y Fabara, J. (2005). Inventario Botánico De Especies Silvestres Promisorias en los Bosques Protectores Monte Saíno Y El Tagual. *Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas*, 189-203. Recuperado de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/51462.pdf>
- León, A., Rivera, R., Hernández, M., Sagerman, D., Jiménez, L. y Valtierra, E. (2017). Aprovechamiento De Productos Forestales No Maderables En La Comunidad Pensamiento Liberal Mexicano, Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. 18:

3725-3738. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8nspe18/2007-0934-remexca-8-spe18-3725.pdf>

León, S., Valencia, R., Pitman, N., Endara, L., Ulloa, C. y Navarrete, H. (2011). *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador*. Recuperado de http://gesneriads.ua.edu/pdf/Gesneriaceae_%20Libro%20Rojo%20Ecuador%202011.pdf

Leon, R. (2006). Diversidad Vegetal Asociada a Cacaotales de Dos Zonas Agroecológicas en la Region Litoral del Ecuador. (Tesis de pregrado). Recuperado de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/4327/6847.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López, R. C. (2008). Productos Forestales No Maderables: Importancia e Impacto de su Aprovechamiento. *Revista colombiana forestal*, 11, 215-231. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v11n1/v11n1a14.pdf>

Loto, D., Gasparri, I., Azcona, M., García, S. y Spagarino, C. (2018). Estructura Dinámica De Bosques De Palo Santo En El Chaco Seco. *Ecología Austral*. 28: 64-73. Recuperado de: http://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/615/282

Méndez, J., Gutiérrez, R., Lazalde, B., Rodríguez, J. y Reyes, C. (2015). Usos Terapéuticos De La Guanábana (*annona muricata*). *Participación De La Mujer En La Ciencia*, 1-5. Recuperado de http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion4/S4-MCS24.pdf

- Megias, M., Molist, P., y Pombal, M. (2017). *Tejidos Vegetales PROTECCIÓN. Universidad de Vigo. Atlas de Histología Vegetal y Animal.* Recuperado de <https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/v-proteccion.pdf>
- Molina, N., Lavayen, J., y Fabara, M. (2015). *Árboles de Guayaquil- Ecuador.* Recuperado de https://www.academia.edu/34494257/%C3%81RBOLES_DE_GUAYAQUIL
- Morales, C. O. (2018). *Etnobotánica. Estudio del Uso de las Plantas por los Pueblos Tradicionales.* Recuperado de <http://biologia.ucr.ac.cr/profesores/Morales%20Carlos/Etnobotánica-jun2018.pdf>
- Moreira, N. y Sibelet, N. (2016). *Agritrop. ¿Por qué yo, productor, cultivo árboles? Análisis de los factores socioeconómicos que influyen sobre la presencia de árboles en fincas de Nicaragua.* Recuperado de <http://agritrop.cirad.fr/581745/>
- Olivares, J., Rojas, S., Quiroz, F., Camacho, L., Cipriano, M., Damián, M.,...Villa, A. (2018). Diagnóstico de los Usos, la Distribución y Características Dasométricas del Árbol Cirián (*Crescentia alata kunth*) en el Municipio de Pungarabato, Guerrero, México. *Polibotánica*, (45), 191-204. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/polib/n45/1405-2768-polib-45-191.pdf>
- Pardo de Santa y Ana, M. y Pellón, E. (2003). Etnobotánica Aprovechamiento Tradicional de Plantas y Patrimonio Cultural. *Anales del jardín botánico de Madrid*, 60(1) 171-182. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=306731>
- Paredes, J., Buenaño, M. y Mancera, J. (2015). Usos de Plantas Medicinales en la Comunidad San Jacinto del Cantón Ventanas, los Ríos – Ecuador. *Plantas*

medicinales, Los Ríos Ecuador, 18(1), 39-50. Recuperado de
<http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v18n1/v18n1a06.pdf>

Peters, C., Gentry, A. & Mendelsohn, R. (1989). Valuation of an Amazonian Rainforest. *Nature, 339(6227), 655-656. Recuperado de*
https://www.researchgate.net/publication/242873152_Valuation_of_an_Amazonian_rainforest/download

Quimiz, D. (2015). *Estudio de Propagación de las Principales Plantas de Uso Medicinal del Bosque Seco Tropical para la Medicina Tradicional. (Tesis de grado).*
 Recuperado de
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/90/1/QUIMIS%20RIVERA%20DIANA%20MIRELLY.pdf>

