

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**CARACTERIZACIÓN DENDROLÓGICA DE 20 ESPECIES FORESTALES DEL
BOSQUE MONTANO HÚMEDO EN LA REGIÓN DEL MADIDI**

Lourdes Elvira Quispe Paucara

La Paz- Bolivia

2014

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**CARACTERIZACIÓN DENDROLÓGICA DE 20 ESPECIES FORESTALES DEL
BOSQUE MONTANO HÚMEDO EN LA REGIÓN DEL MADIDI**

*Tesis de grado presentado como
requisito parcial para optar el título
académico de Ingeniero Agrónomo*

LOURDES ELVIRA QUISPE PAUCARA

Asesores:

Ing. Luis Goitia Arze

Lic. Alfredo Fernando Fuentes Claros

Tribunal Examinador:

Ing. Ph. D. David Cruz Choque

Ing. Johnny Ticona Aliaga

Ing. Fernando Manzaneda Delgado

Aprobada

Presidente Tribunal Examinador:

2014

DEDICATORIA

Dedicado a las dos personas maravillosas, admirables y sinceras que me dieron la vida...

A ti papá por ser un ejemplo de vida, que sabe ganarse el respeto de muchos...

A ti mamá por ser la mejor madre, amiga y compañera en las buenas y en las malas...

A los dos gracias por todo.

*Dedicado también a ti y que desde donde estés junto a Dios, por demostrarme lo valioso de
sonreír a pesar de estar pasando por malos momentos, enseñarme a agradecer cada detalle de la
vida...Gracias Abuelito.*

*A mis hermanos de sangre Javier, Oscar y a mis hermanos y hermanas de la vida AyB, por su
amistad incondicional, apoyo y cariño.*

A todas los amigos, compañeros y conocidos que aportaron con su opinión y sugerencias.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradecer ante todo a Dios por estar siempre cuando más lo necesito y a mis padres por brindarme el apoyo incondicional...

Quiero expresar un sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas las cuales, colaboraron con la presentación y culminación de este trabajo.

Es así que agradezco al Proyecto Inventario Florístico de la Región Madidi, apoyado por el Missouri Botanical Garden (MB), en especial al Dr. Peter Jørgensen, Lic. Alfredo Fuentes, Ing. Leslie Payola por brindarme la oportunidad de realizar el trabajo de Tesis de Grado, al concederme una beca tesis, asesoramiento y cooperación durante la ejecución del mismo. A toda la familia del Herbario Nacional de Bolivia (HNB), que en estos años llegaron a formar parte de mi diario vivir.

Un agradecimiento especial al Lic. Alfredo Fuentes Claros, por su constante apoyo en el desarrollo de esta investigación. Además de compartir sus conocimientos y dedicar su valioso tiempo para el desarrollo de este estudio.

A los miembros del tribunal revisor Dr. Ph. D. David Cruz, Ing. Johnny Ticona e Ing. Fernando Manzaneda por las sugerencias y recomendaciones en la redacción final del documento.

A mis grandes amigos, hermanos y compañeros Gris, Nania, Ana, Marcelo, Esther Miguel, Ximena, Ramiro, Isra, José, Estef, José Miguel, Néstor, Wilson y a todos los que me apoyaron con su aliento y gran amistad durante todo este tiempo.

A todos ellos MUCHAS GRACIAS

INDICE GENERAL

	Pág.
INDICE DE CONTENIDO.....	i
INDICE SEGÚN NOMBRES COMUNES.....	iv
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	v
INDICE DE MAPAS.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	vii
INDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Justificación.....	2
2.	OBJETIVOS.....	3
2.1.	Objetivo general.....	3
2.2.	Objetivos específicos.....	3
3.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1.	Superficie forestal en Bolivia.....	4
3.2.	Cobertura Forestal y Áreas Bajo Manejo en Bolivia.....	5
3.3.	Cobertura Forestal y Áreas Bajo Manejo en La Paz.....	6
3.4.	Importancia de productos forestales de Bolivia.....	6
3.5.	Bosques montanos húmedos.....	7
3.6.	Clasificación de Bosque montano en la región del Madidi.....	7
3.6.1.	Piso Basimontano (< 1900 – 2100 m).....	8
3.6.2.	Piso Montano.....	9
3.6.3.	Pisos Altoandino y Altimontano (> 3100 m).....	10
3.7.	Especies aprovechadas comercialmente en los bosques montanos.....	10
3.8.	Caracterización dendrológica.....	11



3.9.	Dendrología.....	12
3.10.	Características de la especies.....	12
4.	LOCALIZACIÓN.....	16
4.1.	Características generales del área.....	16
4.1.1.	Ubicación.....	17
5.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
5.1.	Materiales.....	18
5.1.1.	Material de campo.....	18
5.1.2.	Material biológico.....	18
5.1.3.	Material de laboratorio.....	19
5.1.4.	Material de gabinete.....	19
5.2.	Metodología.....	19
5.2.1.	Trabajo de campo.....	20
5.2.2.	Trabajo de laboratorio.....	21
5.2.3.	Trabajo de gabinete.....	22
6.	RESULTADOS.....	24
6.1.	DESCRIPCION DE LAS ESPECIES.....	25
ESPECIE 1.	<i>Alchornea glandulosa</i>	25
ESPECIE 2.	<i>Aniba muca</i>	30
ESPECIE 3.	<i>Beilschmiedia towarensis</i>	35
ESPECIE 4.	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> var. <i>stipularis</i>	39
ESPECIE 5.	<i>Elaeagia mariae</i>	43
ESPECIE 6.	<i>Endlicheria aurea</i>	47
ESPECIE 7.	<i>Eschweilera coriacea</i>	51
ESPECIE 8.	<i>Guatteria glauca</i>	56
ESPECIE 9.	<i>Helicostylis tomentosa</i>	60
ESPECIE 10.	<i>Hevea guianensis</i>	65
ESPECIE 11.	<i>Micropholis guyanensis</i>	69
ESPECIE 12.	<i>Nectandra cissiflora</i>	74
ESPECIE 13.	<i>Ocotea aciphylla</i>	79
ESPECIE 14.	<i>Persea areolatocostae</i>	84

ESPECIE 15.	<i>Persea peruviana</i> var. <i>boliviensis</i>	87
ESPECIE 16.	<i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>	92
ESPECIE 17.	<i>Protium meridionale</i>	96
ESPECIE 18.	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	100
ESPECIE 19.	<i>Sloanea obtusifolia</i>	104
ESPECIE 20.	<i>Weinmannia pinnata</i>	108
7.	CONCLUSIONES.....	113
8.	RECOMENDACIONES.....	114
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	115
10.	ANEXOS.....	121

INDICE SEGÚN NOMBRES COMUNES

Nombre común	Nombre científico	Pag.
Aicha aicha.....	<i>Alchornea glandulosa</i>	25
Cachichira.....	<i>Sloanea obtusifolia</i>	104
Chiri pancho o Tala.....	<i>Eschweilera coriacea</i>	51
Copal.....	<i>Protium aff. montanum</i>	92
Frutilla.....	<i>Chaetocarpus myrsinites var. stipularis</i>	39
Goma.....	<i>Hevea guianensis</i>	65
Jatun saumo o Laurel blanco....	<i>Nectandra cissiflora</i>	74
Laurel amarillo.....	<i>Ocotea aciphylla</i>	79
Laurel mostaza.....	<i>Aniba muca</i>	30
Laurel palta.....	<i>Persea areolatocostae</i>	84
Laurel.....	<i>Persea peruviana var. boliviensis</i>	88
Miristi.....	<i>Micropholis guyanensis</i>	69
Monte calvario.....	<i>Weinmannia pinnata</i>	108
Nina caspi o Aceite maría.....	<i>Elaeagia mariae</i>	43
Nui y pichana.....	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	100
Pancho saumo.....	<i>Guatteria glauca</i>	56
Quepu laurel.....	<i>Endlicheria aurea</i>	47
Saumo blanco o nijñi.....	<i>Beilschmiedia towarensis</i>	35
Wisulo.....	<i>Helicostylis tomentosa</i>	60
Yugua macho o isigo.....	<i>Protium meridionale</i>	96

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustracion 1.	<i>Alchornea glandulosa</i>	27
Ilustracion 2.	Anatomía de la Madera (<i>Alchornea glandulosa</i>).....	28
Ilustracion 3.	<i>Aniba muca</i>	31
Ilustracion 4.	Anatomía de la Madera (<i>Aniba muca</i>).....	33
Ilustracion 5.	<i>Beilschmiedia towarensis</i>	36
Ilustracion 6.	Anatomía de la Madera (<i>Beilschmiedia towarensis</i>).....	38
Ilustracion 7.	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> var. <i>stipularis</i>	40
Ilustracion 8.	Anatomía de la madera(<i>Chaetocarpus myrsinites</i> var. <i>stipularis</i>)..	41
Ilustracion 9.	<i>Elaeagia mariae</i>	44
Ilustracion 10.	Anatomía de la madera (<i>Elaeagia mariae</i>).....	46
Ilustracion 11.	<i>Endlicheria aurea</i>	48
Ilustracion 12.	Anatomía de la madera (<i>Endlicheria aurea</i>).....	50
Ilustracion 13.	<i>Eschweilera coriacea</i>	52
Ilustracion 14.	Anatomía de la madera (<i>Eschweilera coriacea</i>).....	54
Ilustracion 15.	<i>Guatteria glauca</i>	57
Ilustracion 16.	Anatomía de la madera (<i>Guatteria glauca</i>).....	59
Ilustracion 17.	<i>Helicostylis tomentosa</i>	61
Ilustracion 18.	Anatomía de la madera (<i>Helicostylis tomentosa</i>).....	63
Ilustracion 19.	<i>Hevea guianensis</i>	66
Ilustracion 20.	Anatomía de la madera (<i>Hevea guianensis</i>).....	68
Ilustracion 21.	<i>Micropholis guyanensis</i>	71
Ilustracion 22.	Anatomía de la madera (<i>Micropholis guyanensis</i>).....	72
Ilustracion 23.	<i>Nectandra cissiflora</i>	75
Ilustracion 24.	Anatomía de la madera (<i>Nectandra cissiflora</i>).....	77
Ilustracion 25.	<i>Ocotea aciphylla</i>	80
Ilustracion 26.	Anatomía de la madera (<i>Ocotea aciphylla</i>).....	82
Ilustracion 27.	<i>Persea areolatocostae</i>	85
Ilustracion 28.	Anatomía de la madera (<i>Persea areolatocostae</i>).....	86
Ilustracion 29.	<i>Persea peruviana</i> var. <i>boliviensis</i>	89
Ilustracion 30.	Anatomía de la madera (<i>Persea peruviana</i> var. <i>boliviensis</i>).....	90



Ilustracion 31.	<i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>	93
Ilustracion 32.	Anatomía de la madera (<i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>).....	95
Ilustracion 33.	<i>Protium meridionale</i>	97
Ilustracion 34.	Anatomía de la madera (<i>Protium meridionale</i>).....	98
Ilustracion 35.	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	101
Ilustracion 36.	Anatomía de la madera (<i>Pseudolmedia laevigata</i>).....	103
Ilustracion 37.	<i>Sloanea obtusifolia</i>	105
Ilustracion 38.	Anatomía de la madera (<i>Sloanea obtusifolia</i>).....	107
Ilustracion 39.	<i>Weinmannia pinnata</i>	109
Ilustracion 40.	Anatomía de la madera (<i>Weinmannia pinnata</i>).....	111

INDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Deforestación por regiones biogeográficas.....	4
Mapa 2.	Bosques de producción forestal y derechos forestales en Bolivia.....	5
Mapa 3.	Localización.....	17

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1.	Cobertura forestal destinada al aprovechamiento sostenible en Bolivia.....	6
Tabla N° 2.	Cobertura forestal destinada al aprovechamiento sostenible en el departamento de La Paz.....	6
Tabla N° 3.	Equivalencias entre los principales tipos de vegetación y otros trabajos que cubren la región del Madidi.	7
Tabla N° 4.	Características de pisos montañosos en la Región Madidi.....	8
Tabla N° 5.	Lista de especies en estudio región del Madidi.....	18

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Características usadas para la descripción.....	121
Anexo 2.	Densidad de la Madera.....	122
Anexo 3.	Tabla de Grupo de maderas según su peso específico o densidad.....	122
Anexo 4.	Lista de abreviaciones.....	123
Anexo 5.	Referencia de distribución fuera de la región del Madidi.....	125

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Formato usado para las descripciones.....	20
-----------	---	----

RESUMEN

En el presente estudio se caracterizaron dendrológicamente 20 especies forestales del bosque yungueño montano húmedo de la región del Madidi, ubicada al Norte del departamento de La Paz, que incluye las áreas protegidas de Apolobamba y Madidi.

Los objetivos fueron, (1) Describir 20 especies forestales según sus características morfológicas y ecológicas, (2) Inferir en el uso de madera según sus características macroscópicas y microscópicas y (3) Elaborar una guía de especies forestales aprovechables, que ayuden a un fácil reconocimiento de las mismas.

Las especies estudiadas son: *Alchornea glandulosa*, *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis* y *Hevea guianensis* de la familia Euphobiaceae, *Aniba muca*, *Beilschmiedia towarensis*, *Endlicheria aurea*, *Nectandra cissiflora*, *Ocotea aciphylla*, *Persea areolatocostae* y *Persea peruviana* var. *boliviensis* de las Lauraceae, *Protium* aff. *montanum* y *Protium meridionale* de las Burseraceae, *Helicostylis tomentosa* y *Pseudolmedia laevigata* de las Moraceae, *Weinmannia pinnata* de las Cunnoniaceae, *Eschweilera coriacea* de las Lecythidaceae, *Micropholis guyanensis* de las Sapotaceae, *Elaeagia mariae* de las Rubiaceae, *Sloanea obtusifolia* de las Elaeocarpaceae y *Guatteria glauca* de las Annonaceae.

Cada una de las especies está descrita según características morfológicas, además de su distribución; se muestran también las características macroscópicas y microscópicas de la madera. Todas las descripciones incluyen ilustraciones que facilitan su reconocimiento e identificación.

En los resultados obtenidos además de las descripciones mencionadas podemos clasificar a las especies por su densidad de madera en: liviana (*H. guianensis*), liviana a mediana (*E. coriacea*), medianas (*A. muca*, *B. towarensis*, *H. tomentosa*, *O. aciphylla*, *P. areolatocostae*, *P. meridionale*, *P.* aff. *montanum* y *S. obtusifolia*), mediana a pesada (*Ch. myrsinites* var. *stipularis*, *E. aurea* y *N. cissiflora*), pesadas (*A. glandulosa*, *E. mariae*, *G. glauca*, *P. peruviana* var. *boliviensis*), pesadas a muy pesadas (*P. laevigata*) y muy pesadas (*M. guyanensis*, *W. pinnata*).

Palabras clave: Bosque Montano, Dendrología, descripción, distribución.

ABSTRACT

In this study 20 tree species from the Yungas humid montane forests of the Madidi region were characterized using dendrological features. The Madidi region is located to the north of La Paz department and includes the protected areas of Madidi and Apolobamba.

The objectives were to (1) describe 20 forest species according to their morphological and ecological characteristics, (2) infer the use of their woods by mean of macroscopic and microscopic characteristics and (3) develop a guide of exploitable forest species that help easy recognition thereof.

The species studied were: *Alchornea glandulosa*, *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis* and *Hevea guianensis* (Euphobiaceae); *Aniba muca*, *Beilschmiedia towarensis*, *Endlicheria aurea*, *Nectandra cissiflora*, *Ocotea aciphylla*, *Persea areolatocostae*, *Persea peruviana* var. *boliviensis* (Lauraceae); *Protium* aff. *montanum* and *Protium meridionale* (Burseraceae); *Helicostylis tomentosa* and *Pseudolmedia laevigata* (Moraceae); *Weinmannia pinnata* (Cunoniaceae); *Eschweilera coriacea* (Lecythidaceae); *Micropholis guyanensis* (Sapotaceae); *Elaeagia mariae* (Rubiaceae); *Sloanea obtusifolia* (Elaeocarpaceae), and *Guatteria glauca* (Annonaceae).

Each species is described according to morphological characteristics, in addition to its distribution; the macroscopic and microscopic characteristics of the wood are also described. All descriptions include illustrations to facilitate their recognition and identification.

Considering the wood density of the species, they are classified as lightweight (*H. guianensis*), medium lightweight (*E. coriacea*), medium (*A. muca*, *B. towarensis*, *H. tomentosa*, *O. aciphylla*, *P. areolatocostae*, *P. meridionale*, *P. aff. montanum* y *S. obtusifolia*), medium to heavy (*Ch. myrsinites* var. *stipularis*, *E. aurea* y *N. cissiflora*) heavy (*A. glandulosa*, *E. mariae*, *G. glauca*, *P. peruviana* var. *boliviensis*), heavy to very heavy (*P. laevigata*) and very heavy (*M. guyanensis*, *W. pinnata*).

Keywords: Montane Forest, Dendrology, description, distribution.



CARACTERIZACIÓN DENDROLÓGICA DE 20 ESPECIES FORESTALES DEL BOSQUE MONTANO HÚMEDO EN LA REGIÓN DEL MADIDI

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de Bolivia existen diferentes pisos ecológicos en las cuales podemos encontrar una gran diversidad florística distribuidas a lo largo del territorio, además aun podemos encontrar grandes extensiones de cobertura boscosa, entre las que se destaca la región del Madidi que se encuentra al norte de La Paz.

Bolivia aún está entre los países del mundo menos estudiados biológicamente, sin embargo con los datos ya disponibles se puede indicar que Bolivia está entre los 10 a 17 países mega diversos del mundo y contribuye con el 1,28% de la cobertura boscosa ubicándolo en el N° 11 a escala mundial (Urioste 2010 & MMAyA 2009).

El Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi está ubicado en la región con mayor riqueza Biológica de Bolivia, además presenta una diversidad de ecorregiones (SERNAP 2001), siendo el área más diversa en plantas vasculares, con un registro estimado de 8500 especies (Cornejo *et al.* 2011). La mayor diversidad en número de familias, géneros y especies se concentra a altitudes menores a 1500 m, incluyendo distintos hábitats como bosques de tierras bajas, bosques montanos y bosque seco andino (Jørgensen *et al.* 2005).

1.1. Antecedentes

Los diferentes estudios sobre distribución potencial, composición florística, diversidad, realizados por investigadores y tesis en el Proyecto Inventario Florístico de la Región Madidi, dependiente del Herbario Nacional de Bolivia, fortalecen las características ecológicas existentes de muchas especies forestales.



La región del Madidi ha recibido mucha atención por parte de instituciones nacionales y foráneas, para promover la conservación y el desarrollo sostenible en su entorno, en la cual se realizaron inventarios florísticos, estudios de composición y estructura florística, zonificación ecológica, que son elementos fundamentales para cualquier actividad de uso o conservación (Fuentes 2005).

Hace algunos años solo algunas especies de árboles maderables y no maderables se aprovechaban en bosques de Bolivia por su valor comercial, entre las cuales mencionamos a: la Mara (*Swietenia macropylla*), el Cedro colorado (*Cedrela odorata*), el Roble (*Amburana cearensis*), por su madera, el Almendro (*Betholletia excelsa*), por la Nuez y el Asaí (*Euterpe precatoria*) por el palmito, entre las más importantes; hoy en día la variedad de especies aprovechables y potenciales se ha incrementado esto debido al agotamiento de poblaciones con especies de valor comercial, lo cual a logrando que otras especies sean comercializadas (Mostacedo *et al.* 2001 & 2003).

1.2. Justificación

Para una buena panificación de una plantación o reforestación y su manejo, es necesario considerar el Programa de Plantación en función a diagnósticos e información que refleje las culturas locales, condiciones económicas y especies de árboles nativos que se desarrollen en el lugar (FAO 2012), mientras mayor información ecológica se tenga tanto del área de manejo como de las especies que la componen, más acertados serán los tratamientos de manejo (IBIF 2009).

A medida que se abren los mercados para un mayor número de especies, aumenta la necesidad de contar con información básica de las mismas, una mala identificación de las especies pueden conllevar a datos erróneos como estimaciones de abundancia y volumen de determinada especie, además de proporcionar al mercado internacional maderas con características físico-mecánicas diferentes a las esperadas (BOLFOR 2003).



En los bosques Montanos Húmedos de la Región Madidi existen varias especies forestales aprovechables por el hombre (Araujo & Zenteno 2006), las cuales son usadas empíricamente en sectores de los Yungas y alrededores del parque; sin tomar en cuenta características taxonómicas, ecológicas, distribución y otros que son necesarios para realizar un buen manejo y conservación.

En el transcurso del tiempo los recursos forestales maderables y no maderables han sido objeto de una gran atención por su potencial para aumentar los ingresos, mejorar el nivel de vida en poblaciones de los Yungas, poblaciones dentro y alrededores del parque (Araujo & Zenteno 2006).

Por lo tanto el estudio dendrológico en el Bosque Montano Húmedo de la región del Madidi, apoyaría en el conocimiento y reconocimiento de especies útiles poco conocidas, como ser especies de Lauraceas, Euforbiáceas, Burseráceas (copal), Cunoniáceas y demás Familias que puedan estar dentro de planes de manejo y conservación en forma sustentable, dentro y fuera de la región.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

- Caracterizar 20 especies forestales con criterios dendrológicos en el Bosque Montano Húmedo de la región del Madidi.

2.2. Objetivos específicos

- Describir 20 especies forestales según sus características morfológicas y ecológicas en el bosque Montano Húmedo en la región del Madidi.
- Inferir en el uso de madera según sus características macroscópicas y microscópicas.
- Elaborar una guía de especies forestales aprovechables, que ayuden a un fácil reconocimiento de las mismas para interesados del área de estudio.



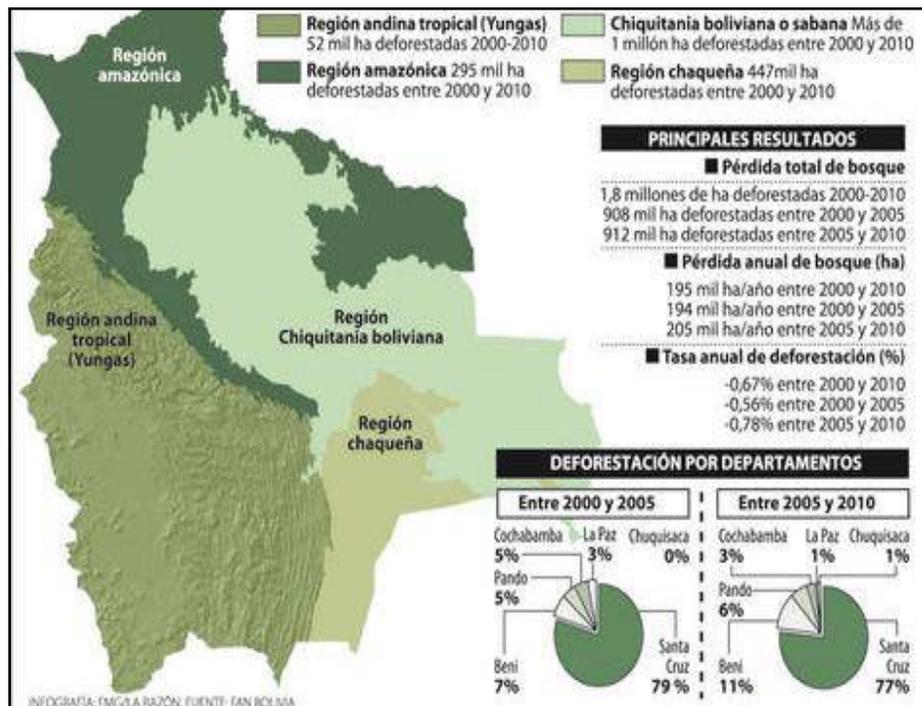
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Superficie forestal en Bolivia.

Bolivia tiene una cobertura boscosa que ocupa aproximadamente el 40% de su superficie, bosques que en su mayoría son utilizados para extraer madera, las cuales son usadas en construcciones civiles, mueblería y papelería, además presenta áreas de alta prioridad para la conservación, áreas protegidas o áreas con actividades de uso sostenible (Ibisch 2000). También se dice que Bolivia tiene una cobertura boscosa que ocupa el 45.5% a 54.6% del territorio nacional (MMAyA 2009)

Bolivia se encuentra entre los 10 países con mayor pérdida neta anual de área boscosa (FAO 2010), con una pérdida total de Bosque de 1.8 millones de hectáreas, una pérdida anual de 195000 hectáreas por año y una tasa de deforestación de -0.67% entre las gestiones de 2000 a 2010 (FAN 2010) (mapa 1). En otros estudios se dice que el promedio de deforestación o pérdida anual en Bolivia es de 300000 a 350000 hectáreas por año (Urioste 2010 & MMAyA 2009).

Mapa 1. Deforestación por regiones biogeográficas



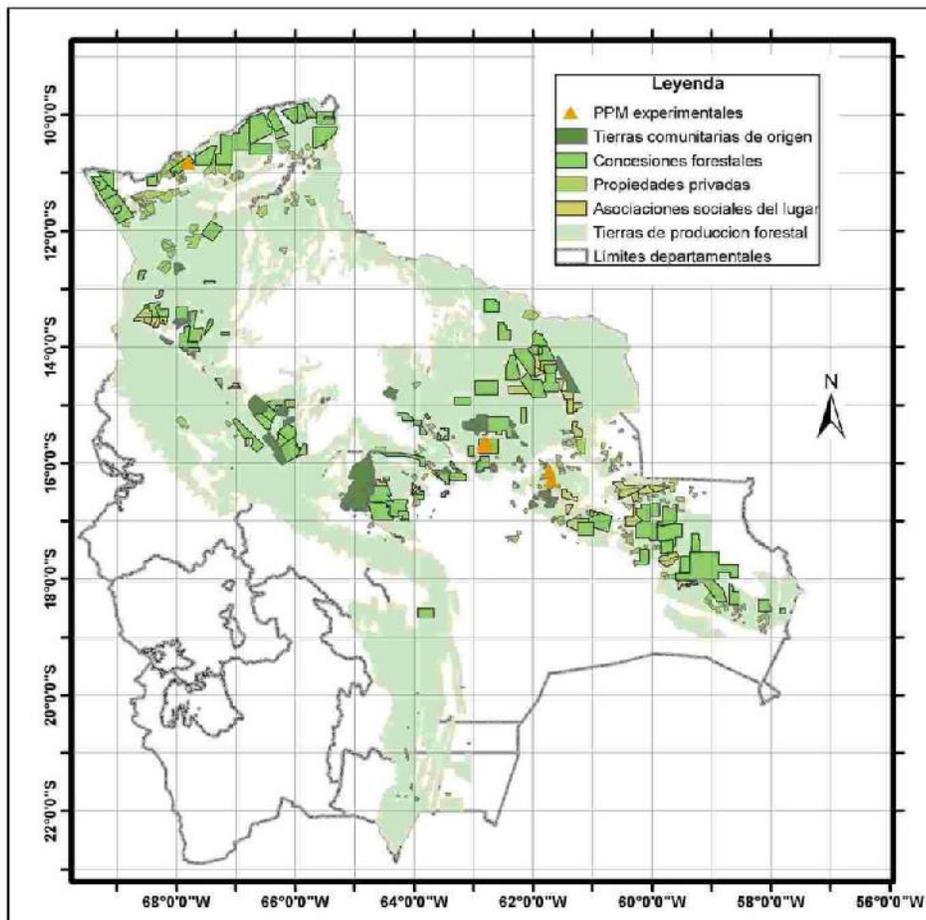
Fuente: FAN 2010.



3.2. Cobertura Forestal y Áreas Bajo Manejo en Bolivia.

El sector forestal en Bolivia es cada vez más competitivo, el 25% del territorio nacional (28734261 ha), son tierras con vocación forestal distribuidas en 7 de los 9 departamentos y 1/4 de estas tierras se encuentran bajo manejo sostenible de empresas forestales, Agrupaciones Sociales del lugar (ASL) y Tierras Comunitarias de Origen (TCO) (Cámara Forestal de Bolivia 2004).

Mapa 2. Bosques de producción forestal y derechos forestales en Bolivia



Fuente: IBIF 2009.

Según la Cámara Forestal de Bolivia (2011), El país cuenta con 53 millones de hectáreas de cobertura forestal, de las cuales en la actualidad 8481663.35 están destinadas al aprovechamiento sostenible.

Tabla N° 1. Cobertura forestal destinada al aprovechamiento sostenible en Bolivia.

N°	DERECHO	SUPERFICIE (ha)
85	Concesión Forestal en Tierras Fiscales	5399278.47
3	Concesión Forestal en Tierras Fiscales con fines de Investigación	262367.71
16	Concesiones a Agrupaciones Sociales del lugar en Áreas de Reserva Forestal Municipal	429696.70
1	Contrato de aprovechamiento forestal en Tierras Fiscales(CLP)	112000.00
21	Autorización de Aprovechamiento en Tierras Comunales de origen	559201.75
499	Autorización de Aprovechamiento en Tierras propiedad privada <200 ha	66137.42
91	Autorización de Aprovechamiento en Tierras propiedad privada >200 ha	546326.13
23	POAF aprobado con cargo a PGMF de Agrupaciones sociales del lugar	476877.60
8	POAF aprobado con cargo a PGMF de Tierras comunarias de Origen	163966.02
87	POAF aprobado con cargo a PGMF de propiedades Privadas >200 ha	465811.55
TOTAL		8481663,35

Fuente: Cámara Forestal de Bolivia 2011.

3.3. Cobertura Forestal y Áreas Bajo Manejo en La Paz.

Del total de cobertura boscosa destinado al aprovechamiento sostenible en Bolivia, el 8.6% corresponde al departamento de La Paz (Cámara Forestal de Bolivia 2011) la cual está dividida como indica la siguiente tabla 2:

Tabla N° 2. Cobertura forestal destinada al aprovechamiento sostenible en el departamento de La Paz

N°	DERECHO	SUPERFICIE (ha)
8	Concesión Forestal en Tierras Fiscales	354020.62
8	Concesiones a Agrupaciones Sociales del lugar en Áreas de Reserva Forestal Municipal	126280.15
3	Autorización de Aprovechamiento en Tierras Comunales de origen	32287.00
9	Autorización de Aprovechamiento en Tierras propiedad privada < 200 ha	957.29
3	Autorización de Aprovechamiento en Tierras propiedad privada >200 ha	29712.00
3	POAF aprobado con cargo a PGMF de Agrupaciones sociales del lugar	96664.71
17	POAF aprobado con cargo a PGMF de propiedades Privadas >200 ha	81581.72
TOTAL		721503.49

Fuente: Cámara Forestal de Bolivia 2011.

3.4. Importancia de productos forestales de Bolivia

El sector forestal de Bolivia es considerado como un producto principal en las exportaciones nacionales de la Industria Manufacturera aportando con el 5.5% del total exportado (INE 2010), además para el 2012 se llegó a exportar un total de 88956984 en dólares americanos entre productos maderables y no maderables (elaborados y semi-elaborados), considerando un aporte de 31495678 dólares americanos, solo en productos maderables (Cámara forestal de Bolivia 2012).



3.5. Bosques montanos húmedos

Los bosques húmedos montanos de Bolivia incluyen bosques siempreverdes y semicaducifolios, en elevaciones mayores a 500m, cubriendo un área de aproximadamente 150000 km², aunque este dato es especulativo ya que no se considera la destrucción por asentamientos humanos y el incremento de la superficie debido a la pendiente topográfica (Kappelle *et al.* 2001).

Los bosques montanos del Madidi conforman una gran masa continua de vegetación, de la cual dependen una extraordinaria variedad de especies de flora y fauna, miles de habitantes de poblaciones indígenas y mestizas (Araujo & Zenteno 2006).

3.6. Clasificación de Bosque montano en la región del Madidi

Existen trabajos de diferentes autores que establecen pisos altitudinales con ciertas diferencias; la tabla 3 explica los equivalentes aproximados de los diferentes pisos ecológicos en un bosque montano.

Tabla N° 3. Equivalencias entre los principales tipos de vegetación y otros trabajos que cubren la región del Madidi.

Fuentes 2005	Beck. <i>et al.</i> 2003	Killeen <i>et al.</i>	Müller <i>et al.</i> 2002
Bosque Yungueño de ceja de monte inferior.	Bosque nublado de ceja	Paramo yungueño	Bosque siempreverde altimontano, Bosque siempreverde estacional, altimontano
Bosque yungueño montano pluvial	Bosque húmedo superior, Bosque montano húmedo medio	Bosque montano	Bosque siempreverde muy húmedo montano, Bosque siempreverde montano.
Bosque yungueño montano pluvial de filos de cerro	Bosque húmedo superior, Bosque montano húmedo medio	Bosque montano	Bosque siempreverde muy húmedo montano, Bosque siempreverde montano.
Bosque yungueño montano estacional	Bosque húmedo superior, Bosque montano húmedo medio	Bosque montano	Bosque siempreverde estacional montano
Bosque yungueño subandino superior pluvial	Bosque montano húmedo superior, Bosque montano húmedo medio, Bosque montano inferior	Bosque montano	Bosque siempreverde montano bajo.
Bosque yungueño subandino inferior pluvial	Bosque montano húmedo inferior	Bosque montano	Bosque siempreverde montano bajo
Bosque yungueño subandino superior estacional húmedo	Bosque montano húmedo superior, Bosque montano húmedo medio, Bosque montano inferior	Bosque montano	Bosque siempreverde montano bajo
Bosque subandino superior estacional sub húmedo	Bosque montano húmedo superior, Bosque montano húmedo medio, Bosque montano inferior	Bosque montano	Bosque siempreverde montano bajo
Bosque yungueño subandino inferior estacional húmedo	Bosque montano húmedo inferior	Bosque montano	Bosque siempreverde montano bajo

Fuente: A. Fuentes 2005.



De acuerdo a la tabla 4, podemos observar la división de los diferentes pisos dentro de la región Madidi y además considerar familias dominantes y especies en la región:

Tabla N° 4. Características de pisos montanos en la Región Madidi

Piso	Rango altitudinal	Bioclima	Áreas	Familias dominantes	Especies dominantes
Basimontano	500–800 m	Pluvial	Pie de monte y otras áreas	Lauraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae y Burseraceae.	<i>Protium montanum</i> , <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Ocotea aciphylla</i> y <i>Pseudolmedia rigida</i> .
		Pluviestacional	Valle del tuichi y camata	Sapotaceae, Phytolaccaceae, Moraceae, Fabaceae y Meliaceae.	<i>Pouteria bilocularis</i> , <i>Gallesia integrifolia</i> , <i>Clarisia racemosa</i> , <i>Inga coruscans</i> y <i>Capparis coimbrana</i> .
		Xérico	Restringido a la cuenca media del río Tuichi y Resina, en Azariamas	Fabaceae, Ulmaceae, Meliaceae, Capparaceae y Olacaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> , <i>Trichilia catigua</i> , <i>Machaerium scleroxylon</i> , <i>Capparis polyantha</i> y <i>Phyllostylon rhamnoides</i> .
Montano	1800–2000 m	Pluvial	Chiriuno	Euphorbiaceae, Lauraceae, Aquifoliaceae, Annonaceae y Podocarpaceae	<i>Nectandra sp.</i> , <i>Ilex sp.</i> , <i>Richeria grandis</i> , <i>Hieronyma moritziana</i> y <i>Podocarpus oleifolius</i> .
		Pluviestacional	Cuenca alta de los ríos charazani y camata	Sapotaceae, Fabaceae, Poaceae, Moraceae y Lauraceae.	
Altimontano	2800–3700 m	Pluvial	Keara, Puina, Laji sorapata	Cunnomiaceae, Clethraceae, Melastomataceae, Araliaceae y Asteraceae.	<i>Weinmannia fagaroides</i> , <i>Clethra cuneata</i> , <i>Miconia theizans</i> , <i>Schefflera herzogii</i> y <i>Berberis agapatensis</i>

Fuente: Elaboración Propia usando datos del Proyecto “Inventario Florístico Madidi”

3.6.1. Piso Basimontano (< 1900 – 2100 m)

En este piso ecológico, se incluye la vegetación yungueña sub-andina del piso bioclimático termo tropical, distribuida entre 800–900 a 1700–2000 m, bioclimas pluviales, pluviestacionales y séricos, en este piso se pueden identificar los siguientes sistemas para la región: bosques y palmares yungueños pluviales basimontanos (CES409.048) encontradas entre 1200–1400 a 1900–2100m, es un sistema ecológico de vegetación con selvas o bosques altos pluri-estratificados; bosques yungueños séricos basimontanos (CES409.056), los cuales agrupa series de vegetación con bosques caducifolios xerofíticos; y Bosques siempreverde estacionales yungueños basimontanos (CES409.054) encontradas desde 1100–1200 a 1900–2000m, siendo un sistema ecológico de los yungas termo-tropicales con bioclima pluviestacional húmedo (Navarro 2007).

3.6.2. Piso Montano.

Incluye vegetación yungueña del piso bioclimático meso-tropical, distribuida entre 1700–1900 a 2900–3100m, donde se encuentran bioclimas pluviales y pluviestacionales (Navarro 2007), se identificó los siguientes sistemas ecológicos para la región del Madidi:

- Bosques yungueños montanos pluviales (CES409.050) es un sistema ecológico que agrupa un conjunto de vegetación, con bosques lauroides siempreverdes, de dosel entre 25 y 30m, distribuidos en el piso montano meso-tropical pluvial, donde a menudo son frecuentes especies de pinos de monte (*Podocarpus*, *Prumnopitys*), incluye: bosque yungueño montano inferior pluvial de los Yungas de Apolobamba y bosque yungueño montano–superior pluvial de los Yungas de Apolobamba (Navarro 2007). Es un bosque característico del piso montano con bioclima pluvial que se desarrolla en laderas húmedas entre 1900–2100 a 2300–2900m, evaluado en el sector de Chiriuno 30 km al E de Apolo, mostrando estructura de bosque bajo, con dosel entre 6–8 m, emergentes de 12–15 m, la diversidad del componente leñoso es media (promedio 51 especies/0,1 ha) (Fuentes 2005).
- Bosques yungueños montanos pluviestacionales húmedos (CES409.051) es un sistema ecológico que agrupa varias series cuya vegetación potencial son bosques siempreverdes estacionales, con dosel promedio de 20–25 m, a menudo dominado por especies de pinos de monte (*Podocarpus*, *Prumnopitys*) y por árboles del género *Weinmannia*, se desarrollan en el piso bioclimático meso-tropical con bioclima pluviestacional húmedo (Navarro, 2007). Son bosques de 15–25 m de alto que constituyen en la vegetación natural del piso montano yungueño en áreas húmedas pero con una marcada disminución estacional de las lluvias que dura unos 2–3 meses al año, ocurre en laderas montañosas entre 1900 y 2900 m (Fuentes 2005).



3.6.3. Pisos Altoandino y Altimontano (> 3100 m)

Presenta vegetación yungueña de los pisos bioclimáticos supratropical y orotropical inferior, distribuida entre 2900–3100 a 4000–4200m, con bioclimas pluviales, pluviestacionales y excepcionalmente séricos (Navarro, 2007) considerado además como Bosque de cimas de cerro con suelos poco profundos, evaluado en proximidades del arroyo Chiriuno (Apolo), sobre los 2.400 m (Fuentes 2005), en la región Madidi incluye sistemas como:

Bosques de *Polylepis* altoandinos pluviales de los Yungas (CES409.920) es un sistema ecológico de la Ceja de Monte superior de Yungas, con bioclima oro-tropical pluvial, con bosques o arbustales siempreverdes; bosques de *Polylepis* altimontanos pluviales de Yungas (CES409.045) es un sistema ecológico de la Ceja de Monte inferior de Yungas, bioclima supra-tropical pluvial, bosques siempreverdes dominado por Queñoa o Khewiña (*Polylepis*); y bosques altimontanos pluviales de Yungas (CES409.043), sistema ecológico de la Ceja de Monte inferior de los Yungas, bioclima supratropical pluvial, bosques siempreverdes, bajos y medios, con dominio de biotipos lauroides y esclerófilos (Navarro 2007).

3.7. Especies aprovechadas comercialmente en los bosques montanos

La región del Madidi presenta aproximadamente 250 Familias, 2000 géneros (Jørgensen *et al.* 2005), más de 8500 y posiblemente puede haber hasta 12000 especies (Cornejo *et al.* 2011), tiene un área suficientemente grande como para incluir casi todas las Familias y géneros registrados en Bolivia, estimando que falta encontrar 45 Familias y cerca de 1.000 géneros más (Jørgensen *et al.* 2005).

Dentro de la Región Madidi podemos encontrar numerosas especies maderables y de gran importancia en el mercado nacional e internacional, entre las cuales podemos mencionar la mara (*Swietenia macrophylla*), el cedro (*Cedrela odorata*), el palo maría (*Calophyllum brasiliense*) y el ochoó (*Hura crepitans*), que son usadas en diferentes trabajos de mueblerías, construcciones y tapizados (SERNAP 2001).

Los bosques húmedos montanos presentan un buen potencial maderable, existen especies valiosas como el nogal (*Juglans boliviana*), pinos de monte (*Podocarpus ingensis*, *P. oleifolius* y *P. rusbyi*), pino rojo (*Prumnopitys harmsiana*), aycha aycha (*Alchornea glandulosa*) y otras como los laureles (llamadas así a una gran mayoría de especies de Lauraceae), cuya madera es de calidad óptima para mueblería en general y que en ciertos lugares del bosque montano húmedo se encuentran en elevada frecuencia, abundancia y dominancia (Araujo & Zenteno 2006).

3.8. Caracterización dendrológica

Caracterización dendrológica se refiere las técnicas que comprenden el uso de un conjunto de características empleadas para la identificación de especies arbóreas, como ser características: taxonómicas, ecológicas y características de la madera (Mostacedo 2003).

También se refiere a la identificación de una planta, que posibilita la obtención de información científica, diversidad, densidad y población, toda esta información contribuye en el proceso de conservación y en una planificación de gestión forestal sostenible, además los estudios ecológicos dependen de una buena identificación botánica y los estudios de la silvicultura dependen de la información ecológica para su explotación (Procópio *et al.* 2008).

La mala identificación de especies que comprenden un bosque, podría dificultar la gestión para su conservación, la adopción de un nombre científico único es importante para las empresas madereras, una mala identificación pone en peligro la relación de confianza entre el comprador y el vendedor en el uso final de la madera (Procópio *et al.* 2008 & Mostacedo 2003).

3.9. Dendrología

El estudio de la identificación de los árboles, sus características y su distribución natural se llama “Dendrología”, palabra que deriva del griego “dendron”, que significa árbol y Logos que significa tratado o estudio (Holdridge 1956). El término fue usado quizá por primera vez en el año 1668 por Ulisse Aldrovandi, médico y naturalista italiano, quien menciona que la *Dendrología*, es una división de la silvicultura o botánica que trata sobre la taxonomía de árboles y otras plantas leñosas, incluyendo nomenclatura, clasificación, identificación y distribución (Elbert sf.).

En zonas templadas donde existe pocas especies arbóreas, la palabra dendrología generalmente incluye: el estudio de otras plantas leñosas como arbustos y lianas, pero como en los trópicos hay tantas especies arbóreas la dendrología debe quedar restringida a su significado original (Holdridge 1956).

Aunque casi todo el mundo tiene una idea clara de lo que es un árbol, para el estudio técnico de la dendrología se necesita una definición más precisa de la palabra, esto es especialmente necesario en los trópicos, la definición que se sugiere es la siguiente: un árbol es una planta leñosa de 5 o más metros de altura, con un solo tallo dominante que soporta la copa (Holdridge 1956).

