

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

SEDE JAÉN



**“IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL GÉNERO
CINCHONA EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL
ÁREA DE CONSERVACIÓN MUNICIPAL - BOSQUE
HUAMANTANGA, JAÉN - PERÚ”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

ANALÚ MARISOL FERNÁNDEZ RAFAEL

JAÉN – PERÚ

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Fundada por Ley N° 14015 del 13 de Febrero de 1.962

"Norte de la Universidad Peruana"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

SECCIÓN JAÉN

Bolívar N° 1342 – Plaza de Armas – Telfs. 431907 - 431080

JAÉN – PERÚ

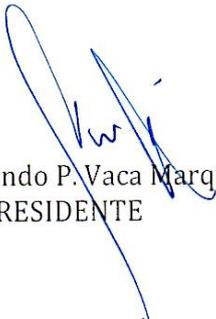


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los seis días del mes de Julio del año dos mil diecisiete, se reunieron en el Ambiente del Auditorio Auxiliar de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 169-2017-FCA-UNC, de fecha 17 de mayo del 2017, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: "**Identificación y caracterización del género Cinchona en la zona de amortiguamiento del área de conservación municipal - bosque Huamantanga, Jaén - Perú**". Ejecutado por la Bachiller en Ciencias Forestales **doña ANALÚ MARISOL FERNÁNDEZ RAFAEL**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las diez horas y cinco minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto, invitando a la sustentante a exponer su trabajo de Tesis y luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **QUINCE (15)**; por tanto, la Bachiller queda expedita para que inicie los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

A las once horas con cuarenta y cinco minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.


Dr. Ing. Segundo P. Vaca Marquina
PRESIDENTE


Ing. M.Sc. Segundo M. Tafur Santillán
SECRETARIO


Ing. M.Sc. Germán Pérez Hurtado
VOCAL


Ing. Leiver Flores Flores
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres: Vitaliano Fernández Campos y Irida Rafael Vásquez, por inculcarme el amor al estudio y haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfar en la vida, todas las palabras no bastaría para agradecerles su apoyo, comprensión y sus consejos en los momentos oportunos.

Dedico a mis herman@s por su apoyo económico, moral y orientación que me impartieron en mi vida universitaria.

Analú Marisol

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los docentes de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca – Sede Jaén quienes fueron participes y forjadores en mi formación profesional.

Mi agradecimiento al Ing. Leiwier Flores Flores, por su apoyo como asesor en la ejecución del presente trabajo de investigación.

Agradezco de manera muy especial al Blgo. José Ricardo Campos de la Cruz, quien realizó la identificación y taxonomía de los especímenes botánicos del género *Cinchona*, que forman parte de la investigación.

Agradezco a los guías de campo señor Daniel Irigoín (San Luis del Nuevo Retiro), a Jesús Mondragón (La Rinconada Lajeña), a César Ruiz (San José de la Alianza), a Hittler Fernández Zárate (La Cascarilla), por apoyarme en la recolección de muestras botánicas.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
I. INTRODUCCIÓN	9
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
2.1. Historia del género <i>Cinchona</i> en el Perú	10
2.2. Investigaciones de las especies del género <i>Cinchona</i>	11
2.3. Sistemas de clasificación del género <i>Cinchona</i>	11
2.4. Distribución del género <i>Cinchona</i>	13
2.5. Morfología del género <i>Cinchona</i>	15
2.6. Importancia del género <i>Cinchona</i>	16
2.7. Status poblacional de endemismo y protección	18
2.8. Tamaño y distribución de las especies de <i>Cinchona</i>	19
2.9. Regiones Ecológicas	22
2.10. Pérdida de estatus endémico	24
2.11. Aplicación de las categorías de amenaza de la UICN	24
2.12. Aspectos ecológicos de la <i>Cinchona</i>	25
2.13. Diagnóstico de campo del género <i>Cinchona</i>	26
2.14. Gremio ecológico	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Ubicación del área de estudio	28
3.2. Materiales	29
3.3. Metodología	29
3.3.1. Trabajo de campo	29
a) Reconocimiento del área de estudio	29
b) Muestreo de la investigación	30
c) Toma de datos de campo	30
d) Registro de datos dendrométricos	30
e) Observación de las características morfológicas	30

f) Tomas fotográficas	30
g) Colección	30
h) Preservado	31
3.3.2. Trabajo en gabinete	31
a) Prensado	31
b) Secado	31
c) Montaje de muestras	31
d) Identificación botánica	32
e) Esquema de presentación de las especies	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados	33
4.1.1. Especies de Cinchona y caracterización	33
1. <i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	34
2. <i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.	37
3. <i>Cinchona pubescens</i> Vahl	41
4. <i>Cinchona aff. pubescens</i> Vahl	46
5. <i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl	48
4.2. Discusión	51
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1. Conclusiones	57
5.2. Recomendaciones	57
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXO	

ANEXO

Anexo 1: Base de datos de las colectas realizadas

Anexo 2: Identificación de las colecciones de *Cinchona*

Anexo 3: Glosario de términos

Anexo 4: Formulario dendrológico

Anexo 5: Certificación de identificación de muestras botánicas por el Biólogo

José Campos de la Cruz

Anexo 6: Panel fotográfico

RESUMEN

El objetivo fue determinar y caracterizar las especies del género *Cinchona*, existentes en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga – Jaén. Las colectas botánicas se realizaron en la jurisdicción de los caseríos Nueva Jerusalén, San José de la Alianza, La Rinconada Lajeña y San Luis del Nuevo Retiro. Se colectaron 15 especímenes, de los cuales 8 colectas corresponden al género *Cinchona*, distribuidos en 5 especies diferentes. Las altitudes de los caseríos oscilan entre 1800 y 2368 msnm. La metodología de colección de muestras botánicas, fue mediante el recorrido de las rutas de acceso, a 10 metros a ambos lados de las trochas y/o caminos, metodología utilizada por (Cerón 2010, Leiva 2012). Luego de ubicar los especímenes, se tomaron información como: número de individuos, código de colección, coordenadas UTM, altitud, datos dasométricos (DAP, altura fustal, altura total) y características morfológicas de los especímenes en el formulario dendrológico, toma de fotografías de muestras vivas y montadas, colección de muestras. La identificación botánica fue realizada por el Biólogo José Ricardo Campos de la Cruz, consultor botánico. Las especies identificadas, se caracterizaron y presentaron bajo el esquema: Nombre científico, sinonimias, nombres comunes, colecta estudiada, características de órganos vegetativos, características de órganos reproductivos, fenología al momento de la colección, hábitat, distribución geográfica, usos de la especie. Las 5 especies del género *Cinchona* identificados fueron: *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav., *Cinchona pubescens* Vahl, *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl., *Cinchona scrobiculata* Bonpl., estas especies fueron reportadas para el Perú por Zevallos (1989).

Palabras clave: Identificación, caracterización, género *Cinchona*, zona de amortiguamiento, bosque de Huamantanga.

ABSTRAC

The objective was to determine and characterize the species of the genus *Cinchona*, existing in the buffer zone of the Forest Conservation Area of Huamantanga - Jaén. The botanical collections were carried out in the jurisdiction of the hamlets Nueva Jerusalén, San José de la Alianza, La Rinconada Lajeña and San Luis del Nuevo Retiro. Fifteen specimens were collected, of which 8 collections correspond to the genus *Cinchona*, distributed in 5 different species. The altitudes of the hamlets oscillate between 1800 and 2368 msnm. The methodology of collection of botanical samples, was through the route of the access routes, to 10 meters on both sides of the trails and / or roads, methodology used by (Cerón 2010, Leiva 2012). After locating the specimens, information such as: number of individuals, collection code, UTM coordinates, altitude, dasometric data (DAP, fustal height, total height) and morphological characteristics of the specimens in the dendrological form, taking samples of live and assembled samples, collection of samples. The Biologist José Ricardo Campos de la Cruz, botanical consultant, made the botanical identification. The identified species were characterized and presented under the scheme: scientific name, synonyms, common names, studied collection, characteristics of vegetative organs, characteristics of reproductive organs, phenology at the time of collection, habitat, geographical distribution, uses of the species. The 5 species of the genus *Cinchona* identified were: *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav., *Cinchona pubescens* Vahl, *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl., *Cinchona scrobiculata* Bonpl., these species were reported for Perú by Zevallos (1989).

Key words: Identification, characterization, genus *Cinchona*, buffer zone, Huamantanga forest.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, aproximadamente el 40 % del territorio está cubierto de bosques naturales, en los cuales se encuentran aproximadamente unas 2500 especies arbóreas, formando parte de una alta diversidad florística, donde se encuentra la "cascarilla" (*Cinchona* sp.), constituida por varias especies de mayor rango dentro de los bosques nublados (Zevallos 1989), especie que simboliza la riqueza natural de nuestro país en el escudo nacional. Las especies del género *Cinchona*, en el pasado también han sido consideradas como la medicina del siglo XVIII-XIX, para combatir la malaria, por su alto contenido de alcaloides cristalizables como la quinina, en condiciones químicas de sulfato de quinina en 1.0 % (Hodge 1947). La extracción de la quinina fue devastadora, conllevando a una rápida depredación de los árboles de cascarilla en los países de Perú, Bolivia y Ecuador (Soukup 1970).

En la parte alta de la microcuenca Jaén, se han desarrollado diferentes investigaciones botánicas (Suclupe 2007, Dilas 2009, Pérez 2011, Vásquez 2015), quienes aportaron información valiosa sobre las especies forestales de esta zona, sobre los usos, información local que sirvió para el desarrollo de esta investigación. Estas investigaciones también reportan información sobre las características morfológicas de *Cinchona* sp. La presión de las poblaciones sobre los bosques del distrito y provincia de Jaén, bosques donde todavía se pueden encontrar especies de cascarilla, se suma la agricultura migratoria, ganadería extensiva y la extracción selectiva de árboles maderables del bosque. Por ello, es necesario conocer las diferentes especies de *Cinchona* existentes en los diferentes sectores de la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar y caracterizar las especies del género *Cinchona*, existentes en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga - Jaén.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Historia del género *Cinchona* en el Perú

El nombre de *Cinchona* deriva de Chinchón, que corresponde al título de la Condesa Chinchón, Doña Ana de Osorio, esposa de Don Luis Jerónimo Fernández de Cabrera y Bobadilla, IV Conde de Chinchón y XIV Virrey del Perú. La Condesa de Chinchón, logro curarse gracias a la corteza de la quina, de las tercianas que padecía en 1629 (Zevallos 1989).

El nombre 'quina' se origina en uno de los nombres indígenas del Perú (quina quina), pero probablemente cada pueblo que habitó en las zonas de distribución le dio su propio nombre, hoy ya perdido (Álvarez 2013).

Según Ruiz y Pavón, Manuel Alcaraz fue el primer cascarillero que fue a recoger las quinas para Lima en Lamas en el año 1776 (Soukup 1970). De la corteza se obtiene la quinina el más antiguo remedio de la malaria (Soukup 1970).

El propio Virrey llevó a Europa éste producto natural (1640), para los análisis químicos y resultó que contenía un polvillo blanco que es la "quinina", luego también llamado polvos de la condesa, polvos del cardenal Lugo, polvo de jesuitas y árbol de la vida. Desde entonces y principalmente durante los siglos XVIII y XIX, las selvas montañosas del Perú, Bolivia y Ecuador, fueron explorados y luego arrasados (Zevallos 1989).

Desde que los polvos de la condesa de Chinchón salieron para Europa en 1640, desde Loja, Ecuador, con la fama de haber conseguido la cura de la dama de una enfermedad hasta entonces considerada incurable, la historia del Mundo cambió. La Condamine narra que fue un cacique indígena el que se compadeció del sufrimiento de un fraile jesuita aquejado por la malaria y lo curó usando un preparado con la corteza de quina. El fraile se encargó luego de difundirlo entre sus cofrades en Lima; de ahí llevaron el remedio a Europa, donde la malaria hacía estragos (Álvarez 2013).

El médico italiano Sebastiano Bado escribió hacia 1650: “Esta corteza ha resultado ser más preciosa para la humanidad que todo el oro y plata que los Españoles hayan sacado del Perú”. No cabe duda de que el caso de la quina es uno de los muchos ejemplos en que un conocimiento indígena es usado para beneficio de la humanidad, sin que sus descubridores hayan recibido apenas crédito alguno, y menos compensación (Álvarez 2013).

2.2. Investigaciones de las especies del género *Cinchona*

El género *Cinchona*, ha sido estudiado en sus diferentes aspectos, principalmente orientado a conocer las propiedades quimo - terapéuticas de las diferentes especies, así como su distribución geográfica en el Perú (Zevallos 1989).

En “Flora of Perú” describe taxonómicamente 12 especies de *Cinchona*, reportada para el Perú, resultando incompletos y de difícil identificación (Macbride 1936).

En el estudio de la fitogeografía del Perú, hicieron una descripción detallada de las diferentes formaciones vegetales del Perú, donde nombró varias especies de *Cinchona*, actualmente se encuentran depositadas en el Field Museum Natural History of Chicago (Weberbauer 1945).

Con frecuencia confundida con el género *Ladenbergia*, otro género muy parecido, el género *Cinchona* cuenta con al menos 19 especies, quizás más Albán (2012), la mayor experta nacional en este género, afirma que podría haber entre dos y tres especies nuevas aún no descritas (Álvarez 2013).

2.3. Sistemas de clasificación del género *Cinchona*

Mostacero *et al.* (2009), presenta diferentes clasificaciones para el género *Cinchona*, se detallan a continuación:

2.3.1. Sistema de clasificación de Adolph Engler (1954 - 1964)

División : Angiospermae
Clase I : Dicotyledoneae
Subclase 2^a : Metachlamydeae

Orden 7 : Gentianales
Familia : Rubiaceae
Género : Cinchona

2.3.2. Sistema de clasificación de Armen L. Takhtajan (1997)

División : Magnoliophyta o Angiospermae
Clase : Magnoliopsida o Dicotyledoneae
Subclase K : Lamiidae
Superorden : Gentiananae
Orden 162 : Rubiales
Familia : Rubiaceae
Género : Cinchona

2.3.3. Sistema de clasificación de Arthur Cronquist (1988 - 1993)

División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Subclase VI : Asteridae
Orden 8 : Rubiales
Familia : Rubiaceae
Género : Cinchona

2.3.4. Clasificación según el grupo para la filogenia de las Angiospermas - APG IV (2016) (Clasificación del especialista-Campos 2016)

División : Angiospermae
Clase : Equisetopsida
Subclase : Asteridae
Orden : Gentianales Juss. ex Bercht. & J.Presl
Familia : Rubiaceae Juss.
Género : Cinchona L.

2.3.5. Clasificación según el programa (Tropicos 2017)

Clase : Equisetopsida C. Agardh
Subclase : Magnoliidae Novák ex Takht.
Superorden : Asteranae Takht.

Orden : Gentianales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Familia : Rubiaceae
Género : Cinchona

2.4. Distribución del género *Cinchona*

El género *Cinchona* tiene una distribución natural desde las montañas del sur de Costa Rica, Panamá y los Andes de Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia y Perú. El género varía desde árboles grandes hasta arbustos pequeños como en el caso de “cinchona colorada” (*Cinchona pubescens*) en el norte de Perú y al sur de Ecuador en Loja. La *Cinchona* tiene varias especies producto de la hibridación, según al contenido de alcaloide quinina se tiene: *Cinchona calisaya*, *C. humboldtiana*, *C. micrantha*, *C. nitida*, *C. officinalis*, *C. pitayensis*, *C. pubescens*, *C. Pedunculata* (Ruiz & Pavon 1975).