Rojas, R. S. (1987). *Guía Para Realizar Investigaciones Sociales.* Recuperado de
<https://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/guia-realizar-investigaciones-sociales-rojas-soriano.pdf>

Santiana, J. y Pitman, N. (2003). *Pseudobombax millei.* The IUCN Red List of Threatened. Recuperado de <https://www.iucnredlist.org/species/43202/10784378>

Trópicos. (2019). *Tropicos.org. Missouri Garden Pseudobombax millei.* Recuperado de

<http://www.tropicos.org/NamePage.aspx?nameid=40017353&tab=subordinatetaxa>

UICN. (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species. Pseudobombax millei.*
 Recuperado de
<https://www.iucnredlist.org/search?query=pseudobombax%20millei&searchType=species>

UICN. (2019). *Especies para Restauración UICN*. Recuperado de:

<https://www.especiesrestauracion->

[uicn.org/data_especie.php?sp_name=Pseudobombax%20septenatum](https://www.especiesrestauracion-uicn.org/data_especie.php?sp_name=Pseudobombax%20septenatum)

Universidad de Zaragoza. (2018). El Secreto de los Árboles. *Enciende La Ciencia*, 1-9.

Recuperado

de

https://ucc.unizar.es/sites/ucc.unizar.es/files/enziende_materialdidactico_secretoarbol

[es_web.pdf](https://ucc.unizar.es/sites/ucc.unizar.es/files/enziende_materialdidactico_secretoarbol)

Vázquez, C., Batís, A., Alcocer, M., Gual, M. y Sánchez, C. (1999). Árboles y Arbustos

Nativos Potencialmente Valiosos Para La Restauración Ecológica y la Reforestación.

CONABIO.

Recuperado

de

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/inicio.pdf

Verveen, G. (1984). La Malaria. *Revista para Médicos Editada por Productos Roche*,

2(3),

11-16.

Recuperado

de

<http://repebis.upch.edu.pe/articulos/hexa.roche/v2n3/a3.pdf>

Zevallos, P. A. (1989). *Taxonomía, Distribución Geográfica y Status del Género*

Cinchona en el Perú. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/266558941_Taxonomia_distribucion_geografic

[a_y_status_del_genero_Cinchona_en_el_Peru](https://www.researchgate.net/publication/266558941_Taxonomia_distribucion_geografic)