Para una identificación botánica con bajo margen de error se debe considerar el mayor número de detalles como ser: características de tallos, hojas y siempre que sea posible flores y frutos (Procópio *et al.* 2008).

3.10. Características de la especies

Como antecedentes sobre las especies seleccionadas y dentro de la región podemos mencionar:

a) *Alchornea glandulosa* Poepp.

Especie encontrada en Nor Yungas-La Paz, descrito como Árbol hasta 25 m, coleccionado con flores y fruto de julio a marzo, en bosque montano húmedo y de llanura entre 250–1500 m (Killen *et al.* 1993).

b) *Aniba muca* (Ruiz & Pav.) Mez

Especie descrita como árbol de 11 m, con hojas estrechamente lanceoladas, glabras, con 7 a 9 nervios secundarios, los nervios terciarios finamente reticulados y prominentes en el envés; coleccionado con flores desde mayo hasta noviembre, encontrado en bosque montano húmedo a 1200 m (Killen *et al.* 1993).

c) *Beilschmiedia towarensis* (Klotzsch & H. Karst. ex Meisn.) Sach. Nishida

La primera colecta en la región del Madidi fue en el 2001, descrito como un árbol de 4.5–10 m, en un Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia (Datos de Proyecto Madidi 2011).

d) *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis* (Gleason) M.V. Alves

Identificada como nuevo registro para la Región Madidi en 2009, descrita como un arbolito de 5–20 m, encontrado en Bosque submontano y montano inferior pluvial entre 1000–2000 m (Fuentes *et al.* 2009).

e) *Elaeagia mariae* Wedd.

Descrita como árbol de 24 m, con ramas glabras resinosas en bosques montanos del departamento de La Paz entre 1800–2100 m (Killen *et al.* 1993).

f) *Endlicheria aurea* Chanderb.

La primera colecta en la región del Madidi fue en el 2003, descrito como un árbol de 25 m, en un Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste (Datos de Proyecto Madidi 2011).

g) *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori

Identificada como árbol mediano a grande, con pétalos blancos, androceo amarillo, coleccionado con flores en octubre y con frutos en mayo, en bosque amazónico y bosque muy húmedo de pie de monte al Norte de La Paz entre 200–600 m (Killen *et al.* 1993).

h) *Guatteria glauca* Ruiz & Pav.

Coleccionado con sus sinónimos *Guatteria buchtienii* y *Guatteria lasiocalyx*, ambas colectadas y citadas por Maas en 1987 (Killen *et al.* 1993).

i) *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby

Descrita como árbol hasta 30 m, coleccionado con flores y frutos en enero en bosque montano húmedo y de llanura entre 200–1400 m, en La Paz-Nor yungas (Killen *et al.* 1993).

j) *Hevea guianensis* Aubl.

Identificada como árbol de 12 m, coleccionado en bosque amazónico a 200 m al Norte del departamento de La Paz (Killen *et al.* 1993)

k) *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre

Descrita como árbol hasta 18 m, con fuste más o menos recto y acanalado en la base con exudado; el fruto rojo de sabor dulce, coleccionado con botones florales en agosto, con frutos en noviembre y febrero; coleccionada en bosque montano húmedo y de llanura entre 200–1530 m; los frutos comestibles y las hojas en decocción son usados por los Chácobo para el reumatismo (Killen *et al.* 1993).

l) *Nectandra cissiflora* Nees

La primera colecta en la región del Madidi fue en el 2002, descrito como un árbol de 11m, en un Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia (Datos de Proyecto Madidi 2011).

m) *Ocotea aciphylla* (Nees & Mart.) Mez

La primera colecta en la región del Madidi fue en el 2002, descrita como un árbol de 5–10 m, en un Bosque montano pluvial de Yungas (Datos de Proyecto Madidi 2011).

n) *Persea areolatocostae* (C.K. Allen) van der Werff

La primera colecta en la región del Madidi fue en el 2003, descrito como un árbol de 25 m, en un Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste (Datos de Proyecto Madidi 2011).

o) *Persea peruviana* var. *boliviensis* (Mez & Rusby ex Rusby) L.E. Kopp

Identificada como nuevo registro para la Región Madidi en 2009, Árbol 10–25 m, colectada en Bosque submontano pluvial entre 1300–1500 m (Fuentes *et al.* 2009), descrita como árbol mediano, coleccionado con flores en diciembre, en bosque montano de La Paz entre los 850 m (Killen *et al.* 1993).

p) *Protium* aff. *montanum* Swart

Especie conocida en Bolivia con el nombre de copal y además a la resina que produce, perteneciente a la Familia Burseraceae, bien conocida en la región de bosques montanos de yungas en La Paz, encontrándose en altitudes hasta 1300 m (Fuentes 2009).

La resina del copal de los yungas es comercializada en los mercados de las principales ciudades del país, especialmente en la zona andina, usualmente en Bolivia se vende en puestos de plantas medicinales y otros productos empleados en medicina tradicional o naturista, así como en puestos de los llamados mercados de brujas, en las que se ofertan productos para las tradicionales mesas y challas andinas (Fuentes 2009).

Identificado como un árbol de 25 m, de fuste recto, con abundante resina transparente y pegajosa, coleccionado con flores entre septiembre y noviembre, con frutos de diciembre a marzo muy atractivos que probablemente sirven de alimento a una gran variedad de fauna (Fuentes 2009).

q) *Protium meridionale* Swart

Identificada como árbol hasta 20 m, coleccionado con flores en julio y septiembre en bosque montano húmedo entre 500–700 m en el departamento de La Paz (Killen *et al.* 1993).

r) *Pseudolmedia laevigata* Trécul

Descrita como árbol hasta 35 m, de corteza lisa y hojas pequeñas, coleccionado con botones florales en mayo, colectada en bosques húmedos de pie de monte de llanuras y amazónico entre 180–320 m, en los departamentos de La Paz y Pando (Killen *et al.* 1993).

s) *Sloanea obtusifolia* (Moric.) K. Schum.

Descrita como árbol hasta 35 m, con aletones grandes hasta 4 m de alto, la corteza muy exfoliada coleccionado con flores y frutos en agosto y septiembre, en Bosque húmedo de llanura a 260 m al Norte de La Paz (Killen *et al.* 1993).

t) *Weinmannia pinnata* L.

Descrita como árbol hasta 8 m, las hojas imparipinadas coleccionada con flores en abril, frutos en octubre y en febrero, en Bosque montano húmedo entre 1500–2900 m, encontradas en Cochabamba y La Paz. (Killen *et al.* 1993).

4. LOCALIZACIÓN

4.1. Características generales del área

La región Madidi se encuentra entre 67°30'–69°15' Longitud oeste, 12°42'–15°14' Latitud Sur, con una extensión de 1.895.750 ha (18.957 km²), de las cuales 1.271.500 hectáreas corresponden a la categoría PN (Parque Nacional) y 624.250 hectáreas al ANMI (Área Natural de Manejo Integrado), en la región además se encuentra el área del Madidi, Pilon Laja y Apolobamba (SERNAP 2001).

4.1.1. Ubicación.

El presente estudio se realizó en el departamento de La Paz, Provincias Bautista Saavedra y Franz Tamayo, dentro del Área Natural de Manejo Integrado (ANMI), Apolobamba y el Parque Nacional.

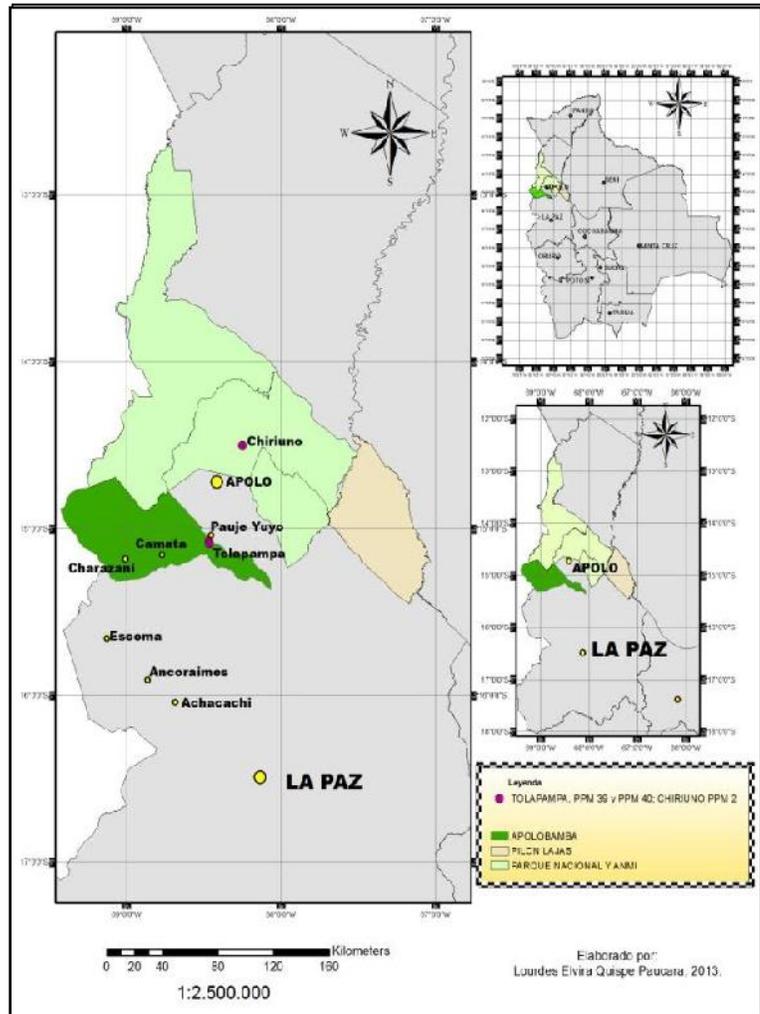
Para coleccionar y tomar datos in situ de las características de las especies se visitaron dos sitios:

El primer sitio de estudio se encuentra entre los $15^{\circ}04'44.9''S$ y $68^{\circ}28'41.1''W$, en un rango altitudinal de 1054–1242 m, en la comunidad de Tolapampa en la provincia Bautista Saavedra entre las poblaciones de Wayrapata y Paujeyuyo.

El segundo sitio fue en la localidad de arroyo Chiriuno entre $14^{\circ}29'S$ y $68^{\circ}15'W$, que

se encuentra en las laderas orientales de la Cordillera Oriental, provincia Franz Tamayo, comprende una altitud entre 1850–2.023 m. Presenta una precipitación anual promedio de 2500 mm y de 1.5–2 meses secos al año (Mueller *et al.* 2002).

Mapa 3. Localización



5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Material de campo

Planilla de registro, etiquetas, marcadores, lápiz de carbón, cámara fotográfica, GPS, binoculares, cinta diamétrica, machete, tijera de podar, prensas, papel periódico, bolsas de plástico.

5.1.2. Material biológico

Las especies en estudio de la región del Madidi se muestran a continuación:

Tabla N° 5. Lista de especies en estudio región del Madidi

Nº	Especie	Familia	Nombre Común
01	<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	Aicha aicha
02	<i>Aniba muca</i>	Lauraceae	Laurel mostaza
03	<i>Beilschmiedia tovarensis</i>	Lauraceae	Saumo blanco o nijñi
04	<i>Chaetocarpus myrsinites</i> var. <i>stipularis</i>	Euphorbiaceae	Frutilla
05	<i>Elaeagia mariae</i>	Rubiaceae	Nina caspi o Aceite maría
06	<i>Endlicheria aurea</i>	Lauraceae	Quepu laurel
07	<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	Chiri pancho o Tala
08	<i>Guatteria glauca</i>	Annonaceae	Pancho saumo
09	<i>Helicostylis tomentosa</i>	Moraceae	Wisulo
10	<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	Goma
11	<i>Micropholis guyanensis</i>	Sapotaceae	Miristi
12	<i>Nectandra cissiflora</i>	Lauraceae	Jatun saumo o Laurel blanco
13	<i>Ocotea aciphylla</i>	Lauraceae	Laurel amarillo
14	<i>Persea areolatocostae</i>	Lauraceae	Laurel palta
15	<i>Persea peruviana</i> var. <i>boliviensis</i>	Lauraceae	Laurel
16	<i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>	Burseraceae	Copal
17	<i>Protium meridionale</i>	Burseraceae	Yugua macho o isigo
18	<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	Nui y pichana
19	<i>Sloanea obtusifolia</i>	Elaeocarpaceae	Cachichira
20	<i>Weinmannia pinnata</i>	Cunoniaceae	Monte calvario

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Material de laboratorio

Muestras de madera y ramas de las especies en estudio, lupa de 10 aumentos, microscopio, porta y cubre objeto, caja petri, pinzas, gotero, estilete, cámara fotográfica, violeta de genciana, solución de lugol (disolución de yodo molecular I₂ y yoduro potásico KI en agua destilada), lavandina, alcohol 70% y agua destilada.

5.1.4. Material de gabinete

Regla, estereoscopio, especímenes herborizados, computadora, base de datos de especímenes colectadas por el Proyecto “Inventario Florístico Madidi” en un libro de Microsoft Excel, datos georeferenciados de especímenes, Software ArcGis 10.1, Mapa de sistemas ecológicos de Navarro 2010, Libros de características taxonómicas y dendrológicas, Fotos.

5.2. Metodología

El presente trabajo de estudio se realizó en Bosques montanos de la región Madidi, en la comunidad de Tolapampa y la Localidad de arroyo Chiriuno, además se tomó en cuenta la base de datos obtenidos por el Proyecto “Inventario Florístico Madidi” y datos pertenecientes al Herbario Nacional de Bolivia.

La Descripción se realizó según las normas del Manual de identificación de especies Forestales del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) (Rodríguez & Sibille 1996), donde muestra la Descripción de especies forestales empleando el siguiente orden:

Nombre de la especie: Familia botánica a la que pertenece, nombres comunes de la región de estudio, la sinonimia.

Componentes de un árbol: tronco o fuste; se toma en cuenta la altura, el dap, forma de la copa, presencia de aletones, corteza (olor, color, textura); forma de las hojas (simples o compuestas); tipo de flor (inflorescencia); tipo de fruto.

Distribución Ecológica: de acuerdo a las características ambientales y datos reportados de inventarios o abundancia.

Utilidad, Fotografías y dibujos botánicos.

Descripción de la madera: características órgano genéticas (color, olor, sabor, brillo, grano, textura y peso); características microscópicas (estructura anatómica, anillos de crecimientos, radios o líneas horizontales); características macroscópicas de poros y radios.

CUADRO 1. Formato usado para las descripciones

<p>ESPECIE: obtenido de http://www.tropicos.org.</p>	<p>DISTRIBUCION ECOLOGICA: Base de datos, mapa de eco regiones y http://www.tropicos.org.</p>
<p>FAMILIA: obtenido de http://www.tropicos.org.</p>	<p>DESCRIPCIÓN DE LA MADERA: Descripción macroscópica: según descripciones del manual INIA y OIMT.</p>
<p>SINONIMIA: obtenido de http://www.tropicos.org.</p>	<p>FOTOGRAFÍAS DE ANATOMÍA DE LA MADERA</p>
<p>NOMBRES COMUNES obtenido de la base de datos del Proyecto de inventario Madidi</p>	<p>Descripción microscópica: según el Manual para la Identificación de Maderas y las normas del Manual INIA y OIMT. USOS: base de datos y literatura. ESPECIES SIMILARES: según observaciones de campo y base de datos</p>
<p>DESCRIPCIÓN: Árbol: base de datos Corteza: base de datos y observaciones de campo Hoja: base de datos y literatura Flores: base de datos y literatura Frutos: base de datos y literatura</p>	<p>ILUSTRACIONES Y FOTOGRAFÍAS DE LA ESPECIES</p> <div data-bbox="651 1293 797 1419" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;"> <p>DETALLE: (Mapa de distribución)</p> </div>
<p>Página 1 y 2</p>	<p>Página 3 y 4</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.2.1. Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó en Bosques Montanos Húmedos de la comunidad Tolapampa, en dos Parcelas Permanentes (39 y 40) y en la Parcela Permanente (2) de arroyo Chiriuno, instaladas por el Proyecto “Inventario Florístico Madidi”.

En la expedición se tomaron datos de diámetro a la altura del pecho (dap), altura total, altura del fuste, forma de copa. También observaciones como: modificaciones de raíces, forma del tronco, corteza externa, corteza interna viva, olores particulares, características de exudados, tipo de hojas y flores, frutos de las que están fértiles. Además se tomo datos de nombres comunes y usos que le dan a la especie.

Se colectaron muestras de las especies; 4 en estado estéril y 5 en estado fértil, mismas que se herborizaron también se colectaron muestras de madera de algunas especies (muertas y/o caídas) y muestras de ramas de las restantes.

Se trató en lo posible de documentar fotográficamente las diferentes características morfológicas en campo.

5.2.2. Trabajo de laboratorio

El trabajo de laboratorio se realizó en dos fases las cuales se describen de la siguiente manera:

1° Características macroscópicas: en esta etapa se observó las muestras de maderas y ramas; con la ayuda de una lupa, regla y estilete; mismas que se fueron describiendo según las normas del manual de INIA y OIMT (Rodríguez & Sibille 1996).

Primero se describió toda la parte del corte transversal en la cual se observan los anillos de crecimiento, los radios y los poros, una vez descrita el corte transversal se procede a realizar cortes radiales y tangenciales en la cual se observo el tipo de grano (tipo de rotura, recto, ondulado, entrecruzado, oblicuo), también se detalla el color de los radios, brillo y jaspeado.

2° Características microscópicas: En esta etapa se observó las muestras de maderas y ramas con la ayuda del microscopio.

Para esta fase se realizó la tinción diferencial, según la siguiente metodología: para facilitar el corte de madera, en sus tres secciones, se disolvió las muestras en una solución de alcohol al 70%, durante 48 horas.

Luego se procedió al corte transversal, tangencial y radial, de cada una de las muestras con la ayuda de un estilete, lo más delgada posible.

Los cortes de cada muestra pasaron por una etapa de blanqueamiento en una solución de hipoclorito de sodio al 5% por 15 min, luego pasa por agua destilada para su limpieza, las mismas pasaron por una etapa de tinción, 20 segundos por violeta de genciana y 10 segundos por solución de lugol, una vez teñidas pasan al porta objeto y cubre objeto, llevado las muestras al microscopio.

Se tomaron microfotografías para mostrar algunas características de las especies estudiadas utilizando una cámara (Sony de 14 pixeles) acoplada al microscopio.

5.2.3. Trabajo de gabinete

Para el trabajo de gabinete primeramente se obtuvo una base de datos de especímenes de la página de <http://www.tropicos.org> y datos del Herbario Nacional de Bolivia, de las 20 especies en estudio.

Con esta base se recopiló y encontró los especímenes herborizados, añadiendo además las muestras tomadas en campo, con base en literatura y análisis de sus características se elaboró una base de datos de morfología y ecología para cada una de las especies, en las cuales se consideraron 75–78 caracteres (anexo 1), además de la sigla del colector, número de colecta, coordenadas, lugar y fecha de colecta.

Se seleccionaron especímenes que estaban en buen estado (hojas enteras, completas y maduras), fértiles (con flores, frutos) y estériles, se rellenó una base de datos en Microsoft Excel, con características cuantitativas (medidas que tomaron con la ayuda de una regla milimetrada) y características cualitativas (apoyadas con un estereoscopio para analizar y medir las partes más pequeñas).

Las descripciones de las especies se realizaron con la ayuda de la base de datos, complementadas con observaciones de campo y literatura, para cada punto descrito se usó diferentes formas de llenado detalladas de la siguiente manera:

- En cuanto al **nombre de la especie, Familia y la sinonimia** se la describió según el sistema del APG (Angiosperm Phylogeny Group) y datos obtenidos de la página web <http://www.tropicos.org>. Además de mencionar los nombres científicos, se añadió también la referencia de los libros o artículos en las cuales están descritas, las especies mencionadas, la regencia se menciona entre paréntesis y abreviadas, los significados se mencionan en el anexo 5.
- **Nombres comunes** obtenidos de la base de datos pertenecientes al Proyecto Madidi, los mismos pueden ser válidos para la región.
- **Componentes del árbol**, con la base de datos se procedió a la estadística descriptiva, obteniendo el promedio, mínimo y máximo de cada característica cuantitativa (ej. tamaño, número de hojas, altura, dap, etc.). Esta información se ha incluido en las descripciones de la siguiente manera: ejemplo (5) 10- 21 (30), el primer número entre paréntesis es el valor mínimo, el segundo valor es el promedio de datos mínimos, el tercer valor es el promedio de los datos máximos y el último valor entre paréntesis es el máximo; en algunos casos cuando el valor del mínimo o el máximo se repiten con el promedio, solo se considera un valor. En cuanto a las características cualitativas (ej. forma, tipo, textura, etc.), se usó la característica más frecuente, seguida de la característica menos frecuente.
- **Distribución ecológica** usando la base de datos del Proyecto Madidi y colectas del Herbario nacional de Bolivia; con la ayuda del programa Arcgis 10.1, coordenadas de los especímenes encontrados, mapa de sistemas ecológicos de Navarro 2010 y mapa de la región del Madidi; se realizó un mapa de distribución ecológica dentro de la región y especímenes encontrados en el resto del país. Prácticamente se puso el mapa político de Bolivia como base sobreponiendo el mapa de ecorregiones de Navarro, el mapa de la región Madidi (todos en formato shape) y sobre ellos las coordenadas de los especímenes. Una vez sobrepuestos los mapas y puntos, además de obtener el mapa de distribución, se genera una base de datos en las cuales los puntos están sobre las ecorregiones descritas por Navarro y usando esta base se menciona en que ecorregiones se encontraron los especímenes, describiendo en la ficha según la frecuencia de especímenes encontradas en cada ecorregión.

Además se menciona como referencia especímenes encontrados en los diferentes departamentos, en la ficha se menciona el departamento seguido de una referencia entre paréntesis en la cual indica el apellido del colector y el número de colecta, para mayor referencia de la colecta se menciona otros detalles en el anexo 5.

- **Descripción de la madera**, se realizaron dos descripciones una macroscópica usando información y formato según las normas del Manual de identificación de especies Forestales de INIA y OIMT (Rodríguez & Sibille 1996), además se menciona un rango de densidad de la madera (según anexo 2); para la descripción microscópica se la describió según el Manual para la Identificación de Maderas (Baraño *et al.* 2008) y las normas del Manual de identificación de especies forestales INIA y OIMT (Rodríguez & Sibille 1996).
- **Color** de la madera, se la describió según información de fichas, observación en campo y para una mayor referencia se la comparó con la escala de colores de Munsell.
- La **utilidad** o uso de la especie arbórea, se realizó según información descrita en las fichas, conocimiento de los guías e información bibliográfica.

Por último como respaldo de las descripciones en el anexo 6, se muestra una lista de selección de especímenes examinadas, en el cual se menciona: Nombre y número de colecta seguido de las abreviaciones de los herbarios en las que se pueden encontrar sus duplicados, además se menciona la provincia y la comunidad en la cual se colectó dicho espécimen.

6. RESULTADOS

Las especies descritas pertenecen a diferentes Familias entre las cuales tenemos 7 especies de Lauraceae, 3 de Euphobiaceae, 2 de Burseraceae, 2 de Moraceae, 1 de Cunoniaceae, 1 de Lecythidaceae, 1 de Sapotaceae, 1 de Rubiaceae, 1 de Elaeocarpaceae y 1 de Annonaceae, las mismas que se van describiendo a continuación, ordenadas alfabéticamente según el nombre científico.

6.1. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

ESPECIE 1. *Alchornea glandulosa* Poepp., Nov. Gen. Sp. Pl. 3: 18, pl. 221. 1841;

Lectotipo: Perú: Maynas (fl. pist., fr.), Poeppig 2198; (W; Isolectotipo: F,

G); Lectotipo designado por Secco, Fl. Neotrop. 93: 74 (2004).

Familia: Euphorbiaceae Juss.

Sinonimia: *Alchornea glandulosa* var. *genuina* Müll. Arg., Prodr. 15(2):911.1866; *Alchornea glandulosa* var. *hispida* Pax & K. Hoffm., Pflanzenr. IV. 147VII (Heft 63): 234.1914; *Alchornea glandulosa* var. *pavoniana* Müll. Arg., Prodr. 15(2):911.1866; *Alchornea glandulosa* var. *pittieri* (Pax) Pax, Pflanzenr. IV.147.VII (Heft 63): 235.1914; *Alchornea nemoralis* var. *glandulosa* Baill., Adansonia 5:240.1865; *Alchornea pittieri* Pax., Bot. Jahrb. Syst. 33:291.1903; *Alchornea sodiroi* Pax & K. Hoffm., Pflanzenr. IV. 147. VII (Heft 63): 234.1914; *Alchornea subrotunda* Baill., Étude Euphorb. 447.1858; *Alchornea umboensis* Croizat., Caldasia 2:357.1944.

Nombres comunes: Aycha aycha (Virgen del Rosario), Juch'uy tarpana (Santo domingo), Tarpana (Azariamas) Ichu k'aspi (Paujeyuyo y Santa Rosa), este ultimo más frecuentemente utilizado para nombrar a *Alchornea triplinervia* especie común en sabanas montanas.

Descripción:

Árbol dioico, (5) 10–21 (35) m, al fuste (1.5) 8–18 m, dap (3) 13–24 (42.5) cm, sección transversal de forma redondeada; ramas redondeadas, pulverulentas a glabras. Tricomos estrellados generalmente con brazos cortos y algunos con los brazos largos.

Corteza externa poco lenticelada, rugosa acanalada, generalmente lisa, café blanquecina a beige oscuro; la interna fibrosa, crema amarillenta, que oxida a café-rojizo.

Hojas simples; peciolo largo (19) 36–66 (134) x (1) 1.5–2 (3.5) mm, pulverulento a glabro. Disposición alterna espiralada; lámina ovada a elíptica, (5.7) 9.4–15.8 (26.5) x (3.1) 6.8–8.6 (19.9) cm; haz glabro, en algunos casos pubescente; envés pubescente a glabrescente, frecuentemente con domacios de tricomas estrellados, con radios largos en las axilas de los nervios secundarios; margen aserrado glanduloso a crenado; cartácea a coriácea; base redondeada, aguda a subcordada con 4 a 10 glándulas planas por el envés; ápice acuminado, redondeado, a veces caudado; trinervadas con (3) 5–10 pares de nervaduras secundarias, levemente prominente a planos por el haz, prominentes por el envés; nervio central levemente prominente en el haz, prominente por el envés.

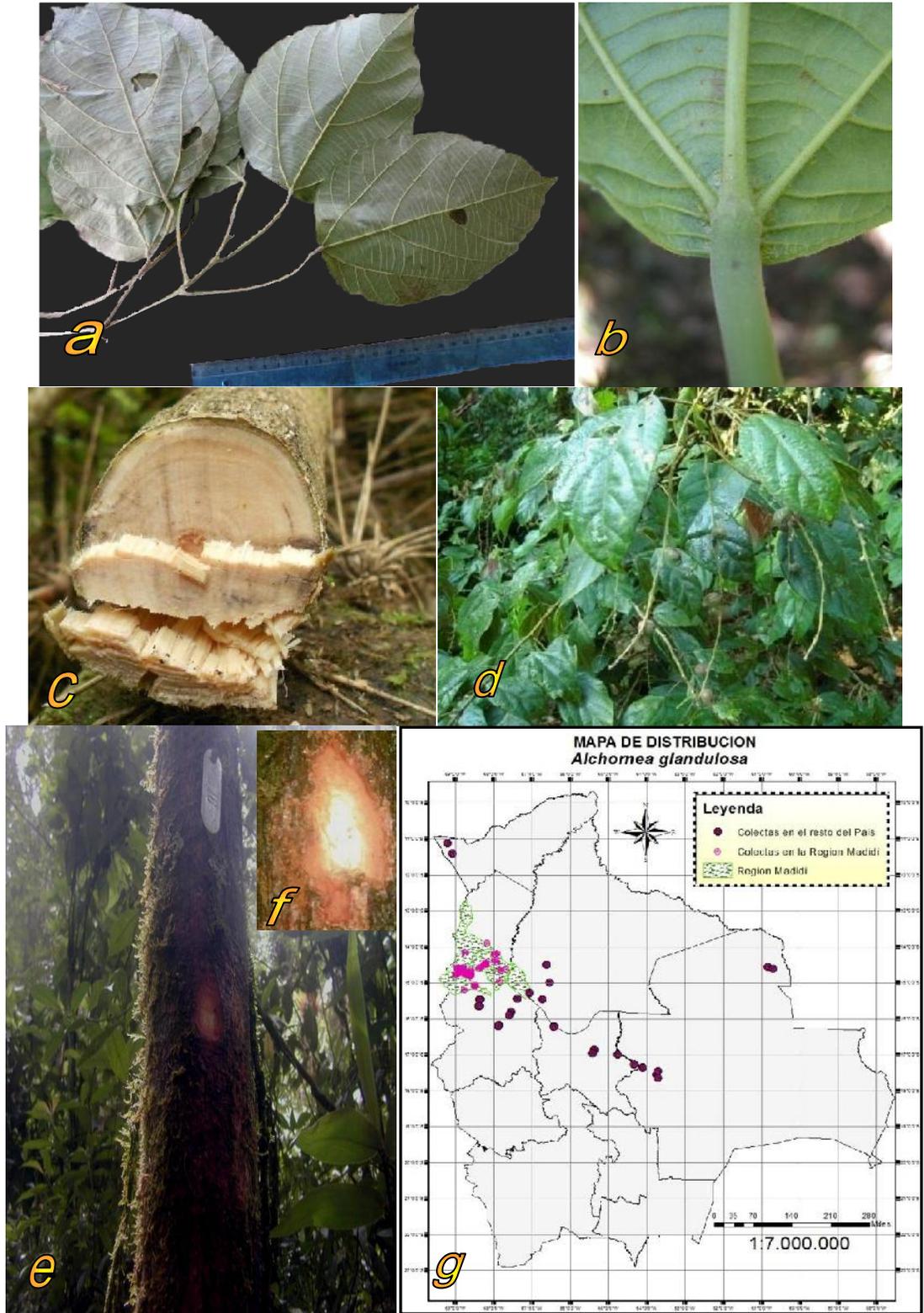
Inflorescencias axilares o terminales: las masculinas en panículas 9.6–16.3 cm, las flores dispuestas en glomérulos, dando un aspecto espiciforme; las femeninas frecuentemente en espigas, a veces en panículas poco ramificadas de 11.2–19.6 cm.

Flores dioicas, las masculinas sésiles, 0.5–1.5 mm; bractéolas 0.5–1 mm, lanceoladas pubescentes; 2(–3) lóbulos, 1–1.5 mm, ovales, cóncavos, glabros; (–6)8 estambres, 1–2 mm; filamentos planos y glabros. Las femeninas sésiles; brácteas 0.5–1 mm, sagitadas, ligeramente cóncavas, exteriormente pubescentes y glabras en el interior; cáliz gamosépalo; 4(–5) lóbulos, 1–1.5 mm, sagitados, a veces lanceolados, densamente tomentosos externamente, glabros internamente; 1 ovario 2–2.5 x 1 mm, subglobosos a cordados, densamente tomentosos (Secco 2004).

Frutos verdes a la madurez 0.7–6 x 0.7–1 cm, pubescentes, glabrescentes a la madurez; cápsulas biloculadas, mericarpos elípticos, con aborto de 1 o 2 semillas; lisos, ligeramente ásperos en material seco (Secco 2004).

Semilla elíptica, 0.5–0.6 x 0.4–0.5 mm; tegumento verde oscuro a la madurez, café o negro en seco; con arilo naranja rojizo en su madurez y negro cuando seco; levemente rugosa.

Ilustración 1. *Alchornea glandulosa*



a. Rama foliosa; **b.** Glándulas en base de la hoja; **c.** Corte transversal del tronco; **d.** Rama con frutos; **e.** Tronco; **f.** Corteza interna; **g.** Mapa de Distribución.

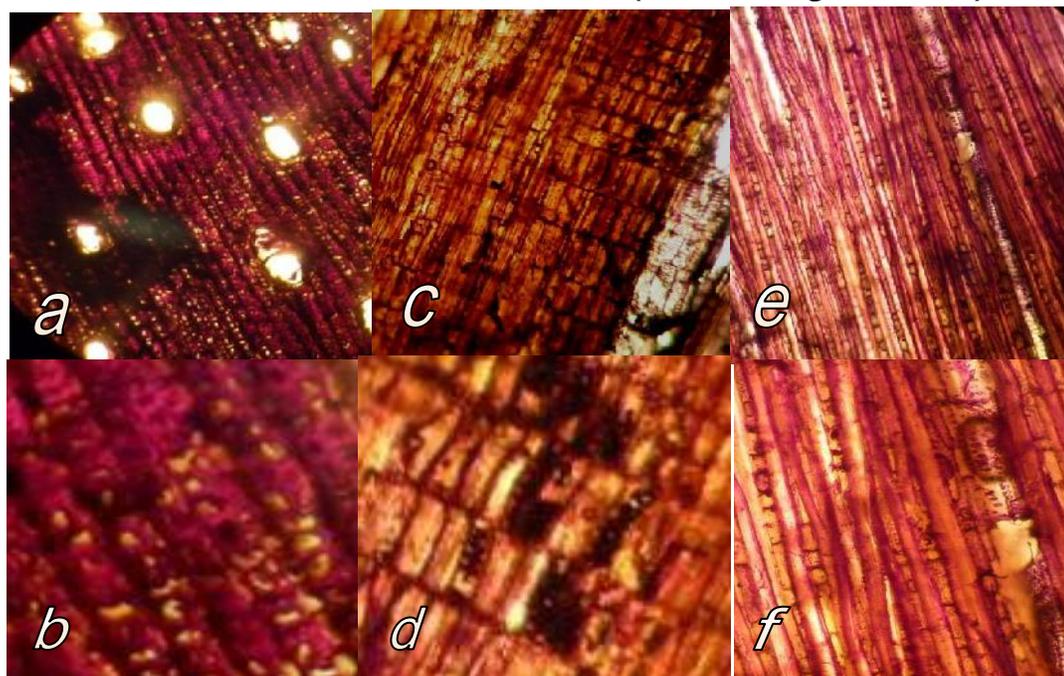
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Distribución y Ecología: Distribuidas desde 250–2500 m, encontradas en la región del Madidi en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque montano pluviestacional húmedo de Yungas y Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia. También se encontró colectas en Santa Cruz (Guillen 836; Nee 39807), Pando (Pennington 134), Beni (Smit 14136), Cochabamba (Smit 13664) y fuera de la Región en La Paz (Beck 28549).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 80% y ondulado en un 20%; textura fina; distribución de poros difusa, de 2–3 poros/mm²; de 4–7 anillos de crecimiento/cm; parénquima paratraqueal poco distinguible; radios finos poco visibles, puede ser de una célula; 5–6 radios/mm; corte radial vetado poco acentuado, radios café claro distinguibles; densidad o peso específico de 0.62–0.63 g/cm³.

Ilustración 2. Anatomía de la Madera (*Alchornea glandulosa*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), difuso; parénquima paratraqueal; fibras lignificadas circular; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos, erguidas en los laterales, diferente número de filas y cuadradas en el centro, 3–4 filas; con presencia de cristales no muy visibles; poros con placa de perforación dimórfico, reticulado, con inclinación semi oblicua; **Corte tangencial** con radios uniseriados, fusionados; fibras alargadas fibriformes; parénquima paratraqueal distinguible; poros con puntuaciones ovaladas opuestas.

Color: beige claro en fresco, cuando seco beige oscuro, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/4 y 8/6.

Usos: Según los constituyentes químicos de *Alchornea glandulosa*, esta puede ser usada con fines farmacéuticos, por poseer propiedades antibacterianas, antifúngicas y antiproliferativas (Conegero *et al.* 2003). Los frutos de *Alchornea glandulosa* sirven de alimento para 14 especies de aves (De Melo, 2001). Según su peso específico se pueden usar como vigas en construcción civil, columnas, escalones, parquet, machimbre, revestimientos, muebles de lujo y ordinarios, en piezas torneadas, puertas, ventanas (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIES SIMILARES: se puede confundir con *A. brittonii*, la cual se caracteriza por tener hojas cóncavas hacia la base y por ser usualmente densamente pubescentes en el envés, características que la diferencian de *A. glandulosa* que tiene hojas planas y no tan densamente pubescentes al envés, se puede confundir porque ambas comparten distribución y hábitat en bosques montanos.

Otras especies en bosques montanos son *A. triplinervia* que se caracteriza por tener hojas más pequeñas de bordes aserrados notorios y nervaduras más pronunciadas mientras que *A. glandulosa* son de hojas frecuentemente más grandes y de bordes aserrados no muy notorios.

ESPECIE 2. *Aniba muca* (Ruiz & Pav.) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlín. 5: 57. 1889, Tipo: Ruiz & Pavón s.n.; 1778–88; Perú (G).

Familia: Lauraceae Juss.

Sinonimia: *Laurus muca* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. 4:t. 360.1802; *Aydendron muca* (Ruiz & Pav.) Nees, Linnaea 21: 498.1848; *Ocotea oblanceolata* Rusby, Bull. New York Bot. Gard. 6(22):507. 1910.

Nombres comunes: Laurel mostaza (Santo Domingo), laurel amarillo (Santa Rosa), Laurel de madera amarilla (Wayrapata).

Descripción:

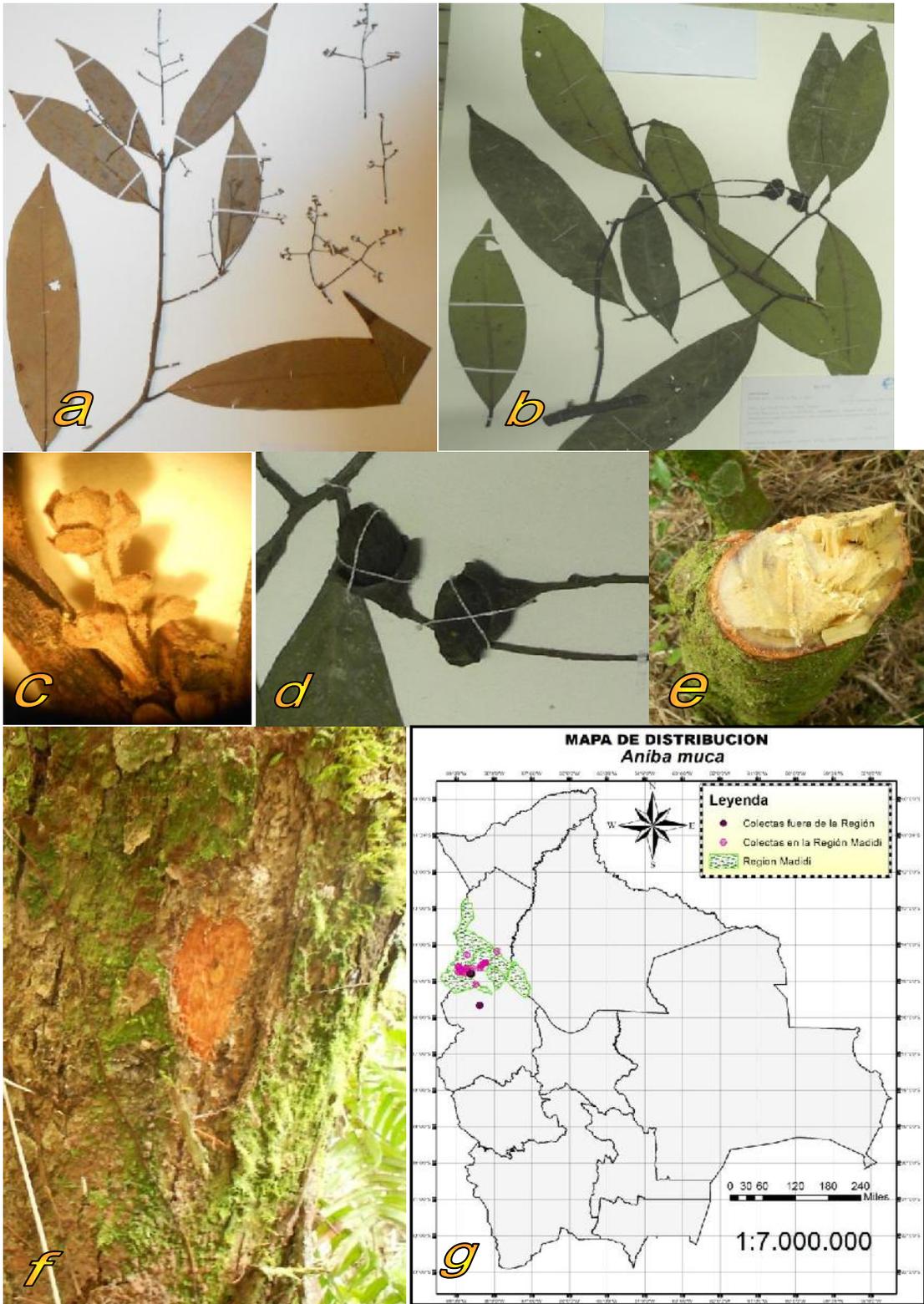
Árbol de (4) 10–19 (38) m, al fuste 8–9.1 (22) m, dap 12.5–20.5 (38) cm, sección transversal de forma redondeada al igual que las ramas terminales, ramas con aroma a cítrico más o menos intenso al estrujarse en fresco, manteniendo su olor en seco.

Corteza externa rugosa a granulosa, marrón a café claro, la interna fibrosa amarillenta, que se oxida a café; indumento de tricomas cortos y reflejos en ramas.

Hojas simples; peciolo rugoso, estriado, acanalado, 6–12.3 (20) x 1.5–2 (2.5) mm, pubescente. Disposición alterna espiralada; lámina levemente falcada, lanceolada, largo-elíptica a obovada, (2.1) 10.2–15.6 (20) x (0.6) 2.3–4.5 (6.2) cm; glabras al haz; generalmente laxo adpreso–pubescentes al envés (tricomas cortos y reflejos, tomentosos), con pubescencia más densa hacia la nervadura central y a veces densamente pubescente en toda la superficie; borde entero; papirácea a cartácea; base aguda–atenuada; ápice acuminado a caudado; pinativervada, (7) 8–10(12) pares de nervios secundarios levemente hendidos a planos por el haz, levemente prominentes por el envés; nervio central hendido hacia la base por el haz, prominente por el envés.



Ilustración 3. *Aniba muca*



a. Rama con flores; **b.** Rama con hojas (haz y envés) y fruto; **c.** flores; **d.** Frutos; **e.** Tronco corte transversal; **f.** Corteza externa e interna; **g.** Mapa de Distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Inflorescencia posición axilar; panícula laxa, 2.4–5.1 cm de largo; pedúnculo 0,8–1.3 cm y pedicelo 0.6–2 cm. **Flores** 1.7–2 mm, subsésiles, tomentosas ferruginosas; pedicelos 0.5–1 mm; tépalos carnosos, 0.8–1 mm, adpresos-pilosos en el interior; estambres 0,8 mm; antera triangular, glabra (valvas curvadas hacia arriba cuando se abren); filamentos anchos, pilosos, estrechándose hacia la base; estaminodios ausentes; pistilo 1.5 mm, pubescente (Kubitzki & Renner 1982).

Fruto baya elipsoidal, uniseriada, 1.3–1.7 x 1–1.1 (1.6) cm; con cúpula bien desarrollada, rugosa, lenticelada. Fruto elipsoide 2.5–1.5 cm; cúpula rugosa, 1.5 x 1.5 cm; el pedicelo grueso y corto (Kubitzki & Renner 1982).