Las áreas donde fueron colectadas las cascarillas fueron en las Unidades de Conservación, en 1 Bosque Nacional, 1 Zona Reservada y 2 Cotos de Caza. Así tenemos, el Parque Nacional Cerros de Amotape (Tumbes - Piura); el Parque Nacional de Cutervo (Cajamarca); el Santuario Nacional Tabaconas - Namballe (San Ignacio - Jaén, Cajamarca); el Santuario Nacional de los Manglares (Tumbes); el Coto de caza de Sunchubamba (Contumazá, Cajamarca); el Coto de Caza el Angolo (Piura); la Zona Reservada de Recali (Lambayeque) y el Bosque Nacional de Tumbes (Zevallos 1989).

El árbol de la quina o cascarilla, está representado en los bosques sub andinos del trópico peruano (600 a 1300 msnm), por 17 especies del género *Cinchona*, perteneciente a la familia botánica de las Rubiaceae. En el país, se encuentra en los departamentos de Cajamarca (Jaén - San Ignacio), Pasco (Oxapampa), Puno (Sandía, San Juan de Oro), Amazonas (Chachapoyas), Huánuco (Huamalies, río Monzón), Junín (Satipo), Cusco (Valle Urubamba) y VRAEM (Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro), San Martín (Tarpoto). El árbol de la Quina, se distribuye predominantemente en ceja de selva y selva alta, en sistemas ambientalmente complejos, aparentemente muy vulnerables en sus componentes naturales, ecológicos, sociales y culturales, en clima generalmente cálido y húmedo, con precipitaciones abundantes y persistentes

y nubosidad casi todo el año. Actualmente, su hábitat se ha convertido en uno de los ecosistemas más amenazados por el hombre, haciendo que desaparezcan los pocos árboles que aún quedan. Se trata de una especie forestal en peligro aparente por la deforestación, tala ilegal, incendios forestales y la ampliación de la frontera agrícola (Gómez 2012).

Para la Dra. Joaquina Albán, experta de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, las especies de *Cinchona* se distribuyen mayormente en bosque montano, entre 1500 y 3000 msnm, aunque algunas especies, como *C. pubescens* y *C. micrantha*, pueden encontrarse a menores altitudes, hasta 600 msnm, incluyendo algunas zonas de Loreto. La especie se distribuye en todos los países andinos, pero el Perú es el que más especies alberga, con 19 (se piensa que es el centro de origen del género), seguido de Ecuador, con 12, mientras que Bolivia, Colombia y Venezuela albergan un número menor de especies (Álvarez 2013).

Algunas de las especies son de amplia distribución, pero otras son de distribución restringida, y están amenazadas. *C. officinalis* (la que aparece en nuestro escudo) se distribuye principalmente en el norte de Perú (Cajamarca y Piura), y en el sur de Ecuador, y está bastante amenazada por la tala para fines agrícolas. Se la encuentra en escaso número en márgenes de cultivos y pastos (Álvarez 2013).

A continuación se presenta la distribución de algunas especies de *Cinchona*, a nivel de Sudamérica y el Perú:

Cinchona calisaya Wedd, se encuentra en Bolivia y al sur del Perú en las montañas entre los ríos Inambari y Tambopata (Madre de Dios - Perú); especie de poca altura con alta tasa productiva de alcaloide quinina, color de madera pizarra gris con círculos exteriores de color blanco fuertemente marcados, presenta aroma al realizarle fracturas, al secar la corteza exterior destaca un color rojizo - púrpura. El análisis bromatológico rindieron el 7.14 % del alcaloide quinina, con 7.20 % de sulfato de quinina (Ledgeriana Moens 1980).

Cinchona humboldtiana Lamb., fue colectada en Chota (Cajamarca), árboles que crecen en bosques musgosos, entre 2600 - 2900 msnm de altura, con corteza negra (Ruiz & Pavon 1975).

Cinchona micrantha Ruiz & Pav., crece a elevaciones de 305 msnm en el valle del Huallaga (Uchiza - San Martín), en Pampas del Sacramento (Aguaytía - Ucayali); a menos de 305 msnm (valle del Cosñipata - Cuzco), pocas veces se encuentran a 1524 msnm, de tamaño relativamente grande; contiene un promedio de 3.17 % de alcaloide (TCA), análisis de muestras del norte del Perú, alcanzaron hasta 6 % de TCA. Entre los años 1940 - 1950, extrajeron 19 toneladas aproximadamente, especie más extraída para la obtención de quinina en el siglo pasado. La ciudad de Huánuco fue el centro de comercialización de dicho producto (Ledgericana Moens 1980).

Cinchona officinalis L., se encuentra en Colombia, Ecuador y norte del Perú, a elevaciones altas, terreno es áspero y recubierto por musgos, habita más al sur de Ecuador (Loja), donde llegó a ser más aprovechada (Ruiz & Pavón 1975).

Cinchona pubescens Vahl., especie arbórea de 8 a 12 m de alto y fuste cilíndrico de 18 a 28 cm de diámetro. Vegeta desde Costa Rica hasta Bolivia y en el Perú en ambas vertientes de los andes, entre 0 - 3500 msnm. Su situación poblacional es de una especie aparentemente segura (Mostacero *et al.* 2009).

2.5. Morfología del género *Cinchona*

El género *Cinchona* incluye especies que son de hábito arbóreo y arbustivo de 5 - 15 m de altura, fuste cilíndrico de 30 - 40 cm de DAP; ramificación simpodial, copa globosa irregular y bastante densa. La corteza externa de color marrón oscuro o marrón - grisáceo; ligeramente fisurada y desprende pequeñas placas de forma irregular. La corteza interna de color blanco arenoso que se oxida al contacto con el aire, tomando un color anaranjado rojizo; savia de color amarillo, amargo y olor característico; espesor de 1.0 cm aproximadamente. Las hojas son simples, opuestas y decusadas; de 8.0 - 26.8 cm de largo (sin incluir el peciolo) y 7.0 - 18.0 cm de ancho; peciolos de

2.0 - 4.5 cm de ancho; ápice agudo - acuminado - obtuso o redondo; base obtusa; borde entero, ligeramente sinuado o sinuado; elíptico - oblonga o elíptico - ovada; pinnatinervia recta-curva; haz glabro o ligeramente pubescente, envés con pubescencia escasa o abundante de tipo ceroso; estípulas ovadas y caducas. Las flores en panículas terminales de 20 a 25 cm de largo, ligeramente pubescentes; hermafroditas, actinomorfas; cáliz gamosépalo de aproximadamente 4 mm de largo, cilíndrico, con 5 lóbulos pequeños; corola blanco - roja, pétalos fundidos de 1.5 cm de largo, hipanto presente; los lóbulos de la corola reflexos; estambres adnatos a la corola en número de 5. Fruto cápsula marrón oscuro, elipsoide de 0.8 - 2.5 cm de largo y 0.4 - 0.8 cm de ancho, dehiscente. Semillas de forma uniforme, redondeada por un ala membranosa, de 0.3 - 0.8 cm de largo (Mostacero *et al.* 2009).

2.6. Importancia del género *Cinchona*

Importancia cívica:

El árbol de la "quina" representa la riqueza del recurso vegetal del Perú y se le encuentra simbolizado en el Escudo Nacional, en el lado derecho superior del mismo (Zevallos 1989).

El Estado Peruano estableció en el año 2011, la orden del árbol de la quina, para poner en valor este símbolo nacional y reconocer a personas destacadas en la conservación del ambiente y la biodiversidad. El primero en recibir este reconocimiento fue el cantante inglés Paul McCartney (Álvarez 2013).

Importancia medicinal:

Las especies del género *Cinchona*, son consideradas universalmente como salvadoras de la humanidad de las fiebres decurrentes o malaria y su uso se reporta oficialmente desde 1649, siendo los jesuitas quienes informaron por primera vez a Europa de sus propiedades terapéuticas; se utilizó marcadamente durante las dos últimas guerras mundiales en las cuales se pagaba un buen precio por ellas (Verveen 1984). Las especies de la *Cinchona* comúnmente se llaman "cascaquilla", casi todas contiene quinina, alcaloide de propiedades antifebrífugas, la más importante para la medicina es *Cinchona*

officinalis, cuya corteza produce un promedio de 4 % de alcaloide cristalizables y 1 % de sulfato de quinina (Hodge 1947). Por ser los jesuitas quienes más utilizaron estos alcaloides en su farmacopea, se designaba a la quinina como “polvo de jesuitas”.

Por ahora, la explotación de "cascarilla" se reduce a recoger variedades silvestres de acuerdo a la abundancia de cada una de las diferentes zonas en las cuales se encuentran (Zevallos 1989).

Importancia económica:

De mucha importancia para las economías familiares y locales, así mismo que su potencial para el comercio Internacional. Al menos 150 de estos productos tienen importancia para el comercio internacional, como los productos extraídos del árbol de la quina (quinina), por un valor total estimado en 11,100 millones de dólares americanos. La expansión del comercio de dichos productos favorecería a los países en desarrollo, que son los principales proveedores de los mercados internacionales. En la mayoría de los países falta una colaboración de agencias internacionales y los gobiernos nacionales, para facilitar el establecimiento y/o reforzamiento de los mecanismos regionales para canalizar los esfuerzos de investigación, transferencia de tecnología y el intercambio de información sobre los mercados, ayudando al desarrollo de mejores métodos de evaluación de los recursos de productos forestales no maderables (propagación, recolección sostenible, procesamiento y comercialización) (FAO 1997). Después de la segunda Guerra Mundial a la “cascarilla” se le considera como maderable. Partiendo de estudios en el Ecuador (Acosta 1960) se estableció su valor, siendo la *Cinchona* de buena calidad para tablas y mueblería; no se raja, ni se descompone fácilmente en campo. La madera es de color rosado o carne; de grano fino a mediano, textura media; es flexible o ebanistería; fácil de trabajar y con el cepillado y el lijado adquiere un buen acabado lustroso, tiene peso específico de 0.58 (36 libras/pie³). Las casas de los pobladores de Colasay (Jaén - Cajamarca) y Keromarca (Callayuc - Cutervo - Cajamarca), fueron construidas empleando este género. La producción mundial de corteza de

Chinchona es aproximadamente entre 8000 y 10000 TN. Algunos productores importantes son Brasil, Bolivia, Colombia y Costa Rica.

Importancia forestal:

Es solamente después de la Segunda Guerra Mundial que a la "casarilla" se le considera como maderable. Partiendo de estudios en el Ecuador (Acosta 1960) se estableció su valor, siendo la *Cinchona* de buena calidad para tablas y mueblería; no se raja ni se descompone fácilmente en el campo. La madera es de color rosado o carne, de grano fino a mediano, textura media; es flexible o elástica, razón por la cual se presta para la ebanistería; fácil de trabajar y con el cepillado y el lijado adquiere un buen acabado lustroso, tiene peso específico de 0.58 (36 libras/piel) (Zevallos 1989).

Durante el trabajo de campo del presente estudio se pudo comprobar que las casas de los pobladores de Colasay (Jaén, Cajamarca) y Keromarca (Callayuc, Cutervo, Cajamarca) fueron construidas empleando este género (Zevallos 1989).

2.7. Status poblacional de endemismo y protección

La evaluación de la situación poblacional referente a endemismo y protección se presenta en base a la metodología propuesta por el Centro de Datos para la Conservación y en base a los criterios planteados por Reynel (1986):

Endemismo:

Definido como la ocurrencia de una especie restringida exclusivamente o casi exclusivamente en el Perú y considera:

- Especies totalmente endémicas: Aquellas cuya distribución mundial está limitada exclusivamente al territorio peruano.
- Especies sustancialmente endémicas: Aquellas en las que más del 70 % de los registros u ocurrencias han sido hechos en territorio peruano y los restantes en áreas adyacentes al Perú y no distantes en más de 40° sexagesimales de la frontera peruana.

Protección:

En algunos casos y con mayor o menor evidencia o intensidad se refiere a especies que se hallan protegidas dentro del sistema nacional de Unidades de Conservación del Perú. Las categorías asignadas son:

- L1. Especie en peligro crítico, especie en peligro.
- L2. Especie rara o localizada.
- L3. Especie aparentemente segura, especie demostrablemente segura.
- L4. Especie en situación indeterminada.

2.8. Tamaño y distribución de las especies de *Cinchona*

Para Mostacero *et al.* (2009), el género *Cinchona*, cuenta con 20 - 40 especies que se distribuyen desde Costa Rica hasta el sur de Bolivia. La mayoría se encuentra en los Andes. Del Perú 18, de las cuales 3 son endémicas.

Cinchona amazonica Standl., esta especie conocida como “cascarilla”, es una especie arbórea o arbustiva de las vertientes orientales de los Andes, donde se distribuye entre los 150 - 450 msnm. Especie en situación indeterminada (L4) (Mostacero *et al.* 2009).

Cinchona calisaya Wedd., esta especie se conoce como “quina”, “quina parda”, “cascarilla”, “calisaya de monte”, “calisaya del pajonal”, “calisaya echenique”, calisaya de las alturas”, “calisaya de Loja”, ichu cascarilla”, “capirona del bajo”, “quina quina”, especie arbórea de las Vertientes Orientales del Perú y Bolivia. En el Perú se encuentra entre los 1000 - 1500 msnm. Es una especie en peligro de extinción debido a la fuerte deforestación por ampliación de la frontera agrícola y maderera. Es la especie más importante como medicinal, por sus propiedades febrífugas, tónicas y digestivas. Este árbol está perennizado en el Escudo Nacional del Perú (Mostacero *et al.* 2009). Para Ledgeriana (1980), la *Cinchona calisaya*, se encuentra en Bolivia y al sur del Perú en las montañas entre los ríos Inambari y Tambopata (Madre de Dios - Perú); especie de poca altura con alta tasa productiva de alcaloide quinina, color de madera pizarra gris con círculos exteriores de color blanco fuertemente marcados, presenta aroma al realizarle

fracturas, al secar la corteza exterior destaca un color rojizo - púrpura. El análisis bromatológico rindieron el 7.14 % del alcaloide quinina, con 7.20 % de sulfato de quinina.

Cinchona carabayensis Wedd., se le conoce como “casçarilla de lomas” (Soukup, 1970). Especie subarborescente propia del Sudeste del Perú probablemente en Bolivia. Es una “especie en peligro de extinción”, debido a la presión de la población campesina para ampliar la frontera agrícola (Mostacero *et al.* 2009).

Cinchona delessertiana Standl, esta especie es conocida como “crespilla”. Especie subarborescente o arbórea endémica del Noreste del Perú, en la frontera con el Ecuador, donde se distribuye entre 1800 - 2900 msnm en los departamentos de Cajamarca y Amazonas. Es una “especie rara o localizada” (Mostacero *et al.* 2009).

Cinchona glandulifera (Ruiz) R & P., especie conocida como “casçarilla negrilla”, “casçarilla negrita” (Soukup 1970). Especie arbórea o arbolillo, endémico, de hasta 9 m de altura, fuste cilíndrico, recto de 15 - 20 cm de diámetro. La corteza es de uso medicinal. Se encuentra en las vertientes occidentales entre los 500 - 2000 msnm, desde el norte al centro del Perú. Es una especie “rara o localizada”, de acuerdo a las categorías de protección del Sistema Nacional de Unidades de Conservación (Mostacero *et al.* 2009).

Cinchona hirsuta R. & P., especie conocida como “casçarilla delgada”, “casçarilla hoja de roble”, “casçarilla delgadilla”, “casçarilla negrilla”, “casçarilla colorada” (Soukup 1970). Especie arbórea del Perú y Ecuador, que se encuentra “en situación indeterminada” (Mostacero *et al.* 2009).

Cinchona humboldtiana Lamb., especie conocida como “casçarilla colorada”, “casçarilla negra” (Soukup 1970). Especie arbustiva o arbórea de hasta 6 m de alto, fuste cilíndrico de 10 - 20 cm de diámetro. Medicinal. Se distribuye en el Perú y Ecuador entre 1000 - 3000 msnm. Es una “especie rara o localizada” (Mostacero *et al.* 2009). Según Ruiz & Pavón (1975), se colectaron en Chota (Cajamarca), árboles que crecen en bosques musgosos, entre 2600 - 2900 msnm de altura, con corteza negra.