9. Anexos

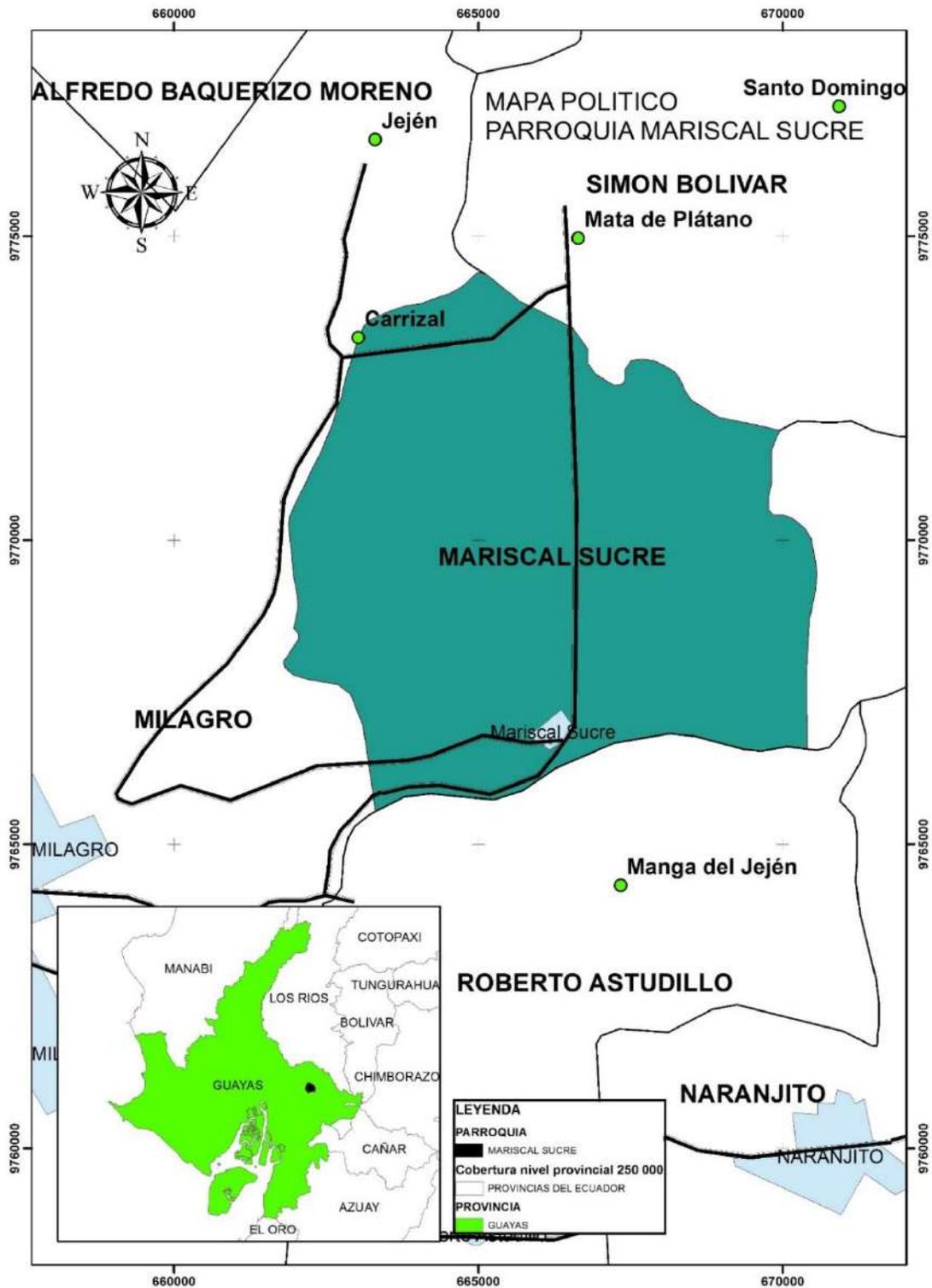


Figura 12. Mapa político de la parroquia Mariscal Sucre.
Limonas, 2020.

**9.1 ANEXO 1. FICHA DE ENCUESTA
FICHA DE ENCUESTA PARA EL ÁRBOL DE BELDACO (*PSEUDOBOMBAX MILLEI*)**



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO: EL ÁRBOL DE BELDACO (*PSEUDOBOMBAX MILLEI*),
DISTRIBUCIÓN, USOS E IMPORTANCIA DENTRO DE LAS FINCAS EN LA
PARROQUIA MARISCAL SUCRE, GUAYAS

Aspectos generales del informante

1. Nombre del finquero:
2. ¿Tiene esposa?
3. ¿Tiene hijos?, ¿cuántos?
4. ¿Fue a la escuela o colegio?
Sí () No () Grado
5. ¿Cuántos años tiene de vivir en la finca?
6. Ubicación de la finca:
7. Edad del finquero:
8. Coordenadas de la finca:

a. Distribución en finca, la abundancia local, manejo, usos, propiedades medicinales y de servicio atribuidas a *P. millei*

1.- ¿Cuál es el tamaño total de su finca?

2.- ¿Cuáles son los cultivos presentes en la finca y de estos? ¿cuál es que mayor área tiene?

Tipo de cultivo	Cultivo de mayor área

- **Distribución y abundancia en finca de *P. millej***

3.- ¿Conoce el árbol beldaco?

Sí () No ()

4.- ¿Con cuántos árboles de beldaco cuenta aproximadamente en su finca?

5.- ¿De qué forma está distribuido el árbol beldaco en su finca?

Central () Lateral/Lindero de la finca () Dispersa/Al azar ()

Muy próximo a vivienda o en patio () Otro (¿Cuál?)

6.- El árbol beldaco en su finca es...

Abundante más de cinco =1

No abundante menos de cinco =2

7.- ¿Considera que la cantidad de árboles que tiene en su finca actualmente son suficientes?

Sí () No ()

Sí es no. ¿Cree que debería sembrar más árboles de beldaco en su finca?

- **Usos, propiedades medicinales y de servicio atribuidas al beldaco**

8.- ¿Qué usos le da al árbol de beldaco para beneficio propio o de la familia?

Medicinal () Comercial/Vende () Otro (¿Cuál?)