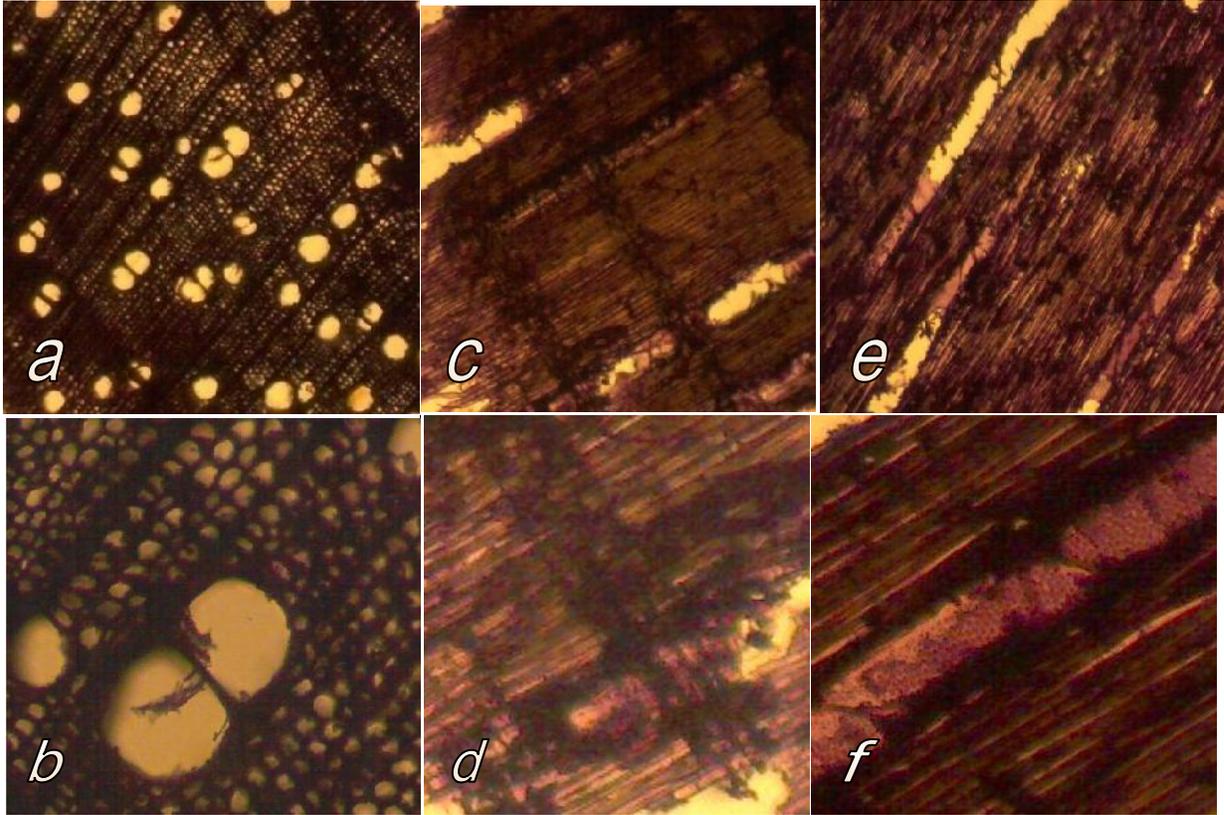
Distribución y Ecología: Se desarrolla en bosques primarios andino yungueños y amazónicos, con bioclima pluvial y estacional; en los andes ocupa el piso basimontano, alcanzando el montano inferior, los especímenes se encontraron desde 500–2100 m, fueron colectadas en la región del Madidi en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 90% y ondulado en un 10%; textura media; distribución de poros difusa, de 3–4 poros/mm²; de 2–3 anillos de crecimiento/cm; parénquima no visible; radios 2–3 radios/mm no distinguibles a simple vista, puede ser de una célula; corte radial con veteado acentuado brillosos, radios café claro muy notorios; densidad o peso específico de 0.54–0.56 g/cm³.

Las *Anibas* en general presentan duramen marrón amarillento, en la mayoría de las especies con una característica tonalidad verdosa de oliva, típico en muchas Lauraceae; albura débilmente delimitada de color más claro; madera moderadamente dura a pesada con una densidad de 0.58–0.78 g/cm³, con presencia de cristales comunes en la mayoría de las muestras del tipo 'tabletoid'; presencia sílice como arena de cristal (Richter 1981).

Ilustración 4. Anatomía de la Madera (*Aniba muca*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado) orientación radial, difuso; parénquima no distinguible posiblemente paratraqueal bacicentrico; fibras circular; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos procumbentes, 4–5 filas; **Corte tangencial** con radios multiseriados y uniseriados, disposición alterna dística; fibras alargadas fibriformes poco distinguibles; poros con placa de perforación no visibles, con inclinación oblicua, puntuaciones poligonales alternas.

Color: amarillento a amarillo oscuro, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/6.

Usos: Algunas *Anibas* se usan para crucetas en aplicaciones externas, como vigas en construcción civil; según su densidad se pueden usar en columnas, escalones, parquet, machimbre, revestimientos, muebles de lujo y ordinarios, contrachapados para láminas interiores, chapas rebanadas decorativas y no decorativas, en piezas torneadas puertas ventanas y muebles (The Nature Conservancy 2009).

Especies similares: Puede confundirse con *Aniba coto*, la cual se caracteriza por tener hojas más cartáceas y presenta una cúpula con doble margen, mientras que *A. muca* tiene hojas menos cartáceas y su cúpula solo con un margen.

ESPECIE 3. *Beilschmiedia towarensis* (Klotzsch & H. Karst. ex Meisn.) Sach.
Nishida, Ann. Missouri Bot. Gard. 86(3): 696. 1999.

Familia: Lauraceae Juss.

Sinonimia: *Hufelandia towarensis* Klotzsch & H. Karst. ex Meisn., Prodr. 15(1): 65–66.1864; *Aniba pseudo-coto* (Rusby) Kosterm., Recueil Trav. Bot. Néerl. 35:872–873.1938; *Ocotea pseudo-coto* Rusby, Bull. Torrey Bot. Club 49(9): 261–262.1922. (22 Sep. 1922).

Nombres comunes: nijñi (Carijana), saumo blanco (Virgen del Rosario), saumoi (Mojos).

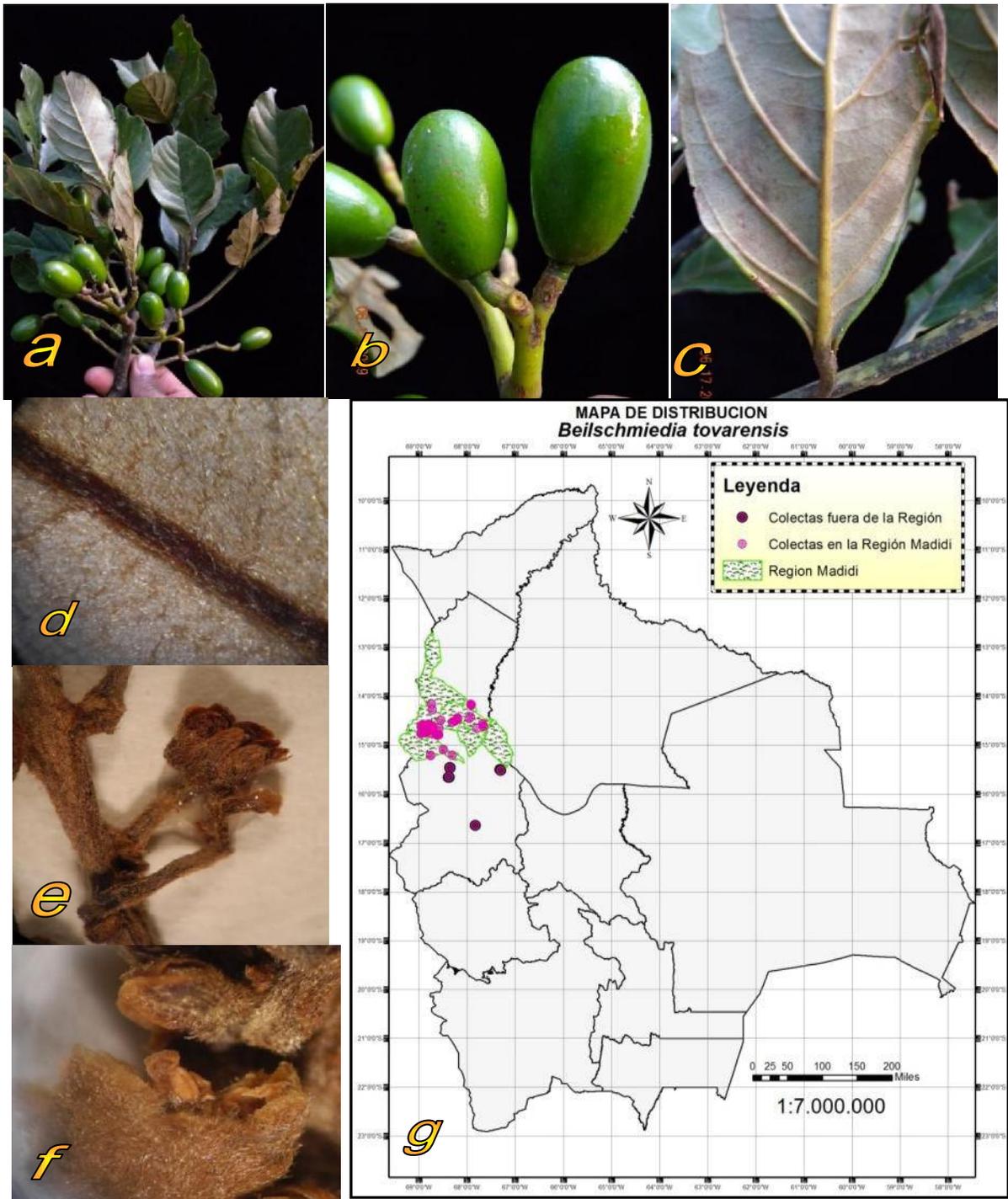
Descripción:

Árbol (4) 13.69–35 (40) m, al fuste 11.44–18 (25) m, dap 12.85–68.1 (66.8) cm, algunas con aletones pequeños, sección transversal de forma redondeada, ramas terminales redondeadas pubescentes (pelos simples).

Corteza externa, con desprendimiento en placas irregulares gruesas; café oscura a negra, la interna fibrosa lisa, crema amarillenta, olor similar a la manzana.

Hojas simples; peciolo estriado cuando seco y liso en fresco, acanalado 10–18 (26) x 1.5–2.1 (2.5) mm, pubescente (pelos simples). Disposición alterna espiralada; lámina elíptica, en algún caso oblanceolada, 4.2–15.1 (24.5) x (1.6) 3.3–5.24 (13.2) cm; haz liso, poco pubescente en el nervio central; envés densamente pubescente (pelos simples reflejos); borde entero; coriácea a cartácea; base atenuada; ápice acuminado; pinativervada (5) 7– 8 (11) pares de nervios secundarios, haz poco prominente a plano; envés prominente; nervadura central en el haz poco prominente estriada; envés muy prominente por la base y prominente hacia el ápice, de forma triangular.

Ilustración 5. *Beilschmiedia towarensis*



a. Rama foliosa y con frutos; **b.** Frutos; **c.** Envés de la hoja; **d.** Indumentos del envés de la hoja; **e.** Flores; **f.** Antera; **g.** Mapa de Distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Inflorescencia panícula, 2.3–15.2 cm; posición axilar; pedúnculo (1.2) 3–8 cm; pedicelo (3) 4–5 (6) mm. Panícula pubescente de pelos erectos; con 30 a 100 flores por inflorescencia; pedicelos florales de las divisiones laterales, 0.5–1.5 mm, pedicelos de las flores centrales de hasta 3 mm de largo (Nishida 1999).

Flores blanco amarillento, 0.2 x 0.3 (0.4) cm; pubescentes (pelos simples); 6 tépalos, ovadas a elípticas, 1.3–2 x 1–1.5 mm, pubescentes; 9 estambres; 6 filamentos externos, 0.3–0.4 mm, más tres filamentos internos de 0.4–0.7 mm, pubescentes; anteras 0.7–1 mm, ápices obtusos a truncados, glabras; 3 estaminodios, sagitados; pistilo 1.3 mm, esparcidamente pubescente a glabro; ovario con el tiempo se redujo en el estilo, pubescente (pelos adpresos), menos densamente pubescentes hacia la parte inferior (Nishida 1999).

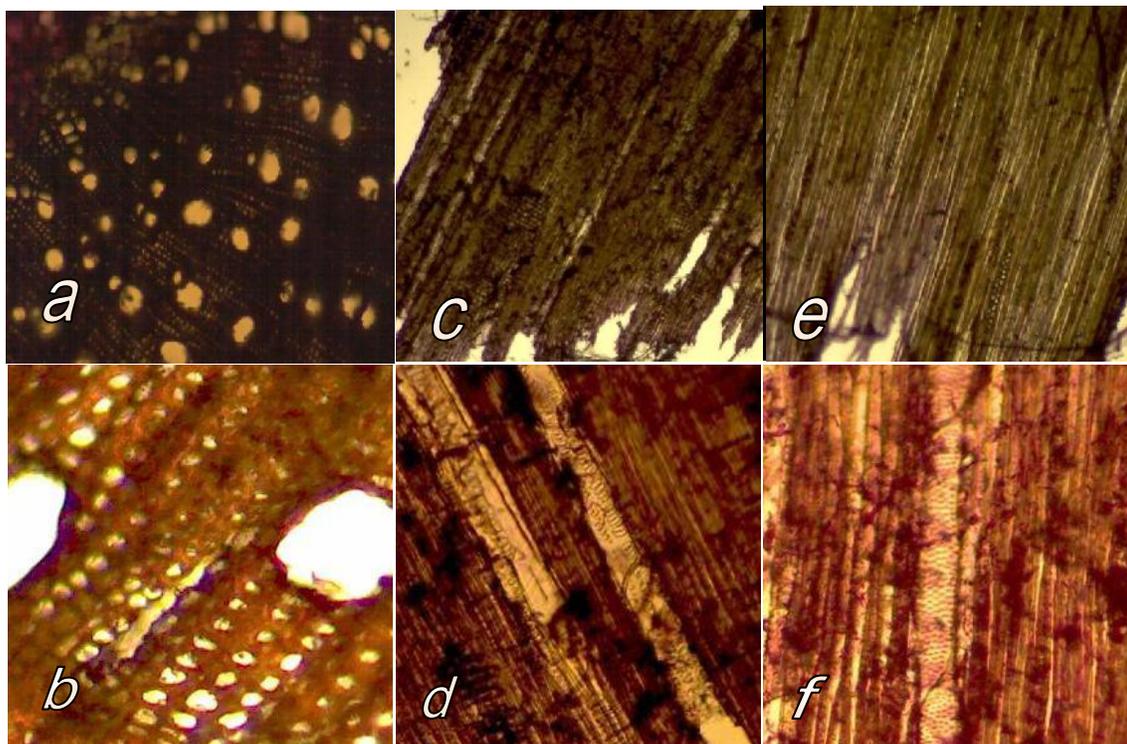
Fruto baya elipsoidal, 1.7–2.8 (3.9) x 1–1.4 (2.1) cm; púrpura a negro cuando seco; superficie lisa (Nishida 1999).

Distribución y Ecología: Se desarrollan en Bosques bien drenados en Bosques Montanos húmedos desde 300–2500 m y se encontraron especímenes dentro de la región Madidi en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque montano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Sabana arbolada montana y basimontana de Yungas.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 90% y ondulado en un 10%; textura fina, distribución de poros difusa, 11–16 poros/mm²; 2–3 anillos de crecimiento/cm; parénquima paratraqueal no distinguible; 6–7 radios/mm no visibles a simple vista, puede ser de una célula; corte radial con veteado no distinguible, radios poco notorios de color beige; densidad o peso específico de 0.47–0.59 g/cm³.

Ilustración 6. Anatomía de la Madera (*Beilschmiedia towarensis*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y en algunos casos múltiples (geminado), difuso; parénquima paratraqueal no muy distinguible posiblemente bacicentrico; fibras lignificadas circular, de radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos cuadrados, 10–13 filas; poros con placa de perforación poco distinguible posiblemente reticulado; unión de las puntuaciones ovaladas opuestas; **Corte tangencial** con radios uniseriados y biseriados poco distinguibles, difuso; fibras alargadas fibriformes; poros con inclinación oblicua 45°, puntuaciones poligonales alternas.

Color: beige claro amarillento; según la escala de Munsell pertenece a 5Y 8/4 amarillo.

Usos: según su peso específico se pueden usar: en construcción civil, correas y listones, acabados finos, además en mueblería (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 4. *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis* (Gleason) M.V. Alves,
Anales Jard. Bot. Madrid. 51(2): 303. 1993. (1994).

Familia: Euphorbiaceae Juss.

Nombre común: frutilla (Virgen del Rosario).

Descripción:

Árbol (8) 15.7–28 m, al fuste (7.7) 13–16 m, dap 16–18.49 (55.5) cm; sección transversal de forma redondeada, ramas terminales redondeadas poco pubescentes (pelos simples).

Corteza la externa fisurada, rugosa, con desprendimiento irregular, marrón a café rojizo; la interna fibrosa beige claro; presencia de sabia blanquecina.

Hojas simples; peciolo redondo acanalado en fresco y estriado en seco, (3) 5–7 (10) x 1.5–2 (2.5) mm, pubescente (pelos simples, dispersos). Disposición alterna; lámina elíptica, (5) 9.8–11.2 (17.4) x (2.2) 3.3–5.5 (7.6) cm, haz liso glabro lustroso; envés glabro, blanquecino; borde entero, cartácea a coriácea, base acuminada, ápice acuminado, pinativervada (5) 7–8 (9) pares de nervios secundarios, poco prominente por el haz, poco prominente por el envés; nervadura central en el haz poco prominente, pubescente, envés prominente, laxo pubescente; con estipulas grandes hasta 8 mm, pubescente pelos simples blancos.

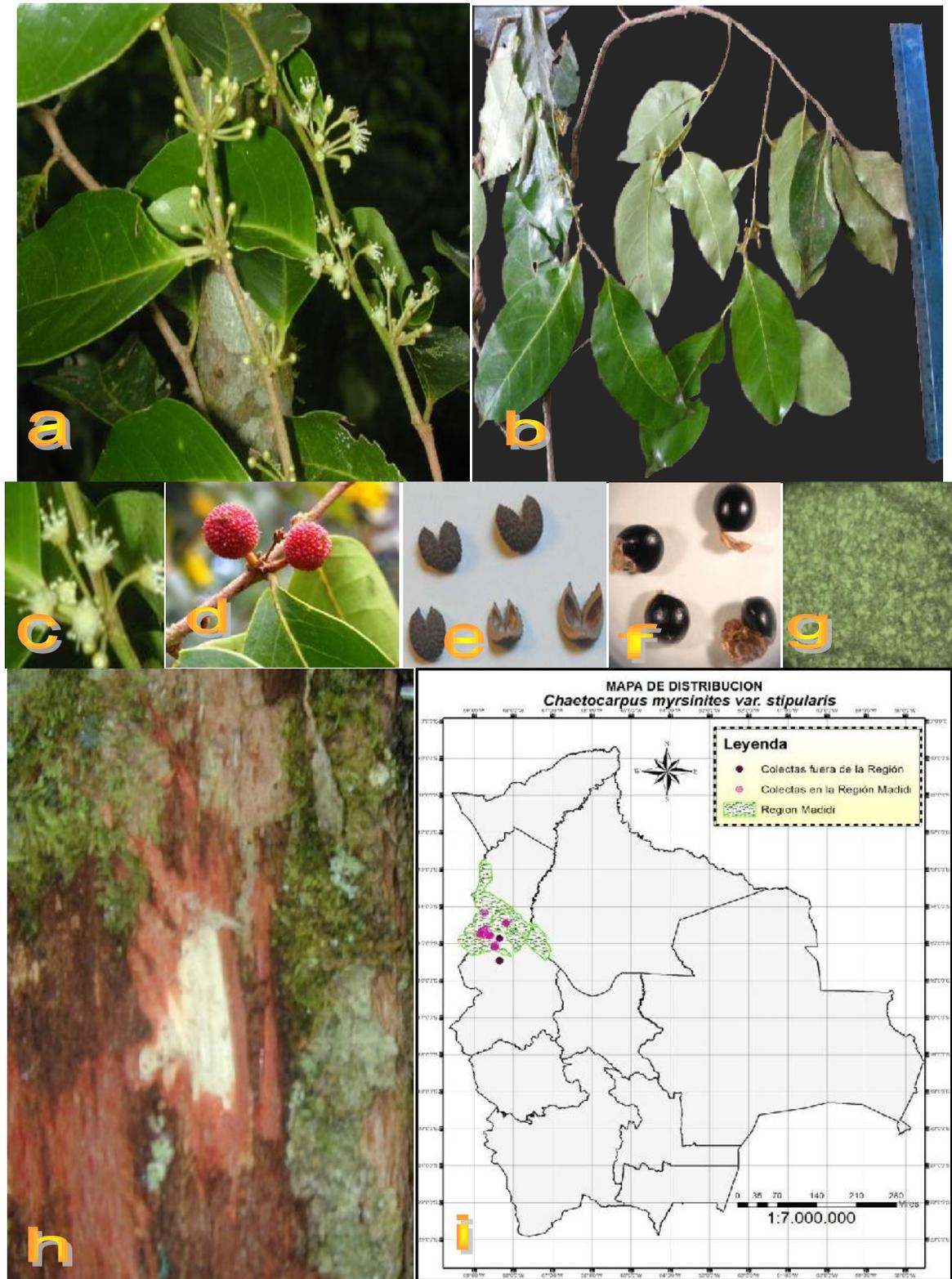
Flores dioicas, apétalas; posición axilar; botones blancas amarillentas, 5–6 estambres amarillentos, 2–3 mm.

Fruto cápsula, (0.8) 1–1.2 (1.3) x (0.6) 0.8–1.1 cm, rojo, 4 carpelos, superficie rugoso (equinado), glabro; pedicelo 1–1.2 cm.

Semilla esferoidal, 0.4 x 0.4 cm, negra.



Ilustración 7. *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis*



a. y b. Rama foliosa (haz y envés) y flores; **c.** Flores; **d.** Frutos; **e.** Fruto seco; **f.** Semilla; **g.** Envés de la hoja, papilaceo; **h.** Corteza interna del tronco; **i.** Mapa de Distribución.

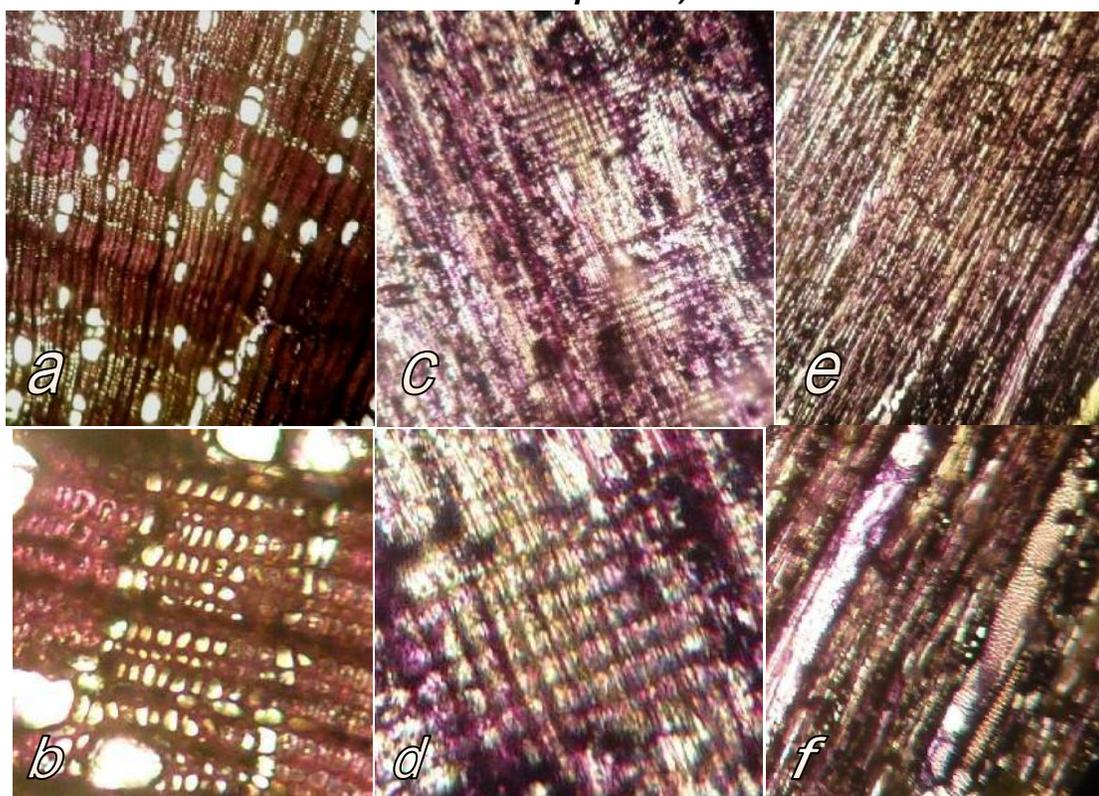
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f, g, h); Elaboración propia (i).

Distribución y Ecología: Crecen en Bosques montanos de suelos bien drenados entre los 1000–2000 m, se encontraron especímenes en la región del Madidi en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur y Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano poco recto en un 70% y ondulado en un 30%; textura fina, distribución de poros difusa; 5–6 poros/mm²; 6–7 anillos de crecimiento/cm; parénquima en bandas; radios finos poco distinguibles a la vista de una lupa, 7–8 radios/mm; corte radial con veteado acentuado beige claro, radios marrón a naranja; densidad o peso específico de 0.59–0.62 g/cm³.

Ilustración 8. Anatomía de la madera (*Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado y de tres poros), posición radial, difuso; parénquima paratraqueal en bandas; fibras lignificadas circular, difusa; radios visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos cuadradas 6–7 filas; **Corte tangencial** con radios uniseriados y biseriados, disposición alterna; fibras alargadas fibriformes; poros con inclinación de la placa de perforación horizontal, puntuaciones poligonales opuestas.

Color: beige con naranjado a marrón claro; según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 2.5 YR 8/6.

Usos: Según su peso específico se pueden utilizar para cajas, puertas molduradas, revestimiento y encofrados, en contrachapados comercial y acabados de mueblería (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 5. *Elaeagia mariae* Wedd, Hist. Nat. Quinquinas 94. 1849; Tipo: Perú, "nemora cálida provincia montium Carabaya" (B), Weddell s.n.; n.d.; Tipo: Raimondi 8959; n.d.; Perú (B).

Familia: Rubiaceae

Sinonimia: *Elaeagia obovata* Rusby, (Descr. S. Amer. Pl. 130.1920).

Nombres comunes: Nina caspi (Mamacona), Aceite maría y ñut'u maría (Mojos).

Descripción:

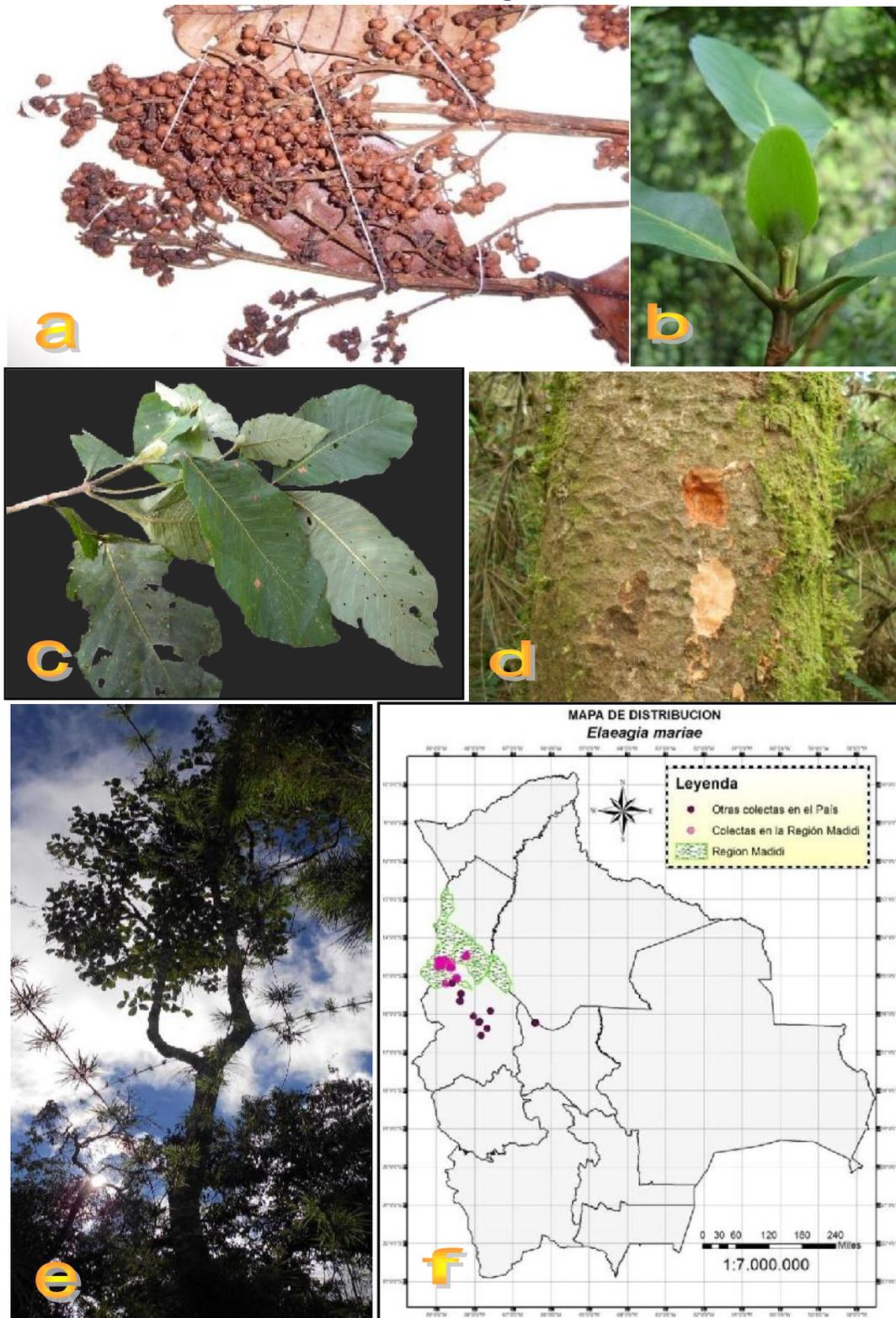
Árbol 8.5–10.2 (35) m, al fuste 6.5–7 (21) m, dap 12.3–13.1 (52.3) cm, sección transversal de forma redondeada; ramas terminales redondas estriadas, glabras, esponjosas.

Corteza externa rugosa delgada, marrón a café, en seco con desprendimiento en tiras largas; la interna fibrosa de color crema que oxida a naranja, con poco exudado cristalino.

Hojas simples; peciolo poco acanalado, (10)15–19 (30) x 1.5–2.4 (3.5) mm, pubescente; con estipulas posición terminal obovada, 1–1.8 (2.8) x 0.6–1 cm, ápice redondeado. Disposición opuesta decusada; lámina obovada en algunos casos elíptica, (8.2)17.3–20.4 (25.2) x (3)6.2–7.5 (11.4) cm; haz con presencia de algunos pelos simples distribuidas por toda la lámina; envés pubescente laxo con mayor frecuencia hacia la nervadura central; borde entero; papirácea a cactácea; ápice mucronado; base acuminada; pinativervada (12) 13–17 (22) pares de nervios secundarios, haz poco prominente a plano, envés poco prominente; nervadura central en el haz prominente, envés muy prominente en U invertida.

Hojas agrupadas hacia los ápices de las ramas terminales.

Ilustración 9. *Elaeagia mariae*



a. Rama con flores; **b.** Estipula; **c.** Rama foliosa y estipulas; **d.** Corteza interna; **e.** Árbol de *Elaeagia mariae*; **f.** Mapa de Distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e); Elaboración propia (f).

Inflorescencia panícula (13.7)19.1–21.5 (24.7) cm; posición terminal; pedúnculo 18.8–17.4 cm, ligeramente ramificado; pedicelo 3.2–10.27 cm, panículas sésiles, glabras, con muchas flores; **Flores** escasamente sésiles, pequeñas, verde amarillento, pubescentes (pelos simples), cáliz urceolate a campanulado, pétalos 3 mm (Standley 1931).

Frutos redondos 3–4 x 3–4 mm, glabro cubiertos con el cáliz; dehiscente; café oscuro a negro en seco.

Distribución y Ecología: Se desarrollan en bosques montanos húmedos y bosques siempreverdes desde los 950–2600 m y se encontraron dentro de la región Madidi en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque montano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Sabana arbolada montana y basimontano de Yungas. También se encontraron especímenes fuera de la Región en La Paz (Beck 24842; Michel 592; Zenteno 516) y Cochabamba (Macía 7404).

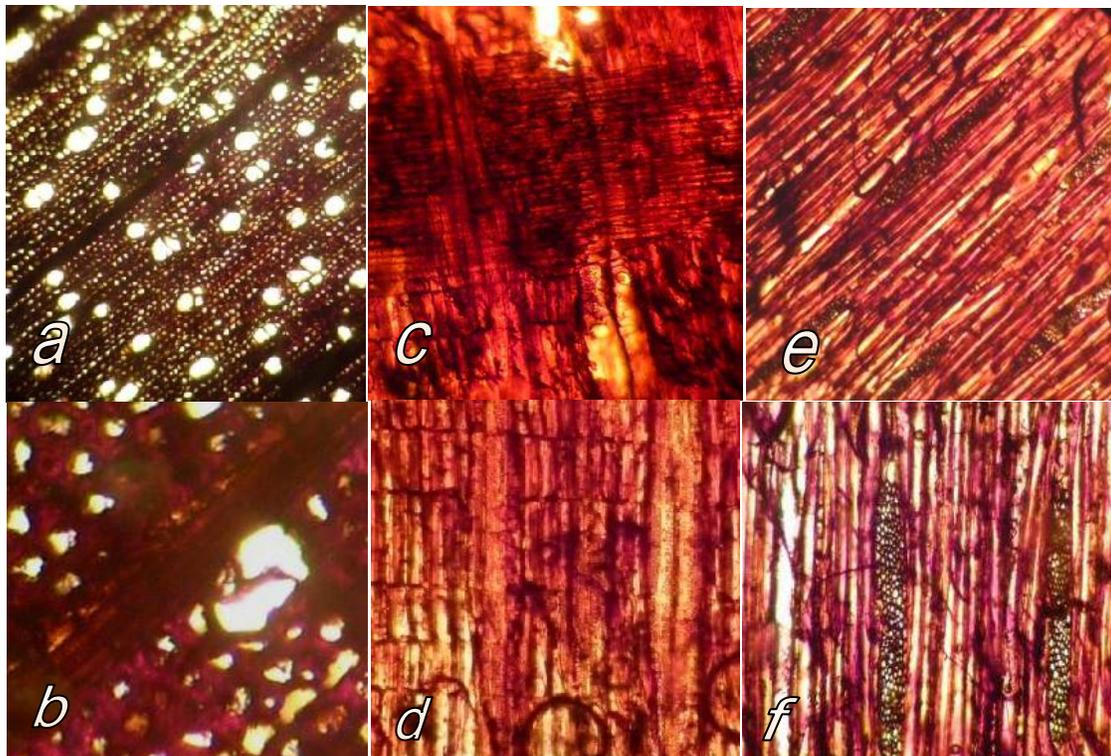
Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto preponderantemente y ondulado en algún porcentaje; textura media a fina; distribución de poros, difuso poco visibles, 15–20 poros/mm²; 3–6 anillos de crecimiento/cm, parénquima apotraqueal, radios finos de 2–3 radios/mm; corte radial con veteado acentuado, radios jaspeados beige naranja brillantes muy notorios; densidad o peso específico de 0.66–0.67 g/cm³.

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios, racemiformes (3–4 poros) y múltiples (geminado), difusa; parénquima apotraqueal, en líneas paralelas a los radios, difuso; fibras lignificadas circular, de radios visibles;

Corte radial con radios parenquimáticos heterogéneos cuadradas y procumbentes en el medio, 25–27 filas y erguidas en los laterales, 2 filas a cada lado; poros con inclinación de la placa horizontal poco oblicua, puntuaciones dispersas de forma no definida; **Corte tangencial** con radios multiseriados; fibras alargadas fibriformes; parénquima apotraqueal, distinguible.

Ilustración 10. Anatomía de la madera (*Elaeagia mariae*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Color: beige mostaza a beige amarillento pálido; según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 7/6.

Usos: Según sus características podemos decir que este puede ser usado como: vigas en construcción civil, columnas, escalones, parquet, machimbre, revestimientos y en acabados finos (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 6. *Endlicheria aurea* Chanderb., Fl. Neotrop. Monogr. 91:106, f.38, 39. 2004, Holotipo: James C. Solomon–9255 (MO), 15–16 January, 1983; Bolivia. La Paz, Prov. Nor Yungas.

Familia: Lauraceae Juss.

Nombre común: Quepu laurel (Wayrapata).

Descripción:

Árbol 8.5–9.1 (25) m, al fuste 8.8–13 (20) m, dap 5.8–12.4 (54) cm, sección transversal estriada; ramas terminales estriadas, pubescentes (pelos simples abundante).

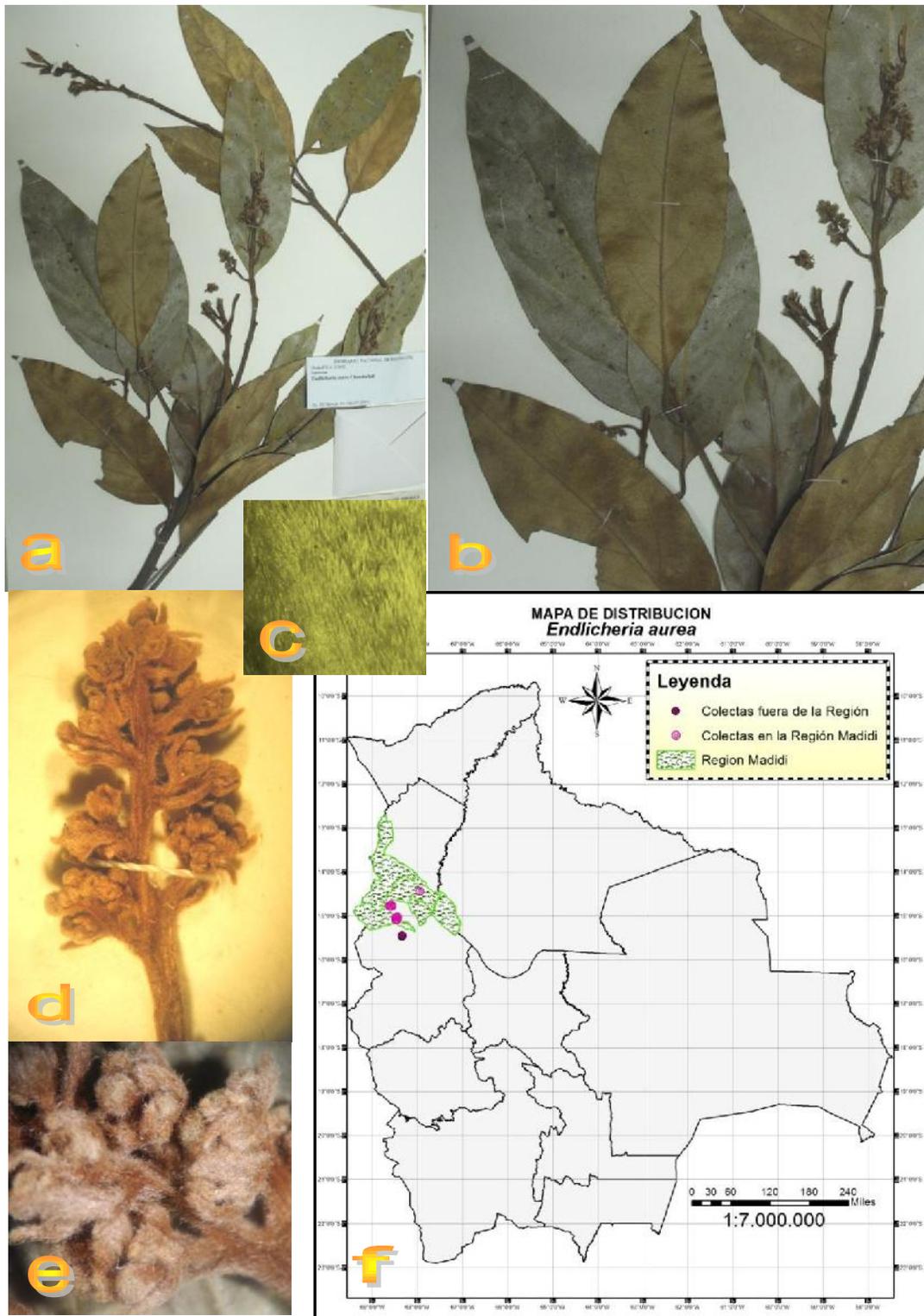
Corteza externa marrón a café, lisa a un poco rugosa; la interna fibrosa de color crema amarillenta, con olor particular característica de las lauráceas.

Hoja simple; peciolo acanalado estriado, (12) 17–23.1 (27) x 1.5–2.1 (2.5) mm, pubescente (pelos simples). Disposición alterna espiralada; lámina frecuentemente ovada a elíptica, (7.3) 9.5–19.9 (26) x 3.2–7.1 (9.8) cm, haz con pubescencia laxa y envés pubescente (pelos simples pequeños abundante lustroso ferruginoso), borde entero, cartácea a coriácea, ápice acuminado base atenuado, pinativervada (5) 6–7 pares de nervios secundarios, poco prominente por el haz y poco prominente en el envés; nervadura central en el haz poco prominente, envés prominente pubescente.

Inflorescencia masculina, 10 cm, uniformemente espaciadas, posición axilar; panícula 5.1 cm en promedio; pedúnculo cilíndrico 1 mm; pedicelo 0.1–0.2 cm; flores distantes, pubescentes ferruginosas; brácteas y bractéolas caducas, lanceoladas, pubescentes adpresas ferruginosas (pelo fino, corto, brillante) (Chanderbali & Madriñan 1992). **Inflorescencia femenina** con indumento ferruginosa como en plantas estaminadas, pero más corto y con menos ramas laterales, las flores similares en tamaño y forma; estambre estéril, más pequeño; ovario glabro; estilo delgado; estigma trilobulado, 0.3 mm de diámetro (Chanderbali & Madriñan 1992).



Ilustración 11. *Endlicheria aurea*



a. y b. Rama foliosa (haz y envés) e inflorescencia; **c.** Indumentos del envés de la hoja; **d.** inflorescencia; **e.** Flores; **f.** Mapa de Distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Flores pequeñas 0.15–0.2 cm; pubescentes (pelos simples); en forma de embudo, 3 mm de diámetro; estambres de verticilos I y II, 0.5 mm; anteras ovadas, 0.3 x 0.4 mm (verticilo II ligeramente más pequeño), glabras, tomentosas, gris (Chanderbali & Madriñan 1992).

Fruto drupa elipsoide, 1.5 x 1 cm, soportado sobre pedúnculo cilíndrico delgado, 0.7 x 0.2 cm; cúpulas semiesféricas superficialmente, 0.3 x 1 cm; glabra exterior y el interior; los márgenes ondulados (Chanderbali & Madriñan 1992).