Cinchona micrantha R. & P., especie conocida como “cascarilla provinciana”, “quina de Huánuco”, “cascarilla fina”, “cascarillo motosolo”, “calisaya”, “cascarilla provinciana blanquita”, “cascarilla boba de hojas moradas”, “cascarilla verde” (Soukup 1970). Especie arbórea de 6 - 10 m de altura y fuste cilíndrico de 20 - 35 cm de diámetro. Fue una de las fuentes más importantes para extracción de la quinina. Se distribuye desde el sur de Ecuador hasta el Noroeste de Bolivia. En el Perú se encuentra a lo largo de las Vertientes Orientales de 0 - 3500 msnm. Su situación poblacional es aparentemente segura (Mostacero *et al.* 2009). Según Ledgericana (1980), esta especie crece a elevaciones de 305 msnm en el valle del Huallaga (Uchiza - San Martín), en Pampas del Sacramento (Aguaytía - Ucayali); a menos de 305 msnm (valle del Cosñipata - Cuzco), pocas veces se encuentran a 1524 msnm, de tamaño relativamente grande; contiene un promedio de 3.17 % de alcaloide (TCA), análisis de muestras del norte del Perú, alcanzaron hasta 6 % de TCA. Entre los años 1940 - 1950, extrajeron 19 toneladas aproximadamente, especie más extraída para la obtención de quinina en el siglo pasado. La ciudad de Huánuco fue el centro de comercialización de dicho producto.

Cinchona officinalis L., especie conocida como “cascarilla”, “cascarilla blanca”, “cascarilla colorada” (Soukup 1970). Especie arbórea de 10 - 15 m de altura, fuste cilíndrico de 30 - 40 cm de diámetro y flores amarillentas. Es una especie de mayor importancia por su riqueza en alcaloides. También tiene usos madereros por su madera blanca y pesada. Se distribuye desde Colombia hasta Bolivia. En el Perú se la encuentra entre los 500 - 3500 msnm. Su situación es aparentemente segura (Mostacero *et al.* 2009). Según Ruiz & Pavón (1975), esta especie se encuentra en Colombia, Ecuador y norte del Perú, a elevaciones altas, terreno es áspero y recubierto por musgos, habita más al sur de Ecuador (Loja), donde llegó a ser más aprovechada.

Cinchona pitayensis Wedd., especie arbórea que se distribuye desde el Noroeste de Colombia al Noroeste del Perú. En el Perú se le encuentra entre los 2000 - 2500 msnm. Es una “especie en situación indeterminado” (Mostacero *et al.* 2009).

Cinchona pubescens M. Vahl., especie conocida como “cascarilla amarilla”, “cascarilla”, “cascarilla colorada”, “cascarilla roja”, “cascarilla boba”, “quina blanca”, “quina amarilla” (Soukup 1970). Especie arbórea de 8 a 12 m de altura y fuste cilíndrico de 18 - 28 cm de diámetro. Especie de importancia medicinal por la presencia de quinina y componentes fenólicos en su corteza. También se usa en construcciones rurales. Vegeta desde Costa Rica hasta Bolivia y en el Perú en ambas Vertientes de los Andes, entre 0 - 3500 msnm. Su situación poblacional es de una especie aparentemente segura. La planta presenta catequinas combinadas con 20 alcaloides, tales como la quinina, la quinidina, la cinconina y la cinconidina. Es un tónico astringente y febrífugo. La quinina inactiva los fermentos celulares y reacciona como desinfectante y activador contra los reumatismos y las fiebres palúdicas. Es un preventivo de la gripe y un estomacal. En farmacia se utiliza la quinina en forma de polvo, de tintura, extracto y de vino (Mostacero *et al.* 2009). Según Valenzuela (2007) la especie se encuentra en los herbarios CUZ, MO, USM, HUT.

2.9. Regiones Ecológicas

Existen varias propuestas para describir las grandes áreas biogeográficas del territorio peruano. Para este libro se empleó con fines descriptivos la de Zamora (1996), citado por Zevallos (1989), con ciertas modificaciones (León *et al.* 2006). Para estas regiones ecológicas se emplearon siglas descriptivas como se indica a continuación:

- DCT.** Desierto Cálido Tropical. Localizado al norte del río Chicama. Desde el nivel del mar hasta 500 m de altitud.
- DST.** Desierto Semicálido Tropical. Localizado a lo largo de la franja costera al sur del valle del Chicama. Desde el nivel del mar hasta 1000 m.
- MDE.** Matorral Desértico. Localizado mayormente en las laderas de la vertiente del Pacífico, desde 1000 hasta 2500 m.
- MA.** Mesoandina. Incluye las vertientes occidentales, las laderas de valles interandinos y el altiplano, entre 2500 a 3500 (-3800) m.

- PSH.** Puna Húmeda y Seca. Incluye la franja andina de Arequipa a La Libertad, entre 3800 y 4200 m.
- PD.** Puna Desértica. Incluye la franja andina de Moquegua, Tacna y la parte occidental de Puno, entre 3800 y 4200 m.
- PAR.** Páramo. Incluye la zona de Cajamarca y Piura, entre 3500 y 4200 m.
- AA.** Altoandina, incluye la zona sobre 4200 m.
- BS.** Bosques Secos. Incluye el bosque seco ecuatorial, entre 500 y 1000 m en los departamentos de Tumbes, Piura y Lambayeque, así como las laderas bajas de los valles secos entre (500-)1000 y 2500 m.
- BPM.** Bosques Pluviales Montanos. Localizados en la franja alta de la vertiente oriental y la faja entre los ríos Huancabamba y Chinchipe, entre 2500 y 3500 m.
- BMHM.** Bosques Muy Húmedos Montanos. Por debajo de los bosques pluviales montanos en la vertiente oriental, entre 1500 y 2500 m.
- BMHP.** Bosques Muy Húmedos Pre montanos. En la vertiente oriental. Entre 500 y 1500 m.
- BHA.** Bosques Húmedos Amazónicos. Incluye los bosques marcadamente no estacionales e inundables de Loreto, Madre de Dios y Ucayali así como departamentos aledaños, entre los 500 y los 100 m.

2.10. Pérdida de estatus endémico

Se excluyó de los endemismos peruanos aquellos taxones en las listas preliminares que por ampliación de su rango geográfico o cambios taxonómicos y nomenclaturales ya no se hallan limitados al Perú. Estos taxones se citan en los Apéndices 1 y 2. Los cambios en el estatus de endemismos son reportados por el autor de la manera siguiente: “A sinonimia” indica que un taxón previamente considerado como entidad aparte pasa a reconocerse como otro y su nombre se incluye bajo el nombre del taxón aceptado (Zevallos 1989).

2.11. Aplicación de las categorías de amenaza de la UICN

El estado de conservación se evaluó siguiendo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2001).

Por acuerdo internacional dichas categorías emplean la nomenclatura inglesa. La versión en español o en inglés estuvo a disposición de los contribuidores.

En general, las categorías se aplicaron bajo los criterios siguientes:

- A- Contracción de población expresada en porcentaje y las razones biológicas y de otra índole para ello.
- B- Rango geográfico en relación a la historia, calidad y características ambientales y del tamaño de la población en dicha área.
- C- Tamaño de población o número de individuos en relación al tiempo.
- D- Estimaciones del tamaño de población; y
- E- Análisis cuantitativo para estimar qué porcentaje de la población se extinguirá en un número determinado de generaciones o años.

No siempre fue posible emplear todos los criterios para llegar a una conclusión sobre la aplicación de una categoría. Por ello se hizo uso de la experiencia de proyectos similares en el uso de ejemplares de herbario para categorizar las especies endémicas (Pitman 2000).

2.12. Aspectos ecológicos de la *Cinchona*

Clima: La *Cinchona* se distribuye en climas predominantes de ceja de selva, generalmente cálida y húmeda, con precipitaciones abundantes y persistentes y nubosidad casi todo el año entre 790.7 y 1,972 mm; zonas altas con topografía ondulada y empinada, con bastante influencia en el microclima y las zonas bajas predominantemente colinadas, casi sin influencia climática. Las variaciones de temperatura y precipitación están en función de la altitud y latitud. Temperaturas anuales que oscilan entre 6.5 °C y 24.9 °C (Zevallos 1989).

Fisiografía: La *Cinchona* se encuentran en dos tipos de configuraciones: ondulada, con escasa área topográfica suave, en laderas de los valles interandinos (San Ignacio, Jaén, Cutervo, Chota, Huancabamba, Luya, etc.); en zonas empinadas ya que conforma el borde o parte superior de las laderas de dichos valles, haciéndola un tanto más suave en el límite con las zonas del páramo que presentan gradientes moderadas (Pomahuaca, Jaén, Sinchigual, Ferreñafe, etc.) (Zevallos 1989).

Suelos: La *Cinchona* se encuentran en suelos coluviales y aluviales. Suelos de profundidad media a muy profundos; de textura media a pesada y arcillosos; de reacción ácida a neutra, dependiendo del material litológico; los suelos con material calcáreo o calizas son más fértiles y de un pH más elevado; de tonos rojos a pardos. Entre los grupos edafonéticos tenemos: acrisoles, orticos, luvisoles, cambisoles (eutricos y districos), gleysoles, fluvisoles (de uso agrícola), kastonozens; los litosoles y las redzinas sobre material calcáreo aparecen en aquellos lugares de suelos superficiales y empinados (Zevallos 1989).

2.13. Diagnósis de campo del género *Cinchona*

Generalmente árboles, ocasionalmente arbustos de 2 a 5 m, la corteza amarga, hojas pecioladas, las láminas usualmente grandes y vistosas, frecuentemente enrojecidas cuando son adultas; estípulas caducas, interpeciolares, grandes y libres. Flores pequeñas y numerosas en panículas terminales con las ramitas opuestas y decusadas; corola blanca, rosada o gris, hipocrateriforme y pubescente por fuera. Fruto una cápsula subcilíndrica u ovoide - oblonga, bisurcada, abriéndose desde la base al ápice (Killeen *et al.* 1993).

2.14. Gremio ecológico

Clasificación basada en los requerimientos de luz para la germinación y establecimiento de especies forestales y palmas. Para efectos prácticos se consideran tres gremios:

Heliófitas efímeras: Son especies que requieren de altos niveles de luz para su germinación y establecimiento, de tal manera que su reclutamiento está restringido a etapas sucesionales muy jóvenes o a claros de bosque grandes. Por lo general son especies que no representan valor desde el punto de vista maderero y su vida es corta (entre 15 a 50 años) (Budowski 1965).

Heliófitas durables: Son especies que se establecen en etapas sucesionales tempranas, pero tienen una longevidad considerablemente mayor a las especies heliófitas efímeras (Budowski 1965, Finegan 1996). Este grupo de especies tiene para su regeneración un rango de requerimientos más amplio que las especies heliófitas efímeras (Finegan 1996), y domina la última fase de la sucesión secundaria (Budowski 1965, Finegan 1996, Richards 1996).

Actualmente existe un gran interés por este grupo debido a razones económicas y a que tienen altas tasas de crecimiento y están presentes en bosques secundarios en altas densidades (Müller y Solís 1997). Este grupo incluye varias especies de alto valor comercial tales como: pilón, almendro, cedro amargo, caoba.

Especies esciófitas: Son especies que pueden establecerse y desarrollarse con bajos niveles de iluminación, por lo que se pueden regenerarse en etapas sucesionales dominadas por especies heliófitas (Budowski 1965, Finegan 1996).

Especies Umbrófilas: También llamadas especies clímax en las cuales las semillas para germinar requieren de la sombra del bosque. Las plántulas pueden establecerse en la sombra y sobrevivir. Las plantas jóvenes son comúnmente encontradas debajo del dosel, son aquellas especies de crecimiento lento, con mayor inversión en la producción de estructuras permanentes y con semillas de tamaño mediano a grande (Budowski 1965, Finegan 1996).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del área de estudio

La investigación se realizó en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, jurisdicción de los caseríos Nueva Jerusalén, San José de la Alianza, La Rinconada Lajeña y San Luis del Nuevo Retiro, distrito y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca (Figura 1). Las altitudes oscilan entre 1800 y 2368 msnm, ubicado en un ramal interno de la cordillera occidental pertenece al bosque húmedo Pre Montano Tropical (bh-PMT) (Suclupe 2007).

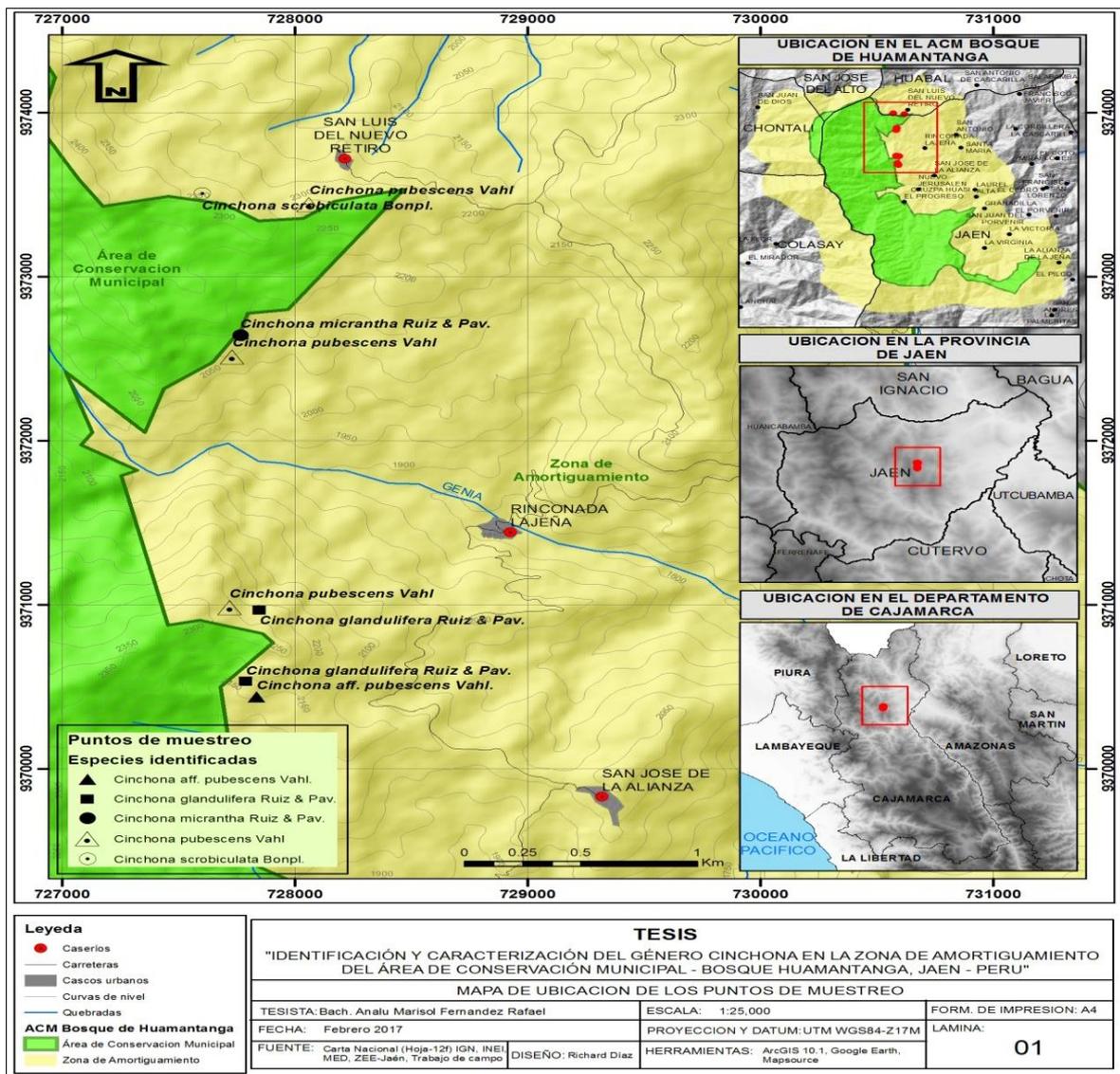


Figura 1. Mapa de ubicación de la investigación

3.2. Materiales

Material biológico. Muestras botánicas de las especies del género *Cinchona*.

