

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



¡ERROR! NO SE ENCUENTRA EL ORIGEN DE LA
REFERENCIA.

Presentado por:

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL

Lima - Perú

**¡Error! No se encuentra el origen de la
referencia.**

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para calificar la sustentación del Trabajo de Tesis, presentado por la ex-alumna de la Facultad de Ciencias Forestales, Bach. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, intitulado “**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**”.

Oídas las respuestas a las observaciones formuladas, lo declaramos:

.....

con el calificativo de

En consecuencia queda en condición de ser considerada APTA y recibir el título de INGENIERO FORESTAL.

La Molina, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** de **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

.....
¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Presidente

.....
¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Miembro

.....
¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Miembro

.....
¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.
Asesor

DEDICATORIA

Deseo dedicar este trabajo a las únicas personas que conforman mi pequeño universo: mis dos madres, Lidia y Angélica, y mi tío Héctor.

Gracias mamá Lidia por darme la vida, por tener fe en mí, por escucharme, por comprenderme, por estar conmigo en cada momento, por darme fuerzas, por enseñarme a buscar a Dios y por regalarme la música que me acompañará hasta el final de mis días.

Gracias mamá Angélica por tu amor tan puro, por dedicarme tus años más felices, por cuidarme y engreírme, por todos tus besos, por recordarme, por darme paz, por mostrarme la virtud en la soledad y ser mi luz en los días más oscuros.

Gracias tío Héctor por cultivar en mí la responsabilidad y el orden, por inculcarme el sentido de la honestidad, y alentarme a luchar por lo que uno tanto anhela y ama.

Finalmente, desearía recordar este momento como un círculo infinito. Años atrás me encontraba en mis primeros días universitarios, estaba solo, confundido, con miedo, y con tantos sueños por cumplir. Ahora, después de tanto caminar siento que me encuentro en el mismo lugar. El tiempo pasa tan rápido, quisiera detenerlo, pero sé que no sucederá. Pero antes de convertirme en un adulto soso y aburrido, y ser absorbido por la desesperanza, quisiera que esta reflexión sea mi último regalo de una etapa tan contradictoria. Tal vez no vuelva a revisar este trabajo dentro de mucho tiempo. Incluso puede ser que olvide detalles importantes y comience a mezclar los recuerdos. Tal vez deje de verme con quienes considere mis amigos, y empiece a recluirme en la soledad y en la monotonía. Sin embargo, no quisiera olvidar los momentos hermosos y tristes que he vivido con mi familia, y en especial, contigo mamá Angélica. Ahora escribo con mucho dolor. No comprendo muchas cosas, y deseo con todas mis fuerzas que algún día podamos mirar el pasado con un aire de paz y sabiduría. Me pregunto acerca de lo que nos espera de aquí en adelante. Sueño ser algún día el pianista que tanto anhelaste y ver juntos los atardeceres. Pero ahora, debo cumplir la tarea más difícil que me has dado: la de vivir y seguir adelante.

Te amo mamá Angélica. Este trabajo va dedicado especialmente para ti.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a mi amigo, asesor, y cómplice musical, Carlos Reynel. Muchas gracias por enseñarme a amar nuestra profesión, por mostrarme el vínculo entre el mundo vegetal y la música, por sus valiosos consejos, por su infinita paciencia, por su humana comprensión, por las inolvidables conversaciones en su oficina, y, sobre todo, por escucharme.

Asimismo, deseo expresar mi mayor gratitud a HELVETAS, Cooperación Suiza, por financiar el presente trabajo en el marco del Proyecto Bosques Andinos.

También, quiero agradecer a Valdomiro Dávalos y a su cariñosa familia por ayudarme y cuidarme durante el trabajo de campo en los bosques de Huanipaca.

Igualmente, deseo tener presente y agradecer la orientación y el apoyo brindado en la identificación de mis muestras botánicas por parte de los integrantes del Herbario – MOL, me refiero a Aniceto Daza, Sara Terreros, Robin Fernandez y Elizabeth Qqueccaño.

Finalmente, quiero agradecer a mi prima, Catherine Grande, por su vital asistencia en la diagramación e ilustración de los resultados de la presente investigación.

RESUMEN

El estudio comprende la descripción e ilustración de las especies acompañantes de *Cedrela angustifolia*, conocida comúnmente como “cedro andino”. De esta manera se busca ampliar el conocimiento botánico que orbita alrededor de esta especie, y se espera que de ello surjan nuevas alternativas para su recuperación y conservación. La metodología empleada consistió en la búsqueda y ubicación de árboles de *Cedrela angustifolia* dentro de los confines del distrito de Huanipaca, en el departamento de Apurímac. Se colectó la vegetación arbórea y arbustiva que se encontraba alrededor de cada individuo en relación a parcelas cuadradas de 30 x 30 metros. Como resultado del trabajo se identificaron 21 especies mediante el uso de bibliografía y comparación con especímenes. Asimismo, se sistematizó información acerca de su distribución geográfica, fenología, usos y características del medio de donde fueron obtenidas. Seguidamente, se elaboró una clave de identificación fundamentada en caracteres vegetativos. Finalmente, se registró el bosque relicto de Cruz Pata, el cual presentó una gran abundancia de *Cedrela angustifolia*. Los resultados determinaron dos ensamblajes de especies para dos escenarios antagónicos. El primero representado por un medio fuertemente alterado por la agricultura, y en donde la población de *Cedrela angustifolia* ha quedado muy reducida. El segundo se distinguió por ser un bosque secundario con trazas de explotación selectiva, pero con un alto nivel de regeneración natural de la especie.

Palabras claves: Botánica; Comunidades vegetales.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	3
1. Antecedentes	3
1.1. Estudios relacionados sobre la flora del departamento de Apurímac	3
1.2. La vegetación original como enlace hacia la restauración de ecosistemas.....	5
1.3. Ensamblajes de especies como indicadores de calidad de sitio.....	7
1.4. Empleo de la vegetación circundante para el mejoramiento y protección de plantaciones forestales.	8
2. Marco teórico.....	10
2.1. Bosques montanos	10
2.2. <i>Cedrela angustifolia</i>	11
3. Familias botánicas y géneros incluidos en el estudio.	13
3.1. Aquifoliaceae.....	13
3.2. Araliaceae	14
3.3. Asteraceae.....	15
3.4. Betulaceae	17
3.5. Boraginaceae.....	18
3.6. Caprifoliaceae	19
3.7. Cunnoniaceae.....	20
3.8. Elaeocarpaceae	21
3.9. Grossulariaceae.....	22
3.10. Lauraceae.....	23
3.11. Leguminosae	24
3.12. Melastomataceae.....	27
3.13. Myricaceae	29
3.14. Piperaceae	30
3.15. Rosaceae.....	31
3.16. Urticaceae	32
III. Materiales y Métodos.....	35
1. Área de estudio	35
1.1. Ubicación.....	35
1.2. Clima	36
1.3. Hidrografía, fisiografía y suelo.....	38
1.4. Deforestación.....	41
1.5. Composición florística	42
2. Materiales	44
3. Metodología.....	45
3.1. Trabajo de gabinete previo a las salidas de campo	45
3.2. Trabajo de campo	45
3.3. Trabajo de gabinete	48
IV. Resultados y discusión	51
1. Caracterización botánica.....	51
1.1. <i>Ilex cuzcoana</i> Loessener	51
1.2. <i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms aff.	56
1.3. <i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz et Pavón) Persoon	61

1.4.	<i>Smallanthus jelskii</i> (Hieronymus) H. Robinson	66
1.5.	<i>Alnus acuminata</i> H.B.K. subsp. <i>acuminata</i>	70
1.6.	<i>Tournefortia polystachya</i> Ruiz & Pav.....	74
1.7.	<i>Sambucus nigra</i> L. subsp. <i>peruviana</i> (Kunth) R. Bolli	78
1.8.	<i>Weinmannia apurimacensis</i> O.C. Schmidt	82
1.9.	<i>Vallea stipularis</i> L. f.....	86
1.10.	<i>Escallonia resinosa</i> (R.&P.) Persoon	90
1.11.	<i>Nectandra discolor</i> (H.B.K.) Nees.....	95
1.12.	<i>Persea pajonalis</i> van der Werff	99
1.13.	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	103
1.14.	<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet var. <i>mutabilis</i>	107
1.15.	<i>Miconia calvescens</i> DC.....	111
1.16.	<i>Tibouchina brevisepala</i> Cogniaux	115
1.17.	<i>Cedrela angustifolia</i> Sessé & Moc. ex DC.	119
1.18.	<i>Myrica pubescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.....	123
1.19.	<i>Piper acutifolium</i> Ruiz & Pav.....	127
1.20.	<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walpers.....	131
1.21.	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlechtendal.....	135
1.22.	<i>Boehmeria caudata</i> Swartz.....	139
2.	Clave dicotómica basada en caracteres vegetativos	143
3.	Discusiones finales.	146
3.1.	Sobre la labor de identificación.....	146
3.2.	Sobre los usos reportados.	147
3.3.	Sobre la clave de identificación.....	148
V.	Conclusiones.....	149
VI.	Recomendaciones	151
VII.	Referencias bibliográficas.....	153
VIII.	Anexos	159

Índice de tablas

	Página
TABLA 1: ESPECIES Y GÉNEROS MÁS COMUNES EN LOS BOSQUES DE HUNIPACA	43
TABLA 2: CRITERIO PARA LA ANOTACIÓN DE ABUNDANCIA	50
TABLA 3: ABUNDANCIA DE ESPECIES REPORTADAS	148

Índice de figuras

	Página
FIGURA 1: MAPA DE UBICACIÓN	35
FIGURA 2: CLIMOGRAMA DEL DISTRITO DE HUANIPACA	36
FIGURA 3: DIAGRAMA DE TEMPERATURA DEL DISTRITO DE HUANIPACA	37
FIGURA 4: HIDROGRAFÍA DEL DISTRITO DE HUANIPACA	39
FIGURA 5: FISIOGRAFÍA DEL DISTRITO DE HUANIPACA	40
FIGURA 6: VISTA DE LAS ZONAS DE COLECCIÓN	45
FIGURA 7: VISTA DE LA ZONA AGRÍCOLA	46
FIGURA 8: VISTA DE LOS BOSQUES CERCANOS AL POBLADO DE KIUÑALLA	46
FIGURA 9: VISTA DEL BOSQUE DE CRUZ PATA	48
FIGURA 10: <i>ILEX CUZCOANA</i>	55
FIGURA 11: <i>OREOPANAX WEBERBAUERI</i>	60
FIGURA 12: <i>BACCHARIS LATIFOLIA</i>	65
FIGURA 13: <i>SMALLANTHUS JELSKII</i>	69
FIGURA 14: <i>ALNUS ACUMINATA</i>	73
FIGURA 15: <i>TOURNEFORTIA POLYSTACHYA</i>	77
FIGURA 16: <i>SAMBUCUS NIGRA</i>	81
FIGURA 17: <i>WEINMANNIA APURIMACENSIS</i>	85
FIGURA 18: <i>VALLEA STIPULARIS</i>	89
FIGURA 19: <i>ESCALLONIA RESINOSA</i>	94
FIGURA 20: <i>NECTANDRA DISCOLOR</i>	98
FIGURA 21: <i>PERSEA PAJONALIS</i>	102
FIGURA 22: <i>ERYTHRINA EDULIS</i>	106
FIGURA 23: <i>LUPINUS MUTABILIS</i>	110
FIGURA 24: <i>MICONIA CALVESCENS</i>	114
FIGURA 25: <i>TIBOUCHINA BREVISEPALA</i>	118
FIGURA 26: <i>CEDRELA ANGUSTIFOLIA</i>	122
FIGURA 27: <i>MYRICA PUBESCENS</i>	126
FIGURA 28: <i>PIPER ACUTIFOLIUM</i>	130
FIGURA 29: <i>PRUNUS INTEGRIFOLIA</i>	134
FIGURA 30: <i>ACNISTUS ARBORESCENS</i>	138
FIGURA 31: <i>BOEHMERIA CAUDATA</i>	142
FIGURA 32: USOS PRINCIPALES DE LAS ESPECIES REPORTADAS	147

Índice de anexos

	Página
ANEXO 1 ESPECÍMENES VIRTUALES CONSULTADOS EN ATRIUM Y EL HERBARIO DEL JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI (MO)	159
ANEXO 2 ESPECÍMENES FÍSICOS REVISADOS EN EL HERBARIO MOL	161
ANEXO 3 LISTA DE ESPECIES ACOMPAÑANTES Y ZONAS DE COLECCIÓN.....	162
ANEXO 4 USOS DE LAS ESPECIES ACOMPAÑANTES	163
ANEXO 5 CARACTERES DE LA CORTEZA Y RAMITA TERMINAL	165
ANEXO 6 CARACTERES DE LAS HOJAS	171
ANEXO 7 ANÁLISIS DE SUELOS	175
ANEXO 8 GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA USADO EN EL PRESENTE ESTUDIO	176

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es reconocido por su gran diversidad biológica. No obstante, el advenimiento de una creciente demanda de recursos naturales y la ampliación de las fronteras agrícolas, cada vez se ejercen mayores presiones sobre los organismos vivos y el medio que los rodea. En consecuencia, existe un riesgo explícito de perder un valioso patrimonio sin antes haberlo estudiado y comprendido.

Tal es el caso de *Cedrela angustifolia*, árbol maderable conocido como “cedro andino”. Al igual que sus taxones cercanos dentro del género *Cedrela*, su madera es de alta calidad. Debido a ello, su explotación ha sido intensa. Al día de hoy, el resultado de este proceder ha sido el confinamiento de algunos rodales en zonas inaccesibles, así como el aislamiento de unos pocos árboles en medio de un paisaje distorsionado por la actividad agropecuaria. Asimismo, desde el año 2010 la especie forma parte del apéndice III de CITES.

Por otro lado, su hábitat, los bosques montanos húmedos (o yunga peruana), están desapareciendo a un ritmo acelerado. Según Tovar et al. (2010), la extensión agrícola ha sido responsable de la desaparición de 1 452 955 hectáreas, que representan el 9.65% de la superficie de la ecorregión (información hasta el año 2001). Paradójicamente, desde la publicación de los autores referidos, no se han contado con seguimientos posteriores que precisen las tendencias actuales. De igual modo, la extracción selectiva ha llevado a la disminución, e incluso la extinción, de las especies maderables más valiosas. Entre ellas, las pertenecientes al género *Cedrela*.

En suma, el análisis de una especie con miras a un aprovechamiento sostenible involucra investigaciones desde diferentes puntos de vista. Uno de ellos es observar y clasificar la vegetación que ocurre a su alrededor, pues proporciona un indicio sobre la calidad de sitio en donde se desarrolla la especie. A partir de ello es concebible planear la restauración ecológica y el desarrollo de plantaciones forestales. Además, a pesar de su constante debate, es probable anticipar patrones florísticos que faciliten su ubicación en otras áreas de búsqueda. La caracterización dendrológica de las especies acompañantes es el primer acercamiento a la resolución de estas formulaciones.

A todo esto, el departamento de Apurímac todavía atesora una importante extensión de vegetación desconocida. Considerando el rápido devenir de la civilización, es necesario dar alternativas económicas que posibiliten la perduración del patrimonio natural. Por ende, debido al gran valor maderable de la especie, es justificable explorar nuevas respuestas en las especies que se encuentran alrededor de ella con el propósito de regenerarla y conservarla.