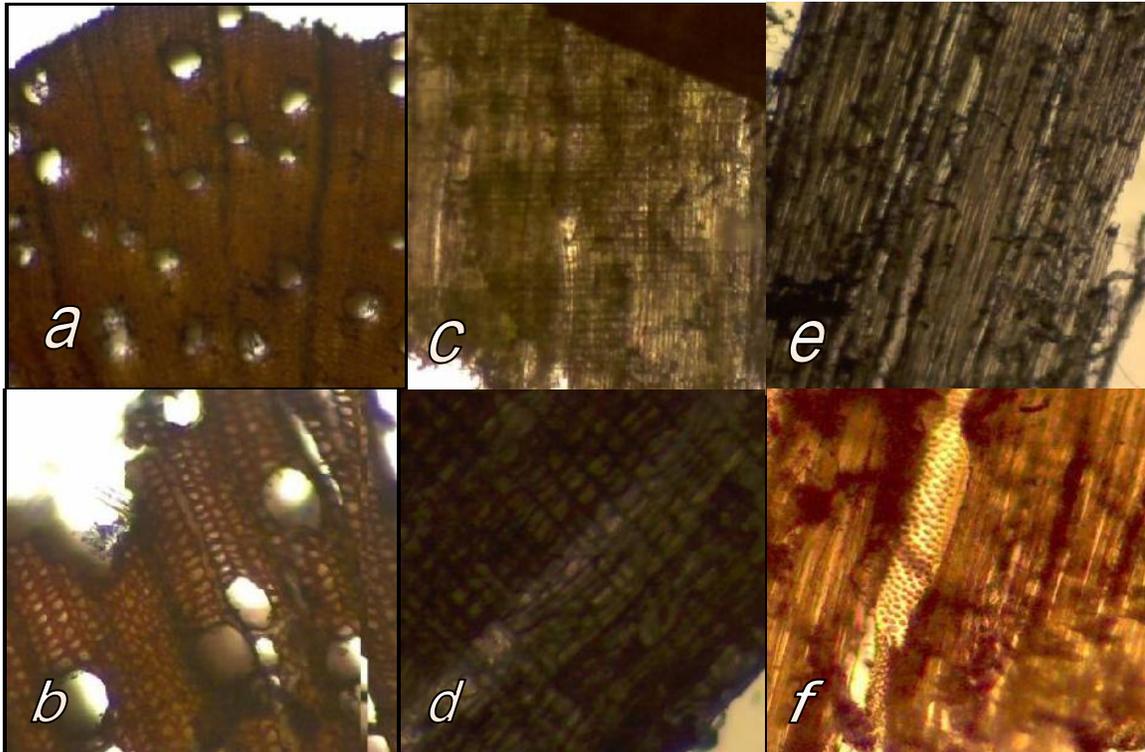
Distribución y Ecología: Especie que se desarrolla en bosques siempreverdes y montanos entre los 900–1500 m, se colectaron dentro de la región en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, también distribuidas fuera de la región en el departamento de La Paz.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 80% preponderadamente y aproximadamente en un 20% ondulado; textura media a fina poco visible con un lupa de 10 aumentos; distribución de poros difusa, 5–6 poros/mm²; 2–3 anillos de crecimiento/cm; parénquima no distinguible; 3–4 radios/mm no distinguibles a simple vista puede ser de una célula; corte radial con veteado brillante amarillento y beige opaco; densidad o peso específico de 0.59–0.69 g/cm³.

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios; parénquima paratraqueal poco distinguible bacicentrico; radios uniseriados; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos cuadradas en el centro y erguidas en los laterales; poros con placa de perforación de inclinación poco oblicua; **Corte tangencial** con radios uniseriados y biseriados poco distinguible; fibras alargadas fibriformes; poros con puntuaciones dispersas ovaladas.

Ilustración 12. Anatomía de la madera (*Endlicheria aurea*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Color: beige opaco, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo pálido 5Y 8/3.

Usos: Según su peso específico se puede usar como vigas en construcción civil, escalones, parquet, machimbre, contrachapados para láminas interiores, en piezas torneadas puertas ventanas y muebles (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 7. *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori, Fl. Neotrop. Monogr. 21(2): 203. 1990.

Familia: Lecythidaceae A. Rich.

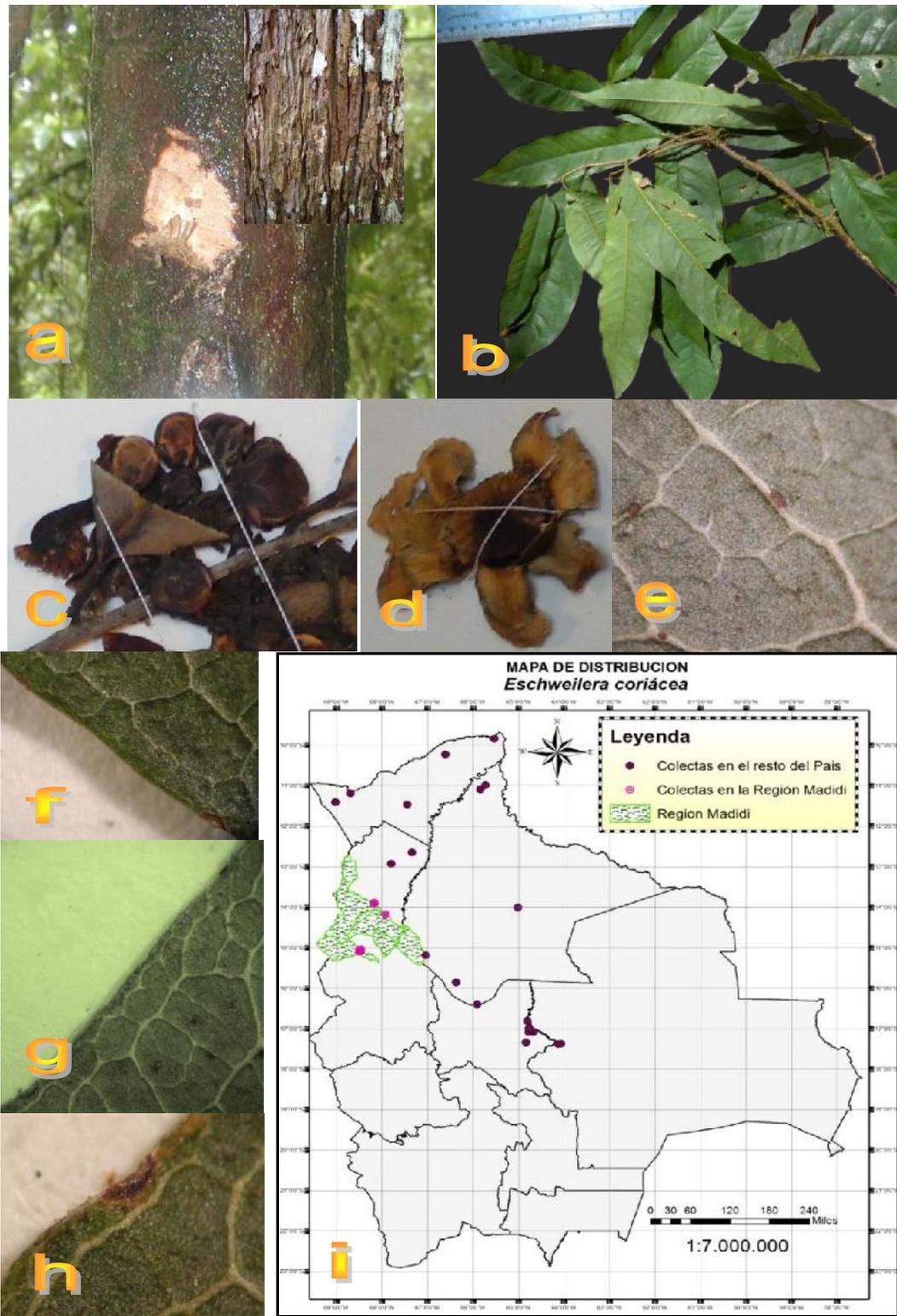
Sinonimia: *Lecythis coriacea* DC., Prodr. 3: 291.1828 (Mar 1828); *Chytroma cincturata* Miers, Trans. Linn. Soc. London. 30(2): 237, t. 59, f.7.1874; *Chytroma grandifolia* (Mart. ex DC.) Miers, Trans. Linn. Soc. London 30(2): 237–238, t. 59, f.1.1874; *Eschweilera acuminatissima* (O. Berg) Miers, Trans. Linn. Soc. London 30(2): 273–274.1874; *Eschweilera eymaana* R. Knuth, Pflanzenr. IV. 219a (Heft 105): 100–101.1939, (22 Ago. 1939); *Eschweilera fractiflexa* R. Knuth, Pflanzenr. IV. 219a (Heft 105): 110–111.1939, (22 Agos.1939); *Eschweilera grandifolia* Mart. Ex DC., Prodr. 3: 293. 1828. (Mar 1828); *Eschweilera matamata* Huber, Bol. Mus. Goeldi Hist. Nat. Ethnogr. 6:195, 211.1910; *Eschweilera odora* (Poepp. ex O. Berg) Miers, Trans. Linn. Soc. London. 30(2): 273. 1874; *Eschweilera pallida* Miers, Trans. Linn. Soc. London. 30(2): 267.1874; *Eschweilera retroflexa* (Benoist) R. Knuth, Pflanzenr. IV. 219a (Heft 105): 106.1939, (22 Agos. 1939); *Eschweilera truncata* A.C.Sm., Bull. Torrey Bot.Club., 60 (6): 382–383, t.21, f.2.1933, (1 Jun 1933); *Eschweilera vageleri* R. Knuth, Pflanzenr. IV. 219a (Heft 105): 96–97.1939, (22 Agos. 1939); *Lecythis acuminatissima* O. Berg, Fl. Bras. 14(1):494–495.1858, (1 Feb. 1858); *Lecythis grandifolia* (Mart. ex DC.) O. Berg, Fl. Bras. 14(1):494, t.73, f.1.1858, (1 Feb. 1858); *Lecythis odora* Poepp. ex O. Berg, (Fl. Bras. 14(1): 492.1858, (1 Feb. 1858)); *Lecythis peruviana* L.O. Williams, Fieldiana, Bot. 31(2): 30–32, f.5. 1964; *Lecythis retroflexa* Benoist, Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. 29(8): 595.1923; *Neohuberia matamata* Ledoux, Lecointea 1:3–7.1963 (25Feb 1963).

Nombres comunes: Chiri pancho, tala (Paujeyuyo).

Descripción:

Árbol de (6) 15–17.5 (35) m, al fuste (1.6) 11.6–13 (17) m, dap (3.6) 31.9–55 (120) cm, sección transversal de forma redondeada glabra, ramas terminales estriadas glabras.

Ilustración 13. *Eschweilera coriacea*



a. Corteza externa e interna; **b.** Rama foliosa; **c.** botones flores; **d.** flor; **e.** Indumento del envés de la hoja; **f.** **g.** y **h.** Ondulaciones haz y envés de la hoja y Glándula; **i.** Mapa de Distribución.
 Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f, g, h); Elaboración propia (i).

Corteza externa con desprendimiento en tiras largas, escamosa y en algunos casos lisas; marrón a café oscuro; la interna fibrosa de color beige naranja opaco.

Hojas simples; peciolo poco estriadas acanalado, (6) 8–11 (15) x (1) 1.5–1.8 (2) mm, glabro. Disposición alterna espiralada; lámina frecuentemente oblonga a elíptica, (8.2) 15.8–20.1 (26.6) x (2.6) 3.6–5.5 (7.6) cm; haz y envés glabros papiláceos; borde ondulado, en cada ondulación se puede observar como unas glándulas poco notorias a simple vista; cactáceas frecuentemente y papiráceas en algunos casos; base agudo; ápice acuminado; hojas cuando secas, haz verde oliva oscuro, envés verde oliva, pinativervada (7) 13–14 (17) pares de nervios secundarios, haz poco prominente casi planas, envés poco prominente, poco notorias; nervadura central en el haz poco prominente, envés prominente.

Inflorescencia panícula, 5.5–11.5 cm, posición terminal, pubescente; pedicelo pubescente, 17–20.5 mm (Brasil & Vizoni 2012).

Flores zigomorfas color crema a blanca, en algunos casos amarillentas, 2.5–3 x 2.4–3.5 (5) cm; cáliz con 6 sépalos, ovadas, 4–5 x 3–3.6 mm, verde; 6 pétalos 1–1.3 (1.5) x 1.5–2.5 (3) cm, obovadas u ovadas, imbricadas; anillo de estambre con 170-280 estambres; filamentos rectos, 0.9–1.2 mm; anteras con grietas o rugosas, 0.5 mm; ovario inferior, bilocular; 5-7 óvulos por lóculo; placentación axial; estigma, 1.5–2.0 mm; estilo poco diferenciado (Brasil & Vizoni 2012).

Fruto dehiscente, subgloboso, 1.5–2.4 x 3.4–4.8 cm, cáliz persistente en el fruto maduro; presenta hasta 10 semillas por fruto, 2.1–2.4 x 1.4–1.7 cm, con arilo carnoso lateral (Brasil & Vizoni 2012).

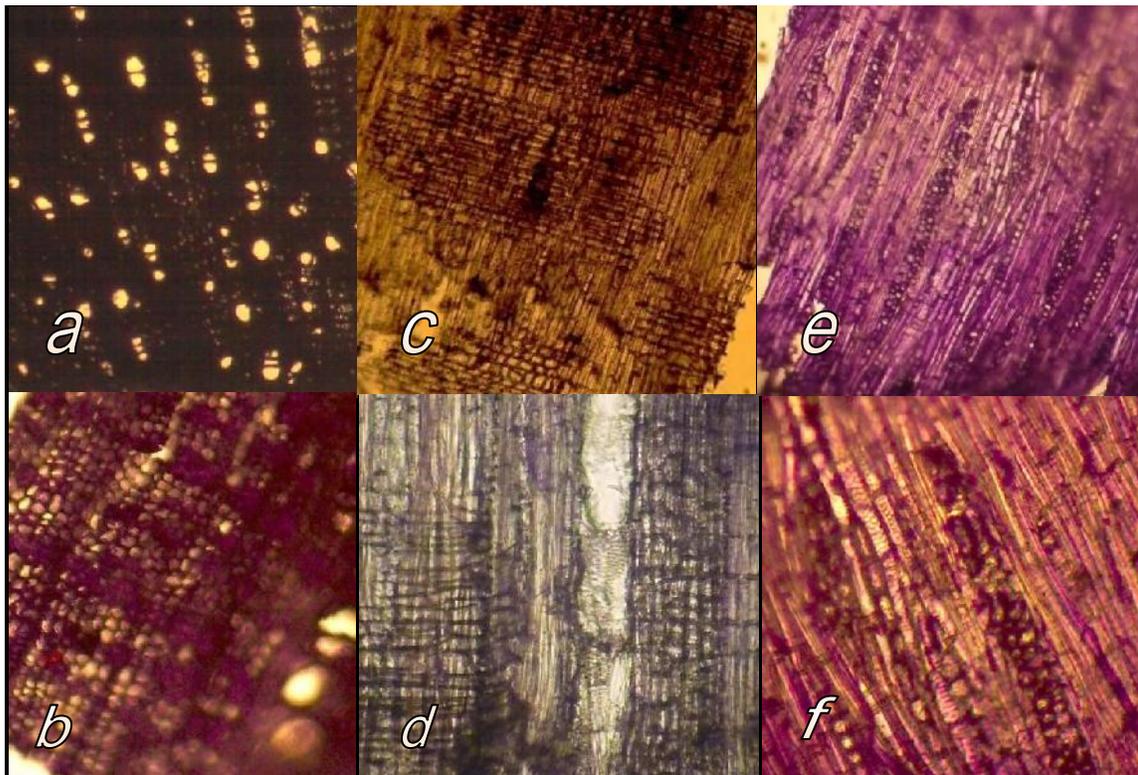
Distribución y Ecología: Se encuentran distribuidas en diferentes bosques entre los 150–1500 m, en la región del Madidi se colectaron en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia.

También encontradas fuera de la región en los departamentos de La Paz (Zenteno 8755), Pando (Altamirano 4345; Anderson 18), Beni (Beck 32620; Smith 13275), Cochabamba (Ledesma 182) y Sana Cruz (Nee 50347).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 90% aproximadamente y ondulado en un 10%; textura fina a media; distribución de poros difusa, 5–6 poros/mm²; 5–6 anillos de crecimiento/cm, parénquima no visible a simple vista; 4–5 radios/mm no distinguibles a simple vista puede ser de una célula; corte radial con veteado poco brillante beige y radios café oscuro; densidad o peso específico de 0.37–0.43 g/cm³.

Ilustración 14. Anatomía de la madera (*Eschweilera coriacea*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado y de tres poros), difusa; parénquima apotraqueal en bandas paralelas a los anillos de crecimiento; fibras lignificadas circular alternas, difusa; radios finos poco visibles;

Corte radial con radios parenquimáticos homogéneos procumbentes achatadas al centro y engrosadas en los laterales, poros con placa de perforación no distinguible con inclinación semi oblicua, puntuaciones reticuladas poco distinguibles; **Corte tangencial** con radios multiseriados dispuestos alternamente; fibras alargadas fibriformes, parénquima distinguible erguidas; poros con unión de puntuaciones ovaladas opuestas alternas.

Color: beige amarillento, según la escala Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/6.

Usos: Algunas *Eschweileras* se pueden usar para construcciones, en pilones; según su peso específico este se puede usar acabados finos, artesanía y mueblería (The Nature Conservancy 2009).

Especies similares: esta se puede confundir con especies de de la familia Ochnaceae, esta familia se caracteriza por tener el borde mas aserrado y además presentan estípulas, mientras que *E. coriacea* es de bordes ondulados y no presenta estípulas.

ESPECIE 8. *Guatteria glauca* Ruiz & Pav., Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. 1: 145.1798.
(late Dic. 1798); Tipo: Ruiz & Pavon s.n.; 1778–88; Perú (B).

Familia: Annonaceae Juss.

Sinónimos: *Guatteria buchtienii* R.E. Fr., Acta Horti Bergiani 12(3): 388. 1939; *Guatteria lasiocalyx* R.E. Fr., Acta Horti Bergiani 12(3): 388. 1939; *Guatteria pleiocarpa* Diels, Bot. Jahrb. Syst. 37: 409. 1906; *Guatteria rhamnoides* R.E. Fr., Acta Horti Bergiani.12: 389. 1939.

Nombres comunes: Pancho saumo o pancho kaspi (Mamacona y Santa Teresa), chirimoya (Virgen del Rosario, Santo Domingo, Mamacoma, Paujeyuyo y Mojos).

Descripción:

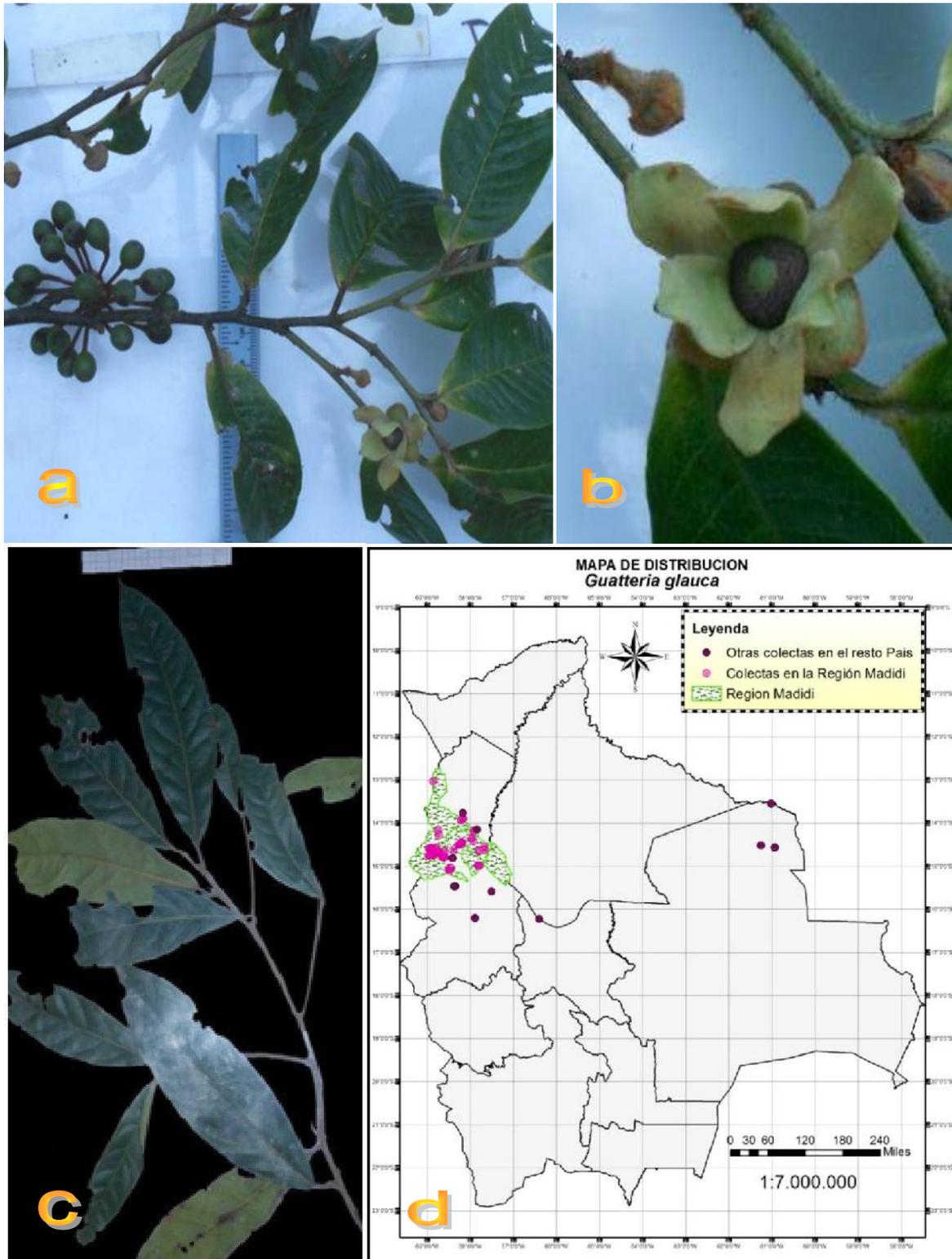
Árbol de (3) 10.9–12 (32) m, al fuste (2) 7.5–8.2 (15) m, dap 15.9–20.9 (31.8) cm, sección transversal de forma redondeada glabra; ramas terminales redondeadas mayormente glabras y en algunos casos poco pubescentes (pelos simples).

Corteza externa rugosa y en algunos casos lisos, marrón a café; la interna fibrosa de color crema que oxida a naranja; presencia de poco látex amarillo acuoso.

Hojas simples; peciolo acanalado, 6–8.5 (11) x (1) 2–2.5 (3) mm, glabro en algunos casos, pubescente (cercanas al ápice). Disposición alterna dística; lámina frecuentemente oblonga a elíptica, (7.5) 10.4–16.9 (25.5) x (2.4) 4.6–5.9 (7.9) cm; haz liso y envés pubescente cerca de las nervaduras (pelos simples); borde entero poco revolutas; coriácea a cartácea; base aguda; ápice acuminado; pinativervada (9) 16–18 (23) pares de nervios secundarios delgados, poco hendidos casi plano por el haz, por el envés prominente; nervadura central por el haz hendido frecuentemente pubescente; envés prominente escamoso, pubescente.

Inflorescencia umbela; pedicelo (0.7) 0.9–1.4 (2.8) cm; **Flores** (0.7) 1.2–1.7 (2) x (1.4) 1.9–2.7 (4) cm, pubescentes; 3 sépalos verde amarillentos; 3 pétalos verde amarillentos, 1.2–1.3 (1.9) x (0.5) 0.8–0.9 (1.2) cm, carnosos de ápice acuminado.

Ilustración 15. *Guatteria glauca*



a. Rama foliosa con frutos y flores; **b.** Flores; **c.** Rama foliosa; **d.** Mapa de distribución.
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c); Elaboración propia (d).

Fruto (0.6) 0.9 –1 (1.2) x 0.5–0.6 (0.7) cm; pedicelo 0.8–1.2 (1.7) cm, rojizo.

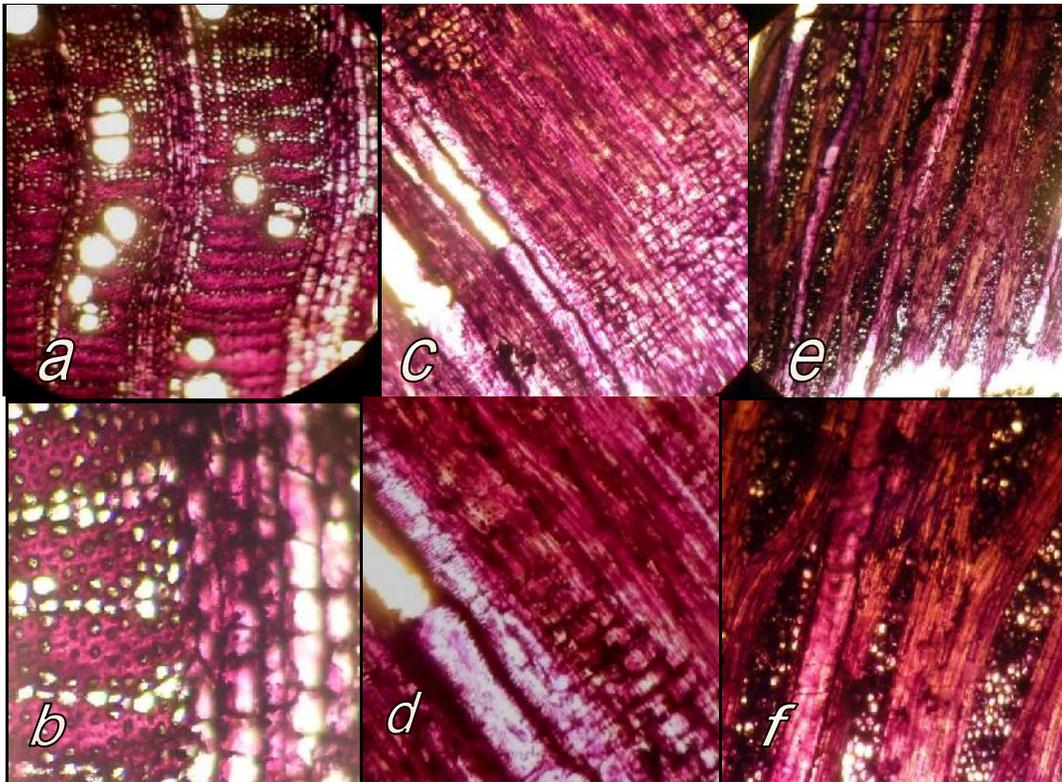
Distribución y ecología: Se distribuye entre los 150–2200 m, en la región del Madidi se colectaron en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste de la Amazonia, Sabana arbolada montana y basimontana de Yungas y en Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia. También encontradas en los departamentos de Santa Cruz (Pirie 328), Cochabamba (Macía 7463) y fuera de la región en La Paz (Wood 13956; Zenteno 3078; Killen 4308).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto aproximadamente en un 80% y ondulado en un 20%; textura media a gruesa; distribución de poros difusa a circular, vistos a simple vista, 3–6 poros/mm²; 3–4 anillos de crecimiento/cm; parénquima apotraqueal reticulada; 2–3 radios/mm; corte radial con jaspeado en bandas reticuladas de color opaco pardo muy largo; densidad o peso específico de 0.63–0.64 g/cm³.

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminados y de 3 poros), orientación radial, difusa; parénquima apotraqueal reticulada entre los radios; fibras lignificadas circular opuestas; radios parenquimáticos visibles multiseriados de 3 a 4 células; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos cuadradas en los laterales, 4–6 filas y procumbentes en el centro, 4 filas; con presencia de cristales no muy visibles; poros con puntuaciones ovaladas, opuestas; **Corte tangencial** con radios multiseriados distribuidas alternamente; fibras alargadas fibriformes; poros con placa de perforación horizontal; puntuaciones no distinguibles.

Ilustración 16. Anatomía de la madera (*Guatteria glauca*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Color: beige claro, cuando seco beige oscuro, según la escala de Munsell pertenece a 2.5YR 8/8 amarillo.

Usos: según sus características de densidad pueden usarse en la industria, para tablas en construcción, machimbre, revestimientos, chapas rebanadas decorativas y no decorativas y mueblería (The Nature Conservancy2009).

Especies similares: Se puede confundir con *Guatteria boliviana*, esta especie se caracteriza por tener lámina más oblonga y por ser densamente pubescente, en cambio la *G. glauca* es de lámina oblonga a elíptica y menos pubescente.

ESPECIE 9. *Helicostylis tomentosa* (Poepp. & Endl.) Rusby, Mem. Torrey Bot. Club, 6(1): 120. 1896, (17 Nov. 1896).

Familia: Moraceae Gaudich.

Sinonimia: *Olmeda tomentosa* Poepp. & Ende., Nov. Gen. Sp. Pl. 2: 32, t.145. 1838; *Grenetina affinis* (Steud. ex Miq.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 628.1891, (5 Nov. 1891); *Greeneina poeppigiana* (Mart.) Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 628.1891, (5 Nov. 1891), *Helicostylis affinis* Steud. ex Miq., Fl. Bras. 4(1): 118.1853; *Helicostylis duckei* Hawkes, Phytologia 3:31.1948; *Helicostylis obtusifolia* Standl., Bull. Torrey Bot. Club 58: 356–357. 1931 (11 Dic. 1931); *Helicostylis podogyne* Ducke, Bol. Tecn. Inst. Agron. Sao Paulo 4:3.1945; *Helicostylis poeppigiana* (Mart.) Trécul, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 8: 134.1847; *Helicostylis poeppigiana* var. *macrophylla* Trécul, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 8:135.1847; *Olmedia asperula* Standl., Bull. Torrey Bot. Club 75: 299.1948; *Olmedia poeppigiana* Mart., Flora 24 (Beibl. 2): 93.1841; *Olmedia polycephala* Pittier, Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 7:3 06.1942; *Trymatococcus guanabarinus* Duarte, Rodriguésia 23–24(35–36): 55.1964.

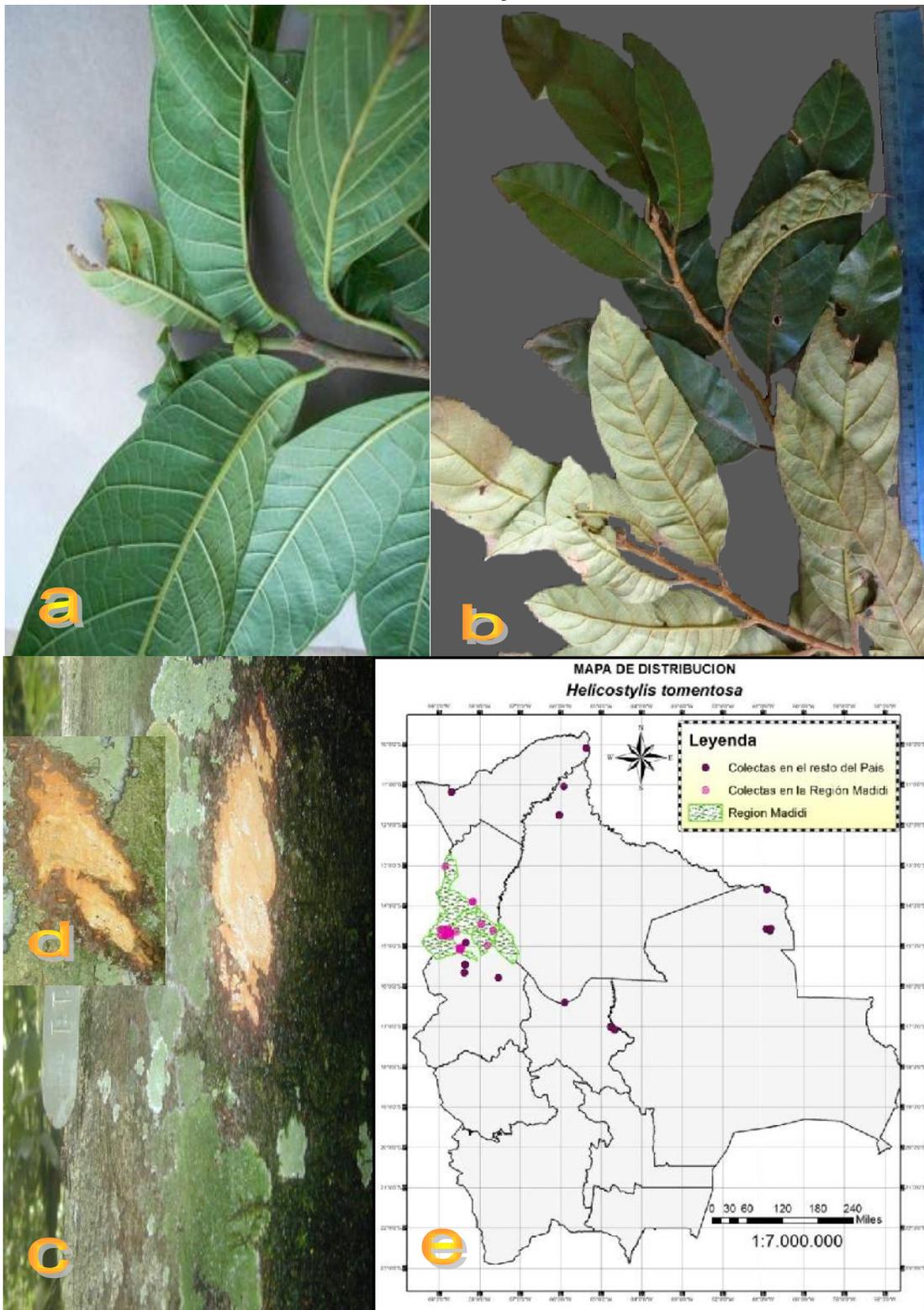
Nombres comunes: Wisulo (Wayrapata), Pata de michi (Río Heath), Yuraq t'uru kunka (Paujeyuyo).

Descripción:

Árbol de 10–15.2 (40) m, al fuste 8–11.2 (30) m, dap 17,8–20 (42.6) cm, sección transversal de forma redondeada; ramas terminales estriadas pubescentes (pelos simples).

Corteza externa lisa a granulosa lenticelada, café oscuro en algunos casos marrones; la interna arenosa de color crema amarillenta; con presencia de látex color crema naranjado pegajoso.

Ilustración 17. *Helicostylis tomentosa*



a. Rama foliosa y botones florales; **b.** Rama foliosa; **c. y d.** Tronco corteza externa e interna; **e.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d); Elaboración propia (e).

Hojas simples; peciolo redondeado acanalado en fresco y estriado en seco (4) 8–10 (13) x 1.5–1.9 (3) mm, tomentoso (indumento amarillo a café claro); con estípula, posición terminal, lanceolada, 0.5–0.8 (1) x (0.2) 0.3–0.4 cm, tomentosa. Disposición alterna dística, lámina oblonga, lanceolada a veces elíptica, (6.2) 15.8–18.2 (23.4) x (2.4) 5.1–6.9 (15.7) cm; haz liso; envés tomentoso (pelos simples amarillento oscuro); borde entero revoluta; frecuentemente cartácea en algunos casos coriácea; base obtusa; ápice acuminado a mucronado; pinativervada (9) 11–12 (16) pares de nervios secundarios, haz poco prominente casi planas, envés prominente; nervadura central haz poco prominente pubescente, envés prominente.

Inflorescencia masculinas, pedunculadas, 0.3–1.8 cm; brácteas más o menos en 4 series; perianto 1–2 mm, (3-) 4 (-5) lóbulos; 4 estambres; filamentos 1.3–4.5 mm; anteras 0.2–0.9 x 0.2–0.5 mm; inflorescencias femeninas sésiles o pedunculadas, pedúnculo hasta 10 mm; brácteas en 4–8 series. **Flores** de color crema verdosas; estilo 0.7–1.7 mm; estigma 2.5–5 mm (Cardona *et al.* 2005).

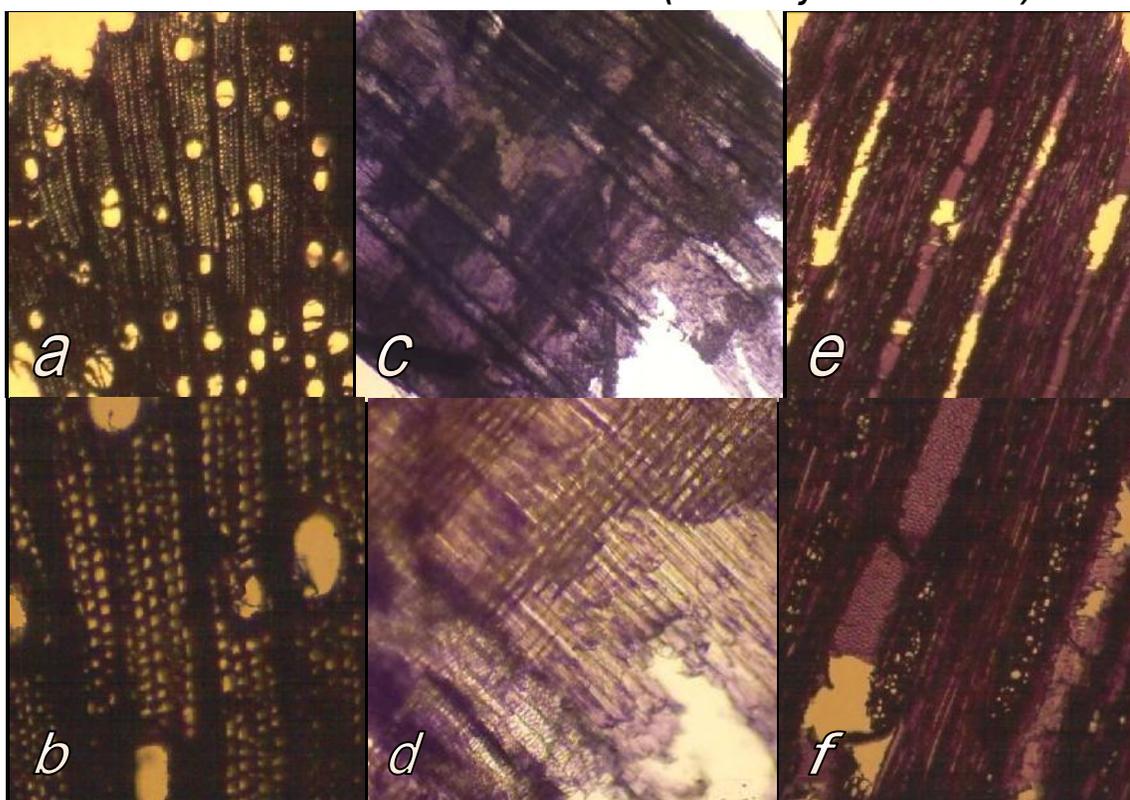
Fruto carnoso, subgloboso a globoso, 2.5–5 cm de diámetro, verdoso amarillento (Cardona *et al.* 2005).

Distribución y ecología: Distribuidas desde los 150–2000 m, en la región del Madidi se colectaron en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque siempreverde estacional de la penillanura del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste de la Amazonia, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Bosque montano pluvial de Yungas, Sabana arbolada montano y basimontano de Yungas. Encontradas también en los departamentos de Beni (Sylvie 533), Pando (Altamirano 4037; Buchanan 2437), Cochabamba (Ledesma 161; Evert 2148), Santa Cruz (Quevedo 2431) y fuera de la región en La Paz (Gentry 71033; Nee 30299).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 10% aproximadamente y ondulado preponderantemente en un 90%; textura media, distribución de poros difusa, 7–8 poros/mm²; 2–3 anillos de crecimiento/cm; parénquima apotraqueal difusa; 4–5 radios/mm, no visibles a simple vista puede ser de una célula, corte radial con veteado beige amarillento y radios pardos claros; densidad o peso específico de 0.46–0.59 g/cm³.

Ilustración 18. Anatomía de la madera (*Helicostylis tomentosa*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y algunos múltiples (geminado), difusa; parénquima apotraqueal dispersa, poco notorias; fibras circular alternas; radios multiseriados de 3–4 células; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos procumbentes, 12–25 filas; poros con unión de puntuaciones en 3 capas en forma ovalada alternas reticuladas;

Corte tangencial con radios multiseriados fusionados, alternos; fibras alargadas fibriformes; poros con placa de perforación semi oblicua, con puntuaciones ovaladas dispersas densamente.

Color: beige amarillento, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/4.

Usos: Según sus características de densidad se pueden usar en construcción civil, parquet, muebles ordinarios, contrachapados, laminas interiores y artesanía (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 10. *Hevea guianensis* Aubl., Hist. Pl. Guiane 2: 871, t. 335. 1775; Tipo: Aublet s.n.; French Guiana (BM).

Familia: Euphobiaceae

Sinonimia: *Hevea cuneata* Huber, Bol. Mus. Goeldi Hist. Nat. Ethnogr. 4: 578, 626.1906; *Hevea lutea* (Spruce ex Benth.) Müll. Arg., Linnaea 34: 204. 1865; *Hevea peruviana* Aubl., Hist. Pl. Guiane 4: pl. 335. 1775; *Hevea peruviana* Lechler ex Bentham, Gen. Pl. 3: 290. 1880; *Siphonia lutea* Spruce ex Benth., Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. 6: 370. 1854.

Nombres comunes: Goma (Tolapampa), Leche leche (Paujeyuyo).

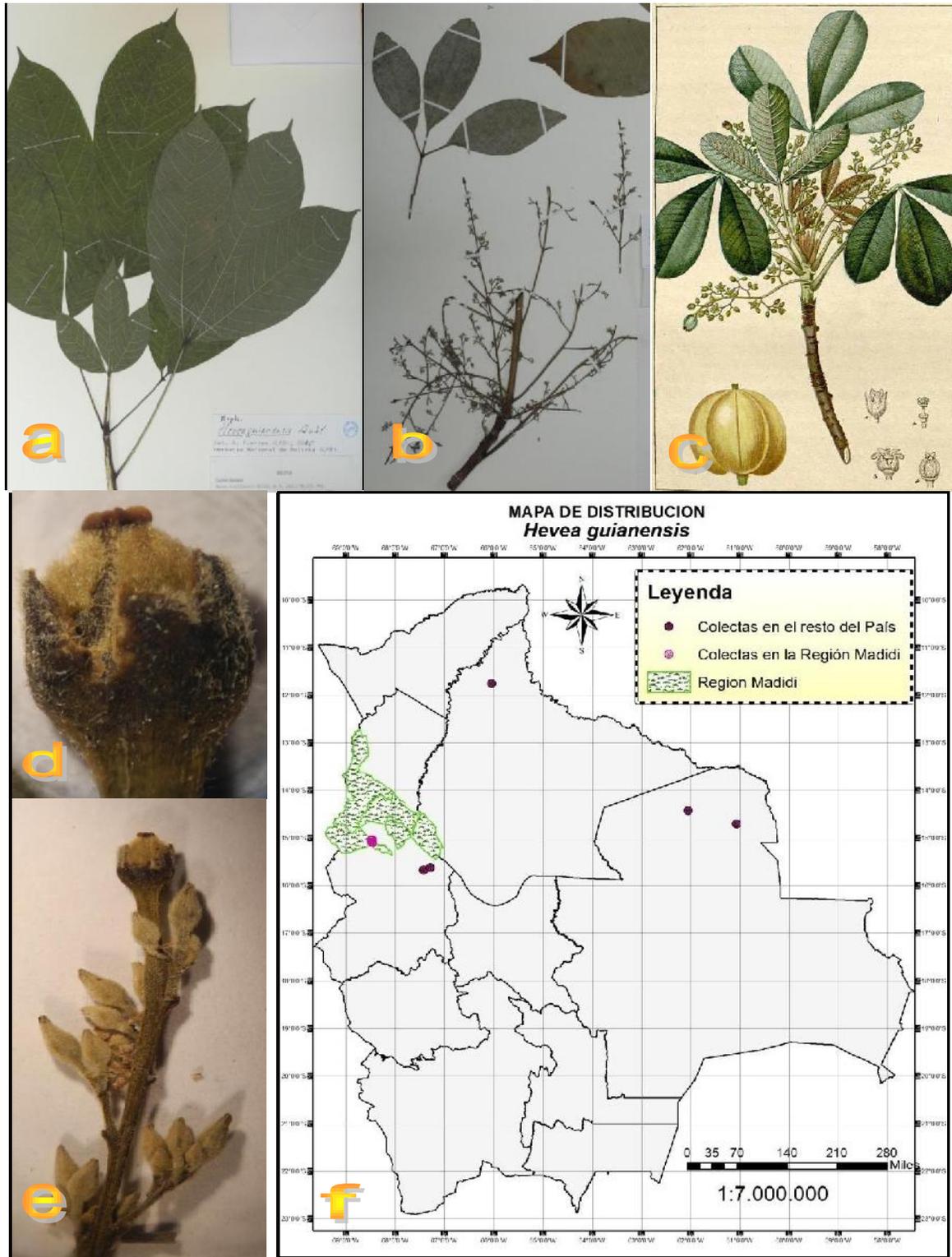
Descripción:

Árbol de 17–21.1 (30) m, al fuste 10–14.8 (20) m, dap 18.6–34.9 (55) cm, sección transversal de forma redondeada; ramas terminales redondas pubescentes laxas (pelos simples blancos).