Material de campo. Libreta de apuntes, formulario dendrológico, tijeras telescópicas, tijeras de podar, plumón indeleble, lupa, machete, cámara digital, papel de periódico, wincha, cinta diamétrica, material bibliográfico, bolsa plástica, alcohol de 96°, lápiz, saco de polietileno.

Material y equipo de laboratorio: Prensa botánica, laptop, impresora, GPS, secador de madera, cordel de nylon, cocina eléctrica, tijeras para papel, cartulina dúplex, papelotes, material de montaje.

3.3. Metodología

3.3.1. Trabajo de campo

a) Reconocimiento del área de estudio

Se hizo el reconocimiento del área de estudio, a través de un recorrido del bosque en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, cercana a los caseríos Nueva Jerusalén, San José de la Alianza, La Rinconada Lajeña y San Luis del Nuevo Retiro. El equipo de trabajo estuvo conformado por la tesista, asesor y el guía.

b) Muestreo de la investigación

Para el muestreo de la investigación, se realizaron diferentes recorridos en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en la jurisdicción de cada caserío. Esta metodología consistió en realizar las colecciones botánicas del género *Cinchona* encontradas en las rutas de acceso (Cerón 2010), a 10 metros aproximadamente a ambos lados de las trochas, sin destruir la vegetación aledaña a los individuos colectados (Leiva 2012).

c) Toma de datos de campo

Luego del recorrido por las trochas en cada uno de los sectores, se tomaron los datos de campo, los mismos que correspondieron a: número secuencial de los individuos, código de colección de muestras botánicas, coordenadas UTM, altitud, datos dasométricos (DAP, altura fustal, altura total) y datos de las características morfológicas de cada colecta. Los códigos de las muestras botánicas se registraron con las iniciales del nombre y primer apellido de la tesista (AF-01, AF-02, AF-03, etc.), esta información ayudó para ordenar los datos y la identificación de las muestras botánicas.

d) Registro de datos dendrométricos

El diámetro a la altura del pecho (DAP), se tomó en el fuste utilizando una cinta diamétrica, a una altura de 1.30 m por encima del nivel del suelo. La altura fustal y total, se determinó mediante una aproximación visual desde la base del árbol hasta donde empiezan las ramas y el final del ápice respectivamente.

e) Observación de las características morfológicas

Se hicieron anotaciones de las características morfológicas de los árboles de *Cinchona*, utilizando la libreta de apuntes y el formulario dendrológico tales como: hábito, tipo de raíz, tipo de fuste, forma de copa, corteza externa, corteza interna, características organolépticas, que se pierde durante el secado, tales como olor, color, sabor (Anexo 4).

f) Tomas fotográficas

Se tomaron fotografías de las ramitas terminales (hojas, flores y/o frutos) y el total de cada uno de los árboles estudiados, estas fotos ayudaron para identificación de las muestras botánicas por parte del especialista.

g) Colección

Las muestras botánicas colectadas contenían: hojas, flores y/o frutos, anotaciones de características morfológicas y otras de importancia para la identificación. Se colectaron de 3 a 4 muestras por individuo, utilizando equipos y herramientas adecuadas (Rodríguez y Rojas 2002). Las características vegetativas y reproductivas, información complementaria como características organolépticas, registrado en el formulario dendrológico (Ríos 1990 y Marcelo *et al.* 2011).

h) Preservado

Las muestras botánicas prensadas y codificadas se armaron en un paquete, luego se colocaron en una bolsa plástica de polietileno para preservarlo con una solución antidefoliante de alcohol de 96° más agua en una proporción de 50 % cada componente; las muestras preservadas en la bolsa, se cerró herméticamente, abriéndole posteriormente antes del secado (Rodríguez y Rojas 2002).

3.3.2. Trabajo en gabinete

a) Prensado

Las muestras botánicas se colocaron en papel periódico, separadas convenientemente con cartones corrugados, luego se ató con una prensa a ambos lados y cordeles de nylon, asegurando que éstos no se desordenen para el secado en buen estado (Rodríguez y Rojas 2002).

b) Secado

Las muestras botánicas prensadas se llevaron al secador de muestras, construido de madera. Para el secado se utilizaron dos cocinas eléctricas debajo del secador, las cuales produjeron calor entre 55 °C a 65 °C, el secado de cada paquete de muestras, tuvo una duración aproximada de tres días, interrumpiendo este proceso en las noches, para evitar posible incendios (Rodríguez y Rojas 2002).

c) Montaje de muestras

El montaje de las muestras botánicas secas se realizó en cartulina dúplex de 30 x 40 cm, fijadas con hilo de carrete y pegado con goma algunas partes de la muestra que no se pudieron coser, dando consistencia para el manipulación durante la identificación y almacenamiento. La etiqueta se colocó en la parte inferior derecha y en la parte inferior izquierda se colocó el bolsillo (Rodríguez y Rojas 2002).

Este análisis consistió en organizar toda la información obtenida en el campo y gabinete, como la literatura consultada. También se incluyeron observaciones hechas con lupa (10X), medidas de los órganos y fotografías de muestras vivas y montadas.

d) Identificación botánica

La identificación de las muestras botánicas fue realizada por José Ricardo Campos de la Cruz, Biólogo Colegiado - N° 3796 - Inscrito con el N° 36 en el Registro de Profesionales que realizan Certificación de Identificación Taxonómica de especímenes y productos de flora - Resolución Directoral N° 0311-2013-MINAGRI-DGFFS-DGEFFS. Las muestras botánicas identificadas se sistematizaron bajo el Sistema de Clasificación de Cronquist (1981, 1993) y el APG IV (2016).

e) Esquema de presentación de las especies

Para la presentación de las muestras identificadas se tuvo en cuenta la metodología utilizada por Reynel *et al.* (2003, 2007), con algunas modificaciones hechas, en el orden siguiente:

- * Nombre científico.
- * Sinonimias.
- * Nombres comunes.
- * Colecta estudiada.
- * Características de órganos vegetativos: raíz, fuste, corteza externa, corteza interna, secreciones de la corteza interna, hojas.

- * Características de órganos reproductivos: flores, inflorescencias y/o frutos. Fenología en la zona.
- * Hábitat
- * Distribución geográfica.
- * Usos de la especie.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Las muestras se colectaron en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en la jurisdicción de los caseríos: Nueva Jerusalén, San José de la Alianza, Rinconada Lajeña y San Luís del Nuevo Retiro.

Se colectaron un total de 15 especímenes, de los cuales 8 especímenes fueron identificadas como especies del género *Cinchona* y 7 especímenes como especies del género *Ladenbergia*, las especies de ambos géneros son conocidos en la zona de estudio como “cascarilla” y pertenecen a la familia Rubiaceae (Anexos 2 y 5).

4.1.1. Especies de *Cinchona* y caracterización

De los 8 especímenes identificados como especies del género *Cinchona*, estuvieron agrupados en 5 especies diferentes, los otros 3 corresponden a especies que se repiten en la identificación (Cuadro 1). Estas especies identificadas, también fueron reportadas para el Perú por Zevallos (1989), los cuales son: *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav., *Cinchona pubescens* Vahl, *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl., *Cinchona scrobiculata* Bonpl (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distancia del caserío al lugar de colecta de las especies

N°	Coordenadas UTM (Este/Norte)		Altitud (msnm)	Caserío	Distancia caserío a la especie (km)	Coordenadas UTM (Este/Norte)		Altitud (msnm)	Especie
1	729318	9369830	2010	San Jose de la Alianza	1.500	727802	9370474	2324	<i>Cinchona</i> aff. <i>pubescens</i> Vahl.
2	729318	9369830	2010	San Jose de la Alianza	1.680	727800	9370476	2368	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.
3	729318	9369830	2010	San Jose de la Alianza	1.970	727789	9370928	2141	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl
4	729318	9369830	2010	San Jose de la Alianza	1.870	727815	9370929	2115	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.
5	728925	9371443	1800	La Rinconada Lajeña	1.600	727299	9372631	2020	<i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.
6	728925	9371443	1800	La Rinconada Lajeña	1.500	727378	9372452	1971	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl
7	728215	9373721	2200	San Luis del Nuevo Retiro	0.420	728126	9373449	2301	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl
8	728215	9373721	2200	San Luis del Nuevo Retiro	0.600	727814	9373330	2312	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.

1. *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav.

Sinonimias. Según Brako & Zarucchi (1993), Zevallos (1989) y el programa Tropicos (2017): *Cascarilla glandulifera* Ruiz, *Cinchona glandulosa* Ruiz & Pav. ex Triana, *Cinchona undulata* Pavon ex Howard.

Nombres comunes. Cascarilla (zona de estudio); cascarilla, cascarilla negrilla, cascarilla negrita (Zevallos 1989, Mostacero *et al.* 2009); cascarilla negrilla, cascarilla de las lomas (Soukup 1970).

Colecta estudiada. Proveniente de la zona de amortiguamiento del ACM Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén; según Suclupe (2007), pertenece al bosque húmedo - Pre Montano Tropical (bh-PT). Se colectó en la jurisdicción de caserío San José de la Alianza en dos etapas, la primera se colectó el 22 de enero del 2016, a una altitud de 2368 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (727800 - 9370476), con código de colección (AF02), la segunda colecta se realizó el 09 de julio del 2016, a una altitud de 2115 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (727815 - 9370929), con código de colección (AF09). Las muestras se depositaron en los herbarios UNC-SJ y CPUN (Fotos 1, 2, 3 y 4).

Características de órganos vegetativos. Árbol mediano de 15 - 20 m de altura total, de 20 - 30 cm de diámetro (DAP), raíces redondas, ramificación simpodial y copa globosa cilíndrico e irregular, cuyas ramas se disponen desde la mitad del árbol. Fuste cilíndrico, corteza externa ligeramente lenticelar, áspera de color marrón claro, ritidoma coriáceo; corteza interna de textura laminar de color amarillento verdusco, se oxida a crema al contacto con el aire rápidamente, exudado saviosa escaso de sabor amargo y se oxida al contacto con el aire, inodoro y de sabor amargo. Ramitas terminales glabras ligeramente tetrágonas. Hojas simples, opuestas decusadas, redondeado, redondeadas en plantas adultas de 5.8 x 8.0 cm las más pequeñas y de 5.0 x 21.5 cm las hojas más grandes; y ligeramente elípticas en plantas jóvenes de 13.0 x 34.0 cm las más pequeñas y de 22.0 x 41.0 cm las más grandes; borde ligeramente sinuado; ápice obtuso, base aguda a

obtusos ocasionalmente acuminados, pinnatinervia curva, peciolo decurrente de 1.3 - 1.5 cm de largo en hojas pequeñas y de 3.5 - 11.0 cm de largo en hojas grandes; la nervadura central y secundarias de color rojiza, el envés del limbo y la nervadura es rojiza; yema foliar en forma de lanza; hojas de consistencia papiráceo - cartáceo en hojas jóvenes y cartáceo - membranosa en hojas adultas, brillantes en el haz, estípulas caducas que nacen en par en medio de las hojas opuestas, de 1.9 x 2.0 cm de largo las más pequeñas y de 4.0 x 2.7 cm de ancho las más grandes.

Características de órganos reproductivos. Las flores están agrupadas en panículas largas y terminales de 25 - 30 cm de largo. Flores hermafroditas, actinomorfas, de hasta 1.9 cm de longitud; cáliz gamosépalo persistente, con 5 dientes; corola hipocrateriforme con limbo extendido, compuesto de 5 lóbulos de prefloración valvar, con pubescencia algodonosa; estambres adnatos a la corola, de antenas versátiles, ovario ínfero unido al tubo del cáliz, bilocular, plurióvulado; estilo filiforme y bifido. Las flores son de color rosado claro o rosado amarillo. Fruto capsular, alargado y coronado por el cáliz, con dehiscencia bivalvar, de hasta 2.4 - 5.0 cm de largo y 3 - 5 mm de diámetro, de color marrón. Semillas numerosas y aladas fusiformes de color marrón claro, planas, ubicado en el centro de la semilla, endospermo carnoso. Fenología, se colectaron muestras con frutos en maduración y maduras (09 de julio 2016) en la jurisdicción del caserío San José de la Alianza.

Hábitat. Se encuentra el bosque húmedo Premontano (bh-P) y bosque Montano (b-M), entre los 500 - 2000 msnm (Brako & Zarucchi 1993); se encuentra en las vertientes occidentales entre los 500 - 2000 msnm, desde el norte al centro del Perú (Mostacero *et al.* 2009).

Distribución geográfica. Se encuentra en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Huánuco, Puno (Brako & Zarucchi 1993). Según el programa Tropicos (2017), la especie se distribuye en el Perú en los departamentos de Cajamarca (San Ignacio) a una altitud de 1697 msnm y Huánuco (Huamalíes) a una altitud 1700 msnm.

Usos de la especie. Madera, leña, construcciones rurales (zona de estudio); la corteza es de uso medicinal (Mostacero *et al.* 2009).



Fotos 1, 2, 3 y 4: *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. (Ramita terminal y frutos montados)

2. *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav.

Sinonimias. *Cinchona affinis* Weddell, *Quinquina micrantha* (Ruiz & Pav.) Kuntze (Reynel *et al.* 2006). Según el programa Tropicos (2017), Mostacero *et al.* (2011) y (Brako & Zarucchi 1993): *Cinchona affinis* Wedd., *Cinchona micrantha* var. *affinis* Howard, *Cinchona micrantha* var. *calisayoides* Howard, *Cinchona micrantha* var. *huanucensis* Howard, *Cinchona micrantha* var. *huanucensis* Wedd., *Cinchona micrantha* var. *oblongifolia* Wedd., *Cinchona micrantha* var. *reicheliana* Howard, *Cinchona micrantha* var. *rotundifolia* Wedd., *Cinchona parviflora* Poir., *Cinchona pavoniana* Kuntze, *Cinchona peruviana* var. *micrantha* (Ruiz & Pav.) Howard, *Cinchona reicheliana* Howard, *Quinquina micrantha* (Ruiz & Pav.) Kuntze.

Nombres comunes. Cascarilla (zona de estudio); Soukup (1970), cascarilla provinciana blanquilla, cascarilla provinciana negrilla, cascarilla verde, motosolo, quepo cascarilla, cascarilla boba de hojas moradas; Reynel *et al.* (2006), cascarilla, quina, cascarilla amarilla, cascarilla negra; Killeen *et al.* (1993), quina canela, quina paili (La Paz - Bolivia); Mostacero *et al.* (2009, 2011), cascarilla provinciana, quina de Huánuco, quina fina, cascarillo motosolo, calisaya, cascarilla provinciana blanquita, cascarilla boba de hojas moradas, cascarilla verde.

Colecta estudiada. Proveniente de la zona de amortiguamiento del ACM Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén; según Suclupe (2007), pertenece al bosque húmedo - Pre Montano Tropical (bh-PT). Se colectó en la jurisdicción del caserío La Rinconada Lajeña el 05 de marzo del 2016, a una altitud de 2020 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (0727299 - 9372631), con código de colección (AF06). Las muestras se depositaron en los herbarios UNC-SJ y CPUN (Fotos 5, 6 y 7).