Por lo tanto, el presente estudio, realizado en los confines y cercanías del distrito de Huanipaca, provincia de Apurímac, comprende la colección, identificación y descripción de las especies acompañantes de *C. angustifolia*. De esta manera se busca dilucidar más acerca de su botánica, así como la revalorización de sus plantas circundantes. Expuestos los argumentos, la investigación contemplará los siguientes objetivos:

- 1) Objetivo general
 - Contribuir al conocimiento de la botánica forestal de *C. angustifolia* y sus especies acompañantes.
- 2) Objetivos específicos
 - Identificar y caracterizar las especies arbustivas y arbóreas acompañantes de *C. angustifolia*.
 - Elaborar una clave de identificación para las especies acompañantes.
 - Reunir y sistematizar información adicional sobre fenología, ecología, usos y otros aspectos relevantes acerca de las especies acompañantes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1. ANTECEDENTES

1.1. ESTUDIOS RELACIONADOS SOBRE LA FLORA DEL DEPARTAMENTO DE APURÍMAC

La exploración botánica en el Perú fue iniciada e inspirada en el siglo XVIII por los trabajos de los naturalistas españoles Ruiz y Pavón. Hasta el día de hoy, son innumerables los descubrimientos y descripciones logrados en torno a un territorio tan diverso; sin embargo, el conocimiento pleno de este aún se encuentra en un lento proceso. Al respecto, Reynel y Honorio (2003) analizaron la densidad y distribución de aproximadamente 4 500 registros de colecciones botánicas correspondientes a tres familias de plantas arbóreas que son muy frecuentes y de amplia distribución en los bosques húmedos de la Amazonia peruana: Moraceae, propia de los bosques de selva baja (0-800 msnm); Chloranthaceae y Cunoniaceae, ambas características de Selva Alta o Ceja de Selva (800-3800 msnm). Los resultados mostraron que las colecciones se encuentran en pocas áreas concentradas, y en contraste, existen ámbitos extensos en los cuales no hay colecciones, y consecuentemente, el conocimiento del contenido de especies es precario o nulo. En medio de estas zonas de incógnitas, el departamento de Apurímac se sitúa como el de menor número de colecciones de las tres familias estudiadas.

A pesar de lo que parecería un ámbito totalmente desconocido, el trabajo de Weberbauer (1945) se convierte en un hito histórico por abarcar y documentar en sus expediciones científicas la flora de la ceja de selva apurimence. Los recorridos que realiza el autor se caracterizan por ser transectos descendentes. El primero lo lleva a cabo en el valle de Choimacota, afluente del río Apurímac, desde los 3100 hasta los 2600 msnm, y testimonia principalmente la vegetación arbustiva, entre ella *Epidendrum* sp., *Elleanthus* sp., *Rubus bogotensis*, *Dalea ayavacensis*, *Amicia lobbiana*, *Saurauia* sp., *Carica augusti*, *Miconia modica*, *Gaultheria* sp., *Macrocarpaea* sp., *Lepechinia heteromorpha*, *Minthostachys salicifolia*, *Solanum* sp., *Siphocampylus corynoides* y *Baccharis* sp. Asimismo, da cuenta de plantas trepadoras, como *Bomarea setacea*, *Bomarea caudata*, *Fuchsia denticulata*, *Arracacia* sp., *Manettia umbellata*, *Sicyos urolobus* y *Mikania lutescens*.

En su segunda travesía, el autor abarca la parte superior del valle del río Pieni, otro afluente del río Apurímac, desde los 3600 hasta los 2500 msnm. Para ello, divide sus observaciones en 2 tramos. En el primero, de 3600-3000 testimonia la presencia de arbustos como *Gaiadendron* sp., *Embothrium grandiflorum*, *Berberis lutea*, *Bocconia frutescens*, *Cleome lechleri*, *Escallonia patens*, *Prunus* sp., *Hesperomeles lanuginosa*, *Lupinus mutabilis*, *Dalea ayavacensis*, *Clusia* sp., *Myrteola* sp., *Brachyotum* sp., *Miconia polyneura*, *Fuchsia fusca*, *Oreopanax stenodactylus*, *Oreopanax gnaphalocephalus*, *Demosthenesia weberbaueri*, *Rapanea dependens*, *Buddleja montana*, *Citharexylum ilicifolium*, *Sessea graciliflora*, *Alonsoa* sp., *Viburnum ayavacense*, *Siphocampylus versicolor*, *Siphocampylus veteranus*, *Barnadesia pycnophylla*, *Baccharis* sp., *Chusquea* sp., *Bomarea* sp., *Rubus adenothallus* y *Calceolaria excelsior*. Mientras tanto, en el segundo tramo, de 3000-2500 msnm, indica la presencia de *Myrica pubescens*, *Boehmeria caudata*, *Phytolacca bogotensis*, *Bocconia frutescens*, *Weinmannia* sp., *Hesperomeles weberbaueri*, *Prunus huantensis*, *Monnina* sp., *Guarea pilanthera*, *Chiropetalum ruizianum*, *Coriaria thymifolia*, *Abutilon longipes*, *Abutilon arboreum*, *Axinaea weberbaueri*, *Tibouchina fulvipilis*, *Fuchsia* sp., *Rapanea jelskii*, *Heliotropium submolle*, *Solanum manicatum*, *Columellia oblonga*, y *Palicourea polyneura*.

Finalmente, su último recorrido lo efectúa en el valle del Apurímac, frente a la desembocadura del río Pampas. Entre los 2700-3000 msnm reporta árboles de *Alnus acuminata*, así como algunos incluidos en la Familia Myrtaceae. Igualmente, indica arbustos de *Hedyosmum scabrum*, *Embothrium grandiflorum*, *Berberis peruviana*, *Bocconia frutescens*, *Weinmannia* sp., *Hesperomeles lanuginosa*, *Lupinus* sp., *Coriaria thymifolia*, *Clusia* sp., *Cuphea cordata*, *Myrteola* sp., *Oreopanax* sp., *Columellia* sp., *Viburnum* sp. y aquellos pertenecientes a la familia Melastomataceae y Ericaceae.

Después de la publicación de su obra maestra “*Pflanzenwelt der Peruanischen Anden*”, Weberbauer continuó sus viajes e investigaciones botánicas. A raíz de la sugerencia de Francis Macbride, escribió un capítulo dedicado a la fitogeografía del país para la primera edición de *Flora of Peru* (1936), en donde complementó y corrigió los resultados de su primera publicación. En él, Weberbauer indica respecto a los valles de Abancay, entre los 2200-2600 msnm, la presencia de árboles de gran porte de *Erythrina falcata*, así como *Salix chilensis*, *Sapindus saponaria*, *Ficus* sp., *Escallonia pendula*, y *Schinus molle*. También reporta la presencia de arbustos de *Piper* sp., *Croton* sp., *Stenolobium molle*, *Caesalpinia*

tinctoria, y *Spartium junceum*. Por otro lado, en su ruta hacia el valle del Urubamba documenta la presencia abundante de *Bejaria* sp., *Clusia* sp. y *Oreopanax* sp. Finalmente, en su descripción del valle del Mantaro reporta la ocurrencia de pequeños árboles de *Bombax ruizii*, *Piptadenia colubrina*, *Caesalpinia corymbosa*, *Prosopis* sp., *Aralia weberbaueri*, *Jacaranda acutifolia* y *Cercidium praecox*. Entre los arbustos, encontró *Ipomoea* sp., *Stenolobium* sp., *Bursera graveolens* y *Jatropha longipedunculata*.

Revisiones florísticas más actuales sobre la región Apurímac han sido abarcadas por Reynel *et al* (2006) y Baiker (2011). Los primeros investigadores realizaron una guía de identificación botánica y silvicultural de los árboles útiles del Ande. Las especies mencionadas y pertenecientes al departamento de Apurímac fueron: *Schinus pearcei*, *Eriotheca ruizii*, *Sambucus nigra* subsp. *peruviana*, *Carica quercifolia*, *Escallonia angustifolia*, *Senna multiglandulosa*, *Myrcianthes oreophila*, *Podocarpus glomeratus* y *Kageneckia lanceolata*. Mientras tanto, el segundo autor produjo una guía ecoturística de la comunidad Saywite-Choquequirao-Ampay, la cual abarcó 5 distritos de Apurímac: Pacobamba, Huanipaca, Tamburco, San Pedro de Cachora y Curahuasi. Las especies arbóreas y arbustivas de esta zona geográfica fueron: *Ceroxylon weberbaueri*, *Gynoxys* sp., *Alnus acuminata*, *Clusia trochiformis*, *Weinmannia apurimacensis*, *Juglans neotropica*, *Cedrela angustifolia*, *Myrsine* sp., *Myrcianthes oreophila*, *Piper* sp., *Podocarpus glomeratus*, *Hesperomeles ferruginea*, *Polylepis* sp., *Symplocos* sp., *Oreopanax* sp., *Fuchsia boliviana*, *Miconia* sp., *Tibouchina* sp., *Saracha punctata* y *Solanum ochrophyllum*.

1.2. LA VEGETACIÓN ORIGINAL COMO ENLACE HACIA LA RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS.

La trascendencia de identificar la vegetación que crece alrededor de una determinada especie, o en términos más generales, de un ámbito específico, se extiende a sus aplicaciones posteriores. El estudio de las especies acompañantes ha sido abordado principalmente desde la ecología y la silvicultura. Una primera aproximación es que las especies acompañantes, denominadas también como vegetación original o nativa, han cumplido un rol desde el inicio y el transcurso de un ecosistema. Por ello, de acuerdo con Catterall (2016), los árboles, así como los arbustos, mediante la supresión de malezas y la dispersión de semillas, son los elementos pioneros que asisten la recuperación del bosque en zonas degradadas. En palabras de la autora, dichas funciones pueden ser cumplidas por especies nativas o exóticas; aunque, de estas últimas existe una cantidad creciente, pero no determinante, de casos que las señalan como inhibidoras de la regeneración. Conforme a

Uriarte y Chazdon (2016), en razón de que la vegetación original está adaptada al sitio, y ha sido parte de la configuración florística preliminar, su crecimiento e inocuidad están asegurados. Por el contrario, el uso de especies foráneas requiere de ensayos que a fines implican un mayor costo e incertidumbre. Independiente de la decisión de los hacedores de políticas, los autores resaltan lo crucial de la selección de especies, nativas o exóticas, refiriéndose principalmente a su identificación exacta, potencial de crecimiento y capacidad de brindar productos maderables o diferentes de la madera. De igual modo, los investigadores sugieren que el desarrollo de plantaciones mixtas con especies nativas proporciona una opción que confluye y armoniza la producción maderable y la conservación de la biodiversidad. En este punto, las plantaciones pueden obrar incluso como matices protectores entre la actividad forestal y los bosques naturales remanentes.

Dos estudios importantes han definido los alcances del conocimiento de las especies acompañantes. El primero, llevado a cabo por Siles et al (2008), determinó un ensamblaje de especies, de origen natural, que pudiera restituir una comunidad vegetal del mediterráneo afectada por la actividad agropecuaria en España. Una premisa interesante abordada durante la investigación es que las especies acompañantes, o llamada también vegetación original, comparten requerimientos ambientales similares, y por lo tanto, su distribución se puede modelar y adecuar a zonas específicas destinadas a ser restauradas. La vegetación acompañante fue definida en base a registros florísticos históricos. Los resultados mostraron que la vegetación original es un indicador de los parámetros más críticos (edáficos, climáticos, topográficos, entre otros) al momento de promover la restauración. En otras palabras, las plantas acompañantes son indicadoras de sitio que definen si un lugar es viable para ser regenerado.

La segunda investigación fue efectuada por Johnston y Zedler (2011) en los humedales de origen glacial intervenidos y ubicados al norte de Estados Unidos. Una diferencia con el estudio previamente citado es que los autores definieron en primer lugar cuales eran las plantas dominantes, y después designaron la vegetación acompañante en función de cada especie dominante. En su opinión, la restauración debería enfatizarse inicialmente en la vegetación dominante del ecosistema. Es así que mediante el uso de parcelas de muestreo se distinguieron las plantas dominantes y las plantas acompañantes con las que pudiesen coexistir en el largo plazo. El alcance del estudio fue una compilación de especies con las cuales se debería empezar la regeneración. Paralelamente, los investigadores sugieren, en

caso de no disponer de información sobre las especies acompañantes, cultivar las especies más comunes de la zona, e introducir especies menos frecuentes a medida que el ecosistema se recupere.

1.3. ENSAMBLAJES DE ESPECIES COMO INDICADORES DE CALIDAD DE SITIO.

El término “especie acompañante” ha sido empleado por Marcelo (2007) dentro del estudio de las poblaciones de caoba (*Swietenia macrophylla King*) en el Perú. Aunque no plantea una definición explícita sobre este término, con base en la metodología ejecutada por el autor, se infiere que se trata de toda la vegetación cercana a una especie en particular, dentro de un radio determinado y simultáneo al establecimiento de un DAP mínimo para inventariar. De acuerdo con el autor, el propósito de conocer la vegetación acompañante es definir un patrón florístico particular que pueda facilitar la ubicación de una especie en referencia. Asimismo, su extrapolación a otras zonas de exploración es factible, aunque experimental. En contrapartida a esto último, es necesario citar la opinión de Gleason (1926), quien afirma que la vegetación de un área es meramente el resultado de dos factores: «la inmigración fluctuante y fortuita de plantas, y las también fluctuantes y variables condiciones ambientales». Como resultado, no existe razón para anticipar que dos áreas puedan presentar precisamente la misma vegetación. Asimismo, Braun-Blanquet (1979) admite que es muy difícil encontrar dos tipos de vegetación absolutamente idénticos.

En todo caso, lejos de la discusión acerca de si un patrón florístico puede ser extrapolado o no, su aplicación como indicador de calidad de sitio resulta más conveniente. Es así que Donoso (1992) define sitio forestal como «un área de tierra con los factores climáticos, del suelo y bióticos que constituyen su medioambiente y que, en conjunto, determinan la capacidad del área para desarrollar árboles u otro tipo de vegetación. Esta capacidad es la productividad forestal». El hecho de que la productividad sea variable determina directamente la calidad del sitio. En otras palabras, pueden existir sitios de calidad óptima o no en cuanto al potencial de crecimiento de la vegetación. Asimismo, los factores del medioambiente que determinan la calidad del sitio son denominados como factores de sitio, es decir, factores que influyen en el potencial de crecimiento o la producción de árboles.

Según el autor, la calidad de sitio se puede medir o estimar de las siguientes formas:

- a) Por medición directa.
- b) Por mediciones indirectas:
 - A través de la altura de los árboles dominantes (Índice de Sitio).
 - A través del estudio de los factores del sitio.
 - A través de la definición de tipos forestales, o de especies indicadoras del sitio forestal.

Es en el último punto en el cual se señala a la vegetación de un área, la vegetación acompañante, como un reflejo de las condiciones del sitio, por lo que ciertos parámetros como presencia, frecuencia y abundancia relativa, pueden determinar la calidad del sitio. Estas especies son conocidas como indicadores vegetales y generalmente se desarrollan en el sotobosque. En este orden de ideas, el autor toma en consideración la vegetación que existe alrededor de una especie de interés para conocer qué tan adecuada es el área para su futura producción forestal.

El trabajo más reciente en esta línea es el efectuado por Casalegno et al (2011), en el cual plantearon que los ensamblajes de especies y sus divisiones en categorías vegetales permiten diferenciar zonas en función de su calidad de sitio. Los autores modelaron la distribución de especies arbóreas a lo largo de los bosques de los países pertenecientes a la Unión Europea. Los resultados corroboraron que la vegetación principal y circundante es un reflejo importante de las condiciones ambientales y edáficas, así como los procesos ecológicos implícitos y la capacidad de dispersión de las mismas especies. Esto ha permitido una mejor gestión de los recursos y la toma acertada de decisiones en cuanto que zonas deben ser conservadas, recuperadas o destinadas a la producción forestal.