Corteza externa rugosa, marrón; la interna granulosa, café claro a beige, con presencia de látex blanquecino.

Hojas compuestas; **raquis** redondeada con la base triangular, (3.4) 7.4–12.5 (22.3) x (0.1) 0.12–0.19 (0.25) cm, pubescente laxo; entre el ápice del raquis y la base de los peciolulos presenta dos glándulas redondeadas; peciolulo redondeado, 3–9 (16) x (0.5) 1.2–1.5 (2) mm, pubescente laxo. Disposición de hojas alterna dística, compuesta por 3 foliolos imparipinnados; disposición de foliolos opuestos; frecuentemente elípticos a obovados, (5.4) 8.9–15.4 (23.1) x (2.1) 3.7–6 (9.3) cm; haz glabro, envés poco pubescente (pelos simples blancos); borde entero, cuando secas poco ondulado hacia el ápice; papiráceo; base acuminada, ápice acuminado; pinativervada (11) 15–17 (18) pares de nervios secundarios, planos a hendidos por el haz, envés prominente; nervadura central haz hendido, envés prominente, pubescente.

Ilustración 19. *Hevea guianensis*



a. Rama foliosa; **b.** Inflorescencia; **c.** Ilustración; **d.** Flor; **e.** Inflorescencia; **f.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, d, e); Pagina web:

http://www.plantillustrations.org/illustration.php?id_illustration=75791 (c); Elaboración propia (f).

Inflorescencia, racimo, 11.7–13.2 (16.1) cm; posición terminal; pedúnculo 8.3–9.3 (11.2) cm, pubescente (pelos ramificados).

Flores con corola blanca amarillenta, redondeadas, no contorsionadas; pubescencia pequeña, blanquecina a rojiza, distribuida uniformemente, excepto en la región de la abscisión del pedúnculo donde los pelos son más densos y más largos; flores masculinas, 3.5 x 3 mm; 5 anteras normalmente, de aproximadamente 1 mm, dispuestas en verticilo; flores femeninas, 6 x 3 mm; lóbulos del cáliz agudas, apenas acuminado; ovario pubescente (Seibert 1947).

Fruto subgloboso, tri-carpelar; cápsulas leñosas, dehiscentes. **Semilla** elipsoidal, 20 x 18 mm (Seibert 1947).

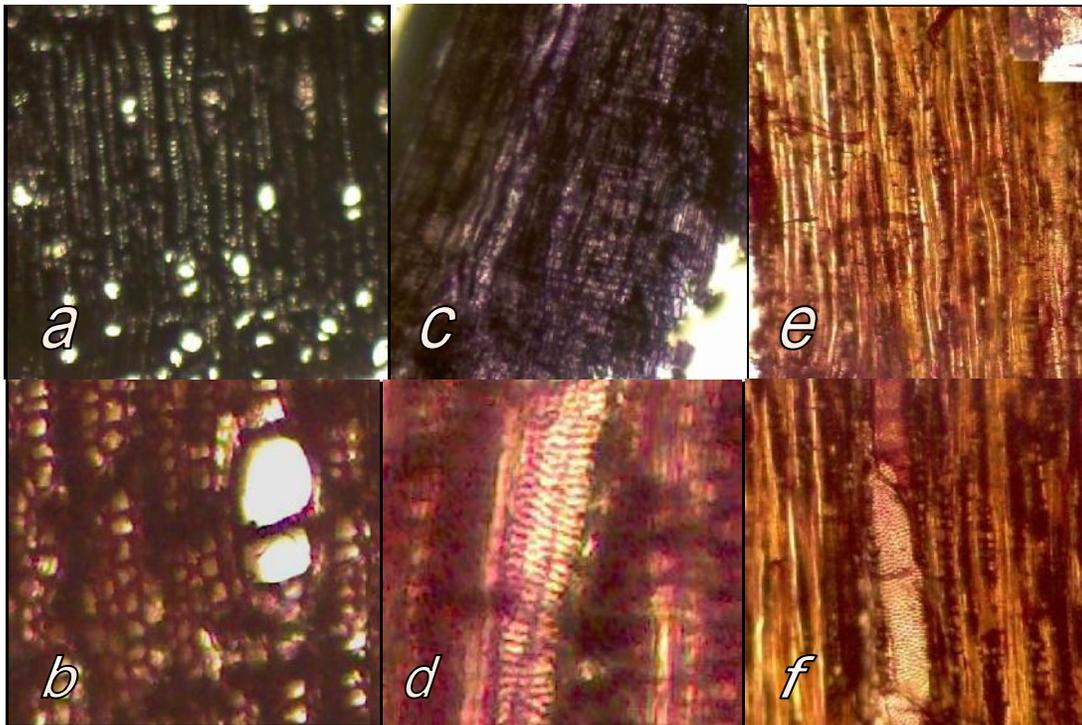
Distribución y Ecología: Distribuidas desde 160–1300 m, en la región del Madidi colectadas en Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia. También colectada en Santa Cruz (Guillen 1745), Beni (Quevedo 1087; Sylvie 691) y fuera de la región en La Paz (James 13873; Flores 50; Gry 26).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 40% aproximadamente y ondulado en un 60%; textura media; distribución de poros difusa, 2–3 poros/mm²; 3–4 anillos de crecimiento/cm; parénquima no visible; 4–5 radios/mm no distinguibles a simple vista pueden ser de una célula; corte radial con veteado opaco beige amarillento y radios naranja claro; densidad o peso específico de 0.27–0.34 g/cm³.

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminados), muy difusa; parénquima poco distinguible puede ser apotraqueal, dispersa; fibras lignificadas circular alternas; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos procumbentes en los laterales y cuadrados en el centro; poros con unión de puntuaciones escalariformes; **Corte tangencial** con radios uniseriados; fibras alargadas fibriformes; poros con placa de inclinación oblicua en 40°; puntuaciones ovaladas alternas dispersas densamente.

Ilustración 20. Anatomía de la madera (*Hevea guianensis*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangeccial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Color: beige amarillento a beige naranjado, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/4.

Usos: Por su densidad de madera pueden ser usadas en acabados finos y artesanía liviana (The Nature Conservancy 2009).

Especies similares: se confunde fácilmente con *Hevea brasiliensis* esta se caracteriza por tener menor cantidad de tricomas en el envés de la hoja, además de presentar en las flores dos estambres pegadas, mientras que en la *H. guianensis* solo presenta un estambre y tiene mayor cantidad de tricomas en el envés de la hoja.

ESPECIE 11. *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre, Not. Bot. 2: 40. 1891. (5 Jun. 1891).

Familia: Sapotaceae Juss.

Sinonimia: *Sideroxylon guyanense* A. DC., Prodr. 8:182.1844; *Chrysophyllum melinonii* Engl., Bot. Jahrb. Syst. 12: 521. 1890; *Micropholis achradoformis* Pierre, Symb. Antill. 5: 118.1904. (20 Mayo 1904); *Micropholis balata* Pierre, Symb. Antill. 5: 120.1904; *Micropholis chrysophylloides* Pierre, Not. Bot. 38. 1891; *Micropholis cruegeriana* Pierre, Not. Bot. 38.1891; *Micropholis cyrtobotrya* (Mart. ex Miq.) Baill., Hist. Pl. 11:282. 1892[1891]. (Sept. - Oct. 1891); *Micropholis rufa* (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre, Symb. Antill. 5: 130–131.1904. (20 Mayo 1904); *Micropholis truncata* Pierre, Symb. Antill. 5:119.1904; *Planchonella melinonii* Baehni, Boissiera 11: 67.1965; *Pouteria achradoformis* (Pierre) Baehni, Candollea 9:207.1942; *Pouteria balata* (Pierre) Baehni, Candollea 9: 351–352. 1942; *Pouteria bopiensis* Baehni, Candollea 18: 164, f. 55. 1962; *Pouteria chrysophylloides* (Pierre) Stehlé, Caribbean Forester 4(3): 118. 1943; *Pouteria cruegeriana* (Pierre) Baehni, Candollea 9: 206. 1942; *Pouteria rufa* (Mart. & Eichler ex Miq.) Lemée, Candollea 9: 199. 1942; *Pouteria truncata* (Pierre) Baehni, Candollea 9: 216–217. 1942; *Sideroxylon cyrtobotryum* Mart. ex Miq., Fl. Bras. 7: 57.1863, (15 Jun. 1863); *Sideroxylon rufum* Mart. & Eichler ex Miq., Fl. Bras. 7: 52–53. 1863. (15 Jun. 1863); *Sprucella cyrtobotrya* (Mart. ex Miq.) Pierre, Not. Bot. 1: 27. 1890. (30 Dic. 1890).

Nombre común: Miristi (Tolapampa).

Descripción:

Árbol de 8–10.5 (18) m, al fuste 7–9.4 (13) m, dap (5) 12.6–28 cm, sección transversal de forma redondeada glabra; ramas terminales redondeadas poco estriadas pubescentes (pelos simples).

Corteza externa lisa, marrón a café claro, la interna fibrosa, beige clara, con presencia de látex blanco pegajoso.



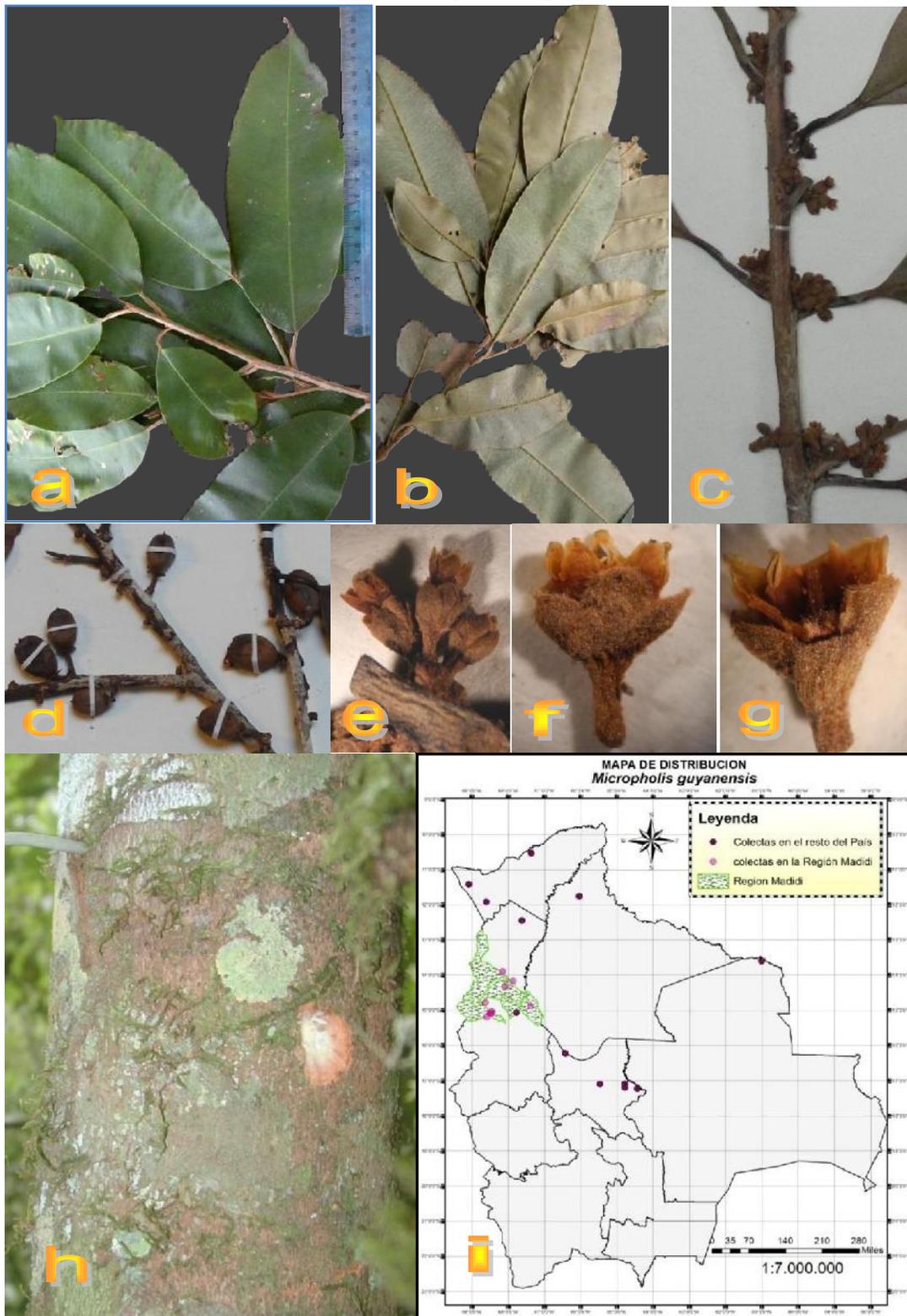
Hojas simples, peciolo acanalado, poco estriado cuando seco, (8) 12–18.1 (22) x 1.2–1.8 (2) mm, pubescente (pelos simples). Disposición alterna; lámina frecuentemente elíptica y en algunos casos oblonga, (8.6) 14.3–17.3 (20.9) x (3.3) 4.9–5.8 (7.8) cm; haz liso, envés pubescente (pelos simples pequeños muy abundantes reflejos); borde entero; frecuentemente cartácea a coriácea; base frecuentemente aguda y rara vez acuminado, ápice acuminado; pinativervada con más de 40 pares de nervios secundarios delgadas poco visibles, planos a poco hendidos por el haz, poco prominente por el envés; nervadura central haz poco hendido, envés prominente.

Flores unisexuales, agrupados en 3–5, posición axilar, (0.8) 0.9–1 (1.2) cm, pubescente; 5 sépalos pubescentes, 3–5 (6) x 3–4 mm, ovada a suborbicular; ápice agudo a redondeado, pubescente ferruginoso en ambas superficies; corola 2.25–4 mm, poco tubular a campanulado, el tubo de 1.25–3.5 mm; 4(5) lóbulos, 0.75–1.5 mm, por lo general ampliamente oblonga, margen truncado a redondeado, glabros; 4(5) estambres; filamentos 0.25–0.6 (-1) mm, glabros; anteras, 0.4–0.75 mm, lanceoladas a ovaladas, lisas, ausentes en las flores femeninas; 4(5) estaminodios, 0.5–1(-1.25) mm, lisos; ovario amplio, generalmente aplanadas en las flores masculinas, ovoide o cónico en el sexo femenino, 5 locular; estilo 0.75–2 mm, después de la antesis, glabros (Pennington 1990).

Fruto drupa, elipsoide o obovoides, 2–2.1 x 2.2 cm, pubérulos (suave y finamente adpreso) a glabros; verde en fresco, café cuando seco; ápice redondeado, a menudo la base apiculada, redondeada o cónica, (Pennington 1990).

Semilla solitaria, 0.75–2.1 cm; comprimido lateralmente; testa lisa, brillante, 0.3–0.75 x 1–3.5 mm (Pennington 1990).

Ilustración 21. *Micropholis guyanensis*



a. y b. Rama foliosa (haz y envés); **c.** Inflorescencia; **d.** Frutos inmaduros; **e. f. y g.** Flores y antera;

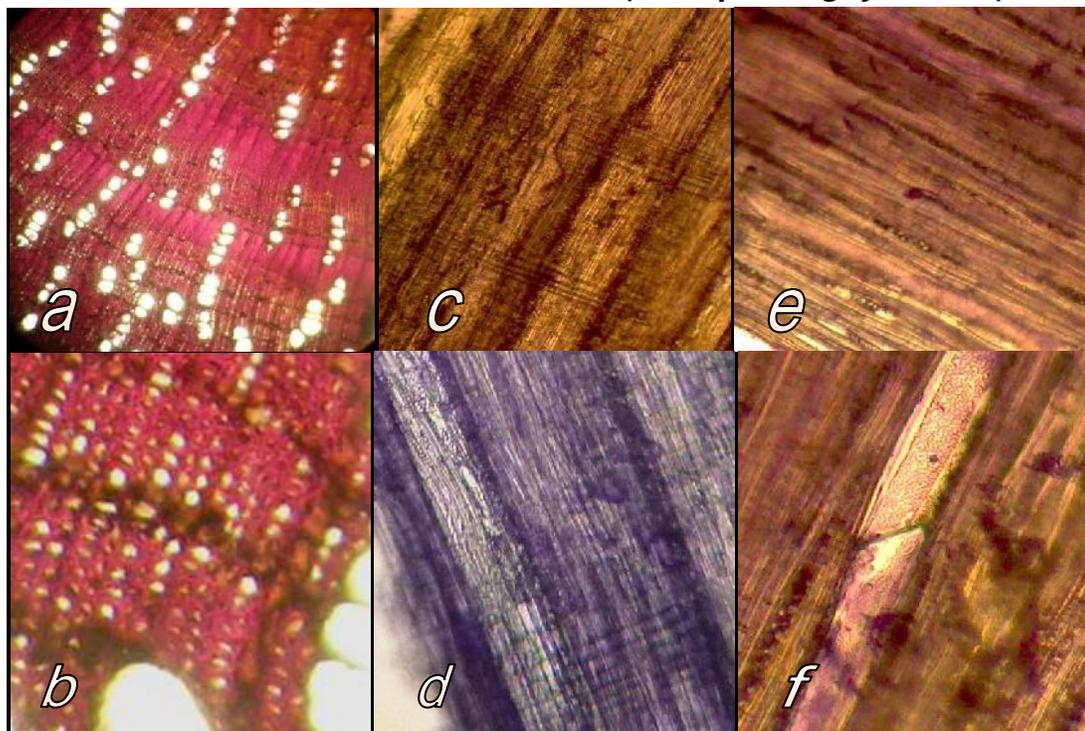
h. Corteza interna de del tronco; **i.** Mapa de distribución
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f, g, h); Elaboración propia (i).

Distribución y ecología: Distribuidas desde los 180–1500 m, colectadas en la región del Madidi en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas y Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur. También colectadas en Santa Cruz (Nee 41317), Beni (Brian 4037), Pando (Pennington 107; Perry 116), Cochabamba (Seidel 3563) y fuera de la Región en La Paz (Solomon 16891; Zenteno 1876).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto preponderantemente en un 70% y poco ondulado 30 %; textura media a fina, distribución difusa de poros pequeños, 5–6 poros/mm; 5–6 anillos de crecimiento/cm; parénquima apotraqueal en bandas cerca de los anillos de crecimiento; radios finos no se puede observar a simple vista ni con una lupa de 10 aumentos; corte radial vetado poco visible, radios café opacos; densidad o peso específico de 0.78–0.84 g/cm³.

Ilustración 22. Anatomía de la madera (*Micropholis guyanensis*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros múltiples (geminados, 3–4 poros), orientación radial, difusa; parénquima apotraqueal en bandas opuestas al radio; fibras lignificadas circular, en bandas; radios visibles uniseriados; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos procumbentes, 4–8 filas; poros con unión de puntuaciones en bandas opuestas y puntuaciones redondos; **Corte tangencial** con radios uniseriados poco visible y multiseriados; fibras alargadas fibriformes; poros con placa de perforación oblicua de 45° aprox., con puntuaciones reticuladas.

Color: beige claro amarillento, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/6.

Usos: Se pueden usar en construcciones: como vigas, correas y listones; tablas y encajonados; como laminas interiores, piezas torneadas en puestas, ventanas y molduras para muebles (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 12. *Nectandra cissiflora* Nees, Syst. Laur. 296–297.1836, (30 Oct. - 5 Nov. 1836), Lectotipo: Eduard F. Poeppig 3061. (GZU); Tipo: Poeppig 3061; s.d., Perú (B, F).

Familia: Lauraceae Juss.

Sinonimia: *Nectandra apiculata* Rohwer, Fl. Neotrop. Monogr. 60: 123–124, f.38.1993; *Nectandra capanahuensis* O.C. Schmidt, Notizbl. Bot. Gart. Berlin–Dahlem 10: 228. 1928; *Nectandra kaburiensis* Kosterm., Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht 25: 22–24. 1936; *Nectandra kuntzeana* Mez, Revis. Gen. Pl. 3(2): 277.1898. (28 Sept. 1898); *Nectandra myriantha* Meisn., Prodr. 15(1): 163.1864; *Nectandra myriantha* var. *attenuata* Meisn., Prodr. 15(1): 163. 1864; *Nectandra myriantha* var. *glabrata* Meisn., Prodr. 15(1): 163. 1864; *Nectandra paulii* C.K. Allen, J. Arnold Arbor. 26(4): 400.1945 (15 Oct. 1945); *Nectandra steinbachii* O.C. Schmidt, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 31: 186. 1933; *Nectandra surinamensis* Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 454. 1889.

Nombres comunes: Jatun saumo, Gallinazo Kaspi (Mojos), laurel blanco (Pelechuco), saumo (Santa Rosa).

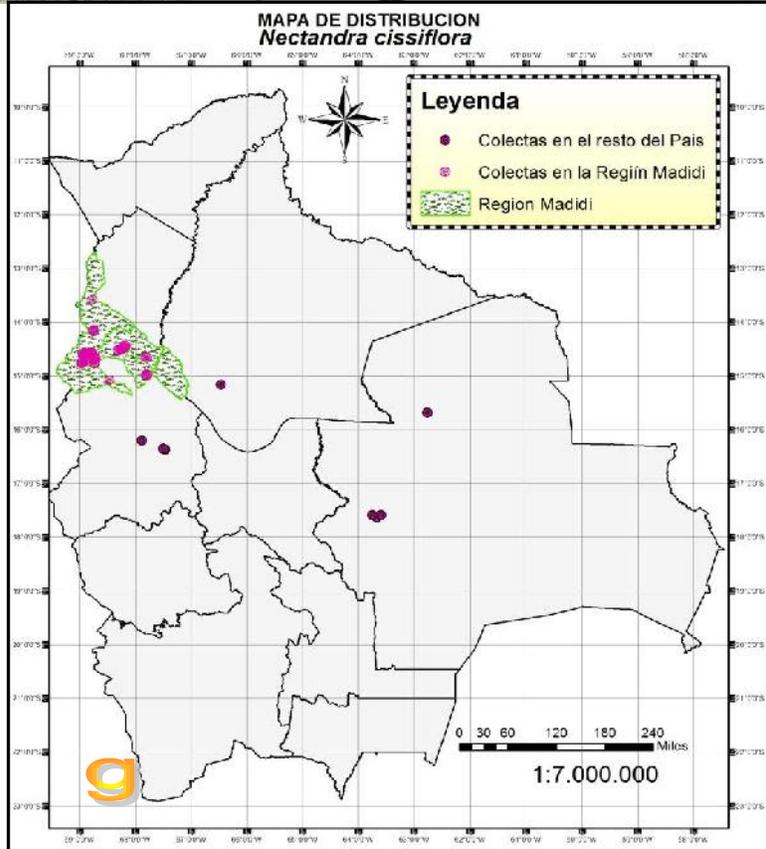
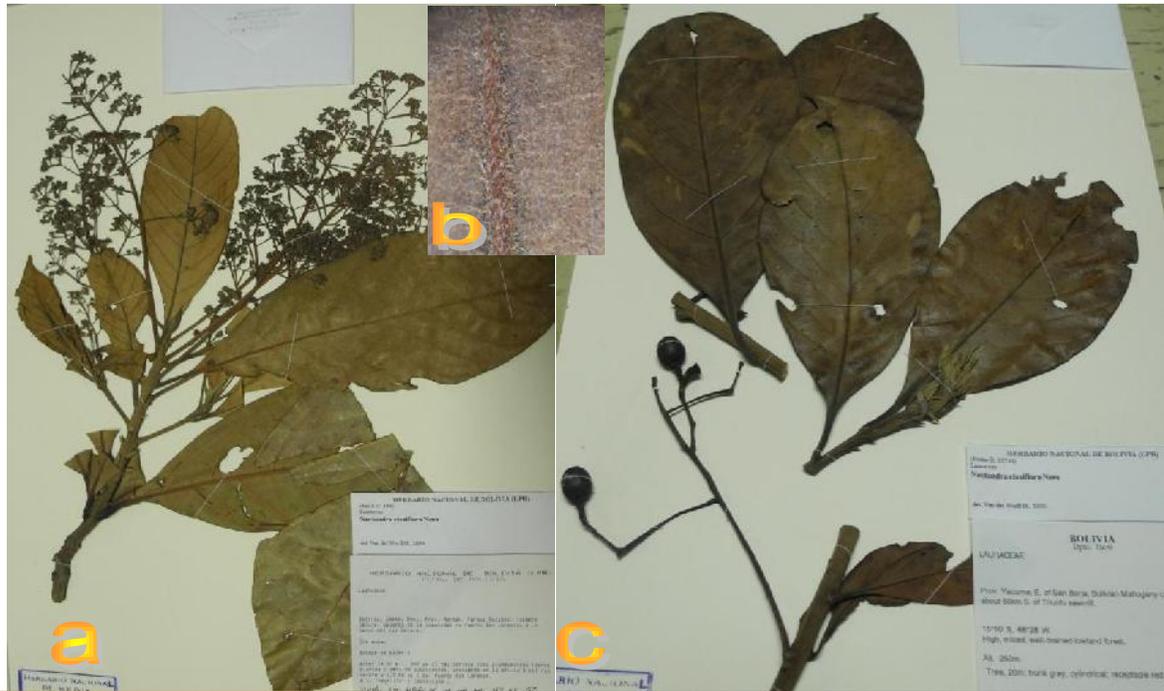
Descripción:

Árbol de (12) 15.6–17 (32) m, al fuste (7) 10.9–12 (25) m, dap (11.5) 15–25.2 (46) cm, sección transversal de forma redondeada glabra; ramas terminales redondeadas a estriadas, glabras en algunos casos poco pubescentes (pelos simples).

Corteza externa con desprendimiento en placas irregulares, lenticelada, rugosa, café oscuro a café; la interna fibrosa amarillenta que oxida a beige oscuro, olor particular intenso a laurel.



Ilustración 23. *Nectandra cissiflora*



a. Especie con flores; **b.** indumento del envés de la hoja; **c.** Especie con frutos; **d.** inflorescencia; **e.** y **f.** Flor: vista de pétalos, indumentos y antes; **g.** Mapa de distribución
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Hojas simples; peciolo acanalado estriado (6) 10–21 (42) x (1.5) 2–2.4 (4) mm, pubescente (pelos simples). Deposición alterna espiralada; lámina elíptica a obovado, (3) 19–22.4 (29.3) x (1.2) 3.1–6.5 (10.5) cm; haz pubescente laxo, envés pubescente (pelos simples pequeños blancos y densidad media); borde entero, revolutas cuando secas; cactáceas a coriáceas; base atenuada, ápice acuminado; pinativervada (5) 7–10 (14) pares de nervios secundarios, poco prominente por el haz, prominente por el envés; nervadura central haz poco prominente, envés muy prominente en la base y poco prominente hacia el ápice, hojas de color plomizo por el envés y café plomizo por el haz en fresco, manteniendo el color oscuro en seco.

Inflorescencia panícula, (5) 7.2–13.6 (23.9) cm; posición terminal y axilar; pedúnculo (4) 5.5–11.8 (22.9) cm, ramificada (1-) 2–3 (-4) veces; pedicelo (0.1) 0.5–0.9 (1.8) cm; indumento bastante variable (en el centro y sur de Brasil, a menudo muy escasos y las inflorescencias glauca) (Rohwer 1993).

Flores 1.5–2 x 2–2.6 (3) mm, blancas, pubescentes (pelos simples); tépalos elípticos a parabólicos, 1.1–2 (-2.6) x 0.7–1.3 (-1.6) mm, más o menos densamente pubescente en la superficie interior; estambres 0.5–0.7 mm, incluyendo el filamento corto (pocas veces de hasta 0.2 mm); antera apical cubierta de papilas largas, elíptica a ampliamente redondeado; pistilo 1–1.2 mm; ovario, más o menos en forma de pera, glabro o pubescente disperso; estilo muy corto (Rohwer 1993).

Fruto baya elipsoidal a globoso, 1.1–1.4 (1.6) x 1.1–1.3 cm; cúpula cónica-cuando son jóvenes, 1–3.5 x 11.6 mm aproximadamente; pedicelo engrosado, que poco a poco se funden en la cúpula (Rohwer 1993).

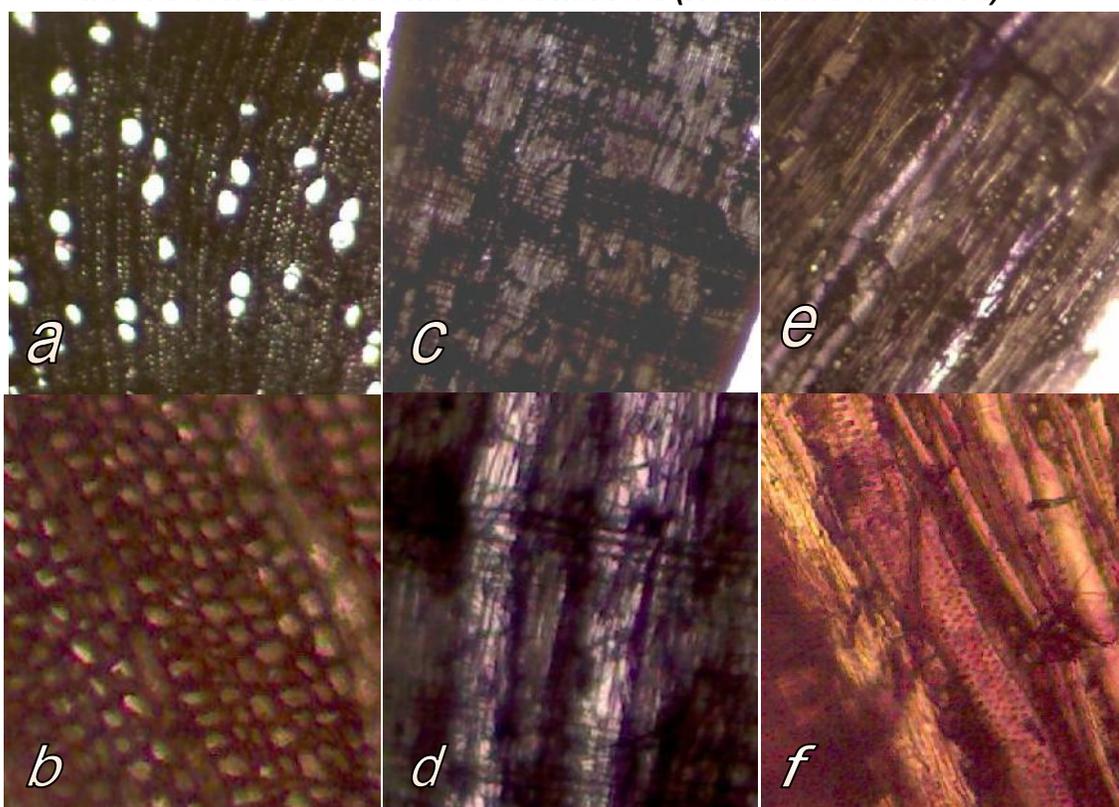
Distribución y Ecología: Distribuidas desde 200–1300 m, colectadas en la Región Madidi en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Sabana arbolada montana y basimontana de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia.

Encontradas también en Beni (Robin 112530), Santa Cruz (Nee 40944; Toledo 1364) y fuera de la Región en La Paz (Michel 591; Beck 24499).

Descripción de la madera

Descripción macroscópica: Grano recto en un 60% aproximadamente y ondulado en un 40%; textura fina, distribución de poros difusa, 7–8 poros/mm²; 2–3 anillos de crecimiento/cm; parénquima no distinguible; 5–6 radios/mm no visibles a simple vista puede ser de una célula, corte radial con veteado beige opaco amarillento y radios plomizos; densidad o peso específico de 0.56–0.61 g/cm³.

Ilustración 24. Anatomía de la madera (*Nectandra cissiflora*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y algunos múltiples (geminado), difusa; parénquima paratraqueal no distinguible; fibras lignificadas circular poco notorias, difusa; radios poco visibles;

Corte radial con radios parenquimáticos heterogéneos procumbentes en el centro 6–7 filas y cuadradas en los laterales 1 fila; **Corte tangencial** con radios biseriados y multiseriados, alternas y opuestas; fibras alargadas fibriformes; poros con placa de perforación oblicua más de 45°; puntuaciones poligonales dispersas densamente.

Color: beige opaco plumizo, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo pálido 5Y 8/3.

Usos: Algunas *Nectandras* con la misma densidad son usadas en construcción civil, parquet, muebles ordinarios, contrachapados láminas interiores, chapas rebanadas no decorativas, en piezas torneadas, en cajonería (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 13. *Ocotea aciphylla* (Nees) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlín 5: 243.1889; Tipo: Spruce 2093; 1852; Brasil (C).

Familia: Lauraceae Juss.

Sinonimia: *Oreodaphne aciphylla* Nees, Linnaea 8:43.1833; *Nectandra rengellii* Meisn., Fl. Bras. 5(2): 310.1866; *Nectandra rhyngophylla* Meisn., Prodr. 15(1): 155. 1864, *Ocotea aciphylla* var. *chimantaensis* C.K. Allen, Mem. New York Bot. Gard. 10(5):76. 1964; *Ocotea costulata* (Nees) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 244. 1889; *Ocotea finium* C.K. Allen, Mem. New York Bot. Gard. 12: No. 3, 111.1965; *Ocotea fulvifolia* C.K. Allen, Acta Bot. Venez. 5–8, 212, f. 10.1967; *Ocotea maguireana* C.K. Allen, Mem. New York Bot. Gard. 10: No. 5, 79.1964; *Ocotea rhyngophylla* (Meisn.) Mez, Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin 5: 241.1889; *Ocotea roraimae* Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 16: 307.1920; *Ocotea sericiflora* C.K. Allen, Mem. New York Bot. Gard. 10: No. 5, 77.1964; *Oreodaphne costulata* Nees, Linnaea 21: 520. 1848; *Phoebe rivularis* Vattimo-Gil, Rodriguésia Anos xxii-xxiv. 254. 1962.

Nombres comunes: laurel amarillo (Tolapampa, Santo Domingo), laurel comino, qhipu saumo (Mojos), Saumo amarillo (Paujeyuyo)

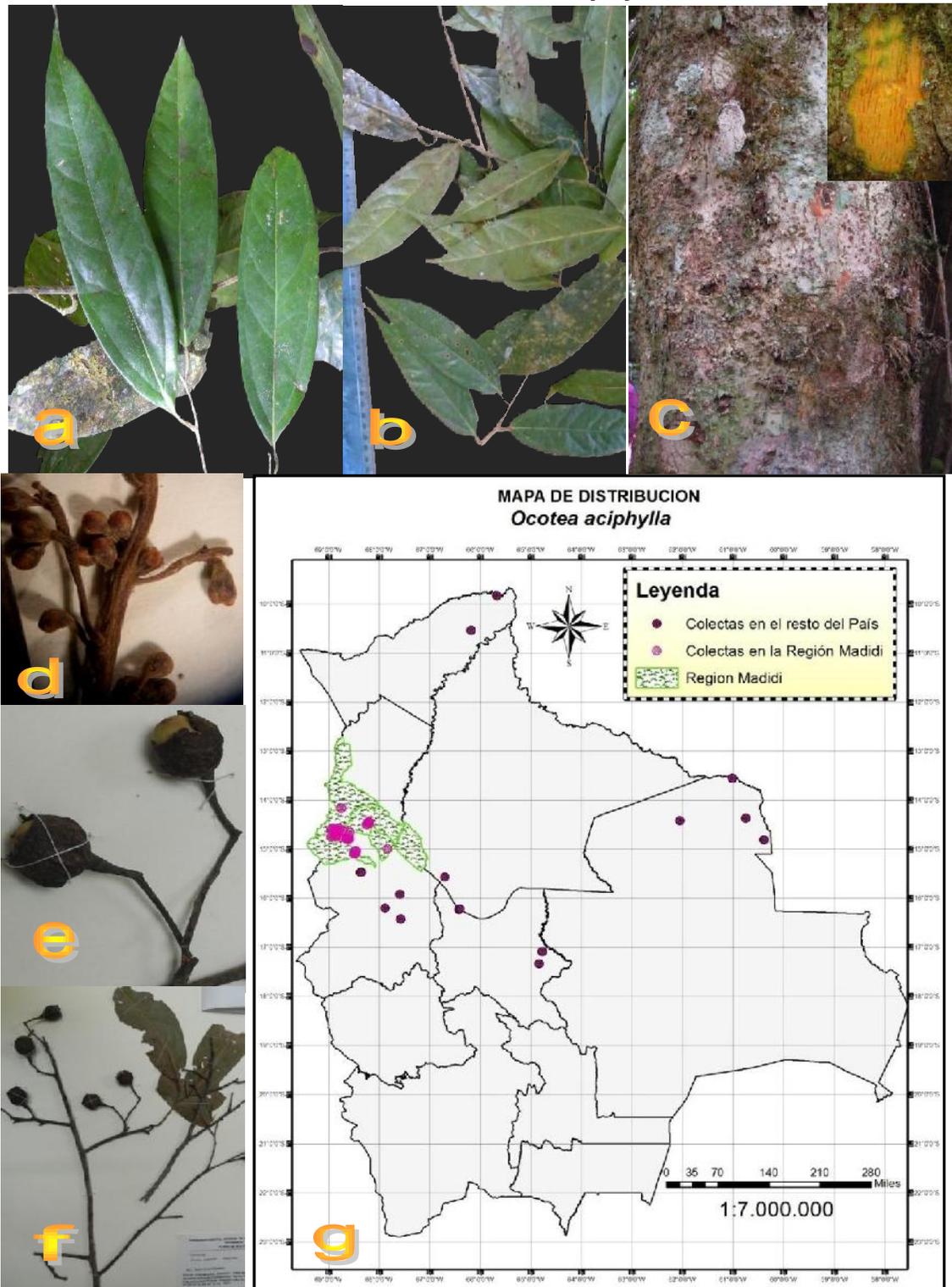
Descripción:

Árbol de (10) 12.7–25 (30) m, al fuste (7) 9–20 (23) m, dap (5.4) 11.7– 19.3 (96) cm; sección transversal de forma redondeada; ramas terminales redondeadas, poco pubescentes reticuladas.

Corteza externa con desprendimiento en placas irregulares, rugosa y en algunos casos lisas, marrón a café; la interna fibrosa de color amarillenta beige con líneas naranjas; olor intenso a canela dulzón.



Ilustración 25. *Ocotea aciphylla*



a. Hojas; **b.** Rama foliosa; **c.** Inflorescencia; **d.** botones florales; **e.** Frutos; **f.** Especie con frutos; **g.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Hojas simples; peciolo redondeado acanalado en fresco, estriado en seco, (3) 6–12 (18) x (1) 1.5–2 (2.5) mm, poco pubescentes (pelos simples). Disposición alterna espiralada; lámina frecuentemente elíptica a ovada, (3.1) 10.1–13.8 (61.9) x (09) 2.8–4.4 (6.4) cm; haz liso, envés poco pubescente (pelos simples); borde entero revoluta cuando secas; cactáceo a raras veces papiráceas; base acuminado, ápice acuminado con acumen alargado hasta 1 cm; pinativervada (5) 7–8 (11) pares de nervios secundarios, por el haz poco prominente casi planas, por el envés poco prominente; nervadura central en el envés prominente, haz poco prominente.

Inflorescencia panícula, 8.3 cm en promedio; posición axilar; pedúnculo 7 cm en promedio; pedicelo 1.6 cm; bractéolas caducifolias (Garcke & Urban 1889). **Flores** hermafroditas, blancas, 2.5–3 mm, densamente tomentosas; perianto con tubo conspicuo; filamentos con anteras que ocupa la tercera parte de la antera, densamente pubescente, 3 series; anteras ovadas, usualmente ápice agudo; estaminodios pequeños; ovario glabro; estilo pequeño menos de la mitad del tamaño del estigma; estigma con ápice en forma de disco (Garcke & Urban 1889).

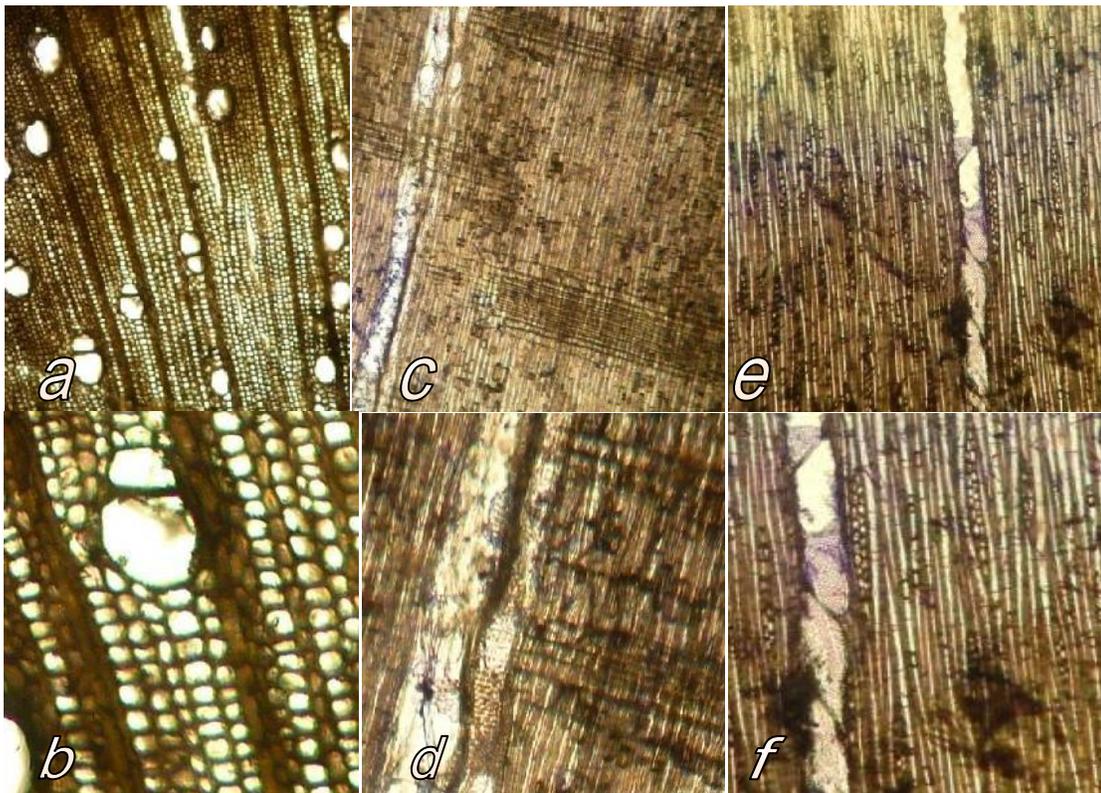
Fruto baya elipsoidal, verde, (1.4) 1.7–2.2 (3.1) x (0.7) 1.1–1.3 (1.8), pubescente; con cúpula roja.