Características de órganos vegetativos. Árbol mediano de entre 6 - 8 m de altura total, de 15 cm de diámetro (DAP), raíces redondas, ramificación simpodial y copa globosa. Fuste cilíndrico, la corteza externa es de color marrón claro agrietada, ritidoma coriáceo que se desprende en placas irregulares; corteza interna de textura laminar de color blanquecina cremosa,

al ponerse en contacto con el aire se oxida a crema, sabia de exudado escaso, sabor amargo. Ramitas terminales glabras ligeramente tetrágonas. Hojas simples, opuestas decusadas, redondeado - obovadas de 4.4 x 7.2 cm las más pequeñas y de 7.8 x 31.7 cm las más grandes, borde entero ligeramente sinuado, ápice obtuso, base aguda, nervaduras pinnadas en curva de color blanquecino, incluyendo la nervadura central, peciolo decurrente con la base abultada de 2.2 a 5.6 cm de largo, lado superior del peciolo de color rojizo, hojitas terminales y yema foliar en forma de lanza, hojas de consistencia cartáceo, glabra brillosas, estípulas caedizas que nacen en par en medio de las hojas opuestas, de 1.0 a 1.5 cm de ancho y de 1.0 a 3.3 cm de largo, de color verde mar.

Características de órganos reproductivos. Las flores están agrupadas en inflorescencias tipo panículas terminales simulando a axilares de 4.0 - 18.8 cm de largo, con brácteas, flores bisexuales, blancas, 2.0 mm de largo, actinomorfas, gamopétala, corola tubular, turbinado, cáliz persistente, ovario ínfero. Fruto cápsula, ovoide, de 0.5 x 2.5 cm, bisurcado y coronado por el cáliz, con dehiscencia bivalvar. Semillas numerosas anchamente aladas, endospermo carnoso. Fenología, al momento de la colección la especie se encontró en botones florales, flores formadas y en frutos.

Hábitat. El bosque húmedo Pre montano (bh-P) y bosque húmedo Montano (bh-M), entre los 500 - 3000 msnm, pero mayormente distribuido a partir de los 1500 msnm (Reynel *et al.* 2006); de 0 - 3500 msnm (Mostacero *et al.* 2009); de 500 - 2500 msnm (Mostacero *et al.* 2011); entre 0 - 3000 msnm (Brako & Zarucchi 1993).

Distribución geográfica. Se distribuye en los departamentos de Cajamarca, Cuzco, Huánuco, Junín, Puno, San Martín (Brako & Zarucchi 1993); departamento de Pasco (Oxapampa) (Monteagudo & Huamán 2010); en la Ecorregiones de la Ceja de Selva y la Selva Baja (Reynel *et al.* 2006); se distribuye desde el Sur de Ecuador hasta el Noroeste de Bolivia, en el Perú se encuentra a lo largo de las vertientes orientales en Cajamarca, San Martín, Junín, Huánuco, Pasco, Cuzco y Puno (Mostacero *et al.* 2009, 2011). Según el programa Tropicos (2017), la especie también se distribuye en el Perú en

los departamentos de Amazonas (Bongará), Cajamarca (Jaén), Cusco (La Convención), Huánuco (Huamalíes, Huánuco), Junín (Satipo, Tarma), Madre de Dios (Manu), Pasco (Oxapampa), Puno (Sandia), San Martín. El programa Tropicos (2017) reporta también la presencia de la especie a nivel de Sudamérica en el país de Bolivia (Cochabamba, La Paz).

Usos de la especie. Madera, leña (zona de estudio); madera, medicina (Reynel *et al.* 2006); la corteza es usada como medicina por su contenido de quinina, por sus propiedades anti - fermentativas, anti - palúdicas, anti - piréticas, anti - reumáticas, contra la caída del cabello, diaforéticas, eupépticas, neumonías y antigripales (Mostacero *et al.* 2011).



3. *Cinchona pubescens* Vahl

Sinonimias. Según Brako & Zarucchi (1993), Mostacero *et al.* (2011) y el programa Tropicos (2017): *Cinchona asperifolia* Wedd., *Cinchona caloptera* Miq., *Cinchona chomeliana* Wedd., *Cinchona colorata* Lamb., *Cinchona colorata* Laubert ex B.D. Jacks., *Cinchona cordifolia* Mutis, *Cinchona cordifolia* var. *macrocarpa* Wedd. ex Howard, *Cinchona cordifolia* var. *rotundifolia* (Pav. ex Lamb.) Wedd., *Cinchona cordifolia* var. *vera* Wedd., *Cinchona coronulata* Miq., *Cinchona decurrentifolia* Pav., *Cinchona delondriana* Wedd., *Cinchona discolor* Hayne, *Cinchona erythroderma* (Wedd.) Wedd., *Cinchona govana* Miq., *Cinchona grandifolia* Mutis ex Humboldt, *Cinchona hirsuta* Ruiz & Pav., *Cinchona howardiana* Kuntze, *Cinchona lechleriana* Schltld., *Cinchona lutea* Pav., *Cinchona microphylla* Mutis ex Lamb., *Cinchona morada* Ruiz, *Cinchona obovata* Pavon ex Howard, *Cinchona ovata* Ruiz & Pav., *Cinchona ovata* var. *erythroderma* Wedd., *Cinchona ovata* var. *rufinervis* (Wedd.) Wedd., *Cinchona ovata* var. *vulgaris* Wedd., *Cinchona palescens* Vell., *Cinchona pallescens* Ruiz ex Vitman, *Cinchona pallescens* Ruiz Lopez ex DC., *Cinchona pallescens* var. *ovata* (Ruiz & Pav.) Howard, *Cinchona pelalba* Pav. ex DC., *Cinchona pelletieriana* Wedd., *Cinchona peruviana* Howard, *Cinchona platyphylla* Wedd., *Cinchona pubescens* var. *cordata* DC., *Cinchona pubescens* var. *ovata* (Ruiz & Pav.) DC., *Cinchona pubescens* var. *pelletieriana* (Wedd.) Wedd., *Cinchona pubescens* var. *purpurea* (Ruiz & Pav.) Wedd., *Cinchona purpurascens* Wedd., *Cinchona purpurea* Ruiz & Pav., *Cinchona purpurea* Vell., *Cinchona rosulenta* Howard ex Wedd., *Cinchona rotundifolia* Pav. ex Lamb., *Cinchona rubicunda* Tafalla ex Wedd., *Cinchona rufinervis* Wedd., *Cinchona scrobiculata* Bonpl., *Cinchona scrobiculata* var. *delondriana* (Wedd.) Wedd., *Cinchona scrobiculata* var. *genuina* Wedd., *Cinchona subcordata* Pav. ex Howard, *Cinchona subsessilis* Miq., *Cinchona succirubra* Pav. ex Klotzsch, *Cinchona succirubra* var. *vera* Howard, *Cinchona tenuis* Ruiz Lopez ex DC., *Cinchona tucuyensis* H. Karst., *Cinchona viridiflora* Pavon ex Howard, *Quinquina obovata* (Pavon ex Howard) Kuntze, *Quinquina ovata* (Ruiz & Pav.) Kuntze, *Quinquina pubescens* (Vahl) Kuntze, *Quinquina succirubra* (Pav. ex Klotzsch) Kuntze.

Nombres comunes. Cascarilla (zona de estudio); Soukup (1970) y Mostacero *et al.* (2009, 2011): cascarilla, cascarilla amarilla, cascarilla boba, cascarilla colorada, cascarilla de Carabaya, cascarilla de Santa Ana, cascarilla fina, cascarilla morada, cascarilla mula, cascarilla para de gallareta, cascarilla pata de gallinazo, cascarilla verde, cascarilla zamba morada, cascarilla huiñapo - huiñapo, cascarilla de hojas moradas, cascarilla de Huamalíes, cascarilla monopol, motosolo, carua - carua, cargua - cargua, quina amarilla, quina blanca, quina de Chito e Inta, palo blanco, corteza roja; Reynel *et al.* (2006), cascarilla, quina; Killeen *et al.* (1993), aceite (Beni), quina morada (La Paz).

Colecta estudiada. Proveniente de la zona de amortiguamiento del ACM Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén; según Suclupe (2007), pertenece al bosque húmedo - Pre Montano Tropical (bh-PT). Se colectó en la jurisdicción de caserío La Rinconada Lajeña el 05 de marzo del 2016, a una altitud de 1971 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (0727378 - 9372452), con código de colección (AF07).

Colecta en la jurisdicción del caserío San José de la Alianza el 05 de marzo del 2016, a una altitud de 2141 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (727789 - 9370928), con código de colección (AF08). Las muestras se depositaron en los herbarios UNC-SJ y CPUN.

Colecta en la jurisdicción del caserío San Luis del Nuevo Retiro el 20 de agosto del 2016, a una altitud de 2301 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (728126 - 9373449), con código de colección (AF10). Las muestras se depositaron en los herbarios UNC-SJ y CPUN (Fotos 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

Características de órganos vegetativos. Árbol mediano de entre 15 - 18 m de altura total, de 20 - 23 cm de diámetro (DAP), raíces redondas, ramificación simpodial y copa globosa. Fuste cilíndrico, corteza externa de color marrón claro fisurada, ritidoma coriáceo; corteza interna de textura laminar de color blanquecina cremosa, se oxida a crema al contacto con el aire rápidamente, exudado escaso de sabor amargo. Ramitas terminales glabras ligeramente tetrágonas. Hojas simples, opuestas decusadas,

redondeado, ligeramente elíptico de 4.0 x 8.0 cm las más pequeñas y de 25.0 x 42.0 cm las más grandes, borde entero ligeramente ondulado, ápice obtuso, base aguda a obtuso, pinnatinervia curva ligeramente blanquecina, la nervadura central rojiza desde el peciolo hasta la parte central limbo, tornándose de color verde mar desde esta parte hasta el ápice del limbo en hojas adultas; pero en hojas jóvenes, el peciolo, la nervadura central y secundarias de color verde mar, el envés de la nervadura central es abultado; peciolo decurrente, simulando al tipo pulvínulo de 3 - 7.5 cm de largo y de 2 - 3 mm de diámetro; hojitas terminales y yema foliar en forma de lanza; hojas de consistencia cartácea, pubescentes, estípulas caducas que nacen en par en medio de las hojas opuestas, de 1.2 - 2.0 cm de ancho y de 2.8 - 3.2 cm de largo, de color verde mar en la base y rojiza en el ápice.

Características de órganos reproductivos. Las flores están agrupadas en inflorescencias de tipo panículas terminales y subterminales de 22 - 26 cm de ancho y de 20 - 25 cm de largo, con bractéolas de 5 - 9 cm de largo. Flores bisexuales, blancas y granates en el ápice de los pétalos, pelúcidos de color blanquecina, flores de 0.6 x 2.5 cm de ancho y largo, actinomorfas, gamopétala, corola tubular, cáliz persistente, ovario ínfero. Fruto capsular, elíptico y coronado por el cáliz, con dehiscencia bivalvar. Semillas numerosas y aladas, planas, ubicado en el centro de la semilla, endospermo carnoso. Fenología, se colectaron en dos periodos, en formación de flores, botones florales y flores adultas (05 de marzo 2016), frutos formados y en diseminación (20 agosto 2016).

Hábitat. Se encuentra el bosque húmedo Premontano (bh-P) y bosque Montano (b-M), entre los 500 - 3500 msnm, pero mayormente distribuido a partir de los 1500 msnm (Reynel *et al.* 2006); de 350 - 3500 msnm (Monteagudo y Huamán 2010); de 500 - 2500 msnm (Mostacero *et al.* 2011); de 0 - 3500 msnm (Mostacero *et al.* 2009), el bosque montano húmedo, matorral seco y bosque secundario de Bolivia (Killeen *et al.* 1993).

Distribución geográfica. Se encuentra en los valles de Chanchamayo, bosque Pichita - APRODES (Reynel *et al.* 2006); en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cuzco, Huánuco, Junín, Lambayeque, Madre de

Dios, Pasco, Piura, Puno, San Martín (Brako & Zarucchi 1993; Mostacero *et al.* 2011); departamento de Pasco (Oxapampa) (Monteagudo & Huamán 2010). Vegeta desde Costa Rica hasta Bolivia y en el Perú en ambas Vertientes de los Andes (Mostacero *et al.* 2009). Según el programa Tropicós (2017), la especie se distribuye en el Perú en los departamentos de Amazonas (Bongará, Chachapoyas), Cajamarca (Cutervo, Jaén), Cusco (Calca, La Convención, Paucartambo, Urubamba), Huánuco (Huamalíes, Huánuco), Junín (Tarma), Loreto (Requena), Pasco (Oxapampa), Puno (Carabaya, Sandía), San Martín (Mariscal Cáceres). El programa Tropicós (2017) reporta también la presencia de la especie a nivel de América en los países de Bolivia (Cochabamba, La Paz, Santa Cruz), Jamaica, Puerto Rico, Colombia (Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Meta, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima, Valle del Cauca), Costa Rica (Alajuela, Cartago, Guanacaste, Puntarenas, San José), Ecuador (Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Galápagos, Imbabura, Loja, Manabí, Morona - Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Zamora - Chinchipe), Guatemala (San Marcos), México (Chiapas, Chiriquí), Venezuela (Anzoátegui, Aragua, Lara, Mérida, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Vargas, Zulia).

Usos de la especie. Madera, leña (zona de estudio); madera, leña, medicinal (Reynel *et al.* 2006); la corteza se usa por cocimiento, polvo, tintura, extracto, la planta presenta catequina combinadas con 20 alcaloides como la quinina, quinidina, la cinchonina y la cinchonidina; es un tónico astringente y febrífugo; la quinina inactiva los fermentos celulares y actúa como desinfectante y activador contra el reumatismo; preventivo de la gripe y estomacal (Mostacero *et al.* 2011); en construcciones rurales (Mostacero *et al.* 2009).



Fotos 8, 9, 10, 11, 12 y 13: *Cinchona pubescens* Vahl (Ramita terminal hojas, flores y frutos, muestras montadas)

4. *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl

Nombres comunes. Cascarilla (zona de estudio).

Colecta estudiada. Proveniente de la zona de amortiguamiento del ACM Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén; según Suclupe (2007), pertenece al bosque húmedo - Pre Montano Tropical (bh-PT). Se colectó en la jurisdicción de caserío San José de la Alianza el 22 de enero del 2016, a una altitud de 2324 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (727802 - 9370474), con código de colección (AF01). La muestra se depositó en el herbario de UNC-SJ (Fotos 14 y 15).

Características de órganos vegetativos. Árbol de 15 - 17 m de altura total, de 20 - 25 cm de diámetro (DAP), raíces redondas, ramificación simpodial y copa globosa. Fuste cilíndrico, corteza externa de color marrón claro fisurada, ritidoma coriáceo; corteza interna de textura laminar de color blanquecina cremosa, en contacto con el aire se oxida a crema, exudado escaso de sabor amargo. Ramitas terminales pubérulas ligeramente tetraédricas. Hojas simples, opuestas decusadas, redondeadas, ligeramente elíptico, obovadas de 12.0 x 17.0 cm las más pequeñas y de 20.0 x 29.0 cm las más grandes, borde entero a ligeramente sinuado, ápice obtuso, base redondeada, pinnatinervia curva, nervaduras secundarias blanquecinas, la nervadura principal blanquecina en hojas jóvenes y rojizas en hojas adultas; peciolo decurrente, simulando al tipo pulvínulo de 3.0 - 9.0 cm de largo; hojitas terminales y yema foliar en forma de lanza; de consistencia cartácea, pubescentes, estípulas caducas que nacen en par en medio de las hojas opuestas, de 1.4 x 2.0 cm de largo, de color verde mar.

Características de órganos reproductivos. Flores diminutas agrupadas en inflorescencias tipo panículas terminales. Fruto capsular. Semillas numerosas y aladas, planas, ubicado en el centro de la semilla, endospermo carnosos. Fenología, la muestra se colectó el 22 enero de 2016.

Hábitat. Se encuentra el bosque húmedo Premontano (bh-P) y bosque Montano (b-M), entre los 500 - 3500 msnm, mayormente distribuido a partir de los 1500 msnm (Reynel *et al.* 2006); de 350 - 3500 msnm (Monteagudo y

Huamán 2010); de 500 - 2500 msnm (Mostacero *et al.* 2011); de 0 - 3500 msnm (Mostacero *et al.* 2009), el bosque montano húmedo, matorral seco y bosque secundario de Bolivia (Killeen *et al.* 1993).