1.4. EMPLEO DE LA VEGETACIÓN CIRCUNDANTE PARA EL MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES.

Otra intención de conocer la vegetación que existe alrededor es la de asemejar el medio natural en donde se desarrolló una especie que al presente es plantada a gran escala. Por ejemplo, un caso particular investigado por Carranza (2007) señala que los hábitos originales de crecimiento de *Acacia melanoxylon* influyen directamente en su silvicultura. En su ámbito silvestre, se comporta como una especie esciófita parcial, y ante el menor

estimulo de luz, crece de forma recta y gana porte. En cambio, al momento de cultivarla masivamente, sin competencia, se obtienen árboles achaparrados y con mucha ramificación. Según el autor, tras años de análisis, se vio oportuno incorporar una planta acompañante que presente una tasa de crecimiento similar, o ligeramente superior que *Acacia melanoxylon*. La búsqueda se ha centrado en la vegetación preliminar y circundante a los árboles semilleros de los bosques naturales de Australia. Los ensayos aún continúan en su etapa experimental, y han sido justificados por el alto valor de la madera. Es conveniente añadir que la especie acompañante es prescindible una vez que ha logrado su propósito.

Otros acercamientos similares han sido tratados por Coello et al (2013) en los cuales indica que el cerezo (*Prunus avium*) y las distintas especies de arce (*Acer sp.*) requieren de otras plantas que las acompañen y estimulen su adecuado desarrollo fustal. Asimismo, los autores señalan que las especies acompañantes traen otros beneficios como la mayor fijación de nitrógeno (con el uso de clásico leguminosas), protección contra plagas, generación de microclimas o la producción de hojarasca e incremento de humus. El uso de plantaciones mixtas puede presentar interrelaciones interesantes, no obstante, según Forrester, Bauhus y Cowie (2005), si las especies o los sitios no son escogidos adecuadamente, una especie primará en el crecimiento y la otra será sometida, y por lo tanto la producción será menor que un monocultivo. En suma, se debe seleccionar la especie basada en la tasa de crecimiento, y la tolerancia a la sombra, para asegurar ninguna interrupción en el crecimiento.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. BOSQUES MONTANOS

Por definición, de acuerdo a Jarvis y Mulligan (2011) los bosques montanos de niebla son bosques tropicales que están presentes en áreas con niebla frecuente o persistente. Según Tovar et al. (2010), en el país también son conocidos como “yungas” o “selva alta”. Son caracterizados por su vegetación densa con una estructura vertical organizada en múltiples estratos, y que se desarrolla sobre terrenos de fisiografía accidentada y empinada. Se ubican en el flanco oriental de los Andes peruanos, entre los 800 y 3500 msnm, y entre los 5° y 15° Latitud Sur, comprendiendo alrededor de 15 millones de hectáreas, lo cual representa el 14% del territorio nacional.

Acorde con Tovar et al. (2010) y Bubb et al. (2004), citado por Osinaga (2014), los bosques montanos son ecosistemas únicos y de importancia global por ser reservorios de biodiversidad, albergar sumideros de altos contenidos de carbono, y por cumplir funciones vitales de regulación hídrica, conservación de suelos y protección contra la erosión. Asimismo, poseen un alto potencial turístico e hidroenergético. Incomprendiblemente, son de los ecosistemas menos estudiados y más amenazados de los Trópicos (Foster, 2001).

Según Jarvis y Mulligan (2011) estos bosques pueden ser clasificados en base a sus regímenes bioclimáticos en: bosques siempreverdes (pluviales), bosques semidecíduos (pluviestacionales) y bosques decíduos (xéricos). Sin embargo, el clima de estos bosques es altamente variable entre localidades. Se reconoce un promedio anual de precipitación de 2000 a 2600 mm y un promedio anual de temperatura entre 14 y 18 °C. Conforme a Foster (2001), otras características climáticas implícitas a la presencia de niebla son el ingreso adicional de agua al balance hídrico, la alta humedad relativa y la poca irradiación.

Adicionalmente, una configuración de pendientes pronunciadas en este paisaje deviene en suelos poco profundos y exiguo desarrollo de horizontes. Al mismo tiempo, estos presentan bajos niveles de nitrógeno y bajas tasas de descomposición. Conforme a Young y León (1999), son categorizados generalmente como litosoles y cambisoles. Debido a lo accidentado de la fisiografía, la mayoría de las tierras son consideradas como de protección (Símbolo X).

Finalmente, la vegetación es el resultado de una combinación de gradientes ambientales. Se caracteriza por un marcado endemismo y abundancia de epifitas, lianas y bejucos, las cuales

cumplen un rol importante en la captura de lluvia horizontal y proveen microhábitats para varios grupos de animales (Osinaga, 2014). Según Tovar et al. (2010) las especies maderables más importantes son de las familias Meliaceae (*Cedrela montana*, *Guarea kunthiana*), Podocarpaceae (*Prumnopitys* sp., *Podocarpus* sp. y *Retrophyllum rospigliosii*) y Lauraceae (*Ocotea* spp., *Nectandra* sp.). También existe la extracción de plantas ornamentales como orquídeas (Orchidaceae) y bromelias (Bromeliaceae).

2.2. CEDRELA ANGUSTIFOLIA

El cedro andino ha sido parte de una constante revisión nomenclatural. Según Pennington y Muellner (2010), la tipificación y aplicación del nombre *Cedrela angustifolia* ha sido discutida principalmente por Styles (Pennington y Styles, 1981) y McVaugh (2000). El origen del nombre se apoya en dos elementos: el primero, en la pintura no publicada de Sessé & Mociño, la cual está codificada con el no. 1989 en la colección Torner del Instituto Hunt para la Documentación Botánica; y el segundo, por el espécimen que alberga el herbario G-DC (Conservatorio y Jardín Botánico de la Villa de Génova) anotado por Lagasca en 1807 como “*Cedrela odorata* L. ex Nov. Hispania. 79”. Fue éste el espécimen que Styles seleccionó como el holotipo de la *C. angustifolia*. Mc Vaugh estuvo de acuerdo con ello, pero señaló que debería ser considerado como el lectotipo, debido a que la especie estaba basada en la pintura y en el espécimen de Lagasca. Mc Vaugh también indicó que la especie debería ser citada como *C. angustifolia* DC., y no como *C. angustifolia* Mociño & Sessé ex DC., debido a que el nombre era atribuido totalmente a De Candolle.

La especie *C. angustifolia* basada en el tipo anotado por Lagasca fue considerada por Styles (1981) como una especie “imperfectamente conocida”, y desde este punto sus relaciones no volvieron a ser debatidas. A raíz de la investigación y redacción de «A Monograph of *Cedrela*» (Pennington y Muellner, 2010), Pennington tuvo la oportunidad de revisar el espécimen en el herbario G-DC y pudo confirmar su identidad. Se trató de un espécimen fértil, con hojas, e inflorescencias que contenían varias flores abiertas, y que presentaba todas las características de la especie andina conocida como *C. lilloi* C. DC. Los atributos que confirmaron su identidad fueron los largos y delgados peciolulos, los pequeños foliolos de finos ápices acuminados y con bases agudas a obtusas, carentes de indumento. Además, las flores presentaban un cáliz profundo y regular, 5-lobado, ligeramente imbricado en la base, lóbulos redondeados en el ápice y los márgenes de los pétalos libres en la antesis. Otro espécimen citado por Pennington como relevante a la discusión es Dombey 642 (P-JUSS,

G-DC), colectado en el Perú y denominado por Ruiz & Pavón como *C. odorata* L. (Flora Peruviana et Chilensis 3: 9 (1802)). Este espécimen fue también incluido por Adrien de Jussieu en su concepto de *C. angustifolia* (Memorias del Museo de Historia Natural de Francia. París 19: 255, 303, tab. 12, no. 29). Pennington examinó este espécimen, y también concluyó que pertenecía a la especie *C. lilloi*. Desde entonces, no existen dudas acerca de la identidad del espécimen anotado por Lagasca en el G-DC. En base a esto, Pennington concuerda con la tipificación de Styles y valida el nombre de *C. angustifolia*, el cual fue acuñado mucho antes de *C. lilloi*.

Pterosiphon multivenius Turcz., basado en Dombey s.n., probablemente pertenece a la especie en cuestión. Todavía no se ha estudiado el espécimen tipo, el cual puede ser un duplicado de Dombey 642. Harms (1932), citado por Pennington y Muellner (2010), menciona que puede ser conespecífico con *C. lilloi*, y que en su tiempo pudo ser el primer nombre de esta misma. Sin embargo, al aceptar *C. angustifolia* como el nombre científico de la especie, su identidad es complementaria.

3. FAMILIAS BOTÁNICAS Y GÉNEROS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO.

Para fines de la investigación, cada especie estuvo relacionada a un antecedente bibliográfico. A continuación se presentan las fuentes y referencias botánicas que permitieron su reconocimiento como familias, géneros y a niveles específicos.

3.1. AQUIFOLIACEAE

Es una familia que comprende 4 géneros y 300-350 especies alrededor del mundo, la vasta mayoría incluidos en *Ilex*, único genero presente en Perú (Pennington, Reynel y Daza, 2004). Según León *et al.* (2006), la familia Aquifoliaceae es reconocida en el Perú por 34 especies dentro del género *Ilex*; siendo 9 de ellas endémicas.

Descripción: Árboles o arbustos, usualmente siempreverdes, a veces deciduos. Estípulas presentes, pequeñas y generalmente caducas. Hojas simples, alternas, raramente opuestas, comúnmente glabras, cuando son pubescentes, los tricomas son simples, las láminas en algunas especies presentan puntuaciones negras, márgenes enteros, crenados, aserrados o espinescentes. Inflorescencias axilares, derivadas de tirsos: cimas, tirsoideas, fascículos o aparentemente flores solitarias. Flores 4-6-meras, actinomorfas, unisexuales por aborto (plantas dioicas), sépalos de estivación valvar, ligeramente unidos en la base; pétalos comúnmente blancos o cremas, base connata; estambres tanto en número como los pétalos, alternados, reducidos a estaminoides en las flores femeninas; gineceo sincárpico, con 4-6 carpelos, ovario supero, lóculos tantos como los carpelos, usualmente con un ovulo cada uno, placentación axilar, el ovulo insertado en el tope del eje, estilo muy corto o ausente, estigma plano o discoide; gineceo reducido a un pistilodio en flores masculinas. Fruto en drupa, con 1-6 pirenos, provistos de una semilla cada uno, epicarpo rojo, morado o negro, mesocarpo carnoso. Semillas oleosas, proteínicas, con abundante endospermo.

Diferencias clave con otras familias similares: La familia Aquifoliaceae es frecuentemente confundida con Celastraceae (*Maytenus* sp.) y Symplocaceae (*Symplocos* sp.). De *Maytenus* es distinguible por la falta de un disco nectario en las flores (es conspicuo en *Maytenus*), y por el fruto en drupa (capsula en *Maytenus*). Por otro lado, las hojas de *Ilex* no son pruinosas (revestidas finamente con cera) como en muchas especies de *Maytenus*. Adicionalmente, los extremos de las ramas en *Maytenus* son, en muchas especies, tetraangulares o estriadas, o incluso aladas. En *Ilex* las ramas son usualmente redondas en la sección transversal.

En tanto, las especies de *Symplocos* por lo general presentan flores con 5-100 estambres (en 1-4 verticilos), con un disco nectario rodeando la base del estilo (ausente en *Ilex*). El estilo es claramente distinguible del ovario (corto o ausente en *Ilex*), siendo éste último ínfero (súpero en *Ilex*). Las hojas en *Symplocos* usualmente se vuelven de un color verde-claro cuando se secan, a diferencia de *Ilex* (grisáceo o de un tono oscuro). Adicionalmente, muchas especies de *Symplocos* tienen hojas con glándulas denticulares.

- *Ilex*

El género es consistente en sus flores 4-meras y en las flores femeninas con bordes aplanados, estigma persistente, pero muy variable en el tamaño y la forma de las hojas, así como en el tipo de inflorescencia. La mayoría de especies se distribuyen en bosques montanos hasta los 3500 msnm (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.2. ARALIACEAE

Familia pantropical de alrededor 50 géneros y 1150 especies (Pennington, Reynel y Daza, 2004). Con base en León et al. (2006), la familia Araliaceae es reconocida en el Perú por presentar 6 géneros y 77 especies, mayormente árboles y arbustos. Los autores reconocen 28 endemismos en tres géneros.

Descripción: De pequeños arbustos a grandes árboles, menos comunes lianas o hierbas, glabros o pubescentes. Plantas terrestres, hemiepífitas, o trepadoras. Hojas alternas (opuestas o verticiladas), frecuentemente heteroblásticas; peciolo generalmente revestidos en la base, algunas veces alados, sin estípulas, o con estípulas liguladas; haz entero, palmatisecto, lobulado, o dentado, con borde entero, crenado, o serrado; nervación pinnada o palmeada. Flores en capítulos o umbelas arregladas en racimos, corimbos o panículas, axilares o terminales, bracteadas, con pedicelos usualmente articulados, bisexuales o unisexuales, actinomorfas, epíginas (hipóginas); cáliz obsoleto o de 5 dientes reducidos o un reborde corto; pétalos (3)5(12), libres o ligeramente unidos en la base, caducos, valvados (imbricados o caliptriformes); estambres usualmente iguales en número a los pétalos, anteras 2-loculares, dorsifijas, con dehiscencia longitudinal; disco presente; ovario ínfero (semiínfero o súpero), (1)2-5(15)-locular, óvulos 1 por lóculo, estilos (0 o 1)2-5(15), usualmente abultados en la base -estilopodio-, estigma simple. Fruto baya o drupa (esquizocarpo con carpóforo), generalmente carnosa, semillas comprimidas lateralmente, triquetras.

Diferencias clave con otras familias similares: No existen elementos que siempre estén presentes en Araliaceae. Sin embargo, la presencia de flores agrupadas usualmente en umbelas o capítulos, y discos nectarios, son útiles para reconocer a los miembros de la familia. Asimismo, Las plantas leñosas generalmente tienen ramas esparcidas en troncos paquicaulos. Por otro lado, las hojas están agrupadas en los extremos de las ramas, con peciolos de longitudes desiguales, y bases revestidas.

- *Oreopanax*

Árboles, arbustos o lianas, a veces epifitos; indumento de pelos estrellados, dendríticos o escamas lepidotas; estípulas reducidas o ausentes; hojas simples, lobadas palmeadamente o menos frecuente enteras; inflorescencia terminal, en largos racimos o panículas de sésiles o pequeños capítulos; inflorescencias masculinas generalmente más grandes y dendríticas que las femeninas; flores bisexuales o unisexuales (plantas monoicas o dioicas); cáliz reducido a un anillo; pétalos de 3-7, libres, valvados; estambres de 3-7, ovario supero o ínfero, 3-4-locular, estilos de 3-4, libres o fusionados; las flores masculinas tienen ovarios reducidos y un estilo o algunos; el fruto es una baya carnosa, lisa o estriada, con estilos persistentes, que usualmente contiene 5 semillas.

Existen alrededor de 80-100 especies en los trópicos americanos, la mayoría de ellos presentes en los bosques montanos húmedos o de niebla, por encima de los 1000 msnm, con 34 especies reportadas en el Perú. Las especies del país pueden ser divididas en 2 grupos: las especies con hojas palmeadas lobadas, y aquellas con hojas enteras (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.3. ASTERACEAE

Es una enorme familia cosmopolita que comprende 222 géneros y 1430 especies en el país (Pennington, Reynel y Daza, 2004). Asimismo, León et al. (2006) reconocen 724 endemismos, de los cuales 695 son especies y 29 variedades.