Distribución y ecología: Distribuidas entre los 150–2200 m, estas se encontraron en las provincias Franz Tamayo, Bautista Saavedra y Larecaja, dentro la región Madidi desde 930–2200 m en: Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Sabana arbolada montana y basimontana de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia. También se encontraron en Santa Cruz (Carrión 148), Pando (Gentry 77811; Balcázar 1939), Beni (Gueze 198; Quevedo 926), Cochabamba (Antezana 379; Macía 7451) y fuera de la Región en La Paz (Gentry 1984; Alcázar 409).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano predominantemente recto en un 90% y un poco ondulado; textura media a fina, distribución de poros pequeños poco visibles a simple vista, difusa, 5–6 poros/mm²; 5–7 anillos de crecimiento/cm; parénquima no visible, 4–5 radios/mm; corte radial con veteado acentuado, radios jaspeados café opacos muy notorios; densidad o peso específico de 0.40–0.41 g/cm³.

Ilustración 26. Anatomía de la madera (*Ocotea aciphylla*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), difusa; parénquima difícilmente distinguible; fibras lignificadas semi-circular, difusa; radios finos biseriados; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos procumbentes engrosados en los laterales 2 filas y procumbentes delgados en el centro, con presencia de cristales no muy visibles; poros con placa de perforación dimórfico, reticulado, con inclinación oblicua; puntuaciones ovaladas, opuestas;

Corte tangencial con radios biseriados; fibras alargadas fibriformes; parénquima largo, erguida, difuso.

Color: beige amarillento a amarillo claro, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo más claro 5Y 8/6.

Usos: Algunas *Ocoteas* con la misma densidad se usan en construcción civil correas y listones, escalones, adoquines, parquet, machimbre, puertas molduradas, revestimiento y encofrados, chapas rebanadas como decorativas, embalaje se usa como carrocería (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 14. *Persea areolatocostae* (C.K. Allen) van der Werff, Ann. Missouri Bot. Gard. 76:471.1989.

Familia: Lauraceae Juss.

Sinonimia: *Phoebe areolatocostae* C.K. Allen, Mem. New York Bot. Gard. 10: No. 5, 75. 1964; *Cinnamomum areolatocostae* (C.K. Allen) Kosterm., Reinwardtia 10(4): 441. 1988.

Nombres comunes: Laurel palta (Mamacona), monte palto (Wayrapata), arata (Pelechuco).

Descripción:

Árbol de (7)12.7–25 (30) m, al fuste (6) 10.7–15 m, dap 11.5–21.6 (31.3) cm, sección transversal de forma redondea poco estriada; ramas terminales poco estriadas, pilosas (pelos pequeños gruesos y blancos).

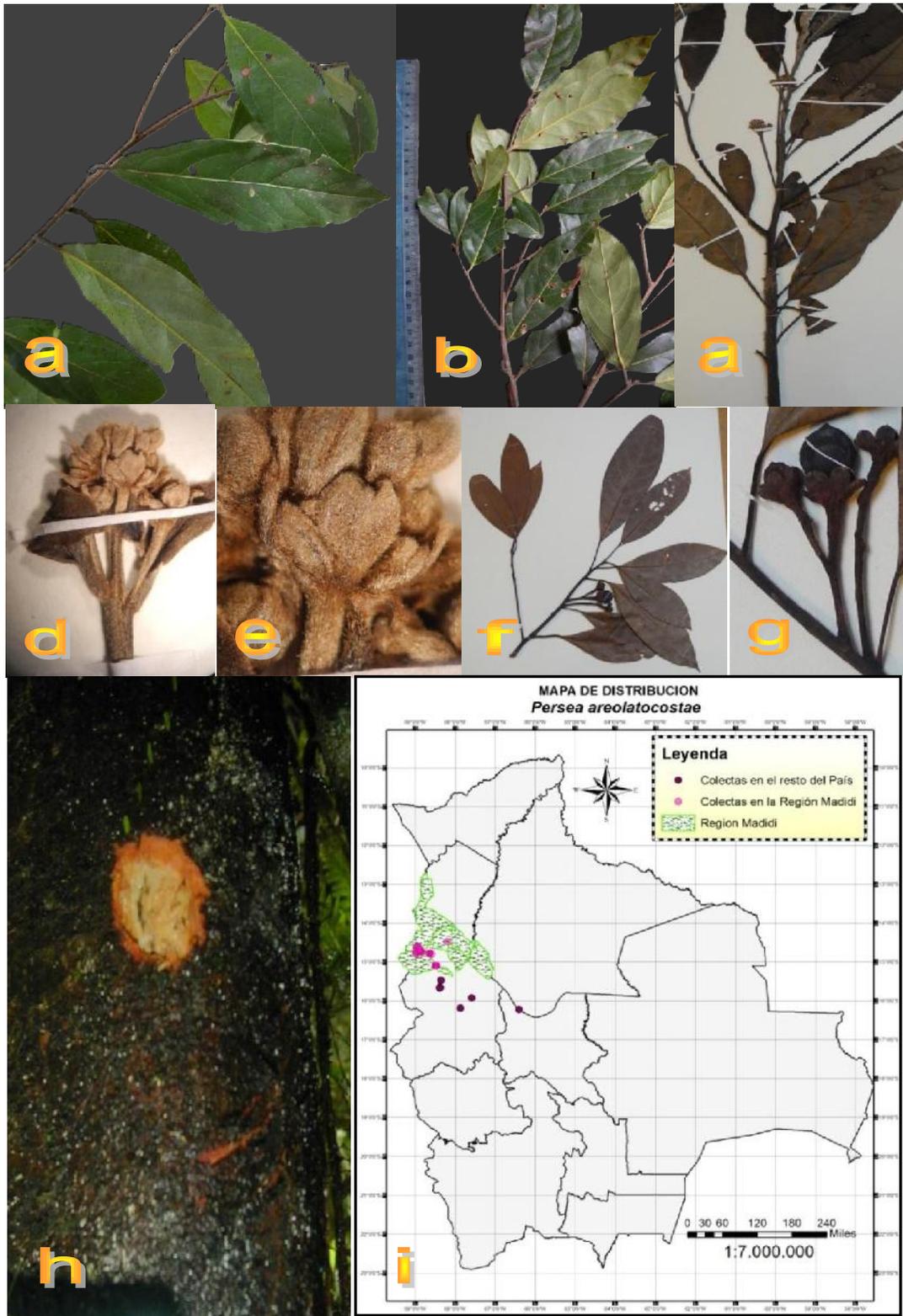
Corteza externa café a café oscuro, rugosa en algunos casos lisas; la interna beige amarillento a beige opaco amarillento; olor intenso a laurel.

Hojas simple; peciolo acanalado redondeado en fresco, poco estriado en seco, (12) 15–23 (36) x (1) 1.5–2 mm, pubescente (pelos simples blancos). Disposición alterna espiralada; lamina frecuentemente elíptica en algunos casos obovada, (4.7) 9.1–14.2 (20.2) x (2.1) 3.8–4,6 (8.7) cm; haz lisa, envés pubescente (pelos simples reflejos); borde entero; cactáceas frecuentemente y en algunos casos papiráceas; base atenuada a aguda, ápice acuminado; pinatinervada (7) 8–10 (12) pares de nervios secundarios, por el haz poco hendido a planos, por el envés poco prominente; nervio principal haz poco hendido, envés muy prominente, café pubescente.

Inflorescencia panícula, 11.2–19.6 cm en promedio, posición axilar, **flores** pequeñas pilosas; con cúpula en forma de pétalos ondulados.

Fruto carnosos, baya elipsoidal.

Ilustración 27. *Persea areolatocostae*



a. y b. Rama foliosa; **c.** Inflorescencia; **d.** botones florales; **e.** Frutos; **f. y g.** Rama con frutos y forma de cúpula; **h.** Corteza externa e interna; **i.** Mapa de distribución.

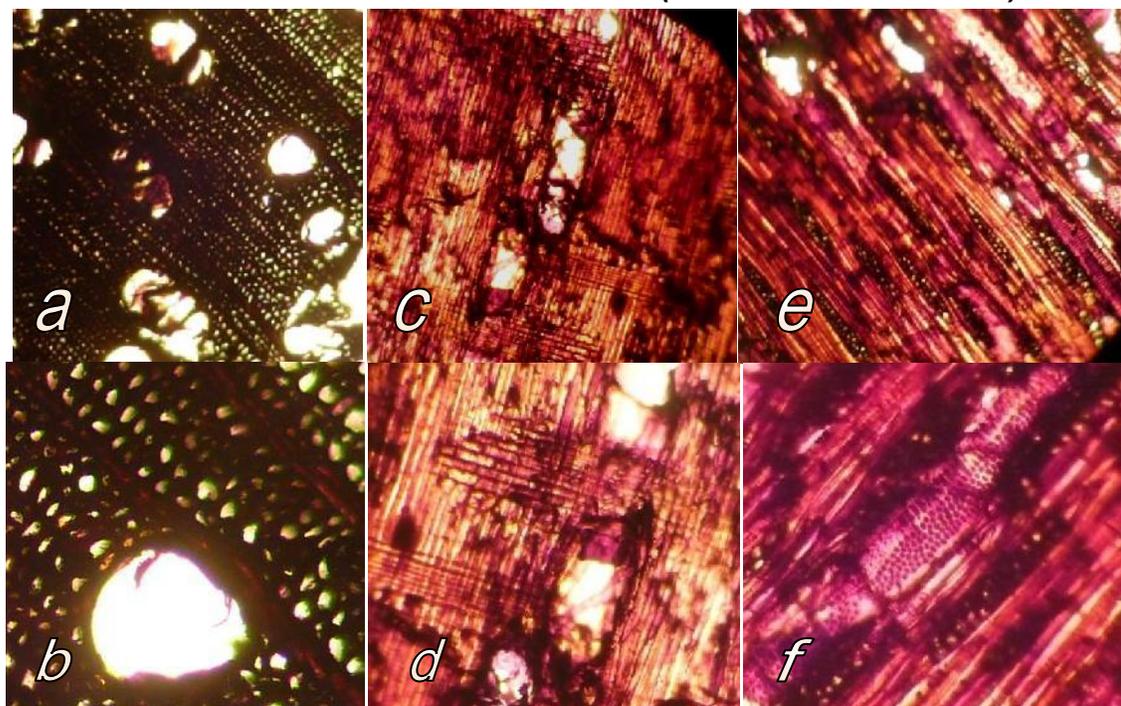
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f, g, h); Elaboración propia (i).

Distribución y Ecología: Distribuidas desde 1000–1500, dentro la región Madidi se encontraron en las provincias Franz Tamayo, Bautista Saavedra y Larecaja en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas y Bosque basimontano pluvial húmedo de Yungas. *P. areolatocostae* conocida también como *Cinnamomum areolatocostae* y *Phoebe areolatocostae*, distribuidas en Venezuela y Bolivia. También fueron colectadas en Cochabamba (Macía 7470) y fuera de la Región en La Paz (Maldonado 88; Gentry 44658).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano ondulado en un 80% y entrecruzado en un 20%; textura media a gruesa, distribución de poros visibles a simple vista, difusa, 5–7 poros/mm²; 2–3 anillos de crecimiento/cm; parénquima no visible; 2–3 radios/mm; corte radial con veteado acentuado, radios jaspeados beige naranjado brillantes muy notorios; densidad o peso específico de 0.53 g/cm³.

Ilustración 28. Anatomía de la madera (*Persea areolatocostae*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), difusa; parénquima difícilmente distinguible; fibras lignificadas semi-circular, difusa; radios biseriados; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos procumbentes engrosados en los laterales 1 fila y procumbentes achatados en el centro 7–8 filas; poros con placa de perforación dimórfico, reticulado, con inclinación horizontal; **Corte tangencial** con radios biseriados y multiseriados distribuidas alternamente; fibras alargadas fibriformes; poros con puntuaciones poligonales alternas.

Color: beige amarillento naranja, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 2.5Y 8/8.

Usos: Común en comunidades aledañas a los lugares de estudio, usadas en construcción civil, correas y listones, según su densidad se pueden usar en escalones, parquet, machimbre, puertas molduradas, revestimiento, en muebles de lujo, en contrachapados laminas interiores, chapas rebanadas como no decorativos (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 15. *Persea peruviana* var. *boliviensis* (Mez & Rusby ex Rusby) L.E.

Kopp, Mem. New York Bot. Gard. 14(1): 84. 1966.

Familia: Lauraceae Juss.

Sinonimia: *Persea boliviensis* Mez & Rusby ex Rusby, Mem. Torrey Bot. Club 6 (1): 113. 1896.

Nombre común: laurel (Mojos).

Descripción:

Árbol de 15–24 m, al fuste 11.3–16 m, dap (5,7) 12.2–23.9 cm, sección transversal de forma redondeada; ramas terminales estriada pubescentes (pelos simples ferruginoso).

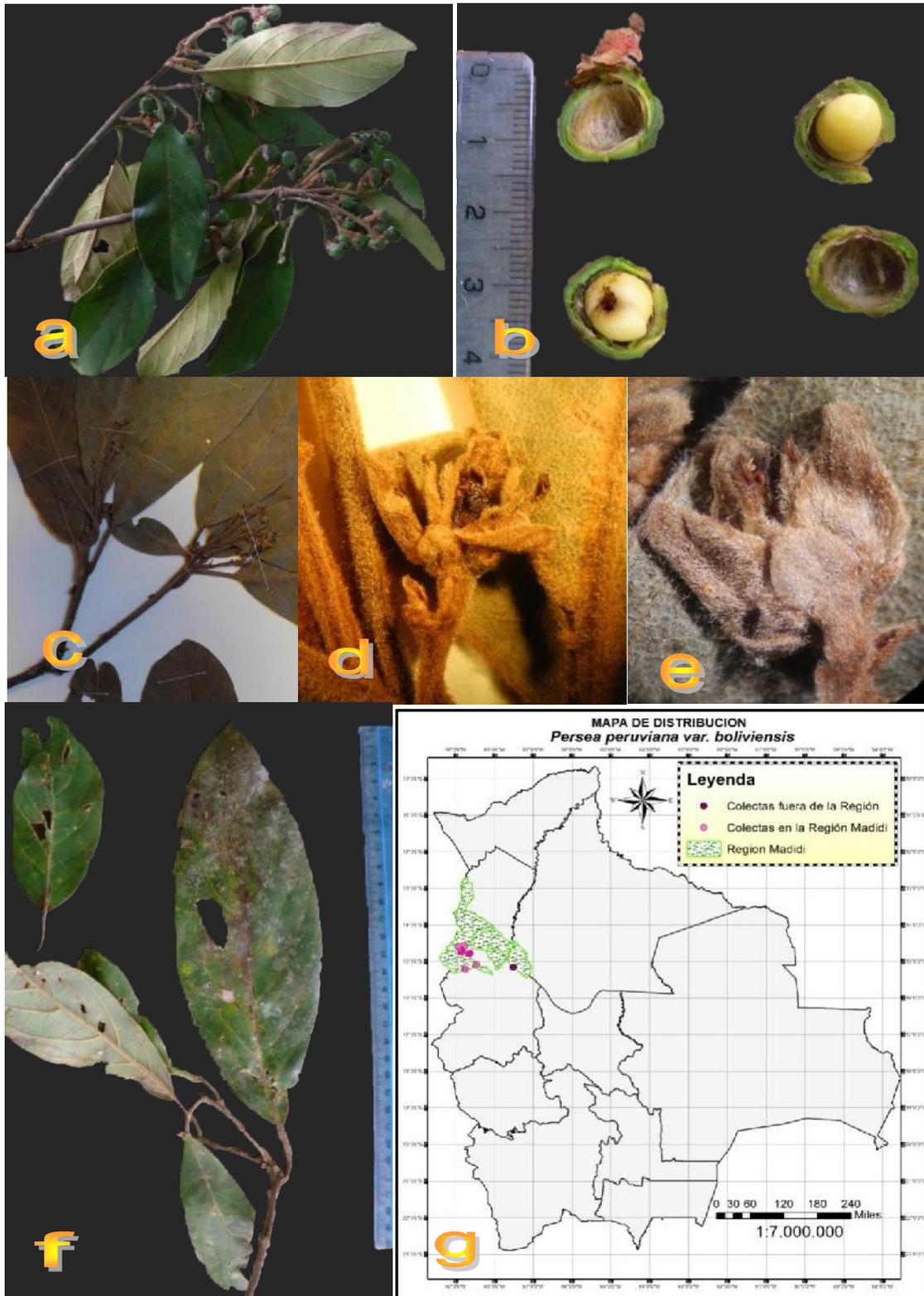
Corteza externa rugosa, café oscuro a café; la interna fibrosa, beige anaranjada blanquecina; olor intenso dulzón a canela.

Hojas simples; peciolo poco acanalado redondeado en fresco, poco estriado en seco (12) 25–32 (39) x (1.5) 2.5–2.7 (3) mm, pubescente (pelos simples ferruginoso). Disposición alterna espiralada; lámina frecuentemente elíptica en algunos casos obovado (10) 15.3–21.6 (27.7) x (3) 4.9–8.5 (15.7) cm; haz liso; envés pubescente (pelos simples largos ferruginosos); borde entero; cartácea y en algunos casos coriácea; base atenuada, ápice acuminado; pinativervada (7) 9–11 (12) pares de nervios secundarios, poco prominente a planos por el haz, por el envés prominente pubescente; nervadura central haz poco prominente pubescente, envés muy prominente.

Inflorescencia panícula (4.6) 5.4–8.2 (9.8) cm; posición terminal, pedúnculo (3.4) 4.1–7.1 (8.8) cm; pedicelo 0.6–0.8 cm; **flores** pubescentes 6–10 x 4–5 mm.

Fruto baya elipsoidal, verdes, 1.3–1.5 x 1.2–1.3 cm; semilla 0.8–0.9 x 0.7–0.8 cm.

Ilustración 29. *Persea peruviana* var. *boliviensis*



a. Rama foliosa y con frutos; **b.** frutos y semillas; **c.** Inflorescencia; **d.** flor; **e.** flor con estambre;
f. Rama foliosa; **g.** Mapa de distribución.

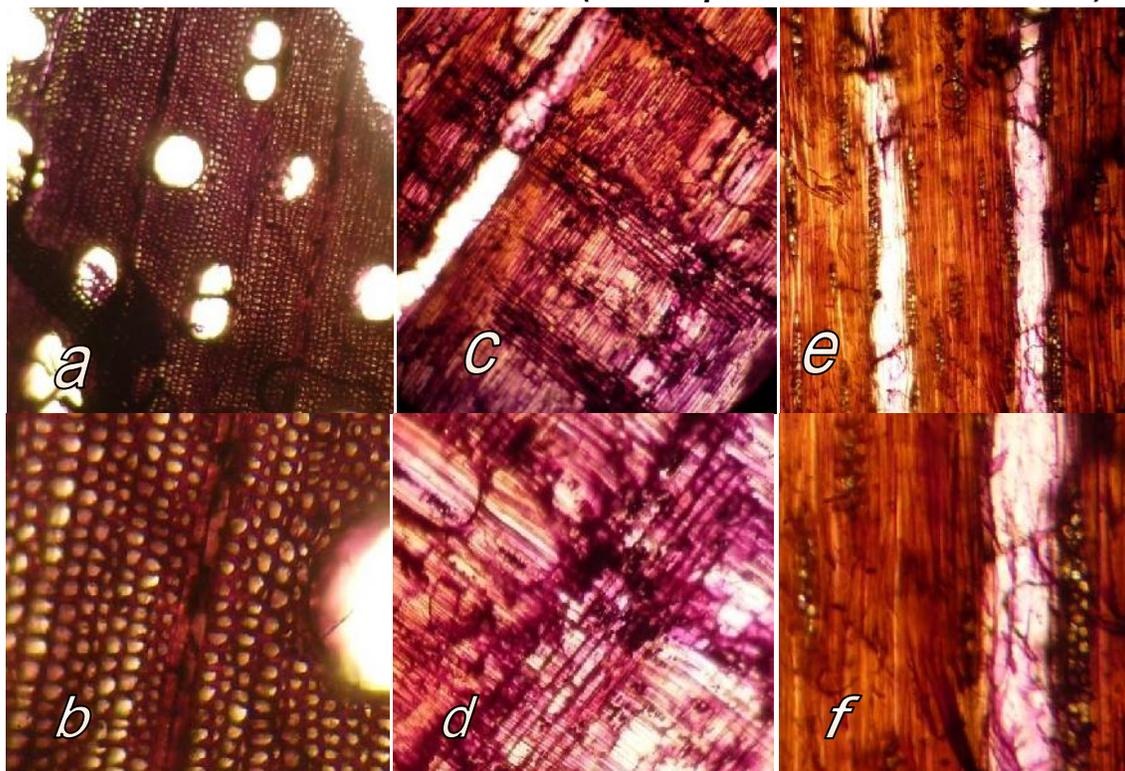
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Distribución y Ecología: Encontradas desde 1000–2200 m, colectadas dentro de la región Madidi en las provincias de Franz Tamayo y Bautista Saavedra en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas, Bosque montano pluviestacional húmedo de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 90% y ondulado en un 10%; textura media a gruesa, distribución de poros difusa, 6–7 poros/mm²; 4–5 anillos de crecimiento/cm; parénquima apotraqueal; 3–4 radios/mm, poco visibles a simple vista puede ser de dos células; corte radial con vetado en bandas jaspeadas coloración platinada y parda; densidad o peso específico de 0.67–0.68 g/cm³.

Ilustración 30. Anatomía de la madera (*Persea peruviana* var. *boliviensis*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), difusa; parénquima difícilmente distinguible, al parecer paratraqueal basicéntrico; fibras lignificadas semi-circular, difusa; radios finos biseriados; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos procumbentes; poros con puntuaciones en líneas ovaladas; **Corte tangencial** con radios biseriados; poros con placa de perforación poco oblicua; fibras alargadas fibriformes.

Color: beige amarillento a café claro anaranjado, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 2.5Y 8/8.

Usos: según su densidad pueden ser usadas en construcción civil, escalones, parquet, machimbre, puertas molduradas, revestimiento, en contrachapados laminas interiores, chapas rebanadas como no decorativos (The Nature Conservancy 2009).

Especies similares: La especie se puede confundir fácilmente con *P. peruviana* y *P. peruviana* var. *peruviana*, estas especies se diferencian de *P. peruviana* var. *boliviensis* por la cantidad y el color de la pubescencia en las estructuras vegetativas y la altitud a la que se encuentra cada especie (Kopp 1966). La *P. peruviana* var. *boliviensis* presenta mayor cantidad de pubescencia (pelos rectos y gruesos) de color marón a marón naranjado, mientras que la *P. peruviana*, se caracteriza por tener menor cantidad de pubescencia (Cubierto con pelos densos, suaves, sedosos y tomentosos), la *P. peruviana* var. *peruviana*, se caracteriza por tener mucho menor cantidad de pubescencia de color ferruginoso y tomentoso en casi toda sus estructuras vegetativas y de color marrón a marrón naranjado en el perianto.

ESPECIE 16. *Protium aff. montanum* Swart

Familia: Burseraceae

Nombres comunes: Copal (Tolapampa, Wayrapata, Lechemayu, Santo Domingo, Mamacona).

Descripción:

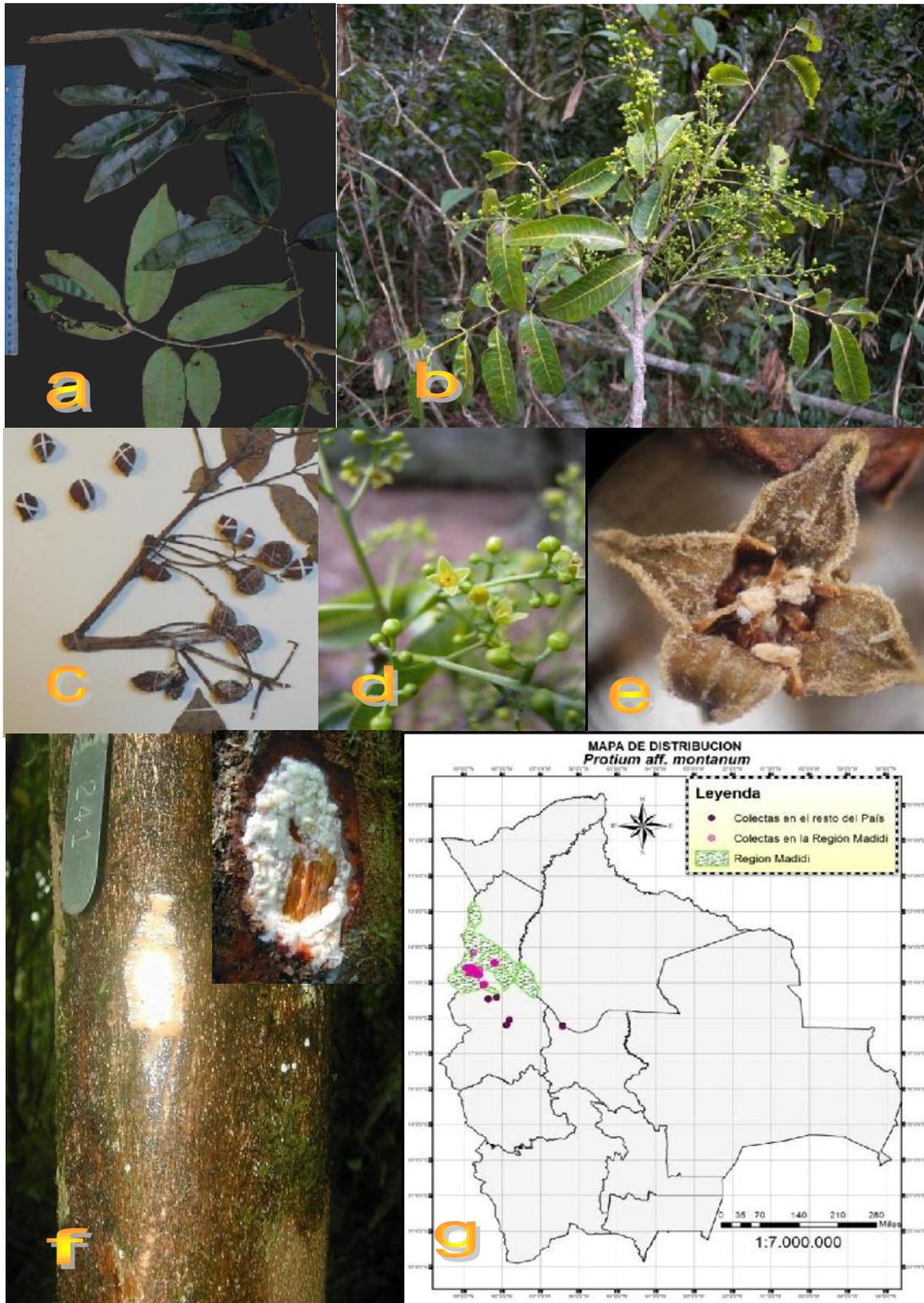
Árbol de 14–22 (40) m, al fuste 10.3–12 (30) m, dap (3) 16.3–40 (79.6) cm, sección transversal de forma redondeada; ramas terminales redondas poco estriadas, glabras.

Corteza externa rugosa y en algunos casos lisa, lenticelada, color marrón a café; la interna fibrosa de color crema amarillenta, oxidada ha rozado; olor dulzón; con presencia de exudado blanco cristalino pegajoso.

Hojas compuestas; **raquis** redondeadas rugosa (5.9) 12.1–13.8 (22.4) x (0.1) 0.12–0.17 (0.22) cm, glabras; peciolulo redondeado poco acanalado en el ápice, (2) 3–7 (8) x (0.5) 0.8–1 (1.2) mm, glabro; peciolulo del último foliolo (4) 13–16 (28) x 0.5–0.8 (1) mm. Disposición de hojas alterna espiralada, compuesta de (4) 5–7 (9) pares de foliolos, imparipinada; disposición de foliolos opuestos; mayormente elíptica a raras veces oblonga, (3.3) 4.3–10.7 (11.9) x (1.2) 1.7–2.9 (3.3) cm; haz y envés glabro; borde entero, levemente aserrado–dentado; cartácea a raras veces papirácea; base aguda, ápice acuminado; pinatívervada (11) 13–16 (18) pares de nervios secundarios, poco prominente a casi plano por el haz, por el envés poco prominente; nervadura central haz poco prominente y envés poco prominente.

Inflorescencia panícula (2.5) 5.1–8.2 cm, posición axilar; pedúnculo (3.9) 5–6.3 cm, pubescente. Todos los ejes con indumento laxo a denso, de tricomas reflejos, a veces además con tricomas cortos y erectos; pedicelo cilíndrico (Fuentes 2009).

Ilustración 31. *Protium aff. montanum*



a. Rama foliosa; **b.** Rama con Inflorescencia, **c.** Rama con frutos; **d.** Inflorescencia; **e.** Flor con anteras; **f.** corteza externa e interna de tronco; **g.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Flores unisexuales; dimórficas, 3 x 2mm, con 4 meras, 1.3–2.5 mm; cáliz cupuliforme 0.5–1 × 1.4–1.6 mm; lóbulos triangulares, generalmente glabro a veces muy esparcidamente piloso, borde papiloso; pétalos ovados, amarillos verdosos 1.6–2 × 1.2–1.4 mm, ápice agudo, apículo inflexo; haz con papilas cortas y algunas más larga dispersas, distribuidas a lo largo de tres líneas longitudinales discretas; envés glabro; 8 estambres, 0.8–1.4 mm; los ante sépalos ligeramente más largos que los antepétalos, de la misma longitud o poco más largos que el ovario en flores femeninas; más largos que el pistilodio en flores masculinas; disco nectarífero 0.3 mm × 1.3 mm; flores pistiladas con ovario sésil, ovoide, glabro, 1–1.5 × 0.8–1.1 mm; estigma sésil, capitado, 4 lobulado (Fuentes 2009).

Fruto globuloso (1) 1.2–2.3 x (1) 1.1–1.4 cm, maduro blanco amarillento rojizo, con arilo rojo. Subestipitado, 2–4–valvado, interior de las valvas rojo, superficie glabra y lisa (rugosa en seco), con fuerte aroma a trementina; pirenos 1–4, 9–10.6 × 7–10 mm, orbiculares a subromboidales en vista dorsiventral, oval–asimétricos en vista lateral, superficie rugosa, verde claras, cubiertas por arilo carnososo, blanco, dulce y aromáticos (Fuentes 2009).

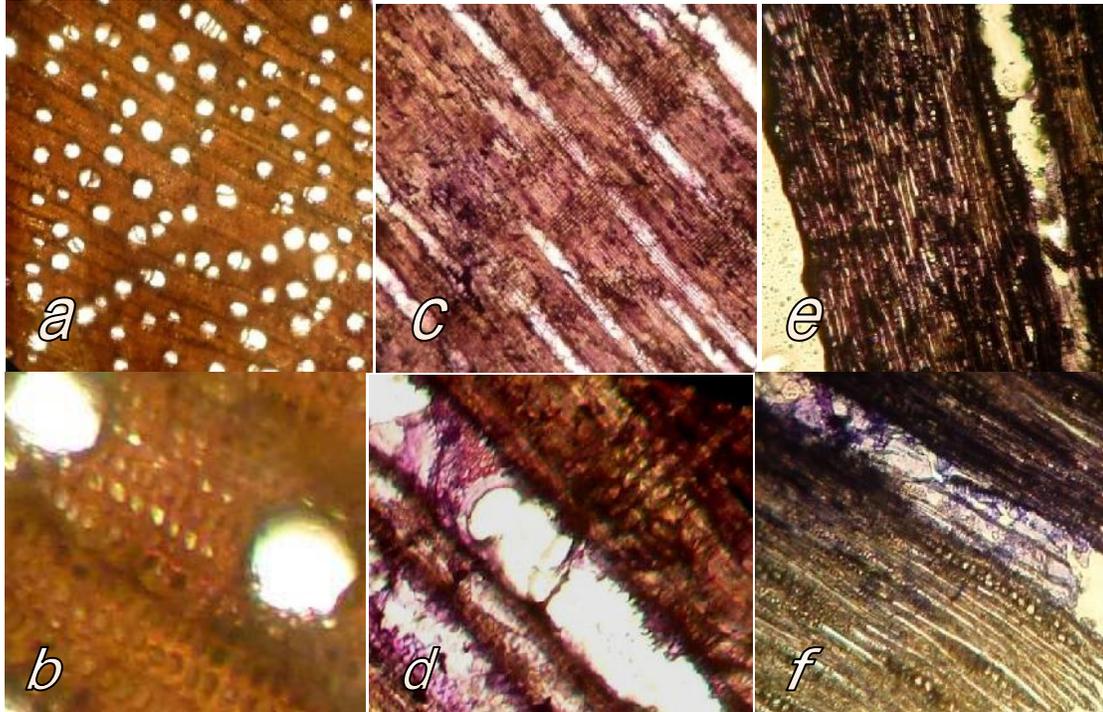
Distribución y Ecología: Distribuidas desde 500–2000 m, colectadas en la región desde los 1000–2000 m en la provincia de Franz Tamayo en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque basimontano pluvial sub húmedo de Yungas del sur, Bosque basimontano pluvial húmedo de Yungas, Sabana arbolada montano y basimontano de Yungas. Encontradas también en Cochabamba (Macía 7337) y fuera de la región en La Paz (Michel 601; Beck 29498; Maldonado 301).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano ondulado en un 90 % y recto en un porcentaje menor; textura fina, distribución de poros pequeños, difusa, 10–12 poros/mm²; 5–6 anillos de crecimiento/cm; parénquima no distinguible; 5–6 radios/mm;

Corte radial con veteados beige amarillento con radios café a marrón; densidad o peso específico de 0.55–0.59 g/cm³.

Ilustración 32. Anatomía de la madera (*Protium aff. montanum*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (4 poros), difusa; parénquima paratraqueal poco distinguible; fibras lignificadas circular, difusas opuestas; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos cuadradas en los laterales 1 fila y erguidas en el centro 5–7 filas; poros con placa de perforación horizontal; puntuaciones reticuladas alternas; **Corte tangencial** con radios uniseriados y biseriados; fibras alargadas fibriformes; poros con unión de puntuaciones ovaladas alternas.

Color: beige claro amarillento, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/6.

Usos: Algunas especies de *Protium* con la densidad igual se usan en construcción civil, puertas molduradas, muebles de lujo y ordinarios, contrachapados laminas interiores, chapas rebanadas no decorativas (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 17. *Protium meridionale* Swart, Acta Bot. Neerl 1(2): 246–247, f. 2. 1952.

Familia: Burseraceae

Nombres comunes: Yugua macho, isiguillo o isigo (Mamacona).

Descripción:

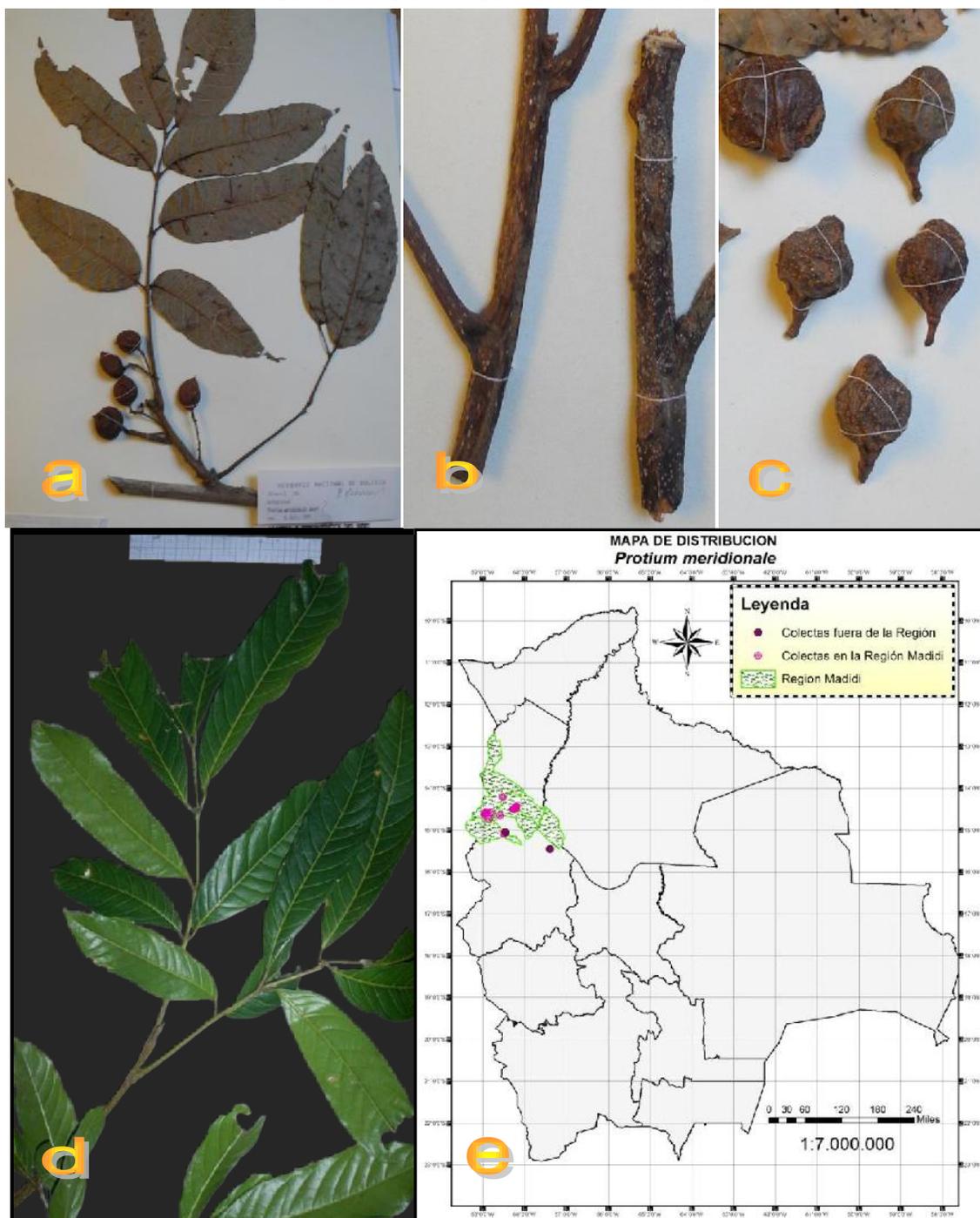
Árbol de 10–12.3 (25) m, al fuste 7.5–10.6 (18) m, dap (4.4)12.6–23.2 (35.01) cm, sección transversal de forma redondeada glabra; ramas terminales redondas poco estriadas.

Corteza externa rugosa en algunos casos lisa, lenticelada, pardo a café; la interna fibrosa, beige oxidando ha rosado; con presencia de poco exudado blanquecino.

Hojas compuestas; con **raquis** redondeadas poco estriadas lenticeladas (11.1) 16–18.7 (31.1) x (0.2) 0.28–0.3 (0.4) cm, glabro; peciolulo redondeado, poco acanalado hacia el ápice, (7) 15–18 (27) x 1–1.8 (3) mm, glabro; peciolulo del último foliolo, (22) 34–58 x 1–1.3 (2) mm; con presencia de **pulvinulos** en la base del raquis y en los ápices de los peciolulos. Disposición de hojas alterna, compuesta de (3) 4–5 (6) pares de foliolos, más el ultimo foliolo, imparipinada; disposición de foliolos opuestos; elíptica a oblonga, (8.8) 12.1–18.6 (23.7) x (3.3) 6.2–6.8 (11.4) cm; haz y envés glabro; borde entero, cuando secas con ondulaciones hacia el ápice; mayormente cartácea a rara vez coriácea; base aguda, ápice acuminado; pinativervada (9) 13–16 (18) pares de nervios secundarios, por el haz poco prominente a planos, por el envés poco prominente; nervadura central haz poco prominente, envés prominente.

Fruto carnosos verde.

Ilustración 33. *Protium meridionale*



a. Rama foliosa y frutos secos; **b.** Rama lenticelada; **c.** Frutos secos; **d.** Rama foliosa; **e.** Mapa de distribución

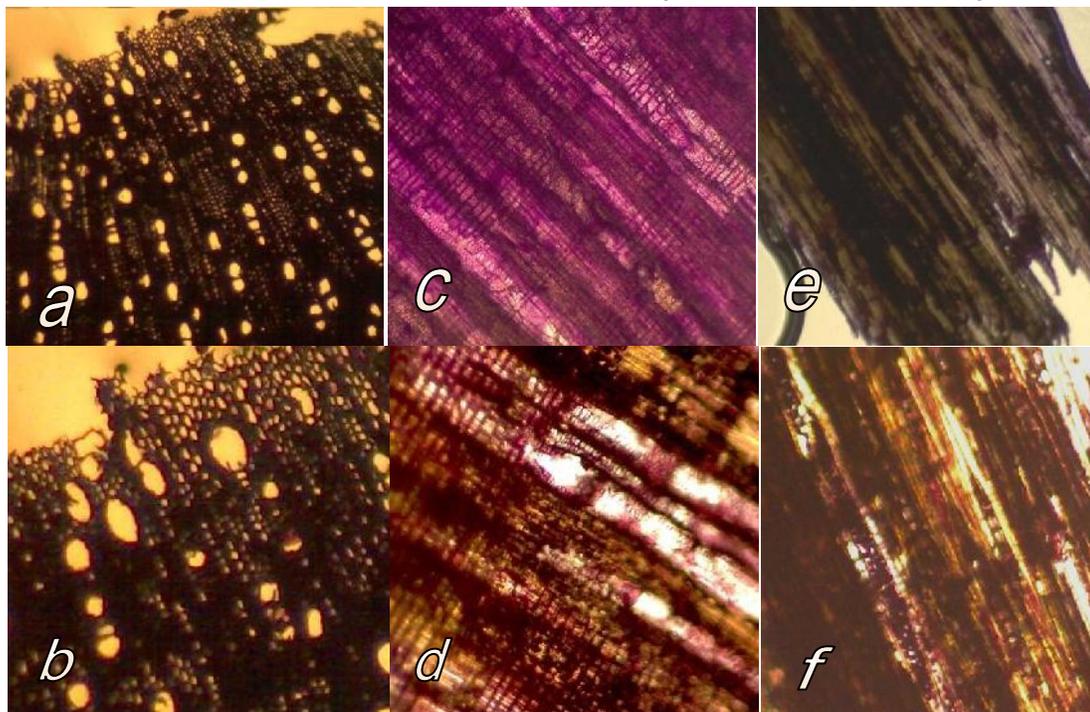
Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d); Elaboración propia (e).