Distribución geográfica. Se encuentra en departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cuzco, Huánuco, Junín, Lambayeque, Madre de Dios, Pasco, Piura, Puno, San Martín (Brako & Zarucchi 1993; Mostacero *et al.* 2011); departamento de Pasco (Oxapampa) (Monteagudo & Huamán 2010).

Usos de la especie. Madera, leña (zona de estudio).



Fotos 14 y 15: *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl (Ramita terminal fresca y montada)

5. *Cinchona scrobiculata* Bonpl

Sinonimias. Según Brako & Zarucchi (1993), Mostacero *et al.* (2011) y el programa Tropicos (2017): *Cinchona scrobiculata* var. *genuina* Wedd., *Cinchona umbellulifera* Pavon ex Howard.

Nombres comunes. Cascarilla (zona de estudio).

Colecta estudiada. Proveniente de la zona de amortiguamiento del ACM Bosque de Huamantanga, distrito y provincia de Jaén; según Suclupe (2007), pertenece al bosque húmedo - Pre Montano Tropical (bh-PT). Se colectó en la jurisdicción de caserío San Luís del Nuevo Retiro el 20 de agosto del 2016, a una altitud de 2312 msnm por Fernández, A. & Flores L., en las coordenadas UTM (727814 - 9373330), con código de colección (AF011). La muestra se depositó en los herbarios UNC-SJ y CPUN (Fotos 16, 17, 18 y 19).

Características de órganos vegetativos. Árbol de 21 - 25 m de altura total, de 10 - 15 cm de diámetro (DAP), raíces redondas, ramificación simpodial y copa globosa. Fuste cilíndrico, corteza externa de color marrón claro fisurada, ritidoma coriáceo; corteza interna de textura laminar de color crema, se oxida a tornándose a un color oscuro, exudado escaso de sabor amargo. Ramitas terminales glabras ligeramente tetrágonas. Hojas simples, opuestas decusadas, redondeado, ampliamente elíptico de 5.5 x 12.5 cm las más pequeñas y de 14.0 x 29.0 cm las más grandes, borde ligeramente sinuado, ápice obtuso, base redondeada, pinnatinervia curva ligeramente cremoso, la nervadura central ligeramente rojiza en la base incluyendo el peciolo, luego cerca a la mitad de la hojas de color cremoso; peciolo decurrente de 3 - 5.5 cm de largo; hojitas terminales y yema foliar en forma de lanza; hojas de consistencia cartáceo, glabrúsculas, estípulas caducas que nacen en par en medio de las hojas opuestas, de 0.8 x 2.0 cm de ancho y largo, el haz de color verdusco y el envés de color ligeramente blanquísima.

Características de órganos reproductivos. Las flores están agrupadas en inflorescencias de tipo panículas con ramilletes secundarias de tipo cima bipara y terminales de 23 - 28 cm de ancho y de 20 - 33 cm de largo, con

bractéolas caedizas. Flores bisexuales, de color granates, de 0.6 x 2.5 cm de ancho y largo, actinomorfas, gamopétala, corola tubular granate, cáliz persistente, ovario ínfero. Fruto capsular, elíptico-ovoide y coronado por el cáliz, con dehiscencia bivalvar. Semillas numerosas y aladas, planas, ubicado en el centro de la semilla, endospermo carnos. Fenología, se colectó en estadio de floración, frutos maduros y en diseminación (20 agosto 2016).

Hábitat. Se encuentra el bosque húmedo Premontano (bh-P) y bosque Montano (b-M), ha sido colectado de 1600 - 2250 msnm (Tropicos, 2017).

Distribución geográfica. Según el programa Tropicos (2017), la especie se distribuye en el Perú en los departamentos de Cajamarca (San Ignacio). A nivel de América se reporta para el Ecuador (Zamora-Chinchipec).

Usos de la especie. Madera, leña, medicinal (zona de estudio).





Fotos 16, 17, 18 y 19: *Cinchona scrobiculata* Bonpl (Ramita terminal de muestras montadas y frutos)

4.2. Discusión

La metodología utilizada para el muestreo de los especímenes, consistió en realizar diferentes expediciones mediante recorridos por las rutas de acceso (Leiva 2012) en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en la jurisdicción de los caseríos San Luis del Nuevo Retiro, La Rinconada Lejeña, San José de la Alianza y Nueva Jerusalén. Esta metodología consiste en hacer las colecciones botánicas a ambos lados de la ruta de acceso entre 10 a más metros, metodología utilizada por Cerón (2010); sin embargo, éste también utiliza para sus investigaciones las colecciones botánicas a través de transectos de 2 m x 100 m.

Esta metodología también fue utilizada por Loayza (2008), quien realizó investigaciones de exploración botánica mediante salidas de campo hacia distintas localidades, para determinar sitios de muestreo de *Melocactus bellavistensis*, acompañados de revisiones bibliográficas y revisiones en herbarios de Loja. Loayza (2008), realizó extensos recorridos por diversas localidades, siempre tomando en consideración la cercanía a los cursos de agua, evitando hacer recorridos por zonas alejadas del río. El recorrido lo hizo en forma repetida para cada zona de muestreo, con la finalidad de registrar el mayor número de individuos de la colección botánica, cada colección debidamente georreferenciados.

Knight Piésold Consulting (2012), realizaron el reconocimiento previo de las zonas de estudio con el fin de designar las áreas más convenientes para la evaluación botánica. El análisis de la flora comprendió una evaluación cuantitativa basada en transectos y una cualitativa basada en el registro y colecta botánica de especies a lo largo del área de estudio; que consistió principalmente de recorridos a pie en el área de estudio, con la finalidad de incrementar el registro florístico. Esta evaluación permitió registrar las especies de menor densidad y aquellas especies que se encontraban en parches muy reducidos o en parches distribuidos de manera irregular o difusa sobre el terreno.

De La Cruz *et al.* (2012), estudiaron las Angiospermae de la flora del distrito de Matucana, mediante la metodología de recorridos hacia la catarata Antankallo, con la finalidad de conocer la riqueza, endemismo o situación vulnerable. Asimismo, Serván *et al.* (2012), realizaron estudios en humedales de la laguna La Encantada (Huaura, Lima), mediante la metodología de colectas intensivas y recorridos por toda la orilla en todos los hábitats influenciada por la laguna, con la finalidad de recabar información de la diversidad florística.

Villarreal *et al.* (2010), realizaron un inventario de malezas mediante recorridos periódicos en diferentes ambientes del área de estudio en Maracaibo (Estado Zulia, Venezuela), desde mayo 2006 hasta mayo 2007, cubriendo los períodos de lluvia y sequía respectivos.

Las especies identificadas que forman parte de la investigación, también han sido considerados por los exploradores botánicos, quienes han hecho recorridos del bosque seco del marañón, abarcando parte de los ecosistemas de laderas o de montañas húmedas (Mostacero *et al.* 2009).

La *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., conocida como cascarilla en la zona de estudio, de acuerdo al status poblacional de la especie, ésta se encuentra en una situación de rara o localizada (L3); según Zevallos (1989), es una especie rara en su área de ocurrencia, donde la tala se realiza en forma irracional y es endémica para el Perú. Esta especie se publicó en: Mem. New York Bot. Gard. 80: 57, f. 8P, 14F, 20. 1998. La colección tipo: B. Stein & C. Todzia 2120 (Pino & Taylor 2006). Las colecciones se encuentra en los Herbarios: MO, NY, con nombre común desconocido; con hallazgos en los departamentos de AM, CA y que forman parte de las Regiones Ecológicas: BMHM; 2200 - 3350 msnm. El SINANPE no lo tiene registrado por lo que no se encuentra en los Herbarios peruanos (Pino & Taylor 2006). Las observaciones se hicieron a un arbusto descrito de una muestra recolectada en la cuenca alta del Utcubamba, en 1985. Esta especie habita laderas rocosas y abiertas. Andersson (1998), comentó sobre la semejanza de esta especie con *Cinchona nitida*, una especie de amplia distribución en los Andes. Se desconoce el estado actual de sus poblaciones. La especie fue colectada en Cajamarca, provincia de San

Ignacio, a una altitud de 1697 msnm, entre las coordenadas 05°10'37" Latitud Sur y 078°44'27" Longitud Oeste, el 23 Mayo 2007, por Juan Perea, con el número de colección 3261, cuya muestra se encuentra depositada en los herbarios: AAU, AMAZ, HUT, MO, MOL, NY, QCNE, USM (Tropicos 2017). Asimismo, fue colectada en Huánuco, provincia de Huamalíes, a una altitud de 1700 msnm, el 20 junio de 1944, por Augusto Weberbauer, con el número de colección 14695, el cual se encuentra depositado en el herbario MO (Tropicos 2017). La colección de Huánuco por Macbride, J. F., en el año 1936, fue publicada en: Rubiaceae, Flora of Perú, por el Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser., en la serie 13(6/1): 3 - 261 (Tropicos 2017). Según Álvarez (2013), la *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav., es una especie endémica para el Perú.

La *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav., se conoce en la zona de estudio como cascarilla, de acuerdo al status poblacional, es de aparentemente segura (L4). Las colecciones son bastante abundantes, inclusive, existen colecciones recientes (1986, 1988 y 1989). Es muy común encontrarla en su área de ocurrencia; sin embargo, lo que queda en muchos lugares son árboles que fueron dejados después de la conversión del bosque en tierras agrícolas. Dada la frecuencia en su área de distribución es posible encontrarla en varias Unidades de Conservación en el Perú (Zevallos 1989). La especie fue publicado en: Flora Peruviana 2: 52, t.194. 1799. Colecta tipo de H. Ruiz & J. Pavón s.n. Se encuentra en los Herbarios: B, MA. Registrado con nombre común de puncavoki. Registrado en los departamentos de: AM, CA, HU, MD, PA, PU, SM. Ubicadas en las Regiones Ecológicas: BMHP, BHA; 300 - 2250 m. El SINANPE lo tiene registrada: PNRA, SHMP. La colección se encuentra en el Herbario peruano de la USM (Pino & Taylor 2006) y las observaciones se hizo a una especie arbórea descrita de una planta recolectada en el siglo XVIII. Andersson (1998) citó ejemplares de varias localidades a lo largo de la vertiente oriental y de plantas en cultivo. Se mantiene como un endemismo en el país, pues falta reconfirmar su presencia en Bolivia. La especie fue colectada en Cajamarca, provincia de Jaén, el 03 agosto de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6050, la muestra se encuentra en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, el 15 mayo de 1999, por Rogerio Castro, colecta número 19741, la muestra se encuentra en el herbario MO (Missouri Botanical

Garden). Muestra colectada en Jaén, entre 1500 - 1800 msnm, el 05 Abril del 2007, por Eric Rodríguez R., Sandra Arroyo A. & L. Rimarachín C, colecta número 3128, la muestra se encuentra en los herbarios: HUT, MO, USM. Muestra colectada en Jaén, a 4000 pies de altura, el 30 julio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6044, esta muestra se encuentra en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 3800 pies de altura, el 20 julio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6039, la muestra se encuentra en el herbario MO (Tropicos 2017). También la especie fue colectada en otros departamentos del Perú y de Sudamérica, los cuales se detallaron en el ítem distribución geográfica de la especie (Tropicos 2017).

La *Cinchona pubescens* Vahl., conocida en la zona de estudio como cascarilla, de acuerdo al status poblacional, es de aparentemente segura (L4). A pesar de la escasez de colecciones recientes durante el trabajo de campo, fue fácil ubicarla en áreas donde anteriormente fue colectada; sin embargo, se pudo observar también que dichas zonas han sufrido una enorme presión humana. Por su amplia distribución se la puede encontrar en varias Unidades de Conservación en el Perú (Zevallos 1989). Asimismo, fue colectada en Cajamarca el 11 Septiembre de 1991, a una altitud de 2250 msnm, entre las coordenadas 06°10'00" Latitud Sur y 078°40'00" Longitud Oeste, por Alwyn H. Gentry, Camilo Díaz S. & Rosa Ortiz, colecta número 74685, la muestra se encuentra en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, entre 1500 - 1800 msnm, el 05 Abril del 2007, por Eric Rodríguez R., Sandra Arroyo A. & L. Rimarachín C, colecta número 3128, la muestra se encuentra en los herbarios: HUT, MO, USM. Muestra colectada en Cajamarca, a 2400 msnm, el 2 de julio de 1947, por F.R. Fosberg, colecta número 28080, la muestra se encuentra en el herbario MO. Muestra colectada en Cajamarca, entre las coordenadas 06°29'00" Latitud Sur y 078°20'00" Longitud Oeste, el 1 de junio de 1947, por F.R. Fosberg, colecta número 28061, la muestra se encuentra depositado en el herbario MO. Muestra colectada en Cutervo, el 25 de julio de 1989, por Isidoro M. Sánchez V., colecta número 4880, muestra depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 6000 pies de altura, el 20 de julio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6042, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 5800 pies de altura, el 19 julio de 1943, por

Walter H. Hodge, colecta número 6037, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 8100 pies de altura, el 14 junio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6095, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 5200 pies de altura, el 30 julio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6045, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 5200 pies de altura, el 30 julio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6045, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 8100 pies de altura, el 14 noviembre de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6095, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 6000 pies de altura, el 19 julio de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6037, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en Jaén, a 7600 pies de altura, el 15 noviembre de 1943, por Walter H. Hodge, colecta número 6098, depositada en el herbario MO (Tropicos 2017). También fue colectada en otros departamentos del Perú y de Sudamérica, los cuales se detallaron en el ítem distribución geográfica de la especie (Tropicos 2017).

La *Cinchona scrobiculata* Bonpl., conocida en la zona de estudio como cascarilla; la especie fue publicado en: Pl. Aequinoct. 1: 65, pl.47.1808. Colecta tipo de A. Bonpland s.n.; el cual se encuentra en los Herbarios: B, F, G, P., con nombre desconocido. Se registra en el departamento de: CA. Regiones Ecológicas sin datos de altitud. El SINANPE no lo tiene registrada. No se encuentra en ningún el Herbario peruano (Pino & Taylor 2006); asimismo las observaciones se hizo a una especie arbórea, conocida solamente de los bosques de Jaén. Andersson (1998) comentó sobre lo poco que se sabe del hábitat de esta especie. Esta especie también fue colectada en San Ignacio, a una altitud de 1640 msnm, entre las coordenadas 05°09'40" Latitud Sur y 078°46'02" longitud Oeste, el 29 de abril del 2006, por Edgardo M. Ortiz V., colecta número 1436, la muestra se encuentra en los herbarios HUT, MO, MOL, USM. Muestra colectada en San Ignacio, entre 1600 - 1700 msnm, el 06 de setiembre de 1997, por José Campos de la Cruz & Pacifico Díaz, colecta número 4401, depositada en el herbario MO. Muestra colectada en San Ignacio, a 2250 msnm, entre las coordenadas 05°04'38" Latitud Sur y 078°53'30" Longitud Oeste. El 9 de noviembre del 2000, por Rodolfo Vásquez,

colecta número 26595, depositada en el herbario MO (Tropicos 2017). También fue colectada en Ecuador, en la provincia de Zamora - Chinchipe, municipio de Nangaritza, a 1600 msnm, entre las coordenadas 04°29'57" Latitud Sur y 078°38'26" Longitud Oeste, el 14 Junio del 2005, por Wilson Quizhpe, V. Granda, D. Veintimilla, H. Salas & P. Wampash, colecta número 1426, depositadas en los herbarios AAU, LOJA, MO, NY, US (Tropicos 2017).