Descripción: Herbazales, arbustos, árboles o trepadoras, pubescentes o glandulares, a veces glabros, lactíferos o no; ramitas terminales circulares, algunas veces aladas o aplanadas en cladodios. Las hojas son alternas, verticiladas, u opuestas, a veces basales, en raras ocasiones reducidas a espinas, simples o 2-a más folios, enteras, o dentadas, lobadas o disectadas; peciolos presentes u ausentes; la base de las hojas en ocasiones decurrente o pegada; sin estípulas, pero algunas veces se presentan pseudoestípulas. La inflorescencia es

cimosa, racimosa, paniculada, umbelada, o de capítulos solitarios, en ocasiones en agregados indefinidos; usualmente pendunculados; por lo común bracteados; usualmente pediculados, unas veces bracteados. Los capítulos son de 1-a más florecillas insertadas en receptáculos, heterógamos, radiados o disciformes, u homógamos, discoides o ligulados; basalmente encerrados en un involucre. El fruto normalmente es un aquenio (Dillon, 1947).

Diferencias clave con otras familias similares: La presencia combinada de diminutas flores agrupadas en capítulos, rodeadas de brácteas involucrales en una o más series, corola gamopétala, estilo con 2 brazos apicales (usualmente, pero no siempre, divididos), 5 anteras unidas en un cilindro alrededor del estilo y dehiscentes en el antrorso, papus de setas capilares o de escamas (aunque algunas veces ausente), y fruto en aquenio (cipsela), son elementos siempre presentes en Asteraceae. Sin embargo, el material botánico de esta familia es frecuentemente confundida con los integrantes de Acanthaceae, Amaranthaceae, Labiatae y Rubiaceae. Estas familias son inmediatamente descartadas porque presentan estambres libres, estigmas capitados, cálices distintivos, estructuras diferentes al papus, y estructuras de frutos muy característicos.

- *Baccharis*

Herbazales, arbustos, lianas o Árbolitos inermes, comúnmente con tallos angulares o segmentados; hojas dispuestas en espiral, resinosas, coriáceas, margen entero o dentado, a veces no; capítulo axilar o terminal, solitario o en agrupación de muchas flores, unisexual (planta dioica), discoide; involucre en forma de copa a globoso, de pocas a muchas brácteas imbricadas; capítulo masculino: corolas cremas, tubulares, 5-lobado, anteras con apéndices apicales oblongos, estilo simple; vilano en 1 serie de pelos escamosos; capítulo femenino: corolas filiformes, lobadas diminutamente o irregularmente, más cortas que el involucre, estilo exserto; aquenio oblongo, 5-10 nervado, comprimido ligeramente, vilano en 1 serie de pelos escamosos (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género grande de 400 especies en Norteamérica y Sudamérica y el Caribe; *Baccharis* es una planta común del Ande, con alrededor de 70 especies reportadas en Perú, la mayoría siendo pequeños arbustillos (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

- *Smallanthus*

Herbazales, arbustos o pequeños árboles inermes; hojas opuestas, margen entero o lobado; capítulo solitario o en agrupaciones terminales, radiados; involucro grande, brácteas biseriadas, las externas más grandes, foliares, las internas más pequeñas, más agudas, rodeando los aquenios; rayos de florecillas femeninas, conspicuas, rayos largos, amarillos, estilo aplanado; discos florales funcionalmente masculinos, amarillos o púrpuras, corola cilíndrica, 5-lobada; anteras acuminadas; aquenios ligeramente estriados, hinchados, ausencia de vilano.

Existen alrededor de 20 especies distribuidas desde el sudeste de Estados Unidos a lo largo de Centroamérica y los Andes hasta Bolivia, con 7 especies en Perú, la mayoría herbácea, y solo unas pocas de porte arbóreo (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.4. BETULACEAE

Es una familia que comprende 6 géneros y 120 especies, mayormente en las regiones del Hemisferio Norte. El único género en el Perú es *Alnus* (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Descripción: Árboles inermes o arbustos; con estípulas; hojas dispuestas en espiral, simples, nervación pinnada, borde usualmente aserrado; flores en amentos bracteados, unisexuales (planta monoica), sépalos y pétalos reducidos o ausentes; las flores masculinas consisten de una bráctea subtendida en 2 o más estambres, ausente de ovario; las flores femeninas sin estambres, ovario inferior, de 2 carpelos unidos con 2 pistilos libres, 2 locular, el fruto es una nuez o una sámara alada, a veces encerrada por brácteas en forma de hojas; semilla en solitario (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: La presencia conjunta de márgenes aserrados, flores unisexuales en amentos, estípulas, y frutos en nueces, permite diferenciar a la familia Betulaceae. No obstante, es posible confundirla con otros miembros de las fagales, como Myricaceae, aunque se diferencia por tener ovario ínfero; y por no poseer glándulas ni escamas peltadas en las hojas; Juglandaceae, pero es distinta por presentar hojas simples; y Ulmaceae, a pesar de que ambas familias tienen hojas similares, Ulmaceae es distinguible por sus bases asimétricas.

- *Alnus*

Árboles caducifolios o arbustos; indumento de pelos simples y diminutas glándulas peltadas; brotes apicales cubiertos por pequeñas yemas; hojas dispuestas en espiral, margen aserrado o doblemente aserrado, dobleces a lo largo de las nervaduras secundarias; inflorescencia axilar, flores en amentos bracteados, que se abren antes o con las hojas; amentos masculinos alargados, pedúnculos, solitarios o agrupados; brácteas peltadas, subtendidas en 3 flores; perianto 4-lobado, estambres de 2 o 4; amentos femeninos ovoides a cilíndricos, erectos, formados por debajo de los amentos masculinos, brácteas subtendidas en 2 flores, perianto ausente; ovario inferior de 2 carpelos unidos, con 2 estilos libres; las brácteas se vuelven densas y leñosas en fruto; el fruto es una nuez aplanada o una sámara, de 1 semilla.

Existen alrededor de 25 especies principalmente en las regiones templadas del Viejo Mundo, incluyendo 10 en América. Solo 1 especie, *Alnus acuminata* Kunth, se extiende en los Andes desde el sur hasta el norte de Argentina (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.5. BORAGINACEAE

Es una familia conformada por 100 géneros y 2000 especies en todo el mundo, con 16 géneros y 130 especies en Perú, la mayoría herbácea (Pennington, Reynel y Daza, 2004). León et al. (2006) señalan 33 especies endémicas en nueve géneros.

Descripción: Herbazales inermes, arbustos, árboles o lianas, ramitas a veces dicotómicamente ramificadas; indumento de pelos simples y rígidos, comúnmente con cystolitos en la base, o de pelos estrellados; ausencia de estípulas; hojas usualmente arregladas en espiral, raramente opuestas, simples, enteras o aserradas, con una superficie rugosa; inflorescencia axilar o terminal, una cima, panícula o en capítulo, a veces dicotómicamente dispuestas o en forma escorpioide; flores usualmente bisexuales, regulares; cáliz campanulado o tubular, 5-lobado o de 5 sépalos libres, a veces persistente en fruto; corola tubular, campanular o rotada, 5-lobada, lóbulos imbricados o contorsionados, garganta a menudo con pelos o con apéndices; estambres 5, exsertos o incluidos, alternando con los lóbulos de la corola, arreglados en el tubo de la corola, filamentos a veces con apéndices, disco nectario presente; ovario superior, de 2 carpelos unidos, pero muchas veces falsamente 4-locular, óvulos usualmente 4; estilos desde el ápice o la base del ovario, estigma capitado de 2 o 4 lobado, fruto carnoso en drupa o seco con 1-4 semillas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: La familia Boraginaceae es distinguible por sus hojas usualmente alternadas, sin estípulas, inflorescencia cimosa, con ramas escorpioides, helicoides, o reducidas y capitadas a aglomeradas, corola gamopétala, estambres isómeros insertados en el tubo de la corola, ovario supero, 2-carpelado, pero comúnmente convertido falsamente en 4-locular.

- *Turnerfortia*

Árboles, arbustos o lianas; hojas dispuestas en espiral o raramente opuestas, enteras, inflorescencia terminal o axilar, en cimas o panículas con un arreglo escorpioide; flores ± sésiles, bisexuales, blancas o verdes; sépalos 5, libres o fusionados en la base, por lo general desiguales, imbricados, persistentes; corola campanulada o tubular, con 5 lóbulos abiertos, generalmente en quilla; estambres 5, anteras sésiles, dispuestas en el tubo de la corola o en la garganta; disco nectario anular o en forma de copa o ausente; ovario 4-locular, estilo terminal o ausente; estigma largo, cónico o discoide; fruto en drupa, comúnmente blancos cuando maduran, secándose y separándose en 2 o 4 compartimentos, 1-2 semillas.

Existen alrededor de 150 especies a lo largo de los trópicos. Difieren de *Cordia* en la inflorescencia escorpioide, el largo de estigma sin división y los frutos separados en 2-4 compartimentos. Se han reportado 26 especies en Perú, mayormente arbustos o lianas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.6. CAPRIFOLIACEAE

Es una familia que alberga 2 géneros en Perú, ambos de distribución en bosques montanos.

Descripción: Árboles, arbustos, lianas o herbazales; indumento de pelos simples o estrellados; estípulas vestigiales, fusionadas al peciolo o glandular o ausente, margen de la hoja entero o aserrado; inflorescencia axilar o terminal, usualmente cimosa; flores bisexuales, regulares o zigomórficas; sépalos 5, parcialmente unidos, imbricados o abiertos en brotes; pétalos 5, unidos por debajo, cornisa 5-labiada o 2-labiada, imbricada o valvada; estambres 5, fijos al tubo de la corola o alternando con los lóbulos; ovario inferior, 1-5-locular, lóculos 1-ovulados, estilo simple, estigma capitado o lobado; fruto en capsula, baya o drupa (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: Las hojas opuestas, ovario ínfero y corola tubular pueden generar confusión con la familia Rubiaceae, pero las flores de Caprifoliaceae son mayormente zigomórficas y sus estípulas son vestigiales.

- *Sambucus*

Árboles o arbustos, con indumento de pelos simples; estípulas presentes, caducas; hojas imparipinnadas a parcialmente bipinnadas, foliolos aserrados; inflorescencia terminal en cima; flores regulares, cáliz 5-lobado, corola con un tubo en forma de tasa y que se abre en 5 lóbulos; estambres 5, fijos a la base del tubo de la corola, ligeramente exsertos; ovario 3-5-locular, estigma lobado; fruto en baya con 3-5 semillas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.7. CUNNONIACEAE

Según León et al. (2006), esta familia es característica de los bosques montanos húmedos. Es reconocida en el Perú por presentar un género, *Weinmannia*, y 41 especies, todos arbustos y árboles. Se le atribuye 6 especies y 2 variedades como endemismos peruanos.

Descripción: Árboles o arbustos, raramente trepadoras; estípulas presentes, largas, interpeciolares; hojas opuestas y decusadas, pinnadas, 3-foliadas o 1-foliada, foliolos glandulares-aserrados; inflorescencia axilar, panículas, capítulos o racimos; flores bisexuales, regulares; sépalos usualmente 4-5, imbricados o valvados, libres o fusionados en la base; pétalos 4-5 o ausentes; estambres 8-10, usualmente en 2 fascículos, ocasionalmente numerosos, exentados; disco nectario comúnmente presente alrededor de la base del ovario; ovario usualmente supero, 2-4 locular, lóculos con 2 o más óvulos, 2 estilos, libres; fruto usualmente es una capsula septicida, menos frecuente una nuez o drupa; semillas pequeñas, aladas o vellosas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: *Weinmannia* se parece a *Brunellia* (Brunelliaceae) y *Staphylea* (Staphylaceae) al poseer hojas opuestas, usualmente dentadas (simples o pinnadas en *Brunellia*, imparipinnadas en *Staphylea*), y estípulas (interpeciolar en *Brunellia*, laterales libres en *Staphylea*), y los 3 géneros se distribuyen en bosques montanos. Sin embargo *Weinmannia* se puede diferenciar por presentar ovarios sincárpicos (2 carpelos) con un estilodio libre (a comparación de carpelos libres, 4-6(-8) en *Brunellia*; carpelos 2-3, parcialmente libre o unidos al nivel del ovario, estilodio fusionado distalmente en *Staphylea*); racimos axilares (a diferencia de las panículas o tirso axilares en *Brunellia*; panículas axilares o terminales en *Staphylea*); estípulas ausentes en las bases de los foliolos

en hojas compuestas (a comparación de las estípulas presentes en *Brunellia*; pequeñas glándulas presentes en *Staphylea*); pétalos caducos (a diferencia de *Brunellia*, ausentes; presentes, pero no caducos en *Staphylea*); semillas pilosas (a comparación de ariladas en *Brunellia*; sin arilos ni pelos en *Staphylea*).

- *Weinmannia*

Árboles o arbustos, ramitas tiernas aplanadas; estípulas interpeciolares, redondeadas, caducas, que dejan una cicatriz prominente al caer; hojas opuestas, usualmente imparipinnadas con un raquis alado y opuesto, foliolos aserrados, menos frecuente 1-3-foliados; nervación pinnada; inflorescencia axilar; usualmente en espiga o racimo; flores pequeñas, sépalos de 4-5, pétalos blancos o rosados, 4-5; estambres de 8-10, exsertos; disco nectario alrededor del ovario, ovario 2(-3)-locular, numerosos óvulos, estilos de 2(-3), libres, estigma simple; fruto pequeño, en capsula septicida con paredes delgadas, 2(-3)-valvado, almacenando estilos persistentes, semillas pequeñas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

3.8. ELAEOCARPACEAE

La familia es representada por 2 géneros en el Perú.

Descripción: Árboles o arbustos; indumento de pelos simples o glandulares; estípulas presentes; hojas dispuestas en espiral o raramente opuestas, simples, enteras, crenadas o aserradas; inflorescencia axilar, en racimo, panícula o cima; flores regulares, bisexuales; sépalos 4-10, libres o fusionados en la base, valvados o imbricados; pétalos 4-5 o ausentes, libres o fusionados en la base; estambres numerosos, libres, comúnmente agrupados en 5 ramilletes, anteras elongadas que se abren en poros o haces apicales; ovario superior, 2- a mas lóculos, estilo simple o lobado, lóculos de 2- a mas óvulos; fruto en una cápsula loculicida o en drupa (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: No existen elementos siempre presentes en la familia Elaeocarpaceae; no obstante, *Vallea* es un género confinado a los bosques montanos andinos, desde Colombia hasta Bolivia, lo cual posibilita una temprana dilucidación en su reconocimiento.

- *Vallea*

Árboles o arbustos, estípulas largas, foliáceas; hojas dispuestas en espiral, enteras, 3-5-nervadas desde la base, glaucas en el envés; pétalos 4-5, 3-lobados; estambres numerosos,

libres, anteras lineares, dehiscentes en poros apicales; disco nectario alrededor de la base del ovario; ovario 3-5-locular, lóculos 2-ovulados, estilo diminutamente lobado; fruto en capsula loculicida 3-5-valvado, cada valva con una semilla (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

El género abarca una única especie.

3.9. GROSSULARIACEAE

Es una familia que presenta 3 géneros en Perú.