DISTRIBUCIÓN y ECOLÓGIA: Encontradas desde 600–2400 m, colectadas en la región Madidi en las provincias de Franz Tamayo y Bautista Saavedra en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional subhúmedo de Yungas del sur, Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Sabana arbolada montana y basimontana de Yungas.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 95% predominantemente y muy poco ondulado; textura fina a media, distribución de poros difusa, 15–17 poros/mm²; 3–4 anillos de crecimiento/cm; parénquima apotraqueal basicentrico; 2–3 radios/mm, no visibles a simple vista puede ser de una célula; corte radial con vetado poco notorio beige blanquecino, radios café claro; densidad o peso específico de 0.42–0.45 g/cm³.

Ilustración 34. Anatomía de la madera (*Protium meridionale*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), difusa; parénquima paratraqueal dispersa unilateral; fibras lignificadas circular, difusa; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos cuadradas 2 filas y erguidas 2 filas intercaladas; poros con placa de perforación oblicua, con unión de puntuaciones ovaladas escaleriformes; fibras alargadas fibriformes; **Corte tangencial** con radios uniseriados fusionados, poros con puntuaciones ovaladas opuestas muy unidas densamente en manchas.

Color: beige amarillento blanquecino, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/4.

Usos: Según sus características de densidad se pueden usar en construcción civil, parquet, muebles ordinarios, contrachapados, laminas interiores y artesanía (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 18. *Pseudolmedia laevigata* Trécul, Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3, 3 8: 131. 1847; Holotipo: Ruiz & Pavón s.n., Perú: without locality (FI; IT: BM, G, K, OXF, P).

Familia: Moraceae Gaudich.

Sinonimia: *Pseudolmedia brosimifolia* Ducke, Arq. Serv. Florest. 1:8.1939; *Pseudolmedia guaranítica* Hassl., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 21: 121–122.1919; *Pseudolmedia mildbraedii* J.F. Macbr., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 11(2): 61–62.1931.

Nombres comunes: Nui (Rio Hearth), Achacato (Tolapampa), Mojto (Wayrapata), ayatica (Mojos). Pichana, yusta pichana, phoron pichana (Paujeyuyo).

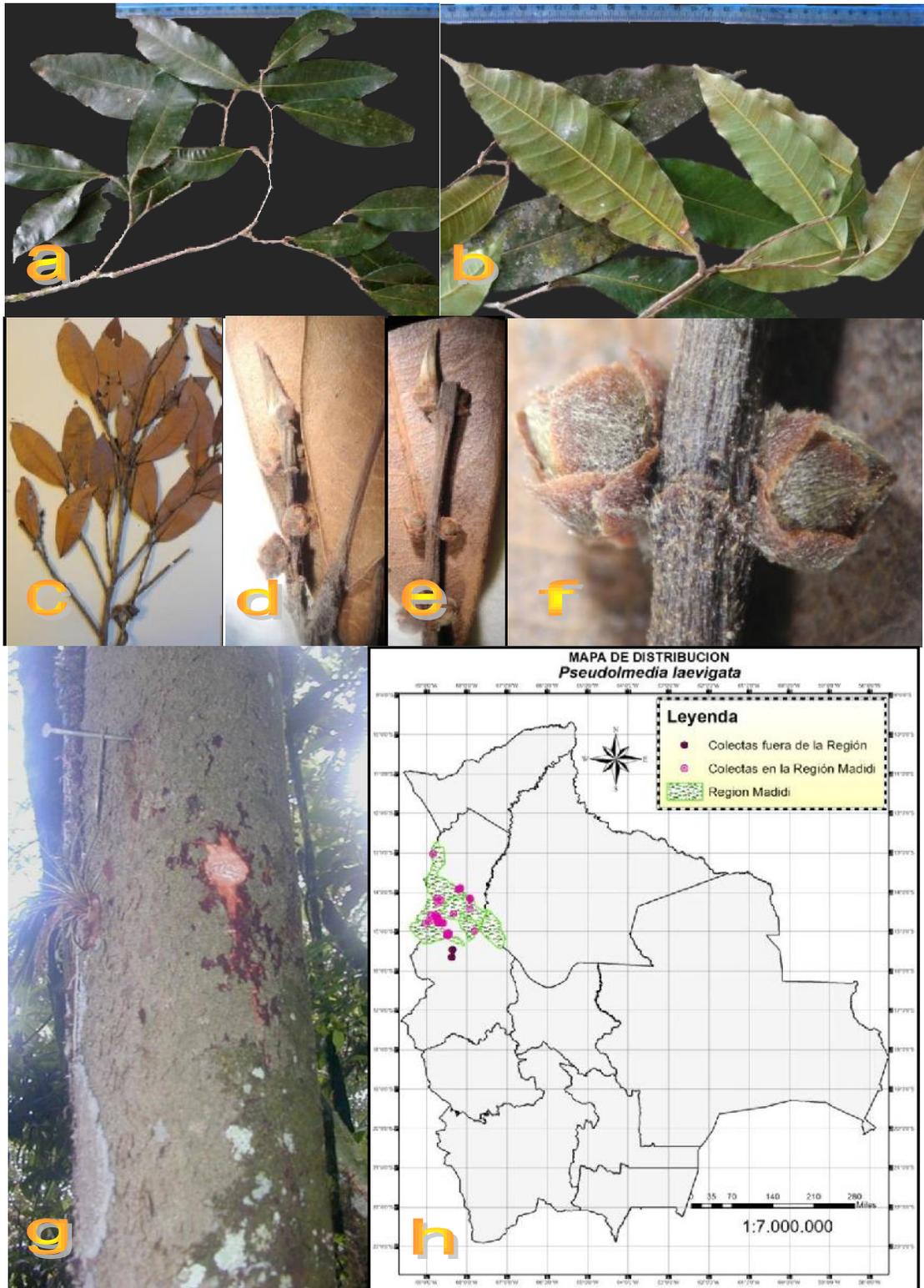
Descripción:

Árbol de 12–15.1 (34) m, al fuste 9.2–11 m, dap 16–25 (37.5) cm, sección transversal de forma redondeada glabra; ramas terminales redondas a estriadas, glabras, esponjosas.

Corteza externa, desprendimiento en tiras delgadas, lisa, marrón a café blanquecino; la interna granulosa, amarillenta a beige; con poco látex lechoso de color crema.

Hojas simples; peciolo plano estriado, poco acanalado (2) 4–6.2 (11) x 1–1.4 (2) mm, glabro; con estipulas lanceoladas, posición terminal, beige verdosos, 0.5–0.9 (1) cm. Disposición alterna dística, lámina frecuentemente elipsoidal en algunos casos falcada, (4.4) 6.8–11.2 (17.4) x (1.4) 2.7–3.5 (5.1) cm; haz glabro, envés poco pubescente (indumento redondo); borde entero; frecuentemente cartácea en algunos casos coriáceas; base agudo, ápice acuminado; pinativervada (10) 14–16 (21) pares de nervios secundarios, por el haz poco prominente, prominente por el envés; nervadura central haz estriado poco prominente, envés prominente.

Ilustración 35. *Pseudolmedia laevigata*



a. y b. Rama foliosa; **c.** Rama con inflorescencia; **d. y e.** Estípula en posición terminal; **f.** Botones florales; **g.** Corteza externa e interna del tronco; **h.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f, g); Elaboración propia (h).

Inflorescencias masculinas axilares, solitarias o en grupos de 2–3, globosas o subglobosas, sésiles; brácteas en 4–8 series; filamentos 0.4–1.2 mm; anteras 1–1.6 x 0.3–0.5 mm; **inflorescencias** femeninas 0.2–0.25 cm, involucre de 10–18 brácteas; estilo 0.5–1 mm; estigma (2.5-) 4–5 (7) mm (Cardona *et al.* 2005).

Frutos con perianto fructífero elipsoidal, 0.8–0.9 x 0.6–0.7 cm, completamente puberulento o solamente en el ápice (Cardona *et al.* 2005).

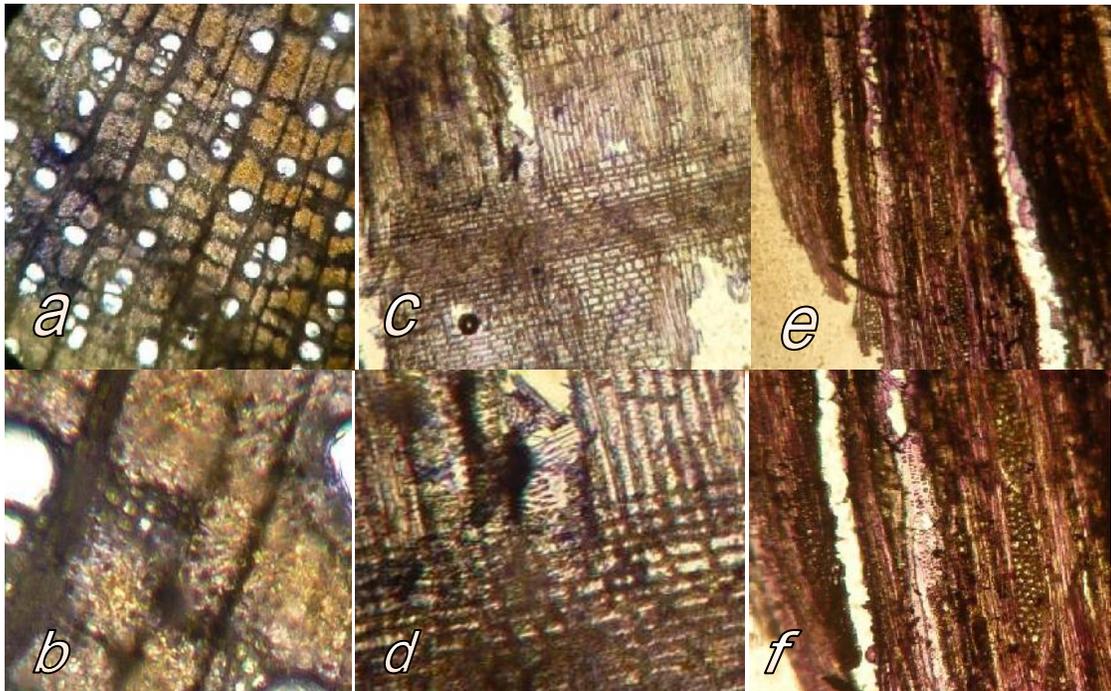
Distribución y Ecología: Distribuidas desde los 400–2000 m, colectadas en la región del Madidi en: Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional de la penillanura del suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia, Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Bosque montano pluvial de Yungas, Bosque basimontano pluviestacional sub húmedo de Yungas del sur, Bosque basimontano pluviestacional húmedo de Yungas, Sabana arbolada montana y basimontana de Yungas.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano ondulado predominante en un 95% y recto en un porcentaje menor; textura fina, distribución de poros pequeños, difusa, 7–8 poros/mm²; 5–6 anillos de crecimiento/cm; parénquima apotraqueal en bandas; 2–3 radios/mm, corte radial con veteado acentuado, radios jaspeados pardo dorados brillantes muy notorios; densidad o peso específico de 0.66–0.77 g/cm³.

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), difusa; parénquima paratraqueal en bandas paralelas a los anillos de crecimiento; fibras lignificadas circular, difusa; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos cuadrados en los laterales, 3–4 filas y procumbentes en el centro 4–7 filas engrosadas y delgadas; poros con placa de perforación oblicua; unión de puntuaciones escalariformes alternas; **Corte tangencial** con radios multiseriados casi fusionados, alternas, fibras alargadas fibriformes; poros con puntuaciones ovaladas opuestas.

Ilustración 36. Anatomía de la madera (*Pseudolmedia laevigata*)



a) y b) Corte transversal; **c) y d)** Corte radial; **e) y f)** Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Color: beige amarillento a beige naranjado claro, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/4.

Usos: Algunas especies con la misma densidad se usan en construcción civil correas y listones, vigas, parquet, machimbre, puertas molduradas, revestimiento, en contrachapados comercial, chapas rebanadas como laminas interiores, piezas torneadas en puestas ventanas (The Nature Conservancy 2009).

Especies similares: Se puede confundir con *Pseudolmedia rigida*, esta se caracteriza por presentar tricomas capitados en el envés de la hoja mientras la *P. laevigata* tiene tricomas redondos más densamente hacia la base de la lámina.

ESPECIE 19. *Sloanea obtusifolia* (Moric.) K. Schum., Fl. Bras. 12(3): 181. 1886.
(1 Nov. 1886); Tipo: Riedel 668; Mar 1882; Brasil (B).

Familia: Elaeocarpaceae

SINONIMIA: *Adenobasium obtusifolium* Moric., Pl. Nouv. Amer. 83–84, t.55.1840.; *Dasynema obtusum* Splitg., Tijdschr. Nat. Geschied. 9:98.1842; *Dasynema obtusum* Walp., Ann. Bot. Syst. 1: 110.1848–1849; *Sloanea fernando–costae* Hoehne, Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 93, t.96.1942; *Sloanea obtusa* (Splitg.) K. Schum., Fl. Bras. 12(3): 181.1886; *Sloanea obtusa* Planch. ex Benth., J. Linn. Soc., Bot. 5: 68. 1861.

Nombres comunes: Tealcho (Tolapampa), cachichira (Arroyo Rudidi), monte te (Paujeyuyo).

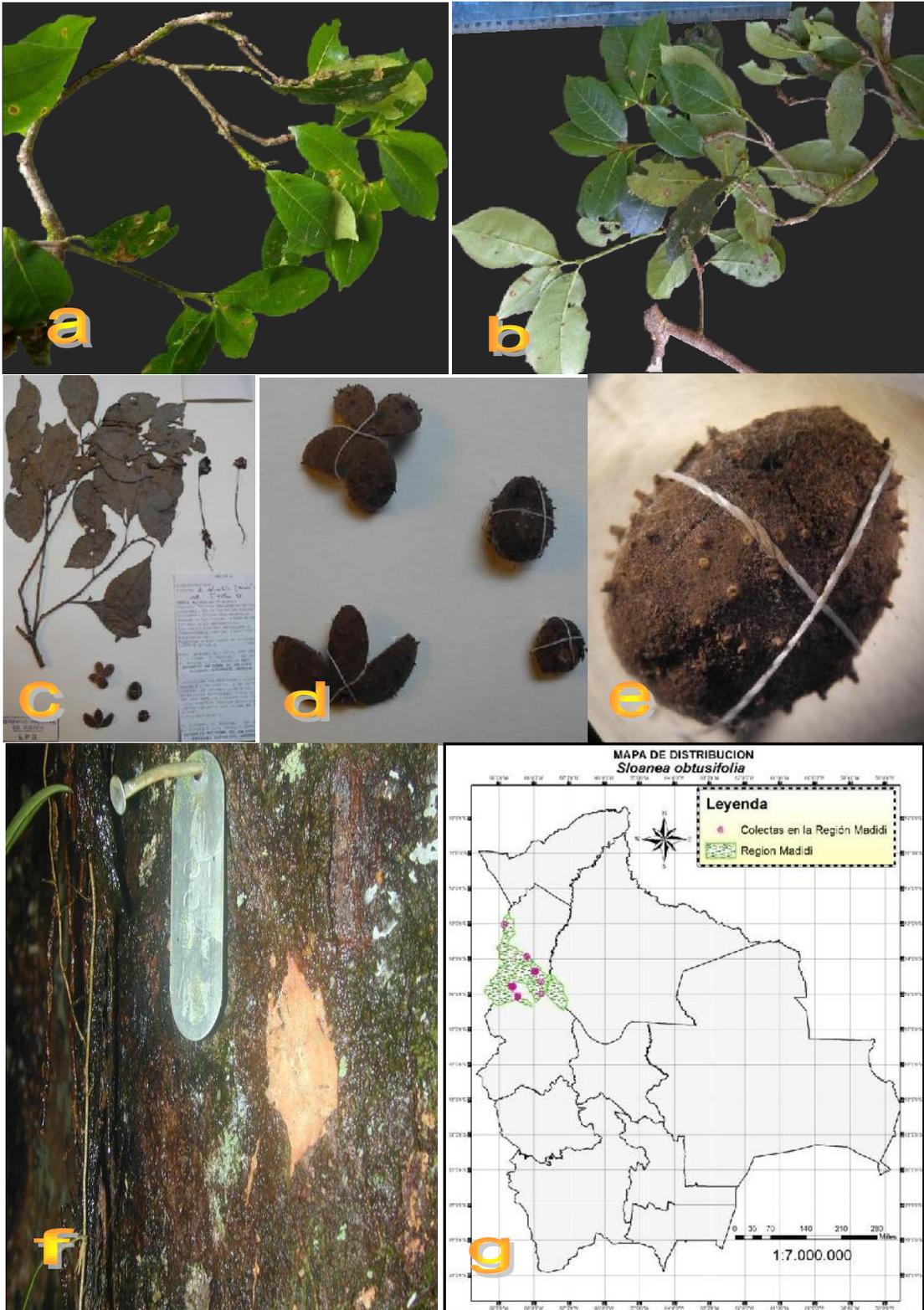
Descripción:

Árbol de 13.9–21 (24) m, al fuste 12.8–15 (19.5) m, dap 16.92–53 cm; sección transversal de forma redondeada; ramas terminales redondas poco estriadas, glabras.

Corteza externa rugosa a granulada, café claro a café; la interna fibrosa, beige blanquecina a beige café claro.

Hojas simples; peciolo redondeado acanalado en fresco y poso estriado cuando seco, (3) 4–13 (27) x 1–1.7 (2) mm, glabro. Disposición alterna espiralada, lámina frecuentemente elíptica a raras veces obovada, (4.9) 7.4–11.5 (16.6) x (1.8) 2.5–4.1 (6.4) cm; haz y envés glabro; borde entero; frecuentemente cartácea, en algunos casos papirácea; base acuminado, ápice mucronado; pinativervada (7) 10–11 pares de nervios secundarios, por el haz poco prominente casi plana, envés prominente; nervadura central haz poco prominente, envés prominente; presenta estipulas pequeñas en la base del peciolo, opuestas, poco visibles.

Ilustración 37. *Sloanea obtusifolia*



a. y b. Rama foliosa; **c.** Rama con frutos; **d.** Frutos secos; **e.** Semilla; **f.** Corteza externa e interna del tronco **g.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Inflorescencia, 1–1.3 cm; pedúnculo 3–7 mm; brácteas de 0.5–1 mm; deltoides, obtuso; **flores** de color amarillo pálido, 3–4 x 4–5 mm; sépalos generalmente 4, connados, 1.5–2 mm, obtusos, escasamente pubescentes; estambres 1.5–3 mm; filamentos 0.75–2 mm, filiformes robustas; anteras 0.75–1 mm, ovoides, pubescentes (densos pelos, suaves y sedosos); pistilo 1.5–2 mm; ovario 1–1.5 mm, ovoide-globosa, subcuadrangular; 4 lóculos, densamente cubierto con pubescencia corta; estilo 0.5–1 mm, glabro (Smith 1954).

Frutos simples, cápsula elipsoidal, pluricarpelar, unilocular, con placentación central, con dehiscencia longitudinal, 2.5–3 x 1.9–2 cm, negro rojizo cuando maduros y negro cuando secos; superficie gruesa, áspera, puberulentas, densamente cubierto de espinas de 7 mm, afilado de la base, cubierta con diminutos tricomas (Smith 1954).

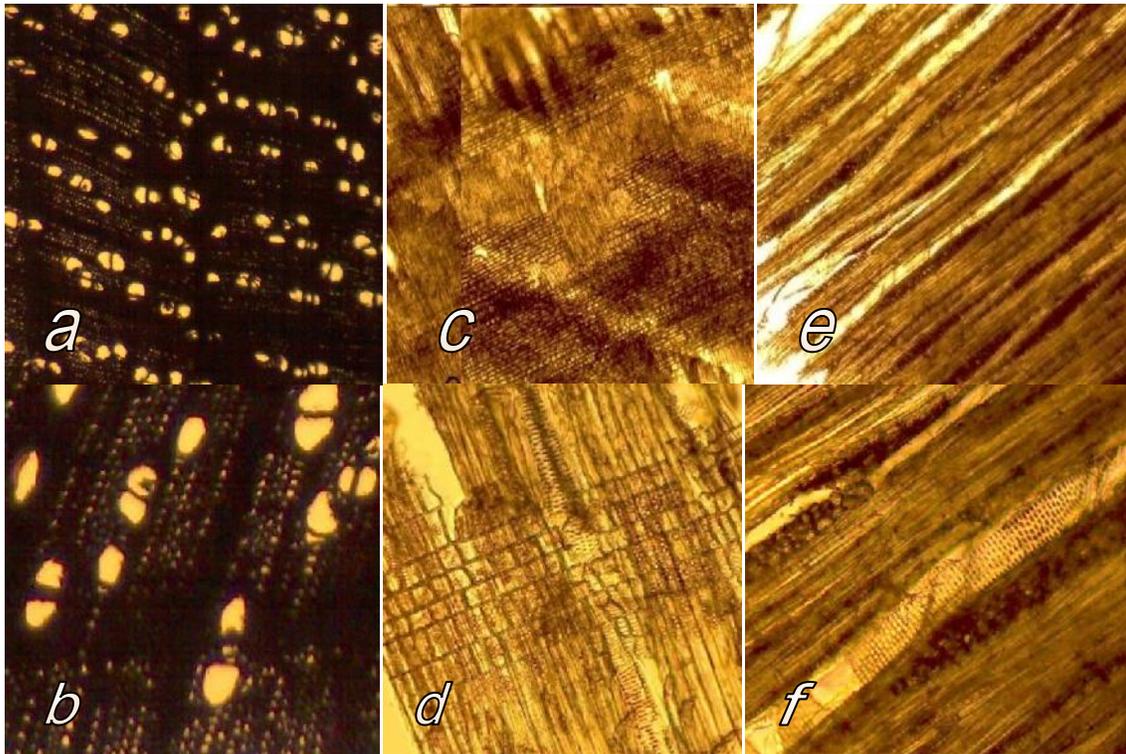
Semilla redondeada, 2–2.2 x 1.5–2 cm, negra.

Distribución y Ecología: Encontradas en La Paz desde 200–1500 m, en la región del Madidi desde los 1000 m, en las provincias de Franz Tamayo y Bautista Saavedra en: Bosques del glacis preandino del Suroeste de la Amazonia, Bosque siempreverde subandino del suroeste de la Amazonia, Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas, Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de la Amazonia y Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste de la Amazonia.

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 40% y ondulado en un 60%; textura fina, distribución de poros difusa, 4–5 poros/mm²; 3–4 anillos de crecimiento/cm; parénquima no visible; radios finos no visibles a simple vista puede ser de una célula, 2–3 radios/mm; corte radial con vetado beige opaco y radios café naranja muy notorios; densidad o peso específico de 0.54–0.57 g/cm³.

Ilustración 38. Anatomía de la madera (*Sloanea obtusifolia*)



a) y b) Corte transversal; **c) y d)** Corte radial; **e) y f)** Corte tangencial.

Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios y múltiples (geminado), posición radial, difusa; parénquima apotraqueal poco visible dispersa; fibras lignificadas circular a semicircular, difusa; radios finos poco visibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos heterogéneos, frecuentemente cuadrados en los laterales 2 filas y en ocasiones procumbentes 2 filas también en los laterales, erguidas en el centro, 8–9 filas; poros con unión de puntuaciones escalariformes, en dos bandas alargadas; **Corte tangencial** con radios multiseriados, disposición alterna; fibras alargadas fibriformes; poros con inclinación oblicua, puntuaciones ovaladas opuestas.

Color: beige claro amarillento, según la escala de Munsell pertenece a; amarillo 5Y 8/4.

Usos: Fácil de procesar mecánicamente, buen acabado superficial, se pueden usar en construcción, láminas de enchape, muebles en general (The Nature Conservancy 2009).

ESPECIE 20. *Weinmannia pinnata* L., Syst. Nat. (ed. 10) 2:1005.1759; Lectotipo: Brown s.n.; Jamaica (LINN–508.1 (foto INB)).

Familia: Cunnoniaceae R. Br.

SINONIMIA: *Weinmannia burserifolia* Standl., J. Wash. Acad. Sci. 17(12): 310. 1927; *Weinmannia glabra* L. f., Suppl. Pl. 228.178 [1782]. (Abr. 1782); *Weinmannia hirta* fo. *guadalupensis* Pamp., Ann. Bot. (Rome) 2: 76.1905 (10 Jun. 1905); *Weinmannia hirta* Sw., Prodr. 63.1788; *Weinmannia hirta* var. *antillana* Pamp., Ann. Bot. (Rome) 2: 76.1905. (10 Jun. 1905); *Weinmannia hirta* var. *brasiliensis* Pamp., Ann. Bot. (Rome) 2: 76.1905. (10 Jun. 1905); *Weinmannia hirtella* Hieron., Bot. Jahrb. Syst 20(Beibl. 49): 24. 1895; *Weinmannia hirtella* Kunth, Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 6: 56.1823; *Weinmannia intermedia* Schlttdl. & Cham., Linnaea 5: 555. 1830; *Weinmannia intermedia* var. *pittieri* Pamp., Ann. Bot. (Rome) 2: 74.1905 (10 Jun. 1905); *Weinmannia laxiflora* Pamp., Ann. Bot. (Rome) 2: 77. 1905; *Weinmannia liebmanni* Engl., Nat. Pflanzenfam. (ed. 2) 18a: 254.1930; *Weinmannia pinnata* var. *caripensis* (Kunth) Cuatrec., Lloydia 11(3): 197.1948 [1949]. (14 Feb. 1949); *Weinmannia pinnata* var. *ptaritepuiana* Cuatrec., Fieldiana, Botany 28: 246. 1952; *Weinmannia stuebelii* Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 21(3): 309–310. 1895 (6 Ago. 1895); *Weinmannia weberbaueri* Diels, Bot. Jahrb. Syst. 37(4): 415. 1906 (24 Abr. 1906); *Windmannia fruticosa* P. Browne, Civ. Nat. Hist. Jamaica 212.1756.

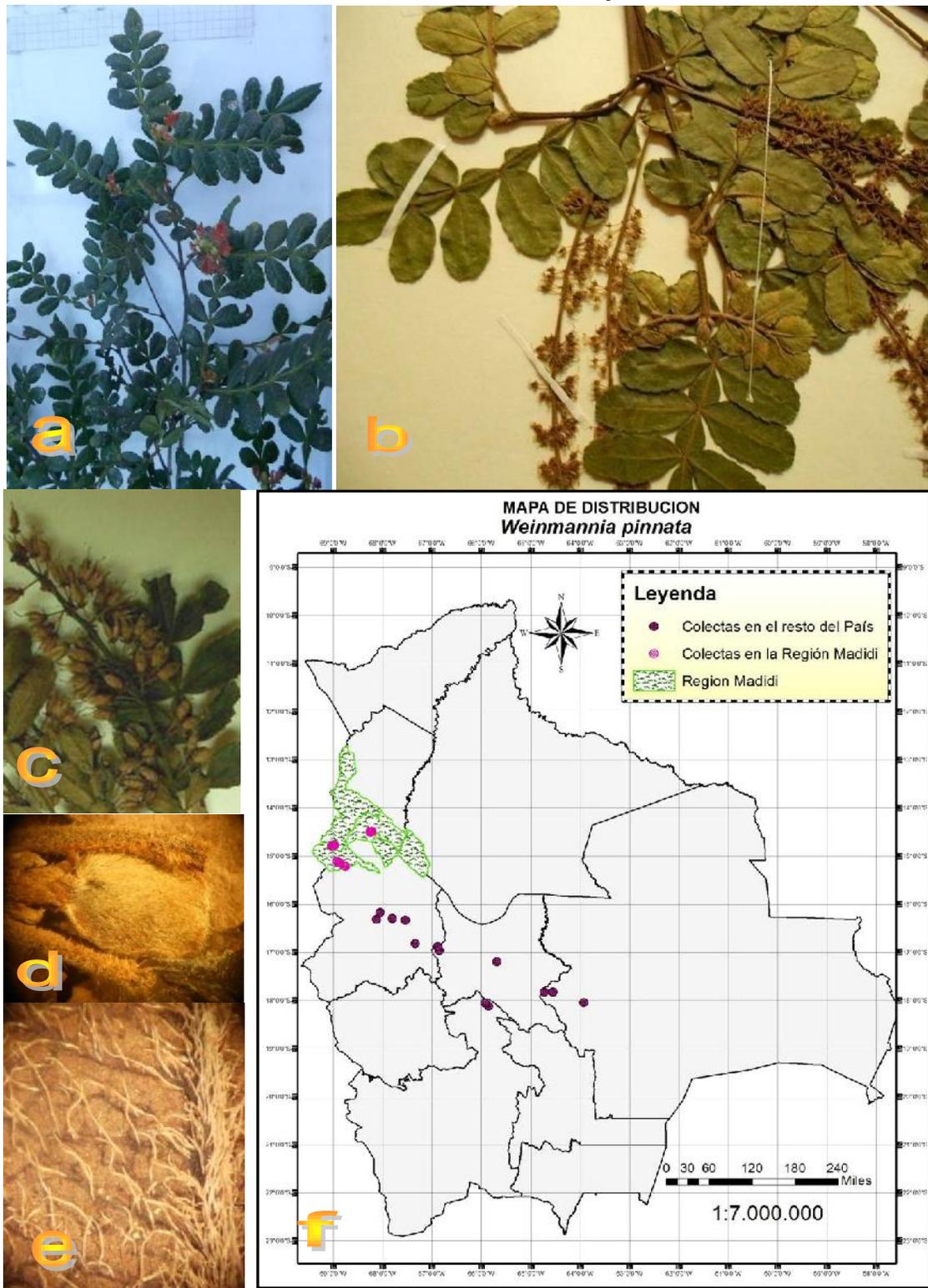
Nombres comunes: Monte calvario (Santa Ana, Pelechuco, Wayrapata), Monte wichuillo (Carijana–Tapuri).

Descripción:

Árbol de 6–11.3 (24) m, al fuste 5–5.4 (18) m, dap 11.2–22.9 (65.1) cm; sección transversal de forma redondeada; ramas terminales redondas poco estriadas glabras y en algunos casos pubescentes (pelos simples).

Corteza externa con desprendimiento en placas duras, lenticeladas, estriada y granulosa, marrón a café; la interna fibrosa a arenosa, amarillo claro.

Ilustración 39. *Weinmannia pinnata*



a. Rama foliosa; **b.** Rama con inflorescencia; **c.** Inflorescencia **d.** Forma de estípula; **e.** Indumentos de los foliolos; **f.** Mapa de distribución.

Fuente: Proyecto Inventario Florístico Madidi (a, b, c, d, e, f); Elaboración propia (g).

Hojas compuestas; raquis alado, (18) 30–65 (104) x (0.5) 1–1.2 (1.5) mm, pubescente (pelos simples, blancos, largos gruesos). Disposición de hojas opuestas, compuesta de (4) 6–8 (9) pares de folíolos, imparipinada; disposición de folíolos opuestos, obovados, 0.6–2.4 (3) x (0.4) 0.5–1 cm; haz glabro; envés pubescente (pelos simples), borde aserrado, frecuentemente cartácea en algunos casos coriáceo; base aguda, ápice redondeado; último folíolo, elipsoidal a obovado, 3–3.4 (3.5) x 1–1.3 (1.5) cm; base aguda, ápice acuminado; pinativervada (6) 8–10 (11) pares de nervios secundarios, por el haz poco hendido a plano, poco prominente por el envés; nervadura central haz poco hendido pubescente (pelos simples), envés poco prominente pubescente.

Inflorescencia, racimo, (4.3) 6.4–8.5 (10.9) cm, posición axilar por lo general claramente posicionadas en las axilas del par superior de las hojas, estrechamente cilíndricas; pedúnculo 4–8 (10.8) cm, pubescente (pelos simples); pedicelos 2–3 mm, pilosos por lo general más o menos ferruginoso como el pedúnculo; **flores** con corola blanca; sépalos triangulares, persistentes en el fruto, alrededor de 1 mm; pétalos de color blanco o rosado en raras ocasiones, un poco más largo que los sépalos; estambres blancos con filamentos 2–3 mm, las anteras pequeñas de color naranja, ovarios pubescentes (Woodson *et al.* 1950).

Fruto pequeño, cápsula glabra, verde, 3–4 mm; semillas pilosas.

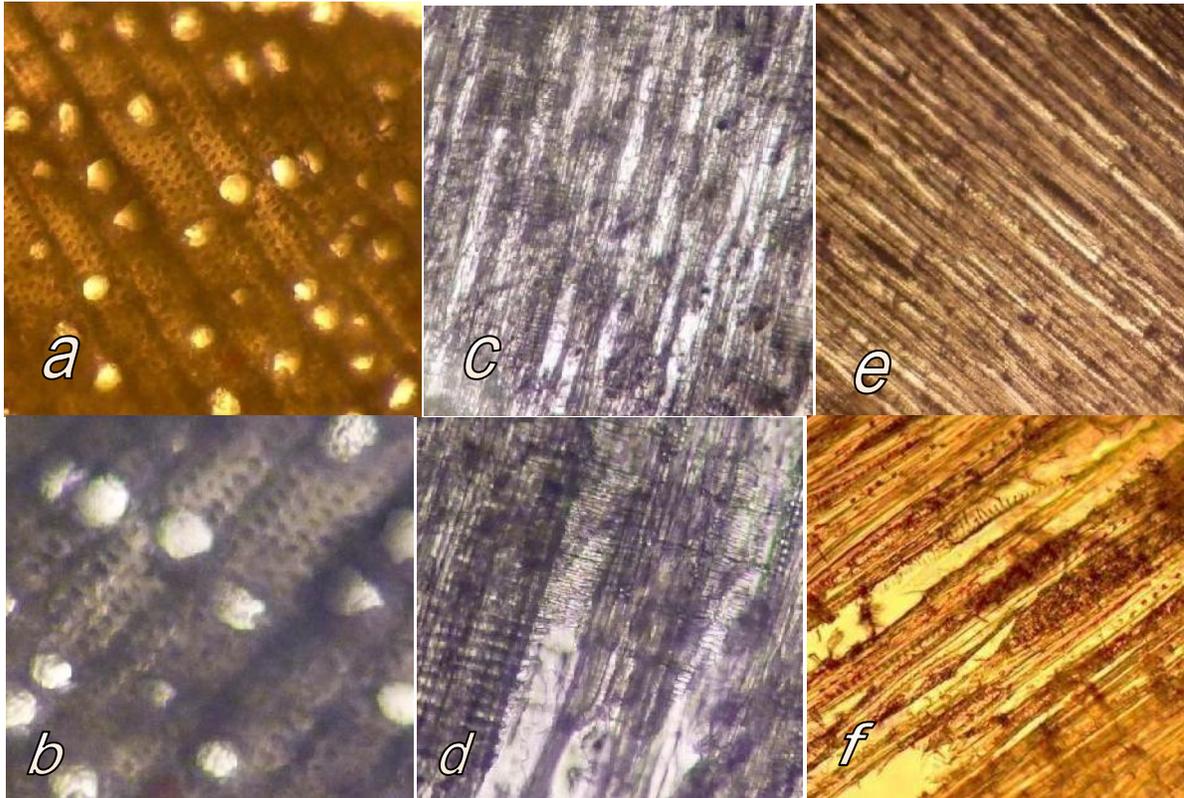
Distribución y Ecología: Distribuidos desde los 2000–3500 m colectadas en la región en: Bosque montano pluvial de Yungas y Bosque montano pluvial húmedo de Yungas. Además se encontró en Cochabamba (Jaime 154; Velarde 123), Santa Cruz (Wood 19635; Nee 52154), Potosí (Wood 19246) y fuera de la región en La Paz (Marko 38473; Brandbyge 598; James 13694).

Descripción de la madera:

Descripción macroscópica: Grano recto en un 30% aproximadamente y ondulado en un 70%; textura fina a media, distribución de poros difusa, muy poco notorios con una lupa de 10 aumentos, 10–12 poros/mm²; 4–5 anillos de crecimiento/cm.

Parénquima no distinguible; radios finos no visibles a simple vista puede ser de una célula, 4–5 radios/mm, corte radial con vetado poco notorio beige brillante con radios café oscuro; densidad o peso específico de 0.88–0.89 g/cm³.

Ilustración 40. Anatomía de la madera (*Weinmannia pinnata*)



a) y b) Corte transversal; c) y d) Corte radial; e) y f) Corte tangencial.
Fuente: fotos de Lourdes Quispe (a, b, c, d, e, f).

Descripción microscópica: **Corte transversal** con poros solitarios; difusa; parénquima paratraqueal; fibras lignificadas circular, difusa; radios finos poco distinguibles; **Corte radial** con radios parenquimáticos homogéneos erguidas, 8–9 filas; poros con placa de perforación semi oblicua, con unión de puntuaciones ovaladas alternas escalariformes; **Corte tangencial** con radios multiseriados, difusa; fibras alargadas fibriformes; poros con puntuaciones en bandas, con puntos redondos y dispersos.

Color: beige oscuro a café blanquecino, según la escala de Munsell pertenece a: amarillo 5Y 8/4.

Usos: Según su densidad de madera este tiene propiedades para la fabricación de chapas y contrachapados, cajas carpintería en general, construcción de interiores y muebles de buena calidad (The Nature Conservancy 2009).

Especies similares: esta especie se puede confundir con *Weinmannia lechleriana* este se caracteriza por tener flores con ovarios glabros, en cambio las de *W. pinnata* son pubescentes. También se pueden confundir con *Weinmannia microphila* esta se caracteriza por tener foliolos más grandes y en mayor número de foliolos (más de 9 pares), que la de *W. pinnata*.

7. CONCLUSIONES

- Cada una de las especies presenta características morfológicas y ecológicas que las diferencian, según las descripciones y la mención dentro de cada ficha sobre las especies similares, podemos señalar que cada una de ellas es fácilmente confundible con algunas especies del mismo género, familia o incluso confundirlas con otras familias, podemos afirmar que, con la ayuda de las descripciones y según lo mencionado sobre otras especies similares, se facilita la identificación de estas 20 especies.
- Según la distribución ecológica podemos observar que las 20 especies fueron encontrados en diferentes rangos altitudinales y diferentes pisos ecológicos, información que nos permite sugerir la inclusión de estas especies dentro de planes de manejo y conservación, en situaciones ecológicas iguales o similares, dentro y fuera de la Región Madidi.
- En cuanto al uso de la madera, según las características macroscópicas y microscópicas, y en especial según la densidad de la madera, las especies descritas pueden ser usadas en diferentes aéreas como ser construcción, mueblería, artesanía y en algunos casos medicinales, mismas están mencionadas en cada ficha para cada especie.
- Según sus características de densidad, podemos clasificarlas en maderas livianas, medianas, pesadas y muy pesadas, según los resultados obtenidos podemos decir que: *Hevea guianensis* pertenece al grupo de maderas livianas; *Eschweilera coriácea* entre madera liviana y mediana; *Aniba muca*, *Beilschmiedia towarensis*, *Helicostylis tomentosa*, *Ocotea aciphylla*, *Persea areolatocostae*, *Protium meridionale*, *Protium* aff. *montanum* y *Sloanea obtusifolia* son maderas de peso mediano; *Chaetocarpus myrsinites* var. *stipularis*, *Endlicheria aurea* y *Nectandra cissiflora* como maderas de peso mediano a pesado, *Alchornea glandulosa*, *Elaeagia mariae*, *Guatteria glauca*, *Persea peruviana* var. *bolivianensis* como madera pesada; *Pseudolmedia laevigata* pesada a muy pesada; *Micropholis guyanensis* y *Weinmannia pinnata* como madera muy pesada.

- La región del Madidi al presentar en gran parte de su territorio bosques montanos húmedos y tener una variabilidad de especies hace que el reconocimiento de cada una de las especies en campo sea dificultoso, con los datos encontrados y mencionados en cada una de las descripciones, podríamos tener mejores aciertos en cuanto al reconocimiento o por lo menos un aproximado y evitar confusiones que a la larga nos lleven a grandes errores en cuanto a composición, abundancia y distribución.

8. RECOMENDACIONES

- En cuanto a la identificación de las especies: se debe tener mucho cuidado en el momento de la recolección, una vez identificada la especie es necesario consultar con especialistas en el tema y corroborar si la especie es la correcta y una vez corroborada se puede empezar con la descripción de un área de estudio determinado, y así no causar errores a lo futuro.
- Para un mejor reconocimiento de las especies se recomienda realizar este tipo de estudio con especies del mismo género o trabajar con menor cantidad de especies el cual permitirá mejores resultados.
- Dentro del territorio Boliviano existe una gran cantidad de especies de plantas, las cuales en su mayoría aun no están estudiadas, con la ayuda de guías locales podríamos identificar especies que aun no son conocidas comercialmente, pero son útiles localmente, especies que pueden ser estudiadas y así contribuir con mayor información la cual permita mejores resultados en manejo y conservación de especies, además evitaría el uso indiscriminado de las mismas.
- Al no tener laboratorios especializados en la descripción de la madera, se hace muy difícil la descripción físico mecánica, que nos permitiría obtener resultados más coherentes en cuanto a usos adecuados, contar con laboratorios especializados en este ámbito ayudaría a una mejor descripción de uso y así poder ampliar las fronteras de reforestación y plantaciones sustentables necesarias en muchas aéreas deforestadas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Araujo M., A. & F. Zenteno R. 2006. Bosques de los Andes orientales de Bolivia y sus especies útiles. 146–161 Pp. Eds.: M. Moraes R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev. Botánica Económica de los Andes Centrales. La Paz–Bolivia.
- Baraňao J. J.; Penón E. A.; Craig E.; Cucciúfo E.; De Falco P. 2008. Manual para la Identificación de Maderas con aumentos hasta 10x. Universidad Nacional de Lujan. Departamento de tecnología. Producción Vegetal IV Dasonomía.
- BOLFOR, 2003. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible. Autores: M. Joaquín J.; Marielos P. C.; Marisol T.; Claudia J.; Israel V.; Makarena G. & J. Carlos M. “Guía Dendrológica de Especies Forestales de Bolivia”. Volumen II. Bolivia–Santa Cruz. Ed. El País.
- Bortolus A. 2008. Error Cascades in the Biological Sciences: The Unwanted Consequences of Using Bad Taxonomy in Ecology. Royal Swedish Academy of Sciences 2008. *Ambio* Vol. 37, No. 2.
- L. BrasilV. M. & V. Vizoni S. 2012. Lecythidaceae Poit. in the Tupé Sustainable Development Reserve. Manaus-Brazil. *Brazilian Journal of Botany* 35(2):195-217.
- Cámara Forestal de Bolivia, 2004. Guía de Industrias de la Madera y Productos forestales. Revisado el 04 de junio de 2013, en la página web: <http://www.cfb.org.bo/CFBInicio/>.
- Cámara Forestal de Bolivia, 2011, Sector forestal, Datos generales, en la página web: <http://www.cfb.org.bo/CFBInicio/>, revisado en junio de 2013.