9.- Sí el uso del árbol beldaco fuese medicinal ¿Qué enfermedad o afección previene o cura?

10.- De forma medicinal el árbol beldaco considera que es:

Muy efectivo y rápido ()

Muy efectivo pero lento ()

Normal en cuanto efecto y velocidad ()

No es efectivo ni rápido para nada ()

11.- ¿Qué otro uso le da al árbol beldaco dentro de su finca?

Sombra () Madera () Delimitación () Otro (¿Cuál?)

12.- ¿Cree Ud. que el beldaco cobija/proteje/apoya a otras especies vivas como aves, insectos, mamíferos pequeños?

Sí () ¿Cuáles?

No ()

- Importancia /estado de conservación

13.- ¿Considera al árbol de beldaco de importancia en su finca?

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)

14.- ¿En qué escala considera que el árbol beldaco es importante en su finca?

Muy importante ()

Medio importante ()

Nada importante ()

No es importante ()

15.- ¿Aumentaría la cantidad de árboles de beldaco en su finca?

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)

¿Cuántos sembraría?

16.- ¿Recomendaría que otros productores tengan beldaco en sus fincas?

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)

17.- ¿Considera que el árbol de beldaco se está perdiendo en la zona?

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)

18.- ¿Qué tipos de beldaco conoce usted?

	Nombre	Característica
Tipo 1		
Tipo 2		
Tipo 3		
Tipo 4		

Manejo

19.- ¿Realiza actividades dentro de su finca que promuevan el crecimiento, expansión y distribución del árbol beldaco? (corona, fumigación, poda, etc)

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)

b. Métodos de aprovechamiento y las consecuencias del uso medicinal de P. Millei.

20.- ¿Con qué frecuencia cosecha o aprovecha el árbol de beldaco con fines medicinales?

Siempre ()

Rara vez ()

Casi nunca ()

¿cuántas veces al año?

21.- ¿Qué parte del árbol de beldaco extrae o cosecha con fines medicinales?

22.- ¿Cómo extrae la corteza?

23.- ¿Cuánto de corteza extrae?

24.- ¿Aproximadamente partir de qué edad (año) se puede ya cosechar el árbol de beldaco para medicina?

25.- ¿Aparte de la edad que otra característica indica que ya se puede cosechar la corteza?

26.- Considera que el nivel de uso que le da al árbol beldaco es:

Excesivo () Normal () Poco ()

27.- Cree que si usa excesivamente al árbol de beldaco:

- ¿lo dañaría irremediablemente?
- ¿retrasa su crecimiento?
- ¿lo mataría?

28.- ¿Cuánto tiempo le toma a un árbol de beldaco para que su corteza se regenere después de la cosecha?

29.- La cantidad de árboles de beldaco que existentes en su comunidad son:

Demasiados () Suficientes () Poco () Casi ninguno () Ninguno ()

30.- Si el árbol de beldaco tuviera un uso excesivo y existieran pocos ejemplares disponibles en la zona o comunidad, ¿Estaría dispuesto a dejar de usarlo hasta que se recupere a un número adecuado de ejemplares?

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)

31.- ¿Existe alguna otra planta o árbol que sustituya o sea mejor que el árbol beldaco?

Sí (¿Cuál?)

No ()

Nota: tomar respuesta de la pregunta #9 basada en el tipo de enfermedad que trata.

32.- ¿Considera que las propiedades medicinales del árbol beldaco son conocidas en toda su comunidad?

Sí (¿Por qué?)

No (¿Por qué?)



Figura 14. Entrevista al Sr. Vicente Reyes del recinto Las Maravillas 2. Limones,2020



Figura 15. Entrevista al Sr. Bolívar Núñez del recinto Piñuelal. Limones,2020



Figura 16. Entrevista al Sr. Libio Duarte del recinto Las Carolinas.
Limonas,2020



Figura 17. Evaluación de daño del *P. millei* con la presencia de la directora de tesis.
Limonas,2020



Figura 18. Toma de medida del Dap de *P.millei*.
Limonas,2020



Figura 19. Entrevista al Sr. Jorge Lecaro del recinto Los Palmares.
Limonas,2020



Figura 20. Evaluación del estado fenológico de *P.millei*
Limonas, 2020



Figura 21. Toma de medición de altura a *P.millei* con clinómetro Suunto pm -5/360 pc
Limonas, 2020