Descripción: Arbustos o árboles, algunas veces espinosos; indumento de pelos simples; estípulas presentes o ausentes; hojas dispuestas en espiral, simples, nervadura pinnada o palmeada, comúnmente finamente aserrada o dentada; inflorescencia terminal o axilar, en racimo, panícula o umbela, u ocasionalmente flores en solitario; flores bisexuales, regulares, perígino o epígino; sépalos usualmente 5, ocasionalmente petaloides, imbricados o valvados, persistentes; pétalos generalmente 5, imbricados, valvados o contorsionados o ausentes; estambres 5, alternando con los pétalos, o 10 (5 de los cuales deberían ser estériles); disco nectario lobado o plano, dentro de los estambres; ovario inferior, con varios lóculos y placentación axial, o 1-locular con placentas parietales; estilos 1-a varios, libres o parcialmente fusionados, óvulos numerosos; fruto en capsula o baya; semillas numerosas, comúnmente con arilos (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: No existen elementos siempre presentes en la familia Elaeocarpaceae; sin embargo, *Escallonia* es un género confinado a los bosques montanos andinos, desde Costa Rica hasta Uruguay y Chile, lo cual posibilita una temprana dilucidación en su reconocimiento.

- *Escallonia*

Árboles inermes o arbustos; estípulas presentes; hojas dispuestas en espiral, venación pinnada, finamente crenada o aserrada; inflorescencia en racimo o panícula terminal, o flores solitarios y axilares; tubo del cáliz campanulado, 5-dentado; pétalos 5, libres, insertados en el margen del disco nectario; estambres 5, alternando con los pétalos, insertados por debajo del margen del disco; ovario inferior, 2-3-locular con placentas axiales, varios óvulos, estilo simple o raramente bífido, estigma largo, capitado, peltado o 2-lobado; fruto en cápsula (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Género con 13 especies reportadas en el país.

3.10. LAURACEAE

Según León et al. (2006) la familia Lauraceae cual es reconocida en el Perú con 16 géneros y 247 especies. Los autores le atribuyen 55 especies endémicas en 11 géneros, siendo *Nectandra* y *Ocotea* los géneros más ricos en especies endémicas.

Descripción: Árboles inermes o arbustos; indumento de pelos simples; ausencia de estípulas; hojas dispuestas en espiral o raramente opuestas, simples, enteras, usualmente venación pinnada, ocasionalmente trinervadas desde la base; inflorescencia axilar, una panícula con branquias cimosas, o flores raramente solitarias; flores bisexuales o unisexuales (planta dioica), pequeñas, regulares, hipóginas o períginas por el desarrollo del tubo floral (hipanto); perianto en segmentos usualmente en dos espirales de tres, estambres 3-12 (usualmente 9) en 3 espirales, filamentos usualmente con un par de glándulas nectáreas en la base, anteras de 2 o 4 células, que se abren de 2 o 4 solapas desde la base hacia el ápice, o de afuera para adentro, desde el interior, arracimo de estaminoides estériles usualmente presente; ovario superior, 1-loculo, con un ovulo en péndulo, estilo con un estigma capitado, discoide o lobulado; fruto de una baya o drupa con una baya, usualmente parcialmente encerrada por una acrecencia de tubo floral en forma de copa, carnoso o leñoso, semilla solitaria (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: Un elemento siempre presente son las anteras dehiscentes en valvas dispuestas apicalmente. Sin embargo, esta característica también es compartida con la familia Berberidaceae, la cual, a diferencia, abarca pequeños arbustos espinosos en altitudes elevadas en el Neotrópico.

- *Nectandra*

Árboles o arbustos; hojas dispuestas en espiral, raramente opuestas, nervación pinnada; inflorescencia en panícula con ramificación cimosas; flores bisexuales, tubo floral profundamente campanulado o no; 6 segmentos del perianto en espirales de 2 de 3, iguales o el tercero más profundo ligeramente pequeño, abriéndose ampliamente, papiloso en la superficie interior, generalmente cayéndose en conjunto con los estambres; 9 estambres en 3 espirales de 3, filamentos presentes o ausentes, conectivo papiloso; 3 estaminoides, generalmente glandulares, ovario comúnmente encerrado en el tubo floral, con un corto

estilo y un estigma discoide o peltado; fruto en baya con cúpula (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género del cual se han reportado 30 especies en Perú.

- *Persea*

Árboles o arbustos; hojas dispuestas en espiral, nervadura pinnada, por lo común aromáticas; inflorescencia axilar, generalmente agrupadas cerca del brote apical, paniculada-cimosa, las flores laterales de los últimos grupos son estrictamente opuestas, flores bisexuales; ausencia de tubo floral; segmentos del perianto en 2 verticilos de 3, los más externos son más pequeños que los internos o proporcionales; segmentos del perianto usualmente persistentes; 3 verticilos de 3 estambres fértiles, generalmente con filamentos bien desarrollados, con 2 verticilos externos, (2)-4-celdillas, volteados, tercer fascículo con filamentos sosteniendo 2 apéndices y 4-celdillas (raramente 2-celdillas), anteras laterales dehiscentes, cuarto verticilo con estaminodios sagitados bien desarrollados; ovario ovoide con un estilo delgado y un estigma triangular-peltado; el fruto es una baya sobre un pedicelo leñoso o carnosos, con segmentos de perianto persistentes, cúpula no desarrollada (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género de 200 especies, la mayoría en Asia y las Mascareñas, con 80 especies en los Neotrópicos desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de Brasil y Bolivia; se han reportado 17 especies en Perú mayormente en los bosques montanos.

3.11. LEGUMINOSAE

De acuerdo con León et al. (2006) la familia Leguminosae es reconocida en el Perú por presentar alrededor de 145 géneros y 1000 especies, mayormente árboles y arbustos. Los autores indican 234 especies y 40 variedades como endémicas en 47 géneros. El género con mayor número de especies endémicas es *Lupinus*.

Descripción: Árboles, arbustos, hierbas o lianas, armadas o inermes, raíces frecuentemente con nódulos conteniendo bacterias fijadoras de nitrógeno; indumento de simples, estrellados o pelos glandulares; estípulas usualmente presente, a veces convertidas en espinas; hojas usualmente dispuestas en espiral, raramente opuestas; pinnadas, bipinnadas o compuestas palmeadas, raramente reducidas a un foliolo o simples; peciolo con pulvínulos hinchados y juntados en la base, a veces glandular, foliolos de pocos a muchos, margen entero;

inflorescencia axilar o terminal; flores en espigas, racimos, panículas o capítulos, ocasionalmente solitarias; flores usualmente bisexuales, regulares o zigomórficas; cáliz de 5 sépalos libres o parcialmente unidos; corola regular, en forma de embudo, 5-lobado (Mimosoideae), o levemente irregular con el pétalo superior dentro de los pétalos adyacentes (Caesalpinioideae), o usualmente fuertemente zigomórficas (Papilionoideae) con el pétalo superior (estándar) fuera de los 2 pétalos laterales (alas) y los otros 2 pétalos inferiores unidos (quilla) (Papilionoideae), filamentos usualmente partidos o completamente unidos por debajo, anteras a veces con glándulas; nectario anular, rodeando la base del ovario; ovario usualmente oblongo y comprimido, usualmente de 1 carpelo, raramente de varios carpelos libres, 1-locular, de 1 a varios óvulos, estilo largo, con un solo estigma; fruto legumbre que contiene semillas en 2 filas a lo largo de la sutura dorsal, dehiscente abajo 1 o ambas suturas indehiscentes, secas o drupáceas; semillas con un testa dura y lisa, o carnosas, a veces coloreadas brillantemente; semillas a veces con pleurograma usualmente abierto en Mimosoideae, o cerrada en Caesalpinioideae (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: En lo concerniente a la subfamilia Papilionoideae, elementos siempre presentes son las hojas pari- o imparipinnadas, palmeadas o trifoliadas, a veces simples o unifoliadas, algunas veces provistas de zarcillos. Además, las flores usualmente son zigomórficas; los sépalos están unidos en un tubo en la base; los pétalos se encuentran imbricados en un brote, y la quilla traslapa a los demás; los estambres de (-9)10(-a muchos), a veces dimórficos, generalmente diadelfos (9 fusionados, 1 libre o 5+5), otras veces monadelfos (los 10 fusionados), filamentos raramente libres, exsertos o incluidos; las semillas usualmente son duras y provistas de una compleja valva hilar, y carecen de pleurograma.

Específicamente, la subfamilia Papilionoideae es confundida con Polygalaceae, aunque se diferencia de ella al presentar estípulas, hojas mayoritariamente compuestas; los sépalos de las flores son 5, raramente 2 sépalos petaloides (a diferencia de que Polygalaceae presenta 5 sépalos, los 2 inferiores unidos o los 2 laterales alargados y petaloides); la corola con (1-)5 pétalos, usualmente un estandarte, 2 alas y 2 quillas unidas, sin cresta flecada (a comparación de que Polygalaceae tiene comúnmente 3 pétalos, las inferiores cóncavas (en forma de barco) y con una cresta con flecos); estambres generalmente 9 o 10, a veces menos o más (Polygalaceae presenta por lo común 8 estambres); ovario comúnmente con 1 carpelo, 1 lóculo (Polygalaceae tiene ovarios con 2 carpelos unidos en un único ovulo péndulo en

cada uno de los 2 lóculos), el fruto es un legumbre dehiscente, o un lomento, o bien es un fruto indehiscente en forma de drupa o sámara (a diferencia de Polygalaceae, que tiene un fruto en una capsula loculicida que se abre en 2 valvas de 1 semilla, aunque con varias excepciones)

Finalmente, la familia Leguminosae, en general, también es confundida con otras familias como Bignoniaceae, Connaraceae, Cunoniaceae, Krameriaceae y Sapindaceae.

- *Erythrina* (*Papilionoideae*)

Árboles o arbustos, comúnmente espinosos, por lo general caducifolios; el indumento es una mezcla de pelos simples y dendríticos; estípulas presentes, caducas; hojas dispuestas en espiral, 3-foliadas con largos foliolos; estípelas presentes, glandulares; inflorescencia terminal, axilar o sobre leño tardío; usualmente racimosa; brácteas y bractéolas caducas; cáliz campanulado o tubular, a veces 2-labiado o espatulado, margen dentado o truncado; corola papilionada, usualmente roja, rosada, naranja, crema o verde, estandarte mucho más largo que las hojas o la quilla, erecto o no, clavado en la base, sin apéndices, los pétalos de las alas mucho más cortos que la quilla, los pétalos de la quilla libres o unidos; estambres 10, o fusionados todos en un tubo por debajo, o por encima del estambre libre, filamentos desiguales, anteras dispuestas en la dorsal; ovario con pocos a varios óvulos; legumbre usualmente lineal y ceñido entre las semillas, carnosos o coriáceos, dehiscentes en 2 valvas o raramente indehiscentes; semilla dura, lisa, seca y de colores variados (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género pantropical que alberga 110 especies, de las cuales 60 están distribuidas en las Américas, desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de Sudamérica; 11 especies han sido reportadas en Perú (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

- *Lupinus* (*Papilionoideae*)

Herbáceas, arbustos o raramente árboles; indumento de pelos simples; estípulas fusionadas en la base del peciolo; hojas dispuestas en espiral, digitadas de 5-a más folios; inflorescencia usualmente en un racimo terminal, brácteas y bractéolas presentes; flores azules, violetas o jaspeadas, raramente amarillas o blancas; cáliz profundamente 2-labiado, labio superior 2-dentado, labio inferior entero o 3-dentado; pétalo estándar orbicular u ovado, alas fusionadas en el ápice y cerrándose en la punta incurvada y estrecha de la quilla; estambres 10,

fusionados en un tubo cerrado, anteras cortas y largas alternadas; ovario sésil, óvulos de 2-a más, estilo incurvado, estigma comúnmente peloso; legumbre comprimida, usualmente sedosa o algodonosa, 2-valvada, transversalmente septada entre las semillas, valvas coriáceas; semillas duras y lisas.

Genero compuesto por 250 especies, distribuidas principalmente en las Rocallosas de Norteamérica y en los Andes, aunque también en el Mediterráneo y el África tropical; es fácilmente reconocida por las hojas compuestas digitadas y la inflorescencia terminal racimosa.

3.12. MELASTOMATACEAE

Es una familia pantropical conformada por 200 géneros y 4000 especies que se distribuyen mayormente en América del Sur. En Perú se han reportado 42 géneros, 29 de ellos contienen especies leñosas; y 650 especies, muchas de ellas herbáceas (Pennington, Reynel y Daza, 2004). Según León et al. (2006), la familia es reconocida por 169 especies y 13 taxones subespecíficos como endemismos, en 26 géneros. Por último, señalan que el género *Miconia* incluye el mayor número de especies endémicas.

Descripción: Árboles, arbustos, lianas o herbazales; comúnmente con ramitas terminales cuadradas, a veces mirmecófitas, indumento de pelos simples, glandulares, estrellados o 2-dendriticos; estípulas comúnmente ausentes, línea interpeciolar presente por lo general; hojas usualmente opuestas y decusadas, simples, usualmente enteras, 3-9- nervadas desde la base, con nervación perpendicular al nervio primario; inflorescencia axilar o terminal, en panícula de cimbras, a veces con brácteas vistosas; flores comúnmente bisexuales, perígina con un tubo floral en forma de tasa alrededor del ovario libre, o epígina (ovario ínfero); cáliz usualmente 4-5-lobado, lóbulos valvados; pétalos comúnmente blancos, rosados o purpuras, 4-5, libres o fusionados en la base; estambres en doble con relación a los pétalos, en 1-2- espirales, ovario supero (libre) o ínfero, usualmente 3-5-locular, óvulos 1-a varios, placentación axial, estilo 1, terminal, estigma capitado, fruto en capsula loculicida.

Diferencias clave con otras familias similares: La familia Melastomataceae se caracteriza principalmente por presentar hojas simples, carecer de estípulas, poseer hipanto (libre o adherido al ovario completamente o parcialmente) y tener flores con pétalos libres. Sin embargo, suele ser confundida con la familia Loganiaceae, específicamente con el género *Strychnos*, por presentar una nervación similar, aunque esta familia se distingue por tener

zarcillos, corola tubular y estambres insertados en el tubo de la corola. Asimismo, Myrtaceae es parecida porque ambas familias poseen hipanto y pétalos libres, aunque Myrtaceae tiene hojas con glándulas translúcidas, aromáticas y numerosos estambres (>100). También Rubiaceae es afín, por tener hojas opuestas e hipanto, aunque dista por la presencia de estípulas interpeciolares, corola gamopétala y anteras dehiscentes longitudinalmente. Por último, Urticaceae es indicada como parecida por el tipo de nervación, aunque la presencia de cistolitos en las hojas y ramitas, estípulas, flores pequeñas, verduscas y unisexuales, y fruto en aquenio.