- Cámara Forestal de Bolivia, 2012. Exportación de productos forestales de Bolivia, Datos preliminares de INE/CFB. Enero-mayo de 2012. Revisado el 04 de junio de 2013, en la página <http://www.cfb.org.bo>.
- Cardona V. P.; A. Fuentes; L. Cayola. 2005. Las Moráceas de la región de Madidi, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, Vol. 40(3): 212-264. Diciembre 2005.
- Chanderbali A. S. & S. Madriñan. 1992. Lauraceae. *Endlicheria* & *Rhodostemonodaphne*. *Flora Neotropica*. Monografía 1991 & 1992.
- Conegero L. de S.; R. Messae I.; A. S. Nazari & M. H. Sarragiotto. 2003. Constituyentes Químicos de *Alchornea glandulosa* (EUPHORBIACEAE). *Quim. Nova*, Vol. 26, No. 6, 825–827. 2003. Maringá–Paraná.
- Cornejo–Mejía M., P.M. Jørgensen, M.J. Macía, I. Loza, A. Fuentes & L. Cayola (editores). 2011. Memorias de los 10 años de la investigación botánica realizada en la Región Madidi: “Conociendo una de las regiones más biodiversas del mundo”. Herbario Nacional de Bolivia, Missouri Botanical Gardem. La Paz.
- De Melo R. 2001. Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em rio claro, São Paulo. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, (91): 61–66, 27 de novembro de 2001.
- Elbert L. L. JR. sf. Notas sobre Dendrología Tropical. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados unidos. Capitulo 9. Washington–DC. Disponible en la página web: http://www.google.com.bo/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&ved=0CEMQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.rngr.net%2Fpublications%2Fmanual-de-semillas-de-arboles-tropicales%2Fpartei%2Fnotas-sobre-dendrologia-tropical%2Fat_download%2Ffile&ei=j37eUtStNsGmkQeW84CwAg&usg=AFQjCNFf6lJerubXffZR_3d9EHq3NAqJw&bvm=bv.59568121,d.eW0, revisado el 01 de diciembre de 2013.

- FAO, 2010. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. “Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010”. Roma. ISSN 1020–4628. Estudio FAO: Montes –163.
- FAO, 2012. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. “El estado de los bosques del mundo 2012”. Roma. ISBN 978–92–5–307292–7.
- Fuentes A. 2005. Una introducción a la vegetación de la región del Madidi. Ecología en Bolivia. Vol. 40(3): 1–31 Pp. La Paz–Bolivia.
- Fuentes A.; Miranda T.; Araujo A.; Cayola L.; Macía M. J. & Jorgensen P. M. 2009. Novedades Florísticas de la Región Madidi, La Paz, Bolivia. Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica. Vol. 4(2): 293-313.
- Fuentes A. 2009. Identidad taxonómica y aspectos sobre la historia natural y usos del “Copal de los Yungas” en Bolivia. Kempffiana. ISSN: 1991-4652. Vol. 5(2):3-19. La Paz-Bolivia.
- Garcke A. & I. Urban, 1889, Jahrbuch des Koniglichen botanischen Gartens und des botanischen museums zu Berlin. Berlin: Bontreeger, 1881-1889. Pag. 243-244.
- Holdridge, L. R., 1956. Dendrología practica de los trópicos americanos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica, revisado 07 de agosto de 2013, en la página web: <http://books.google.com.co/books?id=I4NAQAIAAJ&pg=PT26&dq=dendrologia+colombia&ei=bq6LS6naI4fuzATXrO09&cd=3#v=onepage&q&f=false>
- IBIF, 2009. Instituto Boliviano de Investigación Forestal. B. Mostacedo; Z. Villegas; J.C. Licana; A. Alarcón; D. Villarroel; M. P. Claros; T. S. Fredericksen. “Ecología y Silvicultura de los Principales Bosques Tropicales de Bolivia”. Santa Cruz–Bolivia. Ed. Sirena.

- Ibisch, P. L. & G. Merida (eds.). 2003. Biodiversidad: la riqueza de Bolivia. Estado de conocimiento y conservación. FAN, Santa Cruz– Bolivia.
- INE, 2010. Estadísticas e Indicadores Económicos y Socio-demográficos de Bolivia. Actualidad estadística. Instituto Nacional de Estadística. La Paz agosto de 2010.
- Jørgensen, P.M.; M. J. Macía; A. Fuentes; S.G. Beck; M. Kessler; N. Paniagua; R. Seidel; C. Maldonado; A. Araujo–Murakami; L. Cayola; T. Consiglio; T.J. Killen; W.H. Cabrera; F. Bascopé; D. de la Quintana; T. Miranda; F. Canqui & V. Cardona–Peña. 2005. Lista anotada de las plantas vasculares registradas en la región del Madidi. Ecología en Bolivia. Pp. 70–169. Vol. (40)3. La Paz– Bolivia.
- Kappelle, M. & D. Brown (2001) Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas neotropicales. En Bosques Nublados del Neotropico 1ra Edición. INBIO–FUA–UICN. Santo Domingo de Heredia– Costa Rica.
- Killen T. J.; García E. E. & Beck S. G. 1993. Guía de Arboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia, Missouri Botanical Garden. Impreso por Quipus S.R.L. La Paz-Bolivia.
- Kopp L. E. 1966. Memoirs of the New York Botanical Garden. A Taxonomic Revision of the Genus *Persea* in the Westrn Hemisphere. Vol. 4; No. 1. Issued 15 de marzo 1966. Pp. 83–84.
- Kubitzki K. & S. Renner 1982. Lauraceae (Aniba and Aiourea). Flora Neotropica. Monografía No. 31. The new york Botanical Garden. Pp. 68-69. 5 de octubre de 1982.
- MMAyA. 2009. Estrategia Nacional Bosque y Cambio Climático. Programa Nacional de Cambios Climáticos. Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambios Climáticos. La Paz-Bolivia.

- Mostacedo B.; J. Justiniano; M. Toledo & T. Frederickden. 2001. Guía Dendrológica de especies Forestales de Bolivia. 1ra. Edición. Ed. El PAIS, Santa Cruz–Bolivia.
- Mostacedo B.; J. Justiniano; M. Toledo & T. Frederickden. 2003. Guía Dendrológica de especies Forestales de Bolivia (2da. Edición–versión revisada, corregida y mejorada). Ed. El PAIS, Santa Cruz–Bolivia.
- Mueller R.; S.G. Beck & R. Lara. 2002. Vegetación potencial de los bosques de Yungas en Bolivia, basado en datos climáticos. *Ecología en Bolivia* 37(2): 5–14.
- Navarro G. S. & W. Ferreira. 2007. Leyenda explicativa de las unidades del Mapa de Vegetación de Bolivia a escala 1:250000.
- Procópio L.C. & Secco R. de S. 2008. A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do “tauari” (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp.–Lecythidaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará1. Vol. 38(1) 2008:31–44. ACTA AMAZONICA.
- Quisbert, Javier 2005 *Ecología en Bolivia*, Vol. 40(3): 339–364, Diciembre de 2005. Estudio comparativo de la composición florística y estructura del bosque de tierra firme en dos sitios de tierras bajas de Madidi.
- Richter, Hans Georg 1981. “WOOD AND BARK ANATOMY OF LAURACEAE. I. ANIBA AUBLET”. Institute für Holzbiologie und Holzschutz, Bundesforschungsanstalt für Forst– und Holzwirtschaft. Federal Republic of Germany. IAWA Bulletin n.s., Vol. 2 (2–3), 79–87 pp.
- Rodríguez R., M; Sibille M., A. 1996. Manual de identificación de especies forestales subregión andina. Stella, Lima-Perú. 489 p.
- Rohwer J. G. 1993. Lauraceae–Nectandra. *Flora Neotropica*. Monografía No. 60. 13 de agosto de 1993.

- Secco, Ricardo De. 2004. Flora Neotropica, Vol. 93, Alchorneae (Euphorbiaceae) (Alchornea, Aparisthmium e Conceveiba) (Aug. 20, 2004), pp. 1-194.
- SERNAP. 2001. Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. 2^o edición. La Paz–Bolivia.
- Seibert R. J. 1947. A Study of Hevea (With its economic Aspects) In The Republic of Perú. Annals of the Missouri Botanical Garden. St. Louis :Missouri Botanical Garden Press. Pp. 261-350.
- Smith C. E. 1954. The New World Species of *Sloanea* (Elaeocarpaceae). The Gray Herbarium of Harvard University. Cambridge, Mass. U.S.A. Pp. 41–42.
- Standley P. C. 1931. The Rubiaceae of Bolivia. University of Illinois Urbana Champaign. Chicago. V. 7:No.3 (1931). Pp. 281-293.
- The Nature Conservancy. 2009. Apoyo proporcionado por la Oficina de Medio Ambiente de la Agencia de los Estados Unidos, para el desarrollo internacional de Bolivia. USAID Bolivia, Proyecto Bolfor 2. Liberado por TNC.
- Urioste, E. Andrea. 2010. Deforestación en Bolivia una amenaza Mayor al Cambio Climático. Fundación Friedrich Ebert. Foro de Desarrollo y Democracia. FAN-Bolivia.
- Woodson R. E.; R. W. Schery & Colaboradores. 1950. Annals of the Missouri Botanical Garden. Flora of Panama. Part. 4. Fascicle (Piperaceae). Vol. 37; No.1. Pp. 145-147.

10. ANEXOS

Anexo 1. Características usadas para la Descripción

No.	Característica	Para Hojas	No.	Característica	Para Hojas
1	Especie	Simples y compuestas	45	Pares de venas secundarias	Simples y compuestas
2	Colecta	Simples y compuestas	46	Inflorescencia_posición	Simples y compuestas
3	Ecología	Simples y compuestas	47	Inflorescencia_tipo	Simples y compuestas
4	Hábito	Simples y compuestas	48	Inflorescencia_largo (cm)	Simples y compuestas
5	Altura_total (m)	Simples y compuestas	49	Inflorescencia_largo pedunculo (cm)	Simples y compuestas
6	Altura_fuste(m)	Simples y compuestas	50	Inflorescencia_indumento pedunculo	Simples y compuestas
7	DAP (cm)	Simples y compuestas	51	Flores_tipo indumento	Simples y compuestas
8	Corteza externa_tronco desprendimiento	Simples y compuestas	52	Flores_diámetro (cm)	Simples y compuestas
9	Corteza externa_tronco superficie	Simples y compuestas	53	Flores_largo (cm)	Simples y compuestas
10	Corteza externa_tronco color	Simples y compuestas	54	Calíz_color	Simples y compuestas
11	Corteza interna_tronco textura	Simples y compuestas	55	Calíz_tipo	Simples y compuestas
12	Corteza interna_tronco color	Simples y compuestas	56	Número de sépalos	Simples y compuestas
13	Corteza internaolor_intensidad	Simples y compuestas	57	Sépalos_largo	Simples y compuestas
14	Corteza interna_tronco latex_color	Simples y compuestas	58	Sépalos_ancho	Simples y compuestas
15	Aletones_presencia	Simples y compuestas	59	Sépalos_forma del ápice	Simples y compuestas
16	Aletones_altura	Simples y compuestas	60	Sépalos-consistencia	Simples y compuestas
17	Sección transversal_ramas (forma)	Simples y compuestas	61	Corola_color	Simples y compuestas
18	Sección transversal_tipo indumento	Simples y compuestas	62	Corola_forma	Simples y compuestas
19	Sección transversal_ramas jóvenes	Simples y compuestas	63	Número de pétalos	Simples y compuestas
20	Sección transversal_tipo indumento	Simples y compuestas	64	Pétalo_largo (cm)	Simples y compuestas
21	Filotaxis o disposición_hojas	Simples y compuestas	65	Pétalo_ancho (cm)	Simples y compuestas
22	Filotaxis o disposición_foliolos	Compuestas	66	Pétalo_forma de ápice	Simples y compuestas
23	Raquis largo (cm)	Compuestas	67	Pétalo_consistencia	Simples y compuestas
24	Raquis diámetro (mm)	Compuestas	68	Número de estambres_fértiles	Simples y compuestas
25	Raquis_tipo de pubescencia	Compuestas	69	Estambres_fusión	Simples y compuestas
26	Hoja_forma	Simples y compuestas	70	Estambres_filamento_largo	Simples y compuestas
27	Pares de foliolos	Compuestas	71	Fruto_tipo	Simples y compuestas
28	Foliolo_margen	Compuestas	72	Fruto-color	Simples y compuestas
29	Foliolo_consistencia	Compuestas	73	Fruto_largo (cm)	Simples y compuestas
30	Foliolo_largo	Compuestas	74	Fruto_diámetro (cm)	Simples y compuestas
31	Foliolo_ancho	Compuestas	75	Fruto_tipo Pubescencia	Simples y compuestas
32	Foliolo_forma base	Compuestas	76	Fruto-pedicelo-largo (cm)	Simples y compuestas
33	Foliolo_forma ápice	Compuestas	77	Semilla_tipo	Simples y compuestas
34	Hoja_margen	Simples	78	Semilla_color	Simples y compuestas
35	Hoja_consistencia	Simples	79	Semilla_largo	Simples y compuestas
36	Hoja_largo	Simples	80	Semilla_diámetro	Simples y compuestas
37	Hoja_ancho	Simples	81	observaciones	Simples y compuestas
38	Hoja_forma base	Simples	82	Provincia	Simples y compuestas
39	Hoja_forma ápice	Simples	83	latitud	Simples y compuestas
40	Haz_tipo pubescencia	Simples y compuestas	84	longitud	Simples y compuestas
41	Envés_tipo pubescencia	Simples y compuestas	85	Altitud (m)	Simples y compuestas
42	Nervadura_tipo	Simples y compuestas	86	Comunidad	Simples y compuestas
43	Nervadura_Prominencia_nervio central haz	Simples y compuestas	87	Fecha	Simples y compuestas
44	Nervadura_Prominencia_nervio central env	Simples y compuestas	88	Fenología	Simples y compuestas

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. **Densidad de la Madera**

Especies	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	D 6	Promedio	max	min	Tipo de madera
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,63	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,63	0,62	Pesada
<i>Aniba muca</i>	0,56	0,56	0,55	0,55	0,54	0,54	0,55	0,56	0,54	media
<i>Beilschmiedia tovarensis</i>	0,52	0,59	0,56	0,53	0,50	0,47	0,53	0,59	0,47	media
<i>Chaetocarpus myrsinites var. stipularis</i>	0,59	0,62	0,61	0,62	0,60	0,60	0,61	0,62	0,59	media a pesada
<i>Elaeagia mariae</i>	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,66	Pesada
<i>Endlicheria aurea</i>	0,59	0,61	0,65	0,69	0,65	0,66	0,64	0,69	0,59	media a pesada
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,37	0,41	0,39	0,41	0,42	0,43	0,41	0,43	0,37	liviana a media
<i>Guatteria glauca</i>	0,63	0,64	0,64	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,63	Pesada
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,50	0,59	0,48	0,53	0,46	0,53	0,51	0,59	0,46	media
<i>Hevea guianensis</i>	0,31	0,34	0,30	0,28	0,29	0,27	0,30	0,34	0,27	liviana
<i>Micropholis guyanensis</i>	0,84	0,80	0,82	0,81	0,78	0,78	0,81	0,84	0,78	muy Pesada
<i>Nectandra cissiflora</i>	0,60	0,59	0,61	0,56	0,61	0,60	0,59	0,61	0,56	media a pesada
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,41	0,40	media
<i>Persea areolatocostae</i>	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	media
<i>Persea peruviana var. bolivianensis</i>	0,68	0,67	0,68	0,67	0,68	0,67	0,67	0,68	0,67	Pesada
<i>Protium aff. Montanum</i>	0,57	0,57	0,55	0,56	0,57	0,59	0,57	0,59	0,55	media
<i>Protium meridionale</i>	0,44	0,42	0,44	0,42	0,45	0,44	0,43	0,45	0,42	media
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,70	0,69	0,67	0,66	0,66	0,69	0,68	0,77	0,66	Pesada a muy pesada
<i>Sloanea obtusifolia</i>	0,56	0,54	0,55	0,55	0,57	0,56	0,55	0,57	0,54	media
<i>Weinmannia pinnata</i>	0,89	0,88	0,88	0,88	0,89	0,89	0,88	0,89	0,88	muy Pesada

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. **Tabla de Grupo de maderas según su peso específico o densidad.**

DENSIDAD BASICA	GRUPO-PESO
menor a 0,25 g/cm ³	MUY LIVIANA
0,25-0,39 g/cm ³	LIVIANA
0,40-0,59 g/cm ³	MEDIANA
0,60-0,75 g/cm ³	PESADA
mayor a 0,75 g/cm ³	MUY PESADA

Fuente: The Nature Conservancy 2009.

Anexo 4. Listado de abreviaciones

- AAU** = Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus
Acta Bot. Neerl. = Acta Botánica Neerlandica
Acta Bot. Venez. = Acta Bot. Venez. ii. Nos.
Anales Jard. Bot. Madrid = Anales del Jardín Botánico de Madrid
Ann. Bot. (Rome) = Annali di Botánica
Ann. Missouri Bot. Gard. = Annals of the Missouri Botanical Garden
Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 3 = Annales des Sciences Naturelles; Botanique, sér. 3
Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève = Annuaire du Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève
APG = Angiosperm Phylogeny Group (Grupo para la Filogenia de las Angiospermas).
Arq. Bot. Estado São Paulo = Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo
Arq. Serv. Florest. = Arquivos do Serviço Florestal
BM = Museo de Historia Natural de Londres
Boissiera = Boissiera. Memoires du Conservatoire de Botanique et de l'Institut de Botanique Systématique de l'Université de Genève.
Bol. Mus. Goeldi Hist. Nat. Ethnogr. = Boletim do Museo Goeldi de Historia Natural e Ethnographia. Belém.
Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. = Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales
Bol. Tecn. Inst. Agron. Sao Paulo = Boletim Técnico, Instituto Agronomico, Sao Paulo.
Bot. Jahrb. Syst. = Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie
Bull. New York Bot. Gard. = Bulletin of the New York Botanical
Bull. Torrey Bot. Club = Bulletin of the Torrey Botanical Club
Civ. Nat. Hist. Jamaica = The Civil and Natural History of Jamaica in Three Parts
CTES = Herbario de Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE)
Descr. S. Amer. Pl. = Descriptions of Three Hundred New Species of South American Plants
Étude Euphorb. = Étude générale du groupe des Euphorbiacées
FAO = Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y para la agricultura.
Fl. Bras. = Flora Brasiliensis
Fl. Neotrop. = Flora Neotropical
Fl. Neotrop. Monogr. = Flora Neotropica, Monograph
Fl. Peruv. = Flora Peruviana, et Chilensis
G = Conservatorio y Jardín Botánico de Ginebra
Gen. Pl. = Genera Plantarum
Hist. Nat. Quinquinas = Histoire Naturelle des Quinquinas
Hist. Pl. = Histoire des Plantes
Hist. Pl. Guiane = Histoire des Plantes de la Guiane Française
Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc. = Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany
HSB = Herbario del sur de Bolivia
INIA = Instituto Nacional de Innovación Agraria
J. Arnold Arbor. = Journal of the Arnold Arboretum
J. Linn. Soc., Bot. = Journal of the Linnean Society, Botany
J. Wash. Acad. Sci. = Journal of the Washington Academy of Sciences
Jahrb. Königl. Bot. Gart. Berlin = Jahrbuch des Königlichen Botanischen Gartens und des Botanischen Museums zu Berlin
K = Real Jardín Botánico de Kew

LE = Jardín Botánico del Instituto Botánico V.L. Komarov
LPB = Herbario Nacional de Bolivia
MA = Herbario del Real Jardín. Botánico
Meded. Bot. Mus. Herb. Rijks Univ. Utrecht = Mededeelingen van het Botanisch Museum en
Herbarium van de Rijks Universiteit te Utrecht
Mem. New York Bot. Gard. = Memoirs of The New York Botanical Garden
Mem. Torrey Bot. Club = Memoirs of the Torrey Botanical Club
MICH = Herbario de la Universidad de Michigan
MO = Jardín Botánico de Misuri
Nat. Pflanzenfam. (ed. 2) = Die natürlichen Pflanzenfamilien, Zweite Auflage
Not. Bot. = Notes Botaniques: Sapotacées
Notizbl. Bot. Gart. Berlin–Dahlem = Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-
Dahlem
Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) = Nova Genera et Species Plantarum (quarto ed.)
Nov. Gen. Sp. Pl. = Nova Genera ac Species Plantarum
NY = Jardín Botánico de Nueva York
OIMT = Organización Internacional de las Maderas Tropicales
Pflanzenr. = Das Pflanzenreich
Pl. Nouv. Amer = Plantes Nouvelles de Amérique
Prodr. = Prodrromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis
Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. = Publications of the Field Museum of Natural History,
Botanical Series
Recueil Trav. Bot. Néerl. = Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais
Repert. Spec. Nov. Regni Veg. = Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis
Revis. Gen. Pl. = Revisio Generum Plantarum
SERNAP = Servicio Nacional de áreas protegidas
Suppl. Pl. = Supplementum Plantarum
Symb. Antill. = Symbolae Antillanae seu Fundamenta Florae Indiae Occidentalis
Syst. Laur. = Systema Laurinarum
Syst. Veg. Fl. Peruv. Chil. = Systema Vegetabilium Florae Peruviana et Chilensis
Tijdschr. Nat. Geschied. = Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie
Trans. Linn. Soc. London = Transactions of the Linnean Society of London
USZ = Herbario del Oriente Boliviano

Anexo 5. Referencia de distribución fuera de la región del Madidi

Especie	Colector	No. colecta	Latitud	Longitud	Altitud	lugar
Alchornea glandulosa	Beck	28549	-16,2167	-67,8833	2000	Nor yungas-cotapata
Alchornea glandulosa	Guillen	836	-14,5583	-60,8200	225	Santa Cruz -Velasco
Alchornea glandulosa	Smit	13664	-17,0000	-64,7667	290	Cochabamba-carrasco
Alchornea glandulosa	Nee	39807	-17,4667	-63,7000	325	Santa Cruz-Ichilo
Alchornea glandulosa	Smit	14136	-15,2833	-67,0667	850	Beni- Ballivian
Alchornea glandulosa	Pennington	134	-11,4167	-69,0833	134	Pando-Cobija
Elaeagia mariae	Beck	24842	-16,3667	-67,6667	1600	Sud Yungas-Villa Aspiazu
Elaeagia mariae	Michel	592	-16,2000	-67,8833	2000	Nor Yungas-Tunquini
Elaeagia mariae	Zenteno	516	-15,1833	-68,5833	1300	Bautista Saavedra-yurilaya
Elaeagia mariae	Macia	7404	-16,2333	-66,4167	1290	Cochabamba-Chapare
Eschweilera coriacea	Smith	13275	-15,1833	-67,0333	435-585	Beni- Ballivian
Eschweilera coriacea	Beck	32620	-14,0000	-65,0075	165	Beni-cercado
Eschweilera coriacea	Ledesma	182	-17,0000	-64,7667	290	Cochabamba-Carrasco
Eschweilera coriacea	Zenteno	8755	-12,6399	-67,3349	165	Iturrealde-Alto Madidi
Eschweilera coriacea	Altamirano	4345	-9,8308	-65,5250	120	Pando Federico Roman
Eschweilera coriacea	Anderson	18	-11,4000	-69,0167	280	Pando-Rio Tahuamanu
Eschweilera coriacea	Nee	50347	-17,3750	-64,1167	300	Santa Cruz-Ichilo
Guatteria glauca	Wood	13956	-14,8083	-68,4013	1413	Franz Tamayo-Apolo
Guatteria glauca	Zenteno	3078	-13,7667	-68,1667	263	Abel Iturrealde-Ipuriaka
Guatteria glauca	Macia	7463	-16,2167	-66,4000	1600	Cochabamba-Chapare
Guatteria glauca	Pirie	328	-14,5167	-61,2500	225	Santa Cruz-Velasco
Guatteria glauca	Killen	4308	-15,5833	-67,5000	1090	Sud Yungas-Caranavi
Helicostylis tomentosa	Sylvie	533	-11,7500	-66,0333	200	Beni-Vaca Diez
Helicostylis tomentosa	Ledesma	161	-17,0000	-64,7667	290	Cochabamba-Carasco
Helicostylis tomentosa	Evert	2148	-16,4000	-65,9000	240	cochabamba-Chapare
Helicostylis tomentosa	Gentry	71033	-14,9167	-68,3333	1650	Franz Tamayo-Calabatea
Helicostylis tomentosa	Nee	30299	-15,7833	-67,5333	1400	Nor Yungas-Caranavi
Helicostylis tomentosa	Altamirano	4037	-10,0836	-65,3658	195	Pando-federico Roman
Helicostylis tomentosa	Buchanan	2437	-11,1833	-68,6833	260	Pando-Nicolas Suarez
Helicostylis tomentosa	Quevedo	2431	-14,6167	-60,8333	155	Santa Cruz -Velasco
Hevea guianensis	James	13873	-15,6666667	-67,4166667	1100	Nor Yungas-Bella vista
Hevea guianensis	Flores	50	-569132	-8480938	350	Abel Iturrealde-Ixiamas
Hevea guianensis	Quevedo	1087	-14,4166667	-62,05	200	Beni-Itenez
Hevea guianensis	Sylvie	691	-11,75	-66,0333333	200	Beni-Vaca Diez
Hevea guianensis	Guillen	1745	-14,7	-61,0666667	160	Santa Cruz-Velasco
Hevea guianensis	Gry	26	-15,6166667	-67,2833333		Sapecho
Micropholis guyanensis	Brian	4037	-11,75	-66,0333333	200	Beni-vaca diez
Micropholis guyanensis	Seidel	3563	-17,2333333	-64,4333333	260	Cochabamba-Carrasco
Micropholis guyanensis	Zenteno	1876	-15,0666667	-67,7666667	900	Franz tamayo-Quendeque
Micropholis guyanensis	Solomon	16891	-12,45	-67,6166667	180	Iturrealde-Siete Cielos
Micropholis guyanensis	Pennington	107	-11,4166667	-69,0833333	107	Pando-Cobija
Micropholis guyanensis	Perry	116	-11,9166667	-68,6	200	Pando-Manuripi
Micropholis guyanensis	Nee	41317	-13,6	-61	190	Santa Cruz-Velasco
Nectandra cissiflora	Robin	112530	-15,1666667	-66,4666667	250	Beni-Yacuma
Nectandra cissiflora	Michel	591	-16,2	-67,8833333	2000	Nor Yungas-Tunquini
Nectandra cissiflora	Beck	24499	-16,35	-67,5	2050	Sud Yungas-Chulumani
Nectandra cissiflora	Toledo	1364	-15,6833333	-62,7666667	400	Santa cruz-Guarayos
Nectandra cissiflora	Nee	40944	-17,5833333	-63,75	375	Santa cruz-ichilo
Ocotea aciphylla	gueze	198	-15,5666667	-66,6980556	293	Beni- Ballivian
Ocotea aciphylla	Quevedo	926	-14,4166667	-62,05	200	Beni-Itenez
Ocotea aciphylla	Antezana	379	-17,3333333	-64,8333333	335	Cochabamba-carrasco
Ocotea aciphylla	Macia	7451	-16,2166667	-66,4	1600	Cochabamba-Chapare
Ocotea aciphylla	Gentry	1984	-15,9166667	-67,5833333	1520	Nor Yungas-Incahuara
Ocotea aciphylla	Gentry	77811	-9,8333333	-65,6666667	100	Pando-Abuna
Ocotea aciphylla	Balcazar	1939	-10,53975	-66,1799167	170	Pando-federico Roman
Ocotea aciphylla	Carrión	148	-14,3625	-60,7425	700	Santa Cruz-Velasco
Ocotea aciphylla	Alcazar	409	-16,4200833	-67,5652222	2405	Sud Yungas-Chulumani
Persea areolatocostae	Macia	7470	-16,2166667	-66,4	1600	Cochabamba-Chapare
Persea areolatocostae	Maldonado	88	-16,1833333	-67,8666667	1735	Nor Yungas -Tunquini
Persea areolatocostae	Gentry	44658	-15,9166667	-67,5833333	1520	Nor Yungas-Incahuara
Protium aff. montanum	Michel	601	-16,2	-67,8833333	2000	Nor Yungas-Tunquini
Protium aff. montanum	Beck	29498	-15,4166667	-68,1333333	1000	Larecaja-guanay
Protium aff. montanum	Maldonado	301	-16,1833333	-67,8666667	1680	Nor yungas-Tunquini
Protium aff. montanum	Macia	7337	-16,2333333	-66,4166667	1290	Cochabamba-Chapare
Weinmannia pinnata	Wood	19246	-18,1183333	-65,8515	3315	Potosi-Charcas
Weinmannia pinnata	Jaime	154	-16,8833333	-66,8833333	3100	Cochabamba-Ayopaya

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. **Lista de selección de especímenes examinadas**

Especie	Selección de especímenes examinados
<i>Alchornea glandulosa</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Chiriuno, Bascopé <i>et al.</i> 108 (LPB, MO); Fuertecillo, Cayola <i>et al.</i> 2609 (HSB, LPB, MA, MO), A. Araujo <i>et al.</i> 3223 (BOLV, CTES, HSB, K, LPB, MA, MG, MICH, MO, NY, USZ); Hondo, T. B. Miranda <i>et al.</i> 133 (LPB, MA, MO); Jatun Chiriuno, A. Fuentes 4529 (LPB, MO); Pelechuco, I. Loza <i>et al.</i> 1309 (LPB, MO); Santa Rosa, R. Villegas <i>et al.</i> 609 (LPB, MA, MO); Santo Domingo, Alfredo F. Fuentes & P.M. Jørgensen 10958 (MA, MG, MO, US). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 193 (BOLV, LPB, USZ); Tolapampa, L. Quispe <i>et al.</i> 12 (LPB). Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Mamacona, C. Maldonado <i>et al.</i> 2661 (BOLV, LPB, MG, MO, USZ).
<i>Aniba muca</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, San José de Uchupiamonas, Cayola <i>et al.</i> 387 (LPB, MO), T. B. Miranda <i>et al.</i> 367 (LPB, MA, MO); Pelechuco, G. Arellano <i>et al.</i> 1127 (LPB, MO); Santo Domingo, P. Calvi <i>et al.</i> 138 (LPB, MO), A. Fuentes <i>et al.</i> 11203 (CTES, FLAS, LPB, MA, MO), N. Chapi <i>et al.</i> 125 (LPB, MA, MO, NY); Virgen del Rosario A. Araujo <i>et al.</i> 2380 (BOLV, HSB, LPB, MA, MO, NY, SI, USZ). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Murunpata, A. Fuentes <i>et al.</i> 7296 (BOLV, LPB, MO).
<i>Beilschmiedia towarensis</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Balcon Alto, A. Fuentes 9253 (LPB, MA, MO, USZ); Collpamayú, Cayola <i>et al.</i> 4337a (LPB, MO); Fuertecillo, A. Araujo <i>et al.</i> 3329 (LPB, MA, MO); Mojos, Cayola <i>et al.</i> 2566 (LPB, MA, MO); Mojos y Keara, A. Fuentes 15581 (LPB, MA, MO); San José de Uchupiamonas, Cayola <i>et al.</i> 396 (MO); Santa Rosa R. Villegas <i>et al.</i> 728 (LPB, MO); Santo Domingo, A. Fuentes <i>et al.</i> 16937 (LPB, MO). Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, San José de Uchupiamonas, R. Seidel <i>et al.</i> 9292 (MO).
<i>Chaetocarpus myrsinites</i> var. <i>stipularis</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Calabatea, A. Fuentes <i>et al.</i> 7644 (AAU, BOLV, CTES, LPB, MA, MO, NY, USZ); Palmital, A. Araujo <i>et al.</i> 663 (LPB, MO, NY); Pelechuco, G. Arellano <i>et al.</i> 1244 (LPB, MO); Santo Domingo, N. Chapi <i>et al.</i> 135 (LPB, MA, MO, USZ). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 189 (LPB, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 7 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 516 (LPB, MO). Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Mamacona, C. Maldonado <i>et al.</i> 2665 (LPB, MO).
<i>Elaeagia mariae</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Culi, G. Arellano <i>et al.</i> 863 (LPB, MA, MO); Fuertecillo, Cayola <i>et al.</i> 2783 (LPB, MA, MO); Pelechuco, I. Loza <i>et al.</i> 1055 (F, LPB, MA, MO), R. Sonco <i>et al.</i> 101 (LPB, MA, MO); Santo Domingo, P. Calvi <i>et al.</i> 8 (LPB, MO), M. Cornejo <i>et al.</i> 1445 (LPB, MO); Sumpulo J.M. Quisbert <i>et al.</i> 1141 (LPB, MA, MO). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Carijana, M. Cornejo <i>et al.</i> 1132 (LPB, MO); Tolapampa L. Quispe <i>et al.</i> 9 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 346 (LPB, MO).
<i>Endlicheria aurea</i>	Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 664 (LPB, MO, USZ); Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 142 (LPB, MA, MO); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 333 (LPB, MO) Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Correo, A. Fuentes <i>et al.</i> 7582 (LPB, MO, USZ); Santo Domingo, M. Cornejo <i>et al.</i> 58 (LPB, MA, MO), N. Chapi <i>et al.</i> 71B (LPB, MO), P. Calvi <i>et al.</i> 51 (LPB, MO)
<i>Eschweilera coriacea</i>	Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 660 (LPB, MO), A. Fuentes <i>et al.</i> 6103 (LPB, MO); Tolapampa A. Escalante <i>et al.</i> 52 (LPB, MO), A. Escalante <i>et al.</i> 375 (LPB, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 8 (LPB); Wayrapata A. Antezana <i>et al.</i> 292 (LPB, MO), A. Antezana <i>et al.</i> 576 (LPB, MO). Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Correo, A. Fuentes <i>et al.</i> 7570 (LPB, MO, USZ).

<i>Guatteria glauca</i>	<p>Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Azariamas, I. Loza <i>et al.</i> 249 (LPB, MA, MO, USZ, WU), Cayola <i>et al.</i> 2396 (BOLV, LPB, MA, MO, NY, USZ); Fuertecillo, A. Fuentes <i>et al.</i> 11444 (BOLV, CTES, LPB, MA, MO, U, USZ); Jatun Chiriuno, Bascopé <i>et al.</i> 107 (BOLV, CTES, LPB, MA, MO, USZ); Lechemayu, M. Cornejo <i>et al.</i> 1394 (BOLV, LPB, MO, USZ); Mamacona, C. Maldonado <i>et al.</i> 2541 (BOLV, CTES, HSB, LPB, MA, MO, USZ); Mojos, A. Fuentes <i>et al.</i> 11632 (BOLV, LPB, MA, MO, USZ); Pata, A. Fuentes & N. Paniagua 5917 (BOLV, HSB, LPB, MA, MO); Río hondo, A. Araujo 37 (BOLV, CTES, HSB, LPB, MA, MO, USZ); Santo Domingo, N. Chapi <i>et al.</i> 38 (LPB, MA, MO, U); San Fermín, I. Loza <i>et al.</i> 289 (BOLV, CTES, HSB, LPB, MA, MO, NY, U, WU).</p> <p>Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Murunpata, A. Fuentes <i>et al.</i> 7239 (BOLV, HSB, LPB, MO, U, USZ); Tolapampa, L. Quispe <i>et al.</i> 506 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 201 (LPB, MA, MO).</p>
<i>Helicostylis tomentosa</i>	<p>Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Balcon Alto, A. Fuentes <i>et al.</i> 9218 (BOLV, LPB, MA, MO, SI, USZ); Collpamay, Cayola <i>et al.</i> 4313 (LPB, MO); Culi, G. Arellano <i>et al.</i> 872 (LPB, MA, MO); Piedra blanca, Paniagua <i>et al.</i> 5840 (LPB, MA, MO, USZ); Río Hondo, T. B. Miranda <i>et al.</i> 159 (LPB); Río Quendeque, C. Maldonado <i>et al.</i> 1728 (LPB, MA, MO); Sumpulo, J.M. Quisbert <i>et al.</i> 996 (LPB, MA, MO, USZ).</p> <p>Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 657 (LPB, MO); Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 31 (BOLV, L, LPB, MA, MO, USZ), L. Quispe <i>et al.</i> 3 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 500 (LPB, MO, USZ).</p> <p>Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Río Heath, Poma <i>et al.</i> 64 (LPB, MO).</p>
<i>Hevea guianensis</i>	<p>Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 647 (LPB, MA, MO); Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 8 (LPB, M, MO, USZ), A. Escalante <i>et al.</i> 390 (LPB, MO).</p> <p>Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Calabatea, A. Fuentes <i>et al.</i> 7696 (LPB, MO)</p>
<i>Micropholis guyanensis</i>	<p>Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Necos, A. Fuentes <i>et al.</i> 7761 (LPB, MO, USZ); Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 686 (LPB, MA, MO); Ruinas incas, M.J. Macia <i>et al.</i> 6438 (LPB, MA); Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 36 (LPB, MA, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 4 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 443 (LPB, MO).</p>
<i>Nectandra cissiflora</i>	<p>Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Fuertecillo, A. Fuentes <i>et al.</i> 9053 (BOLV, CTES, HBG, LPB, MO, USZ), Cayola <i>et al.</i> 2590 (LPB, MA, MO); Pelechuco, G. Arellano <i>et al.</i> 406 (LPB, MA, MO); Río Hondo, R. Seidel <i>et al.</i> 9187 (LPB, MA, MO); San Fermín, I. Loza <i>et al.</i> 262 (LPB, MA, MO); San José de Uchupiamonas, T. B. Miranda <i>et al.</i> 444 (MA, MO); San Martín, E. Ticona <i>et al.</i> 196 (LPB, MA, MO); Sumpulo, A.L. Moya <i>et al.</i> 123 (LPB, MO), D. Alanes <i>et al.</i> 152 (AAU, CTES, F, LPB, MA, MO); Tanhuara, R. Sonco <i>et al.</i> 30 (LPB, MA, MO).</p> <p>Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 271 (LPB, MO).</p> <p>Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Mamacona, C. Maldonado <i>et al.</i> 2576 (LPB, MA, MO).</p>
<i>Ocotea aciphylla</i>	<p>Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Culi, G. Arellano <i>et al.</i> 1061 (LPB, MO); Mojos, Cayola <i>et al.</i> 2945 (LPB, MA, MO); Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 784 (LPB, MO); Pelechuco, A. Fuentes <i>et al.</i> 13159 (AAU, BOLV, CTES, LPB, MA, MO, USZ); Piedra blanca, Paniagua <i>et al.</i> 5829 (LPB, MA, MO); Santa Rosa, Cayola <i>et al.</i> 4267 (LPB, MO); Santo Domingo, A. Fuentes <i>et al.</i> 16929 (LPB, MO); Sumpulo, J.M. Quisbert <i>et al.</i> 1195 (LPB, MA, MO); Tanhuara, I. Loza <i>et al.</i> 1233 (LPB, MA, MO, USZ); Tintaya, N. Chapi <i>et al.</i> 161 (LPB, MA, MO); Virgen del Rosario, A. Araujo <i>et al.</i> 650 (LPB, MA, MO).</p> <p>Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 702 (LPB, MO); Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 328 (LPB, MA, MO, USZ), L. Quispe <i>et al.</i> 16 (LPB); San Fermín, I. Loza <i>et al.</i> 308 (LPB, MA, MO); Siata, A. Fuentes <i>et al.</i> 7443 (LPB, MO, NY).</p>

<i>Persea areolatocostae</i>	Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 104 (LPB, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 5 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 162 (HSB, LPB, MO), A. Antezana <i>et al.</i> 459 (BOLV, LPB, MO). Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Culi, G. Arellano <i>et al.</i> 972 (LPB, MA, MO); Santo Domingo, A. Fuentes <i>et al.</i> 17292 (LPB, MO); Tocoaque, A. Araujo <i>et al.</i> 3758 (LPB, MO).
<i>Persea peruviana</i> var. <i>boliviensis</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Culi, G. Arellano <i>et al.</i> 1000 (LPB); Fuertecillo, A. Araujo <i>et al.</i> 3447B (LPB, MO); Santo Domingo, A. Fuentes <i>et al.</i> 16965 (BOLV, HSB, LPB, MO, USZ), P. Calvi <i>et al.</i> 186 (LPB, MO); Sumpulo, A.L. Moya <i>et al.</i> (LPB, MA, MO, USZ). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tapuri, M. Cornejo <i>et al.</i> 1270 (BOLV, HSB, LPB, MO, USZ); Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 207 (LPB, MA, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 1 (LPB).
<i>Protium</i> aff. <i>montanum</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Culi, G. Arellano <i>et al.</i> 758 (LPB, MA, MO); Fuertecillo, A. Araujo <i>et al.</i> 3231 (LPB, MA, MO); Mojos, A. Fuentes <i>et al.</i> 12237 (BOLV, CTES, HSB, LPB, MA, MO, NY, USZ); Santa rosa, R. Villegas <i>et al.</i> 744 (LPB, MO); Santo Domingo, M. Cornejo <i>et al.</i> 1360 (LPB, MO); Sumpulo, J.M. Quisbert <i>et al.</i> 1068 (LPB, MO). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 310 (LPB, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 10 (LPB).
<i>Protium meridionale</i>	Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Mamacona, C. Maldonado <i>et al.</i> 2304 (LPB, MA, MO); Patiapo, Bascopé <i>et al.</i> 411 (LPB, MA, MO); Jatun chiriuño, A. Fuentes <i>et al.</i> 4603 (AAU, LPB, MO, NY). Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Mojos, A. Fuentes <i>et al.</i> 11497 (LPB, MO, NY); Tocoaque, A. Araujo <i>et al.</i> 3555 (LPB, MA, MO). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 381 (LPB, MO).
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Azariamas, E. Ticona <i>et al.</i> 225 (BG, LPB, MO); Collpamayú, Cayola <i>et al.</i> 4402B (LPB, MO); Laguna Chalalan, A. Araujo <i>et al.</i> 502 (LPB, MO); Santo Domingo, M. Cornejo <i>et al.</i> 33 (LPB, MA, MO); Tintaya, N. Chapi <i>et al.</i> 117 (LPB, MA, MO); Sumpulo, J.M. Quisbert <i>et al.</i> 946 (LPB, MA, MO, USZ); Virgen del Rosario, J.M. Quisbert <i>et al.</i> 1273 (LPB, MO). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 11 (LPB, MA, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 14 (LPB); Wayrapata, A. Antezana <i>et al.</i> 1 (LPB, MO). Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Río tequeje, M.J. Macia <i>et al.</i> 5715 (LPB, MA); Ruinas Incas, M.J. Macia <i>et al.</i> 6979 (LPB, MA)
<i>Sloanea obtusifolia</i>	Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Paujeyuyo, A. Antezana <i>et al.</i> 770 (LPB, MA, MO); Río hondo, R. Seidel <i>et al.</i> 8843 (LPB); San Pedro, M. Cornejo <i>et al.</i> 368 (BOLV, HSB, K, LPB, MO); Santo Domingo, M. Cornejo <i>et al.</i> 274 (K, LPB, MO). Prov. Abel Iturralde, PN Madidi, Arroyo Rudidi, H. Cabrera <i>et al.</i> 166 (LPB, MO); Río Heath, Poma <i>et al.</i> 129 (LPB, MO); Tequeje, M.J. Macia <i>et al.</i> 5807 (LPB, MA). Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Tolapampa, A. Escalante <i>et al.</i> 354 (LPB, MA, MO), L. Quispe <i>et al.</i> 15 (LPB).
<i>Weinmannia pinnata</i> L.	Prov. Bautista Saavedra, ANMI Apolobamba, Carijana, I. Loza <i>et al.</i> 1846 (LPB, MO); Chullina, Cayola <i>et al.</i> 3800 (LPB, MO), Kazu, I. Loza <i>et al.</i> 1603 (F, GB, LPB, MA, MO, US); Pajan, I. Loza <i>et al.</i> 1691 (LPB, MA, MO); Wayrapata, Cayola <i>et al.</i> 3677 (LPB, MO); Wikjelani, A. Fuentes & Rodas 16127 (CTES, LPB, MA, MO, NY). Prov. Franz Tamayo, PN Madidi, Pelechuco, G. Arellano <i>et al.</i> 2320 (LPB, MA, MO); Piara, A. Fuentes <i>et al.</i> 10090 (BOLV, CTES, GB, LPB, MA, MO, NY, USZ), G. Arellano <i>et al.</i> 2345 (LPB, MA, MO).

Fuente: Elaboración propia (Datos del proyecto Inventario Florístico Madidi).