La *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl., especie conocida en la zona de estudio como cascarilla; es aparentemente segura (L4) (Zevallos 1989). A pesar de la escasez de colecciones recientes durante el trabajo de campo, fue fácil ubicarla en áreas donde anteriormente fue colectada; las zonas donde fueron colectadas, han sufrido una enorme presión humana; por su amplia distribución se la puede encontrar en varias Unidades de Conservación en el Perú (Zevallos 1989).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se colectaron 15 muestras botánicas, en la zona de amortiguamiento del Área de Conservación Municipal Bosque de Huamantanga, en la jurisdicción de los caseríos: Nueva Jerusalén, San José de la Alianza, Rinconada Lajeña y San Luís del Nuevo Retiro, de los cuales 8 fueron identificadas como especies del género *Cinchona*, distribuidos en 5 especies diferentes y 7 colectas como especies del género *Ladenbergia*, las cuales no forman parte de esta investigación; todos los especímenes botánicos colectados, son conocidos en la zona de estudio como “casarilla”, pertenecientes a la familia Rubiaceae.

Se identificó y caracterizó 5 especies pertenecientes al género *Cinchona*, las mismas que corresponden a: *Cinchona glandulifera* Ruiz & Pav. (2 colectas), *Cinchona micrantha* Ruiz & Pav. (1 colecta), *Cinchona pubescens* Vahl (3 colectas), *Cinchona* aff. *pubescens* Vahl. (1 colecta), *Cinchona scrobiculata* Bonpl (1 colecta).

La caracterización de las especies se hizo en el orden siguiente: nombre científico, sinonimias, nombres comunes, colecta estudiada, características de órganos vegetativos, características de órganos reproductivos, fenología en la zona, hábitat, distribución geográfica, usos de la especie, fotografías de las muestras.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar investigaciones sobre la identificación de otras especies del género *Cinchona* dentro del ACM Bosque de Huamantanga, donde posiblemente existan otras especies de este género, a fin de contar con una información más completa de su biodiversidad, y sean tomadas en cuenta para la toma de decisiones para la conservación.

Se recomienda realizar investigaciones sobre la fenología de las especies del género *Cinchona*, propagación por semillas, con fines de repoblar las áreas degradadas en la parte alta de la cuenca Amojú.

Se deben realizar investigaciones en la zona estudio (zona de amortiguamiento), utilizando otras metodologías de estudio como evaluación de las especies de *Cinchona*, mediante parcelas, transectos, con la finalidad de encontrar nuevas especies del género *Cinchona*.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, S. 1960. Maderas económicas del Ecuador y sus usos. Ed. Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito, 328 p.

Albán C., J. 2012. Las quinas o cascarillas del Perú: Un dilema. Libro de Resúmenes - XIV Congreso Nacional de Botánica "Dr. Abundio Sagástegui Alva". Del 9 al 12 de octubre 2012. Pps. 307 - 308.

Álvarez A., J. 2013. El árbol de la calentura. Boletín Instituto Nacional de Salud 2013; año 19 (9 - 10) septiembre - octubre. p (214 - 215). En Línea. Revisado el 01 de febrero 2016. Disponible en: <http://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/INS/296/BOLETIN-2013set-oct-214-215.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Andersson L. 1998. A revision of the genus *Cinchona* (Rubiaceae - Cinchoneae). Mem. New York Bot. Gard. 80: 1 - 75.

Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú - Monogr. Syst. Bot. Missouri Botanical Garden. Vol. 45. USA. 1286 p.

Budowski, G. N. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of succession processes. Turrialba, 15 (1) 40 - 2.

Cerón M., C. 2010. La Diversidad Vegetal y Actividad Petrolera entre los ríos Aguarico y Napo, Amazonía Ecuatoriana. Herbario Alfredo Paredes (QAP), Universidad Central del Ecuador. XIII Congreso Nacional de Botánica 2010. 20 al 25 de setiembre 2010. Tingo María, Perú.

Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. New York, USA.

Cronquist Arthur. 1993. Sistema integrado de clasificación de plantas superiores (1981), con anotaciones y correcciones hechas en "La evolución y clasificación de plantas superiores", Ed. 2 (1988). Publicado en el libro: An Integrated System of Classification of Flowering Plants, Cronquist.

De La Cruz L., D. Chirinos, M. Reyes, L. Salcedo, C. Sánchez, W. Aquino. 2012. Angiospermas del recorrido hacia la catarata de Antakallo, distrito de Matucana - Huarochirí, Lima, Perú. Libro de Resúmenes - XIV Congreso Nacional de Botánica "Dr. Abundio Sagástegui Alva". Del 9 al 12 de octubre 2012. Pp 193.

Dilas J., J. O. 2009. Diversidad, composición, estructura y distribución espacial arbórea de un área de bosques de neblina, Jaén, Perú, 2008. Tesis para optar Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Jaén, Perú. 122 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1997. Productos Forestales No Maderables. (En línea). Revisado el 22 de Mayo 2016. Disponible en: <http://www.fao.org/waicent/forestry.htm>. 33 p.

Finegan, B. 1992. Bases ecológicas de la silvicultura y la agroforestería. Turrialba - Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. 153 p.

Gentry, A. H. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes of herbaceous taxa. Published in Association with Conservation International THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS CHICAGO AND LONDON. 803 p.

Gómez Silvera, A. 2012. El Árbol de la Quina, especie nativa del VRAEM (En línea). Consultado 10 marzo 2016. Disponible en http://www.POR_LOS_CAMINOS_DEL_VRAEM_El_Árbol_de_la_Quina_especie_nativa_del_VRAEM.html

Hodge, W. Hartime. 1947. Cinchona Procurement in Latin America. Economic Botany. University of Massachusetts (229 - 257 p.)

IUCN. 1998. The IUCN. Red List of Threatened Plants. Gland, Switzerland. 1v.

IUCN. 2002. The IUCN. Red List of Threatened Plants: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland. Switzerland. 1v.

IUCN 1998 & IUCN 2002. Directrices para el uso de los Criterios de la Lista Roja de la UICN a nivel regional y nacional: Versión 4.0. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. iii + 43p.

Killeen, T; García E., E.; Beck, S. G. 1993. Guía de Árboles de Bolivia. Publicado por Herbario Nacional de Bolivia Missouri Botanical Garden. Impresores Quipus S.R.L., La Paz, Bolivia. Depósito Legal: 4-1-693-93. 958.

Knight Piésold Consulting. 2012. Metodología de la Línea Base Biológica de Flora y Vegetación. Anglo American Quellaveco S.A. Proyecto Quellaveco. Modificación del Estudio de Impacto Ambiental - Optimización del Diseño y Operación de la Presa Vizcachas. Marzo 2012. Lima - Perú. 10 p. (En línea). Revisado el 17 de junio 2017. Disponible en: http://www.diremmoq.gob.pe/web13/files/ambiental/EIAsd_Modificacion_Quellaveco/Anexo_J_2.pdf

Ledgeriana Moens. 1980. Hybrids of Cinchona. (En línea). Revisado el 03 de Mayo 2016. Disponible en: <http://www.Cinchona.htm>. 5 p.

Leiva, G. 2012. Algunos frutales silvestres de Solanáceas endémicos del Norte del Perú. Libro de resúmenes XVI Congreso Nacional de Botánica "Dr. Abundio Sagástegui Alva" (Del 09 al 12 de octubre del 2012) - Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo - Perú. 359 p.

León B., N. Pitman, y J. Roque. 2006. Introducción a las plantas endémicas del Perú - El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. © Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Rev. Perú. Biol. Número especial 13(2): 9s - 22s (diciembre 2006). Blanca León et al. ISSN 1561-0837 Ed.

León, B., J. Roque, C. Ulloa Ulloa, N. C. A. Pitman, P. M. Jørgensen & A. Cano E. 2006 [2007]. El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. Revista Peruana Biol. 13 (núm. 2 especial): 1s - 971s.

Loayza C. 2008. Distribución y estado poblacional de *Melocactus bellvistensis* (Caryophyllales: Cactaceae), con notas sobre su proceso de floración y ecología reproductiva en el valle de Catamayo, provincia de Loja - Revista del Museo de Historia Natural ARNALDOA - UPAO. ISSN: 1815 -8242. 15 (1) Enero - Junio 2008. Trujillo - Perú. Pp. 31 - 40.

MacBride, F. 1936. Flora of Peru. Field. Mus. Nat. Hist. Chicago. Vol. 13.

Macbride, J. F. 1936. Rubiaceae, Flora of Peru. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 13(6/1): 3 - 261. View in Biodiversity Heritage Library

Marcelo-Peña, L.; C. Reynel; P. Zevallos. 2011. Manual de Dendrología. Edit. CONCYTEC. ISBN: 978-9972-50-131-9. Lima - Perú. 140 p.

Monteagudo M., A. L. & Huamán G., M. 2010. Catálogo de los árboles y afines de la Selva Central del Perú - Revista del Museo de Historia Natural ARNALDOA - UPAO. ISSN: 1815 - 8242. 17 (2) Julio - Diciembre 2010. Trujillo - Perú. Pp. 203 - 242.

Mostacero L; Mejía C; Gamarra T. 2009. Fanerógamas del Perú - Taxonomía, utilidad y Ecogeografía, Universidad nacional de Trujillo. Edición. CONCYTEC. Primera edición. Edit. Graficart. Trujillo - Perú. 1331 p.

Mostacero, J; Castillo, F.; Mejía, F.R.; Gamarra, O.A.; Charcape, J.M.; Ramírez, R.A. 2011. Plantas Medicinales del Perú - Taxonomía, Ecogeografía, Fenología y Etnobotánica. Asamblea Nacional de Rectores-instituto de Estudios Universitarios "José Antonio Encinas". ISBN: 978-612-4011-59-7. Trujillo, Perú. 909 p.

Müller, E. & Solís, M. 1997. Potencial de los bosques secundarios en Costa Rica: el Proyecto COSEFORMA In taller Internacional sobre el estado Actual y Potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundario Tropical en América Latina (1997, Pucallpa, PE). Memorias. p 30 - 31.

Pérez, G. 2011. Composición y Diversidad de la Flora Arbórea en dos Áreas de Bosque en Huamantanga, Jaén - Cajamarca, Perú. Tesis para optar el Título de Magister en Bosques y Gestión de Recursos Forestales. 189 p.

Pino, D. & Taylor, C. 2006. Rubiaceae endémicas del Perú - El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. © Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Rev. Perú. Biol. Número especial 13(2): 586s - 599s (diciembre 2006). Versión Online ISSN 1727 - 9933.

Pitman, N. 2000. III Parte. Preguntas y comentarios adicionales en relación a los códigos de la UICN. En: Valencia, R., N. Pitman, S. León - Yáñez y P. Jørgensen (Eds.). Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador.

Trópicos. 2016. Missouri Botanical garden (En línea). Consultado 04 de noviembre del 2016. Disponible en: www.tropicos.org.

Reynel, C. 1986. Taxonomía, distribución y status de las Moraceas Peruanas. Tesis UNALM. Lima. 182 p.

Reynel Y., Pennington R., Pennington, R.T., Flores, C. y Daza, A. 2003. Árboles útiles de la Amazonia peruana y sus usos. Ed. 1. Edit. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima - Perú. 536 p.

Reynel Y., Pennington R., Pennington R. T., Marcelo P. y Daza A. 2007. Árboles útiles del Ande Peruano. Diseño e impresión: Tarea Gráfica Educativa. Lima - Perú. 466 p.

Richards, P.W. 1996. The Tropical Rain Forest. An ecological study. Second edition. University press. Cambridge.

Rodríguez, R. & Rojas, G. 2002. El Herbario. Administración y manejo de colecciones botánicas. Editado por R. Vásquez M. Jardín Botánico de Missouri - Perú. 200 p.

Ríos T., J. 1990. Prácticas de Dendrología Tropical. UNALM, REDINFOR, INTERCOOPERATION. Lima - Perú. 189 p.

Ruiz & Pavon. 1975. Estudio de alcaloide "quinina". Primera edición. p. 68.

Serván A., L. Mendoza, B. Espinoza, V. Zúñiga, D. Castillo, C. Guerra, C. Gómez, F. Vargas, F. Tapia, R. García, C. Sierra, A. Benito, A. Cano, V

Rimarachín, I. Samanez. 2012. Estudio preliminar de la flora vascular y comunidades vegetales en la laguna La Encantada (Santa María, Huaura, Lima). Libro de Resúmenes - XIV Congreso Nacional de Botánica "Dr. Abundio Sagástegui Alva". Del 9 al 12 de octubre 2012. Pp 217.

Sistema de clasificación APG IV. 2016. (En línea). Revisado 04 de noviembre 2016. Disponible en: https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.pe&sl=en&u=https://www.researchgate.net/publication/299489625_An_update_of_the_Angiosperm_Phylogeny_Group_classification_for_the_orders_and_families_of_flowering_plants_APG_IV&usg=ALkJrhh7LcGe5OnbqY2I6nGcy7OKOwLcKw

Soukup, J. 1970. Vocabulario de los Nombres Vulgares de la Flora Peruana. Escuela Tipográfica Salesiana. Lima - Perú. 380 p.

Suclupe, E. 2007. El Bosque de Huamantanga (Jaén). Una experiencia de gestión compartida de áreas de conservación municipal. Proyecto: Bosques del Chinchipe. CI-ITDG. Perú. 32 p.

Taylor, C.M. 2010 - 2020. Studies in Tropical Rubiaceae.

Trópicos. 2017. www.tropicos.org. Missouri Botanical Garden. St Louis.

UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. 33 p. The Nature Bureau, Newbury, Reino Unido.

Valenzuela G., L; Calatayud H., G; Farfan V., J; Huamantupa Ch., I; Monteagudo M., A; Suclli M., E. 2007. Flórmula de la Reserva Ecológica Inkaterra. Missouri Botanical Garden - Ita Inkaterra. Equipo Editorial Inkaterra. ISBN 978-603-45043-0-1. Perú. 448 p.

Vásquez M. & Rojas G. 2006. Plantas de la Amazonía Peruana - Clave para Identificar las Familias de Gymnospermae y Angiospermae. Jardín Botánico de Missouri. Ed. 2. Edit. Arnaldoa. Trujillo - Perú. 258 p.

Vázquez R, F. 2015. Identificación de las especies de la familia Lauraceae en el bosque de Huamantanga, Jaén - Cajamarca. Tesis para optar Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Jaén, Perú. 118 p.

Verveen, G. 1984. Hexágono Roche; La Malaria. Año 2(3). Lima, (11 - 16 p.).

Villarreal, Ángel; Nozawa, Shingo; Gil, Betzabeth; Hernández, Mariana. Inventario y dominancia de malezas en un área urbana de Maracaibo (estado Zulia, Venezuela) Acta Botánica Venezuelica, Vol. 33, N° 2, julio -diciembre, 2010, pp. 233 - 248. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser Caracas, Venezuela. ISSN 0084-5906. Depósito Legal 196902DF68. Pps. 233 - 248. (En línea). Revisado el 17 de junio 2017. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/862/86219465005.pdf>

Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Segunda Edición. Lima. UNA. Estación Experimental La Molina. Lima. 776 p.

Young, E. 2007. Distribución de las especies endémicas en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia. Auspiciado por: Nature Serve, Corvide. Gráfica Biblos. Coordinación Editorial Cristiane Nascimento. ISBN: 0-9711053-5-9.

Zamora, C. 1996. Mapa de las Ecorregiones. En Rodríguez, L. (Ed.) Diversidad Biológica del Perú. INRENA - GTZ.

Zevallos, P. 1989. Taxonomía, distribución geográfica y status del género Cinchona en el Perú. Lima. 8 p.