- *Miconia*

Árboles o arbustos; indumento de pelos estrellados; hojas notoriamente nervadas desde la base o justo por encima, margen entero, crenado o aserrado, frecuentemente con el envés de un color más pálido o brillante; inflorescencia terminal en panículas; perianto en forma de tubo globoso o de copa; cáliz con 4-5 lóbulos, persistente en fruto, pétalos usualmente de 4-5, rosados o blancos, por lo general pequeños, redondeados en el ápice, granulares o glabros, 10 estambres usualmente, iguales o no, comúnmente glabros, anteras de diversas formas, que se abren de 1, 2 o 4 poros terminales, conectivo a veces con apéndices basales, otras veces prolongados; ovario supero o ínfero, 2-8 locular, estilo exserto, estigmas discoides o capitados; frutos en bayas, con semillas lisas, de forma piramidal a ovoide (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

El género comprende cerca de 1000 especies distribuidas a lo largo América tropical, en donde es un componente característico del subvuelo de los bosques inundables y montanos. En Perú se han registrado 300 especies (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

- *Tibouchina*

Árboles, arbustos o herbáceas; indumento hirsuto o glandular; hojas 3-5-nervadas desde la base, usualmente toscas, margen entero o diminutamente crenado; inflorescencia en panícula terminal, comúnmente con brácteas, flores grandes y vistosas; el tubo del perianto (hipanto) en forma de copa a globosa; cáliz frecuentemente 5-lobado; 5 pétalos comúnmente, rojos, purpuras o blancos; 10 estambres generalmente, desiguales por lo común, filamentos pubescentes o glabros, anteras curvadas, lineales u oblongas, con un único poro terminal, conectivo por lo usual prolongado por debajo de la antera y lobado, generalmente sin apéndice; ovario supero, 5-locular, pubescente, estilo por lo común

curvado, exserto, estigma diminuto; fruto en capsula (encerrado por el tubo persistente del perianto); semillas numerosas, en forma de caparazones, tuberculosas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género de 350 especies distribuidas desde México hasta el norte de Argentina, con su mayor desarrollo en el sudeste de Brasil; 34 especies reportadas en Perú, casi todas en los Andes a media o elevada altitud.

3.13. MYRICACEAE

Familia que consiste de 3 géneros y 50 especies en el Viejo y en el Nuevo Mundo, mayormente en las regiones templadas y subtropicales; la mayoría de especie son *Myrica*, el único género en los Neotrópicos (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Descripción: Árboles aromáticos o arbustos; indumento de pelos simples o glandulares-peltados; raíces fijadoras de nitrógeno con nódulos; estípulas ausentes o presentes (no en Perú); hojas dispuestas en espiral, implex o pinnadas lobuladas (no en Perú), dotadas de glándulas, márgenes serrados o enteros; inflorescencia en una espiga axilar o panícula (no en Perú); flores unisexuales (planta monoica o dioica) o bisexual (no en Perú), cuando flores masculinas monoicas en la base de la inflorescencia y femeninas en el ápice; flores pequeñas e inconspicuas, masculinas subtendidas por una bráctea; perianto ausente; estambres usualmente 4 (hasta 30) en 1 arracimo, anteras abriéndose en pliegues; ausencia de ovario; flores femeninas subtendidas en 2 brácteas; ovario superior, 1 locular con 1 ovulo, 2 estilos unidos en la base; fruto es una drupa con un endocarpo duro.

Diferencias clave con otras familias similares: La familia Myricaceae puede ser confundida con otros miembros del orden Fagales, como la familia Betulaceae, aunque difiere por los frutos drupáceos, ausencia de estípulas y ovario supero; así como Juglandaceae, distinguiéndose por la presencia de hojas simples y ovario supero.

- *Myrica*

Las mismas referencias como la familia. Sólo 3 especies han sido reportadas en Perú.

3.14. PIPERACEAE

De acuerdo con León et al. (2006), la familia Piperaceae es reconocida en el Perú por presentar tres géneros y 830 especies, principalmente hierbas y arbustos. Los autores indican 491 especies y 68 variedades como endémicos en dos géneros. El género más rico en especies es *Piper*.

Descripción: Herbazales aromáticos (pimienta), arbustos o pequeños árboles, por lo general epifitos, comúnmente suculentos; indumento de pelos simples o multicelulares o glabros; estípulas fusionadas al peciolo y formando una base revestida o ausente; hojas dispuestas en espiral o alternadas y dísticas, raramente opuestas, o basales, simples, enteras, nervación pinnada o palmeada; inflorescencia termina, axilar u opuesta a la hoja, una espiga densamente floreada o racimo con flores diminutas, flores envueltas por una pequeña bráctea, bisexuales o unisexuales (dioicas), regulares; sépalos y pétalos ausentes; estambres 2-6, filamentos usualmente libres, anteras que se abren en pliegues; ovario supero, 1-locular, con 1 ovulo, 1-4 estigmas cortos; fruto es una pequeña baya o drupa; semilla solitaria (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: La familia Piperaceae es distinguible por ser de hábito herbazal o arbustivo, y por expeler un aroma picante al estrujar sus partes vegetativas, así como por poseer hojas usualmente alternadas, siempre simples y enteras; además de inflorescencias en espigas o racimos, con flores diminutas, sin perianto, subtendidas por una pequeña bráctea, y un ovario unilocular, con un único ovulo basal. Raramente es confundida con otras familias.

- *Piper*

Herbazales, arbustos o pequeños árboles; tallos por lo general huecos, con nudos hinchados; estípulas fusionadas en la base del peciolo o a veces fusionadas en pares; hojas dispuestas en espiral o alternadas y dísticas, nervadura pinnada o con muchos nervios desde la base, la base de la hoja por lo común asimétrica; inflorescencia opuesta a la hoja, un densa espiga floreada y solitaria, flores bisexuales (solo en los Neotrópicos); estambres 2-6; ovario con 3 estigmas; fruto en drupa (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género pantropical de 1000 especies, con la mitad de ellas en los Neotrópicos; se han reportado 240 especies en Perú, la mayoría en la vegetación baja de los bosques inundables o montanos, o en vegetación perturbada.

3.15. ROSACEAE

De acuerdo con León et al. (2006) la familia Rosaceae es reconocida en el Perú por presentar 24 géneros y 113 especies, entre hierbas, arbustos y árboles. Los autores atribuyen 14 especies endémicas en 4 géneros.

Descripción: Árboles, arbustos, o herbazales, comúnmente espinosos; estípulas presentes, a veces fusionadas al peciolo; hojas dispuestas en espiral o raramente opuestas, simples o compuestas pinnadas o digitadas, margen comúnmente aserrado o lobulado; inflorescencia axilar o terminal, en cima o panícula, o flores solitarias; flores bisexuales, regulares, con un buen desarrollado tubo floral (hipanto); sépalos usualmente 5, imbricados; pétalos generalmente 5, libres, imbricados, vistosos, ocasionalmente ausentes; numerosos estambres, arreglados en grupos de 5 o 10, libres, anteras abriéndose en rendijas; ovario supero o ínfero, de 1-a varios carpelos libres o fusionados, estilos libres, lóculos con 1-numerosos óvulos; fruto usualmente en baya o drupáceo (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Diferencias clave con otras familias similares: No existen elementos siempre presentes en la familia Rosaceae; sin embargo, *Prunus* es un género confinado a los bosques montanos andinos del país, lo cual posibilita de antemano una dilucidación sobre su reconocimiento.

- *Prunus*

Árboles o arbustos caducos o siempreverdes, pequeñas estípulas, caducas; hojas dispuestas en espiral, simples, márgenes enteros o aserrados, por lo general con un par de grandes glándulas oceladas cerca de la base de la lámina, o 1-a varias glándulas en el peciolo; inflorescencia axilar o terminal, un simple racimo dendrítico (las flores emergen antes de que aparezcan las hojas); flores bisexuales; tubo floral muy desarrollado, en forma de copa o de embudo, cáliz de 5 lóbulos, usualmente valvado; pétalos 5, blancos o rosados; usualmente de 15-20 estambres insertados en el borde del tubo floral; ovario supero, en la base del tubo floral, 1-locular, con 2 óvulos, estilo simple, estigma capitado; fruto carnoso en drupa con 1 semilla dura, a veces comestible (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Género que alberga 400 especies, mayormente en las regiones templadas de América del Norte, Europa y Asia, con una cantidad relativamente pequeña de especies extendidas en América del Sur; existen 20 especies reportadas en Perú.

3.16. URTICACEAE

Según León et al. (2006), la familia Urticaceae es reconocida en el Perú por presentar 10 géneros y 87 especies, entre hierbas, arbustos y árboles. Los autores atribuyen como endemismos a 24 especies y 2 taxones subespecíficos, en 6 géneros.

Descripción: Herbazales, arbustos o Árbolitos por lo común con pelos punzantes; con cistolitos presentes en la superficie superior de la hoja; estípulas presentes; hojas opuestas, dispuestas en espiral o alternadas y dísticas, simples, margen comúnmente aserrado, algunas veces lobado; inflorescencia usualmente axilar, en cima o panícula; flores muy pequeñas, regulares, unisexuales (planta monoica o dioica); flor masculina: 4-5 sépalos, generalmente libres; pétalos ausentes; estambres 4-5, opuestos a los sépalos, ocasionalmente reducidos a 1; anteras se abren en aperturas; ovario vestigial; flor femenina: sépalos 4, libres o fusionados o ausentes; pétalos ausentes; estambres ausentes; ovario supero, 1-locular, con 1 estilo y 1 estigma simple o dividido, ovulo 1; fruto en aquenio o raramente una drupa, a veces encerrado en los sépalos alargados.

Diferencias clave con otras familias similares: Urticaceae es distinguible por la presencia de cistolitos en las hojas, estípulas, inflorescencias bracteadas, y un perianto reducido a un único verticilo de tépalos. A pesar de ello, es a menudo confundida con la familia Ulmaceae y Moraceae, aunque Urticaceae difiere de ellas en poseer un gineceo 1-carpleado (2-3 carpelado en ambas), un ovulo basal (apical en ambas) y anteras dehiscentes de forma explosiva (no explosivas en ambas).

- *Boehmeria*

Pequeños árboles, arbustos o herbazales, sin pelos punzantes; hojas alternas y dísticas u opuestas, hojas de un par por lo común de tamaño desigual, y hojas adyacentes (en especies con hojas alternas) generalmente desiguales; usualmente 3-nervadas desde la base y con una base asimétrica, margen aserrado o crenado; cistolitos presentes en la superficie superior (en forma de puntos); inflorescencia axilar o por debajo de las hojas, cimas tupidas o fascículos y éstos dispuestos a lo largo de los ejes alargados pendulares (en forma de amentos); flores diminutas, regulares, unisexuales (planta monoica o dioica); flor masculina: sépalos 3-4, ± libres, valvados; estambres 4; ovario rudimentario; flor femenina: sépalos fusionados en un tubo que encierra por completo el ovario; estambres ausentes; ovario con un estilo lineal;

fruto completamente encerrado en un tubo de cáliz persistente, aquenio duro con una superficie opaca (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Es un género que comprende 80 especies en Asia y América, mayormente tropicales; 8 especies conocidas en Perú.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. ÁREA DE ESTUDIO

1.1. UBICACIÓN

El ámbito de investigación se sitúa en los bosques de niebla del distrito de Huanipaca, provincia de Abancay, departamento de Apurímac. Este espacio está comprendido entre las coordenadas geográficas 13° 44' 33" de Latitud Sur y 72° 21' 15" de Longitud Oeste. Una primera referencia sobre el distrito de Huanipaca es su emplazamiento en el extremo noroeste de la provincia de Abancay. Colinda por el norte con la provincia de La Convención, del departamento de Cusco; por el sur con los distritos de Tamburco y Abancay; por el este con el distrito de San Pedro de Cachora; y por el oeste con los distritos de Pacobamba y Huancarama.



Figura 1: Mapa de ubicación

FUENTE: Elaboración propia

El primer paso para arribar en el poblado de Huanipaca es solicitar los servicios de transporte ofrecidos en la Plaza de Armas de Abancay. El camino comprende la carretera asfaltada que une las localidades de Tamburco (km 2.5), Soqlla Qasa (km 34) y Carbonera (km 37.5). Al llegar a este último punto se continua por el desvío afirmado que pasa por Q'orimarca (km 44,5) hasta llegar al municipio de Huanipaca (km 68,5). Otra alternativa es tomar la vía que conecta las ciudades de Abancay y Cusco, la cual se encarrila en Carbonera con rumbo hacia Huanipaca.

1.2. CLIMA

Según Climate-Data (2017), el clima de Huanipaca es cálido y templado, con veranos de mucha lluvia. Otras características que inciden en ella es la variación de temperatura respecto al nivel altitudinal, la presencia de microclimas originadas en la heterogeneidad de la topografía y la intensa radiación solar cuando la niebla se disipa.

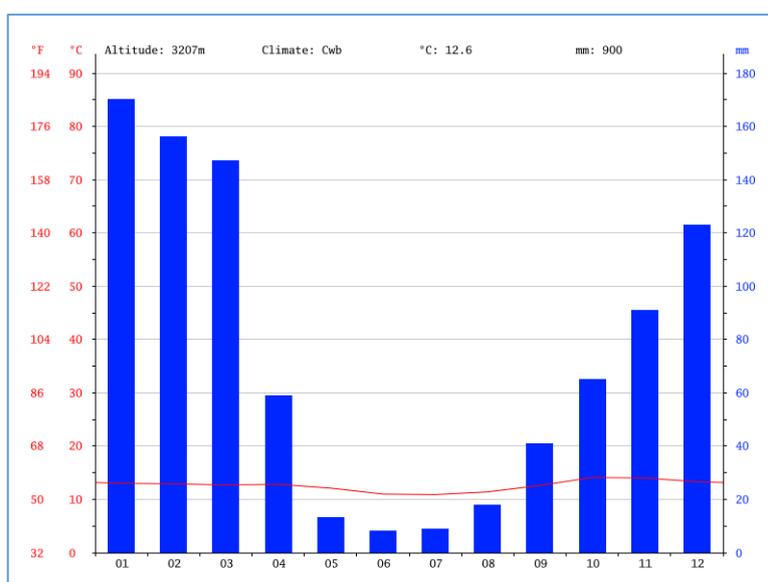


Figura 2: **Climograma del distrito de Huanipaca**

FUENTE: climatedata.org

De acuerdo a la Figura 1 se puede apreciar que la estación de lluvias está comprendida entre los meses de diciembre a marzo. La media de precipitación anual es de 25 mm, y la total es de 900 mm.

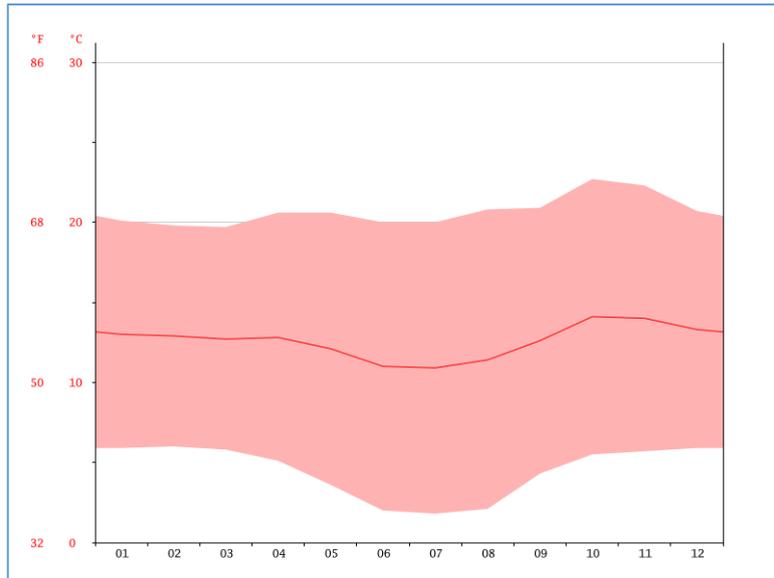


Figura 3: **Diagrama de temperatura del distrito de Huanipaca**

FUENTE: climatedata.org

Asimismo, en la Figura 2 se puede ver que la media de temperatura anual es de 15 °C. Las temperaturas máximas se dan en los meses de lluvia y están por encima de los 20 °C. Las temperaturas menores se dan en la estación seca y llegan a estar por debajo de los 0 °C.