ANEXO

Anexo 1. Base de datos de las colectas realizadas

N°	Código	Fecha	Coordenadas UTM (Este/Norte)		Altitud (msnm)	Sector	Género/ Especie	Nombre común	Diámetr o (cm)	Altura Total (m)
1	AF-01	22-01-16	727802	9370474	2324	San José de la Alianza	<i>Cinchona</i> aff. <i>pubescens</i> Vahl.	Cascarilla	25	15
2	AF-02	22-01-16	727800	9370476	2368	San José de la Alianza	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla	30	20
3	AF-03	23-01-16	727481	9371804	1943	La Rinconada Lajeña	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Cascarilla	6	20
4	AF-04	23-01-16	727439	9371754	1941	La Rinconada Lajeña	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Cascarilla	6	18
5	AF-05	23-01-16	727331	9371579	1987	La Rinconada Lajeña	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Cascarilla	8	30
6	AF-06	05-03-16	727299	9372631	2020	La Rinconada Lajeña	<i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla	15	8
7	AF-07	05-03-16	727378	9372452	1971	La Rinconada Lajeña	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarilla	7	15
8	AF-08	05-03-16	727789	9370928	2141	San José de la Alianza	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarilla	7	13
9	AF-09	09-07-16	727815	9370929	2115	San José de la Alianza	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla	7	10
10	AF-10	20-08-16	728126	9373449	2301	San Luis del Nuevo Retiro	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarilla	23	18
11	AF-11	20-08-16	727814	9373330	2312	San Luis del Nuevo Retiro	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.	Cascarilla	15	21
12	AF-12	20-08-16	728331	9373575	2226	San Luis del Nuevo Retiro	<i>Ladenbergia</i> cf. <i>carua</i> (Wedd.) Standl	Cascarilla	7	12
13	AF-13	13-10-16	728077	9368915	1980	Nuevo Jerusalem	<i>Ladenbergia oblondifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Cascarilla	12	10
14	AF-14	13-10-16	727702	9368402	1982	Nuevo Jerusalem	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl	Cascarilla	5	6
15	AF-15	13-10-16	727464	9368339	2015	Nuevo Jerusalem	<i>Ladenbergia oblondifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Cascarilla	5	8

DAP: Diámetro a la altura del Pecho

Anexo 2. Identificación de las colecciones de *Cinchona*

N°	Código	Fecha	Coordenadas UTM (Este/Norte)		Altitud (msnm)	Sector	Especie	Nombre común	Diámetro (cm)	Altura Total (m)
1	AF-01	22-01-16	727802	9370474	2324	San José de la Alianza	<i>Cinchona</i> aff. <i>pubescens</i> Vahl.	Cascarilla	25	15
2	AF-02	22-01-16	727800	9370476	2368	San José de la Alianza	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla	30	20
3	AF-06	05-03-16	727299	9372631	2020	La Rinconada Lajeña	<i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla	15	8
4	AF-07	05-03-16	727378	9372452	1971	La Rinconada Lajeña	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarilla	7	15
5	AF-08	05-03-16	727789	9370928	2141	San José de la Alianza	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarilla	7	13
6	AF-09	09-07-16	727815	9370929	2115	San José de la Alianza	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Cascarilla	7	10
7	AF-10	20-08-16	728126	9373449	2301	San Luis del Nuevo Retiro	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Cascarilla	23	18
8	AF-11	20-08-16	727814	9373330	2312	San Luis del Nuevo Retiro	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl.	Cascarilla	15	21

DAP: Diámetro a la altura del Pecho

Anexo 3. Glosario de términos

Acanalado. Provisto de uno o varios canales.

Actinomorfa. Flor que tiene al menos dos planos de simetría. Se opone a *zigomorfo*.

Acuminado. Terminado en punta.

Adpreso. Pelos pegados a la hoja, tallo, etc.

Agudo. Acabado en ángulo agudo o en punta.

Alcaloide. Sustancia orgánica nitrogenada de origen vegetal.

Androceo. Conjunto de los órganos masculinos de la flor.

Anguloso. Provisto de ángulos.

Ápice. Extremo superior.

Árbol. Vegetal leñoso al menos de 5 m. de altura con el tallo simple, denominado *tronco*, hasta la llamada *cruz*, en donde se ramifica y forma la *copa*. Tiene considerable crecimiento en grosor. Se diferencia del *arbusto* en que suele ser más alto y no se ramifica hasta cierta altura.

Arbusto. Vegetal leñoso de menos de 5 m de altura, sin un tronco preponderante, que se ramifica a partir de la base. Los arbustos de menos de 1.0 m de altura se suelen denominar *matas* o *subarbustos*.

Bisexual. Que tiene los dos sexos. *Hermafrodita*.

Bráctea. Órgano foliáceo situado en la proximidad de las flores y distinto de las partes de éstas. La bráctea se encuentra en el eje principal.

Bractéola. Se llama así a la *bráctea* que se halla sobre un eje lateral de cualquier *inflorescencia*. Por ejemplo en el pedicelo de la flor.

Caduco. Órgano de poca duración, que cae o pasa.

Cápsula. Fruto seco y normalmente dehiscente.

Carnosa. Que tiene carne o la consistencia de la misma.

Cimosa. Relativo a la *cima*.

Copa. Conjunto de las ramas de un árbol, tanto con follaje como sin él.

Coriáceo. De consistencia recia aunque con cierta flexibilidad, como el cuero. *Correoso*.

Corimbo. Inflorescencia con diversos pedúnculos que sitúan las flores al mismo nivel.

Decurrente. Que corre más allá del punto de inserción.

Decusado. Insertos opuestos y colocados de manera que forman cruz con los de los nudos contiguos, inferior y superior.

Elíptico. Con forma de elipse.

Endémico. Oriundo del lugar en que se encuentra de forma natural. Se opone a *exótico* y *naturalizado*.

Envés. Cara inferior de la hoja. Se opone a *haz*.

Estambre. Órgano masculino de la flor de las *angiospermas*.

Fenología. Estudio de los fenómenos biológicos acomodados a un ritmo periódico.

Gineceo. Conjunto de los órganos femeninos de la flor.

Glabrescente. Desprovisto casi de pelos.

Glabro: Sin pubescencia, lampiño, otras declinaciones como glabrado equivale a casi glabro, también es usual decir glabrescentes que equivale a la propiedad de quedar glabro.

Infero. Se aplica al ovario que ocupa una posición inferior con respecto a la flor. Es *concrecente* con el *tálamo*.

Inflorescencia. Agrupación de flores. Cuando una flor nace solitaria no hay inflorescencia, pues el término inflorescencia implica ramificación. Existen dos grandes grupos de inflorescencias. Las racemosas y las

cimosas. A su vez, pueden ser simples y compuestas, según que el eje principal produzca ramitas unifloras o plurifloras. Por lo general las inflorescencias tienen *brácteas* y *bractéolas* de forma, desarrollo, consistencia y colorido muy variable. Ver *racimo*, *espiga*, *espádice*, *corimbo*, *umbela*, *capítulo*, *cima*, *dicasio*, *cincino*, *panícula*, *tirso*.

Limbo. Porción *laminar* de la hoja. Es sinónimo de *lámina*. En las corolas *gamopétalas*, la parte libre de los *pétalos* que forma una orla en el extremo del *tubo*.

Nervadura. Conjunto y disposición de los nervios de una hoja. *Nerviación*.

Obovada. De forma ovada, pero con la parte ancha en el ápice.

Obtuso. Órgano no acabado en punta.

Ovado: Forma del perfil de un huevo, o sea más ancho hacia la base.

Ovario. Parte basal del *gineceo* formado por *carpelos* y donde se encuentran los *óvulos*.

Panícula. Inflorescencia compuesta en la que los ramitos van decreciendo de la base al ápice, dándole aspecto piramidal.

Pedúnculo. Caballo de una flor que nace solitaria o de una inflorescencia. También se le aplica al caballo que sostiene el fruto.

Pétalo. En la corola, cada una de las hojas que la componen.

Pinnatinervia. Dícese de la nervadura de las hojas en que existe un nervio medio principal del que parten otros laterales o secundarios a ambos lados del mismo.

Pubérulo: Pubescencia muy corta y erguida.

Pubescente. Cualquier órgano vegetal cubierto de pelo fino y suave.

Pulvínulo. Base foliar engrosada en forma de cojinete que, por variaciones de turgencia en las células de sus tejidos, puede provocar movimientos de las hojas.

Ripidio: Inflorescencia en la que los pedicelos se desarrollan alternos al eje central.

Ritidoma. Tejidos muertos que cubren los troncos, ramas y raíces de los árboles y arbustos.

Tálamo. Porción *axial* en que se asientan los diversos *verticilos* de una flor. *Receptáculo*.

Tanino. Principio inmediato vegetal de sabor astringente.

Tirso. *Inflorescencia* con un número indefinido de ramitos laterales y en la que el eje principal remata en una flor. Término poco usado actualmente.

Turbinada. En forma de cono invertido, es decir, estrecho en la base y ancho en el ápice.

Valva. Cada una de las divisiones profundas de algunos frutos secos *dehiscentes*.

Anexo 4. Formulario dendrológico

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL
LABORATORIO DE DENDROLOGÍA
SEDE JAÉN**

FORMULARIO DENDROLÓGICO

COLECTOR.....	MUESTRA BOTANICA N°.....
LUGAR	HOJAS ()
ALTITUD	FLORES ()
ZONA DE VIDA.....	FRUTOS ()
NOMBRE (S) COMUN.....	FECHA.....
NOMBRE CIENTIFICO.....	FAMILIA.....
ÁRBOLES ACOMPAÑANTES.....	
DAP..... m	Ht m
	Hf m

I. MODIFICACIONES DE LAS RAICES

Tablares ()	Redondas ()
Fúlcreas ()	Neumatóforas ()
Zancos ()	Aéreas ()
Volantes ()	

II. FORMAS DE COPA

Cónica ()	Aparasoladas ()
Globosa ()	Semiglobosa o ()
Heterogénea ()	semicircular ()

III. FUSTE O TRONCO

a). Por la forma:

Cilíndrico ()	Acanalado ()
Hinchado ()	Irregular ()
Cónico ()	

b). Otras observaciones:

Con nudos ()	Ramificación
Con anillos ()	Verticilada ()
Con aristas ()	Ramificación
Semicirculares ()	simpodial ()

IV. CORTEZA EXTERNA

a). Apariencia:

Lisa ()	Fisurada ()
Lenticelar ()	Agrietada ()

b). Tipos de lenticelas:

Forma equidimensional ()	Formando grupos ()
Forma alargada ()	En filas verticales ()
Uniformemente distrib. ()	En filas horizontales ()

c). Aguijones o espinas:

Solitarios ()	Triangulares ()
Agrupados ()	Cónicos ()

d). Ritidoma: (Consistencia y desprendimiento)

Papirácea ()	En escamas ()
Cartácea ()	Suberosa ()
Coriácea ()	Placas rectangulares ()
Leñosa ()	Irregularmente ()

V. CORTEZA INTERNA**a). Textura:**

Laminar	()	Arenosa	()
Fibrosa	()	Esponjosa	()

b). Características organolépticas:

Color claro	()	Color oscuro	()
Color medio	()	Olor perceptible	()

c). Secreciones:

Látex	()	Exudado abundante	()
Resina	()	Exudado escaso	()
Saviosa	()	Secreción blanca o cristalina	()
Mucílago	()	Secreción de color	()
Pegajosa	()	Olor característico	()
No pegajoso	()	Sabor característico	()

VI. RAMITAS TERMINALES**a). Número de limbos:**

Simple	()	Imparipinnada	()
Bifoliada	()	Paripinnada	()
Trifoliada	()	Bipinnada o tripinnada	()
Digitada	()		

b). Posición de las hojas en las ramitas:

Alternas	()	Decusadas	()
Opuestas	()	Agrupadas al extremo	()
Helicoidales	()	Simpodiales	()
Dísticas	()		

c). Formas del limbo:

Redondas	()	Espatuladas	()
Elípticas	()	Deltoides	()
Oblongas	()	Cordadas	()
Ovadas	()	Reniformes	()
Obovadas	()	Sagitadas	()
Lanceoladas	()	Falcadas	()
Oblanceoladas	()	Irregulares	()

d). Borde del Limbo:

Entero	()	Sectado	()
Sinuado	()	Dentado	()
Ondeadado	()	Aserrado	()
Crenado	()	Convolutado	()
Hendido	()	Revoluto	()
Partido	()	Plano	()

e). Por el ápice:

Emarginado	()	Atenuado	()
Truncado	()	Acuminado	()
Redondo	()	Mucronado	()
Obtuso	()	Caudado acuminado	()
Agudo	()		

f). Por la base:

Cordada	()	Atenuada	()
Truncada	()	Decurrente	()
Redondo	()	Auriculada	()
Obtusa	()	Irregular	()
Aguda	()		

g) Por la nervadura:

Trinervada	()	Pinnatinerva oblicua	()
Palminervada	()	Pinnatinerva recta	()
Curvinervada	()	Pinnatinerva curv	()
Reticulada	()	Anastomosada	()

Anexo 5. Certificación de identificación botánica

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. N° 3796
Tel: 4692651. RPM #963689079
Email: joramde@gmail.com



CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACION BOTÁNICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO - N° 3796 - INSCRITO CON EL N° 36 EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

Certifica:

Que, **ANALÚ MARISOL FERNÁNDEZ RAFAEL**, con código N° 2008290007, estudiante de la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal. Sede Jaén. Con fines de investigación para desarrollar la tesis titulada "**Identificación y Caracterización del Genero Cinchona en la Zona de Amortiguamiento del Area de Conservación Municipal - Bosque Huamantanga, Jaén**", ha solicitado la identificación de plantas conocidas localmente como "cascarilla"; muestras que han sido identificadas dentro de los géneros *Cinchona* y *Ladenbergia*, como se indica en el cuadro adjunto, de acuerdo al Sistema de Arthur Cronquist y Sistema APG IV.

Código	Especie	Familia
MB N°: AF001	<i>Cinchona</i> aff. <i>pubescens</i> Vahl	Rubiaceae
MB N°: AF002 y F009	<i>Cinchona glandulifera</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae
MB N°: AF003 y F004	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl.	Rubiaceae
MB N°: AF006	<i>Cinchona micrantha</i> Ruiz & Pav.	Rubiaceae
MB N°: AF007	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae
MB N°: AF008	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae
MB N°: AF0010	<i>Cinchona pubescens</i> Vahl	Rubiaceae
MB N°: AF011	<i>Cinchona scrobiculata</i> Bonpl. Aff.	Rubiaceae
MB N°: AF012	<i>Ladenbergia</i> cf. <i>carua</i> (Wedd.) Standl	Rubiaceae
MB N°: AF013	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae
MB N°: AF014	<i>Ladenbergia heterophylla</i> (Wedd.) Standl. cf.	Rubiaceae
MB N°: AF015	<i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis) L. Andersson	Rubiaceae

COMPARACIÓN DEL SISTEMA DE CRONQUIST et. al. 1981Y APG IV – 2016

Sistema	División	Clase	Subclase	Orden	Familia	Géneros
Cronquist	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteridae	Rubiales	Rubiaceae	<i>Cinchona</i> , <i>Ladenbergia</i>
APG IV-2016	Angiospermae	Equisetopsida	Magnoliidae	Gentianales	Rubiaceae	<i>Cinchona</i> , <i>Ladenbergia</i>

Se expide la presente certificación para los fines que estime conveniente.

Lima, 20 de diciembre del 2016



Joricampos
José R. Campos de la Cruz
BIÓLOGO
C.B.P. 3796

Jr. Sánchez Silva # 156 - Urb. Santa Luzmila - Lima 07 / e-mail: joricampos@yahoo.es

Anexo 6. Panel fotográfico

Foto 01. Toma de datos con GPS



Foto 02. Mediciones del DAP con wincha



Foto 03. Toma de datos en la libreta de apuntes



Foto 04. Colección de muestras botánicas



Foto 05. Prensado de muestras en campo

Foto 06. Prensado de muestras



Foto 07. Aplicación de antidefoliante a los paquetes de muestras



Foto 08. Aplicación de antidefoliante a las muestras prensadas en paquetes



Foto 09. Preparación del material para montaje



Foto 10. Preparación protectores para las muestras



Foto 11. Montaje de muestras



Foto 12. Montaje de muestras



Foto 13. Búsqueda de información especializada



Foto 14. Literatura especializada utilizada