De acuerdo a PROBONA (2006), siguiendo la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, indica que se presentan 4 zonas de vida en el área de estudio:

- Bosque Seco Montano Bajo Subtropical (bs-MBS): Presente en los valles mesoandinos, entre los 2 500 y 3 200 msnm, la temperatura promedio anual es igual a 15 C°, y el promedio de precipitación es de 1 124,7 mm. El relieve varía de suave a plano, propio de las terrazas de los valles interandinos, y presenta inclinaciones en las laderas que encierran a dichos valles. La vegetación primaria ha sido fuertemente deteriorada. Generalmente se encuentran las especies *Spartium junceum*, *Agave americana*, *Prunus capollin*, y *Dodonaea viscosa*.
- Bosque Seco Subtropical (bs-S): Ocupa parte de los valles interandinos de los ríos Chamaya, Mantaro y Apurímac, entre otros. Altitudinalmente se distribuye entre los 1 000 y 2 250 msnm. La temperatura promedio anual es de 23.8C° y el promedio de precipitación es de 1 069 mm. La topografía es inclinada, ya que se ubican sobre las laderas que enmarcan gran parte de los valles interandinos. La vegetación natural es

típica de sabana con arbustos y árboles pequeños. Los géneros más comunes son *Jacaranda*, *Acacia* (Mimosoideae), *Dodonaea* y otros de la subfamilia Caesalpinioideae.

- Monte Espinoso Subtropical (me-S): Es una formación transicional dentro de la zona de vida Monte Espinoso Premontano Tropical (me-PT). Ocurre en las partes más profundas o fondo de los valles interandinos, a 2 300 msnm. La precipitación promedio anual es de 434 mm, y la temperatura varía entre 17 y 24C°. La configuración topográfica predominante es de quebrada, alternada con escasas áreas relativamente suaves situadas a lo largo de los ríos o fondo de los valles. La vegetación característica está conformada por los géneros *Pseudobombax*, *Bursera*, y *Caesalpinia*.
- Bosque Húmedo Montano Subtropical (bh-MS): Se distribuye a lo largo de la cordillera de Norte a Sur, entre los 2 800 y 3 800 msnm. La temperatura promedio anual es de 12.9C°. El relieve es predominantemente empinado ya que conforma el borde o parte superior de las laderas que enmarcan los valles interandinos. La vegetación natural se reduce a pequeños relictos o bosques residuales homogéneos. Los géneros que tienden a agruparse en bosques homogéneos son *Escallonia*, *Polylepis*, *Podocarpus*. Por otro lado, también existen pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros *Gynoxis*, *Berberis*, *Eugenia*, *Senecio*, *Baccharis*, *Oreopanax*, y *Solanum*.

1.3. HIDROGRAFÍA, FISIOGRAFÍA Y SUELO

Huanipaca pertenece a la Intercuenca Alto Apurímac. Los principales ríos que discurren por ella son Kiuñalla, Huamanay, Lactamayo, Velavelayoc, Lambrascha, Muñaqui, y Chachiyoc.

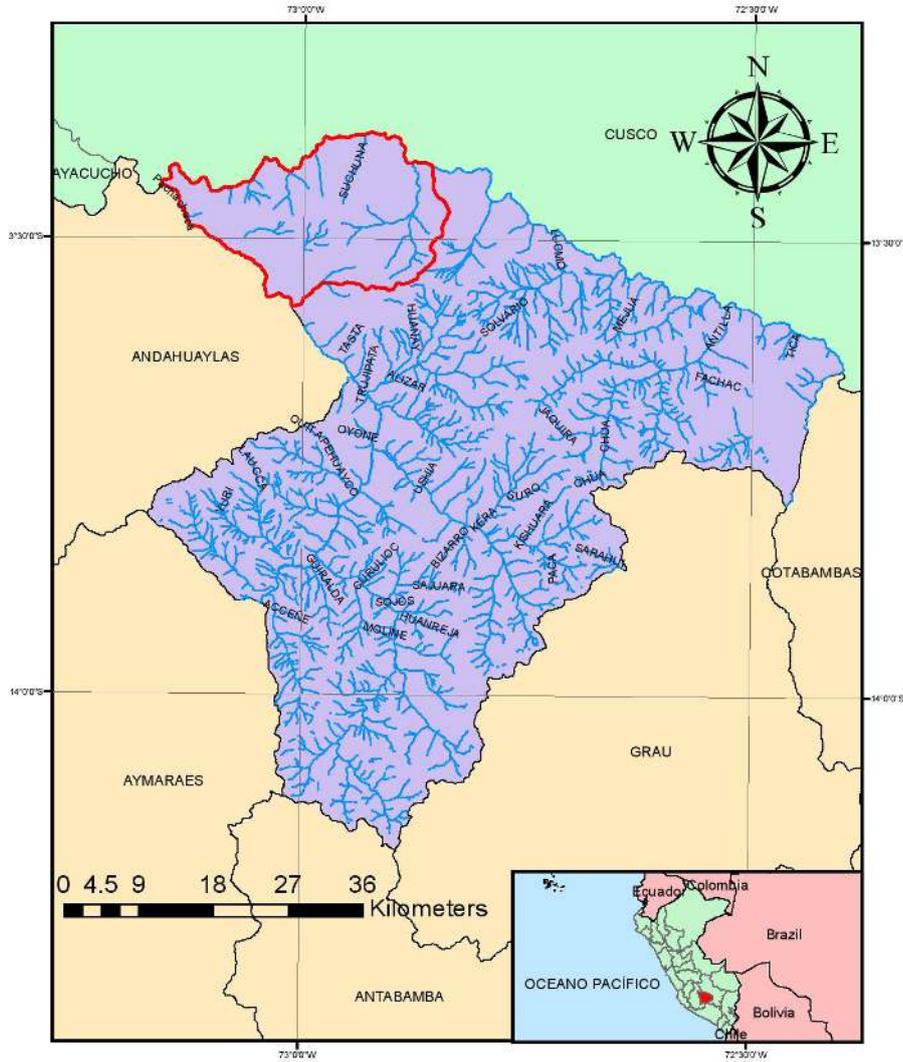


Figura 4: **Hidrografía del distrito de Huanipaca**

FUENTE: Elaboración propia

Según Baiker (2011), Apurímac está ubicada dentro de la región de los altiplanos, entre las cordilleras Oriental y Occidental de los Andes del Centro. El autor caracteriza el territorio de Apurímac por sus profundos y encañonados valles interandinos, surcados por ríos, en lo que hace mucho tiempo fue un espacio más o menos llano que se llamó superficie o peniplanicie Puna, formada en el Mioceno Medio, hace unos catorce millones de años.

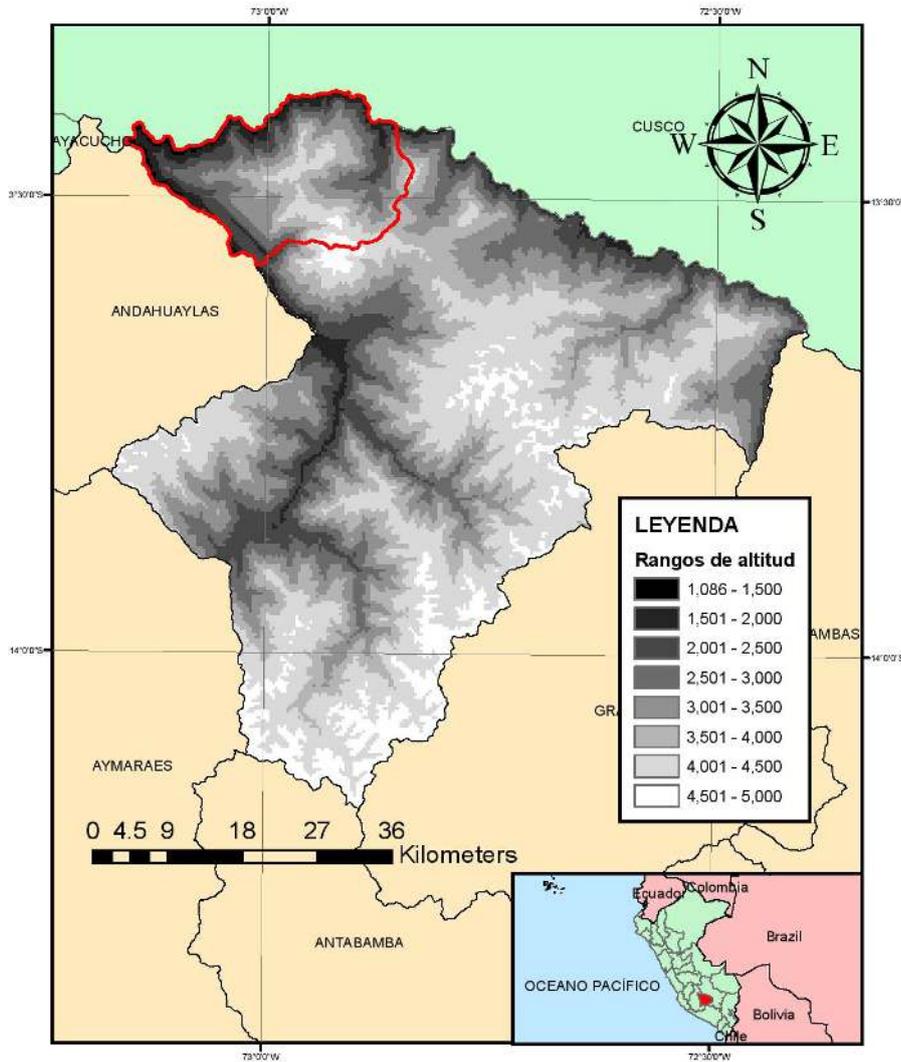


Figura 5: **Fisiografía del distrito de Huanipaca**

FUENTE: Elaboración propia

Con base en el mismo autor, Apurímac reúne tres franjas geológicas. La primera, al sur y sureste, en donde predominan rocas volcánicas del Cenozoico y Neozoico. Aquí se encuentran rocas lávicas, piroclásticas y tobas. La segunda franja, en la parte central, predominan rocas sedimentarias del Mesozoico como los conglomerados y brechas, calizas, areniscas, limolitas y lutitas. Asimismo, su origen marino con varios niveles de roca metamórfica (cuarcita, mármol, entre otros) es notable. Por último, en el norte la tercera franja presenta rocas sedimentarias e intrusivas del Paleozoico superior.

Conforme a Gardi et al (2014), los suelos que predominan en el territorio apurimeño son los litosoles y cambisoles. A juzgar por FAO (2007), los primeros son incluidos dentro del

grupo de los leptosoles. Estos suelos se desarrollan someramente sobre roca continua y son extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Se encuentran principalmente en regiones climáticas secas cálidas o frías, de tierras de altitud media o alta, acompañadas de una topografía fuertemente disectada. Son un recurso destinado esencialmente para el pastoreo (en la estación húmeda) y la protección forestal, puesto que la erosión es su mayor amenaza. La agroforestería aparece como una alternativa productiva, aunque su práctica todavía es considerada experimental.

En contrapartida, los cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial, evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o carbonato. Los ciclos de erosión y depósito explican la ocurrencia de estos suelos en regiones montañosas. Por lo general, constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensamente. Los cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y producción forestal. Mientras tanto, los cambisoles en zonas montañosas es recomendable conservarlos bajo bosques de protección.

Adicionalmente, Baiker (2011), citando a Carreño y Kalafatovich (2009), menciona la presencia de andosoles, acrisoles, fluvisoles, histosoles, gipsisoles, kastanozems y planosoles en menor incidencia. Por último, de acuerdo con PROBONA (2006), la vocación de los suelos está repartida con un 35% destinada para agricultura, y lo restante a protección. Sin embargo, la actividad agropecuaria continúa ganando territorio, a pesar de sus exiguos retornos en el largo plazo, y se han convertido en la causa principal de la degradación de los bosques del lugar.

1.4. DEFORESTACIÓN

Es ya conocido que la expansión de la frontera agrícola y de pastizales es la principal amenaza para la continuidad de los bosques remanentes de Huanipaca. Puesto que esta intervención implica el uso de fuego para allanar territorios, es de esperar que casi siempre se salga de control, principalmente por acción del viento.

En concordancia con lo señalado por PROBONA (2006), la expansión agrícola no solo implica la pérdida de territorios, sino que también hace casi imposible su rehabilitación en un futuro debido a que los suelos son empobrecidos, y debido a que muchos de ellos se hallan en pendiente, la susceptibilidad a la erosión es alta. Según la misma institución, la vida útil de un terreno colonizado es de 2 a 4 años. Después de ello, los pobladores

continúan el ciclo de adquirir nuevas fronteras. Asimismo, la presencia de ganado compromete la regeneración natural del bosque debido a la compactación del suelo y el daño sufrido por las plantas más jóvenes.

Otra información concerniente es el uso de leña. Según PROBONA (2006), la mayor parte de la población utiliza leña como combustible en sus actividades de cocina. Esta es extraída de los bosques nativos, y un pequeño porcentaje de plantaciones de eucalipto. La incorporación de cocinas que funcionan a gas está en progreso, aunque lentamente. Por último, la búsqueda de maderas preciosas, antes de eliminar la cobertura boscosa, han dejado bosques sin valor comercial y de difícil rehabilitación.

1.5. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

De la evaluación realizada por PROBONA (2006) se obtuvo una configuración preliminar de los bosques en Kiuñalla, Tambobamba, Pacobamba, Occopata, Sorcca, Huamchulla, Tacmara, Ccarabamba y Etnay. Los resultados fueron expresados en términos de abundancia y dominancia. De ellos, en líneas generales se encontraron que las principales especies y géneros arbóreos pertenecientes a cada área son las siguientes:

Tabla 1: Especies y géneros más comunes en los bosques de Hunipaca

Área de evaluación	Especies y géneros
Kiuñalla	"Ccalato" (<i>Smallanthus</i> sp.), "Unca" (<i>Citharexylum</i> sp.), "Lucma lucma" (<i>Nectandra</i> sp.), "Puka piscgay" (<i>Prunus rigida</i>), y Pacra (<i>Hesperomeles lanuginosa</i>)
Tambobamba	"Yurac piscgay" (<i>Citharexylum</i> sp.), "Tele tele" (<i>Miconia</i> sp.), "Panti piscgay" (<i>Viburnum</i> sp.), "Quisa quisa" (<i>Phenax</i> sp.), y "Lucma lucma" (<i>Nectandra</i> sp.)
Pacobamba	"Chamchi" (<i>Weinmannia</i> sp.) "Tele tele" (<i>Miconia</i> sp.), "Pacra" (<i>Hesperomeles lanuginosa</i>), y "Lucma lucma" (<i>Nectandra</i> sp.)
Tacmara	"Tele tele" (<i>Miconia</i> sp.), "Lucma lucma" (<i>Nectandra</i> sp.), "Chamchi" (<i>Weinmannia</i> sp.), y "Unca" (<i>Myrcianthes</i> sp.)
Ccarabamba	"Lucma lucma" (<i>Nectandra</i> sp), "Pantelohay" (<i>Viburnum</i> sp), "Unca" (<i>Myrcianthes</i> sp), y "Puka piscgay" (<i>Prunus rigida</i>)
Huanchuylla	"Chamchi" (<i>Weinmania</i> sp.), "Pacra" (<i>Hesperomeles lanuginosa</i>), y "Tele tele" (<i>Miconia</i> sp.)
Sorcca	"Chamchi" (<i>Weinmania</i> sp.), "Huayrascca" (<i>Satureja</i> sp.), "Tele tele" (<i>Miconia</i> sp), y "Chuyllur" (<i>Vallea stipularis</i>)
Occopata	"Tasta" (<i>Escallonia myrtilloides</i>), "Chuyllur" (<i>Vallea stipularis</i>), "Huayrasacca" (<i>Satureja</i> sp.), "Maqui maqui" (<i>Oreopanax</i> sp.) y "Puka piscgay" (<i>Prunus rigida</i>)
Etnay	"Tele tele" (<i>Miconia</i> sp.), "Unca" (<i>Myrcianthes</i> sp), "Chuyllur" (<i>Vallea stipularis</i>)

FUENTE: PROBONA (2006)

Finalmente, en lo que respecta a las especies arbustivas, se indica que el "Mocco mocco" o "Matico" (*Piper* sp.) y la "chilca" (*Baccharis* sp.) son las más frecuentes.

2. MATERIALES

a) Equipo de medición y posicionamiento:

- GPS
- Forcípula
- Clinómetro
- Cinta métrica

b) Equipo de colección dendrológica:

- Tijera telescópica
- Tijera de podar
- Prensa
- Papel periódico
- Alcohol
- Bolsas Ziploc

c) Material de registro y documentación:

- Plumones indelebles
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Estereoscopio
- Instrumentos de disección botánica

d) Material de secado, montaje y preservación:

- Estufa u horno de secado
- Cartulina folcote

- Papel bulky

3. METODOLOGÍA

3.1. TRABAJO DE GABINETE PREVIO A LAS SALIDAS DE CAMPO

Se revisó documentación acerca del área de trabajo. Dos publicaciones importantes fueron las elaboradas por Baiker (2011) y PROBONA (2006). Después se elaboró fichas de colección para la toma de datos. Estas estuvieron basadas en las características morfológicas para una descripción en campo. Asimismo, se incorporó anotaciones sobre fenología, usos y las condiciones ecológicas del ámbito de colección.

3.2. TRABAJO DE CAMPO

La investigación comprendió dos etapas. Un primer viaje de exploración permitió delimitar zonas de colecta. De ello se plantearon dos áreas con marcadas diferencias. La primera área se encontró ubicada en las inmediaciones del poblado de Huanipaca. Esta se caracteriza por la marcada intervención agrícola en el paisaje, lo cual ha devenido en el aislamiento de árboles de cedro andino en medio de extensos campos de cultivo. Mientras tanto, la segunda área se ubicó en los bosques secundarios cercanos al poblado de Kiuñalla. A diferencia de la primera zona, en esta se puede hallar vegetación arbórea densa que acompaña el desarrollo de la especie de interés, aunque se ha evidenciado trazas de explotación selectiva de esta especie.



Figura 6: Vista de las zonas de colección

FUENTE: Google Earth

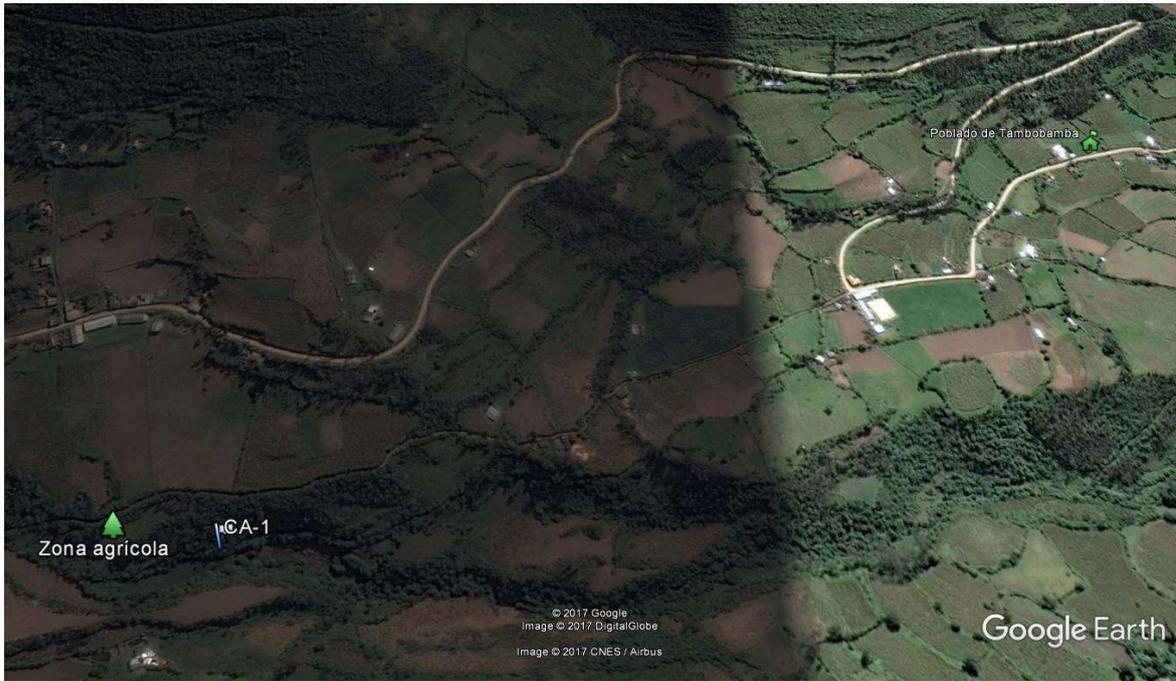


Figura 7: **Vista de la zona agrícola**

FUENTE: Google Earth



Figura 8: **Vista de los bosques cercanos al poblado de Kiuñalla**

FUENTE: Google Earth

Una vez ubicados los árboles se procedió a georreferenciarlos y a establecer una parcela de 30 x 30 m alrededor de ellos. Esto en base a que esta área abarca efectivamente toda la vegetación que pueda estar por debajo de sus copas. De esta forma se pudo reflejar las interacciones entre la *C. angustifolia* y sus especies adyacentes en relación a factores de sitio.

En bosques andinos, de acuerdo a Condit et al. (1998), citado por Osinaga (2014), el DAP recomendable para realizar una colección dendrológica es a partir de 10 cm. Asimismo, el MINAM (2015) señala un DAP mínimo de 10 cm para realizar inventarios de comunidades arbóreas en ecosistemas basimontanos (800-2000 msnm) y montanos (2000-3000 msnm). Sin embargo, estas proposiciones se refieren únicamente a la medición de árboles, quedando en cuestión el DAP apropiado para medir arbustos. En este punto, el mismo MINAM (2015) plantea que en el inventario del sotobosque (de bosques de selva baja, selva alta, de costa y del ande) se deben medir los arbustos que presenten una altura entre 1 y 3 metros para un tamaño mínimo de subunidad muestral. Por lo tanto, se propone para el presente trabajo la recolección y medición de árboles a partir de 10 cm de DAP; así como los arbustos con un porte entre 1 y 3 metros.

Se tomaron 3 muestras por cada individuo infértil, y 5 muestras en caso de hallar árboles con flores o frutos. Previo al prensado in situ, se fotografió el árbol y las muestras en fresco para que de esta forma se documenten atributos que podrían perderse al momento del secado. También se tomaron muestras de suelo de cada zona y se registraron datos de abundancia y fenología.

Adicionalmente al trabajo realizado, se halló un bosque relicto denominado como “Cruz Pata”. Un detalle importante es la presencia de rodales de *Cedrela angustifolia* en sus niveles más bajos, lo que convierte a esta reliquia natural en unos de los pocos lugares no intervenidos por los pobladores y con un gran número de individuos de esta rara especie. Su acceso es dificultoso y puede realizarse desde la comunidad San Ignacio de Kiuñalla, en un recorrido de alrededor de 22 km. La extensión de esta área es de 100 hectáreas aproximadamente.



Figura 9: **Vista del Bosque de Cruz Pata**

FUENTE: Google Earth

3.3. TRABAJO DE GABINETE

Las muestras y fueron secadas y posteriormente identificadas mediante comparación con especímenes, físicos y en imágenes virtuales. Se consultaron principalmente los especímenes almacenados en el Herbario MOL, aparte de las fotografías disponibles en Botanical Research Institute of Texas – ATRIUM (2013) y Field Museum de Chicago – Neotropical Herbarium Specimens (2017). Para su descripción se incluyeron los siguientes aspectos:

- a) Nombre científico y sinónimos botánicos

Se utilizó el sistema de Cronquist para el ordenamiento y para la asignación de los nombres científicos se consideraron como fuentes primarias el Catálogo de angiospermas y gimnospermas del Perú (Bracko y Zarucchi, 1993) y registros actualizados de la base de datos TROPICOS (Missouri Botanical Garden)

- b) Nombres comunes

Fueron obtenidos de las fichas de colección de los especímenes revisados además de los nombres registrados en el vocabulario de Soukup (1970).

c) Descripción dendrológica

La descripción se realizó de manera simétrica en el tratamiento de las especies. Se incluyó la información tomada en campo y se describió con mayor precisión los caracteres vegetativos y florales de cada especie.

d) Discusión sobre la identidad de la especie

Muestra el proceso de identificación de la especie, las diferencias y similitudes en cada caso de acuerdo al material bibliográfico y especímenes disponibles. Así como las características principales que permitieron su reconocimiento mediante claves de identificación y descripciones botánicas.

e) Conclusión sobre la identidad de la especie

El concepto de especie está asociado a caracteres vegetativos y reproductivos. Debido a que no se dispuso de material fértil en todas las muestras colectadas para contrastarlas con especímenes y determinarlas con exactitud, se dispuso de las opciones cf. (*confer* o “comparar con”) y aff. (*affinis* o “afín a”) para reflejar la incertidumbre en la identificación. La primera abreviatura denota usualmente la carencia de material referente con el cual se pueda comparar la especie. Mientras que la segunda implica que hay caracteres en la presente muestra que discrepan ligeramente con el espécimen tipo. Sin embargo, el margen de duda resultó mínimo en casi todas las muestras a causa de que eran especies ampliamente distribuidas o poseían una característica muy contrastable. Sólo se presentó una excepción, *Oreopanax weberbaueri* Harms, en la cual se decidió utilizar la abreviatura aff. justamente por la variabilidad morfológica foliar y floral de la especie.

f) Observaciones para el reconocimiento de la especie

Señala las características más resaltantes de cada especie que permitan su identificación tanto en campo, como en una condición de muestra herborizada.

g) Sitios de ocurrencia en la zona de estudio

Se indica el tipo de suelo en el cual se encontró a la especie. Por otro lado, también se describe el estadio de sucesión del bosque, así como su distribución geográfica en el país, como en el exterior. Se incluye el estado fenológico en el momento en el que se colectó la muestra. Otra observación es la abundancia de la especie en la zona de estudio, para lo cual se tomaron los criterios mostrados en la Tabla 2:

Tabla 2: Criterio para la anotación de abundancia

Categoría	Número de individuos observados
Baja	<10
Media	<10 y <20
Alta	>20

FUENTE: Elaboración propia

h) Importancia / Usos

Se consultó bibliografía disponible, principalmente el diccionario enciclopédico de plantas útiles del Perú (Brack, 1999) y los datos consignados en las fichas

i) Ilustración de los especímenes colectados

Las ilustraciones incluyeron las partes vegetativas, los órganos reproductivos, de presentarse; a las escalas apropiadas.

j) Elaboración de claves de identificación

De acuerdo al material disponible se preparó una clave que permita diferenciar el ensamblaje de árboles y arbustos que se encuentran alrededor de *C. angustifolia*.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA

1.1. *ILEX CUZCOANA* LOESSENER

Familia: Aquifoliaceae

Sinónimos botánicos: -

Nombres comunes: No reportados

Código de colecta: CA-3-1

• DESCRIPCIÓN:

Árbol de 10-12 cm de diámetro y 2-6 m de altura, de fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color marrón oscuro, apariencia lisa y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color verde amarillento, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 4-5 mm de diámetro, glabra.

Hojas simples, dispuestas en espiral, de 1-1.2 cm de ancho y 3.5-4 cm de longitud, peciolo de 3-4 mm de longitud, de forma elíptica, ápice agudo, base aguda, borde serrulado, con dientes distanciados cada 1.5 mm; nervios secundarios convergentes y arqueados, sobresalientes en el relieve de ambos lados de la hoja; textura coriácea, superficie glabra, lustrosas y provistas de pequeñas puntuaciones negras en el envés, y unas muy pocas en la haz.

Inflorescencia axilar o lateral, solitaria (Macbride, 1951).

Flores unisexuales, las masculinas son 4-meras, cáliz de 2 mm de ancho, con lóbulos deltoides, obtusos o redondeados, ciliados; pétalos ovados, de 3 mm de largo y 2 mm de

ancho, estambres cortos, anteras ovoides-subcordiformes (Macbride, 1951). Flores femeninas no conocidas.

Frutos no conocidos.

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

De acuerdo con Gentry (1993), la familia Aquifoliaceae se distingue por sus hojas coriáceas, márgenes aserrados, envés de un tono más claro a comparación de la haz, y por la presencia de pequeñas puntuaciones negras (que pueden ser confundidas con las también observadas en la familia Myrsinaceae). Adicionalmente, Pennington, Reynel y Daza (2004) señalan que el único género presente en el país es *Ilex*. Según los autores, este es muy variable en el tamaño y forma de sus hojas, así como en el tipo de inflorescencia. La mayoría de especies se distribuyen en bosques montanos, por encima de los 3500 msnm. Al respecto, Macbride (1951) describe al género basándose principalmente en sus caracteres florales, aunque la clave dicotómica que proporciona para diferenciar cada especie está fundamentada en caracteres vegetativos, oportunidad muy provechosa al examinar una muestra infértil, como es el presente caso. El autor indica que la especie cuyas hojas tengan un largo entre 3.5-6 cm, y sus ápices sean acuminados o agudos, márgenes serrulados, y que presenten puntuaciones en el envés, además de peciolo de 3-6 mm de longitud; corresponden a 2 especies: *Ilex cuzcoana* e *Ilex andicola*. Sin embargo, ésta última quedó descartada por tratarse de una planta con hojas de forma oblanceolada, diferentes a las de la muestra en cuestión. En la misma dirección, se consultó la monografía del género escrita por Loizeau (1994). De acuerdo a la clave dicotómica proporcionada por el autor, también indica las mismas características descritas por Macbride (1951), al mencionar que la especie cuyo ápice sea acuminado o agudo, con márgenes serrulados, y de naturaleza glabra, corresponda a *Ilex cuzcoana*.

Es así que se contrastó la muestra con el espécimen 11621, perteneciente a la colección C. Vargas 9192, y almacenada en el Herbario Vargas (CUZ) de la Universidad San Antonio de Abad (UNSAAC), disponible en el Sistema de Información de Biodiversidad ATRIUM. Su identificación fue realizada por el especialista P. A. Loizeau (s.f.). Se trató de un espécimen fértil. En él se observaron inflorescencias solitarias y bifurcadas. También se diferenciaron las hojas con su característica forma

elíptica y borde serrulado. Las medidas de éstas resultaron ser semejantes a las de la muestra en revisión. Además, se pudo distinguir las pequeñas puntuaciones en el envés de las hojas.

Finalmente, se confrontó la muestra con el espécimen 6384 del Herbario MOL-FCF, el cual fue determinado por P. A. Loizeau y R. Spichiger (1991). Se trató de un espécimen infértil. En él se observaron la misma disposición de las hojas, el mismo borde serrulado, así como las pequeñas puntuaciones en el envés. Asimismo, se pudo confirmar la textura coriácea de las mismas. Aunque, surgieron algunas diferencias con respecto a la muestra en comparación. Si bien el espécimen cotejado presentaba igual disposición foliar, muchas de sus hojas eran más pequeñas, de 0.5 cm de ancho y 1 cm de longitud. Por otro lado, algunos ápices foliares eran rotundos. En este sentido, es admisible argumentar que el espécimen perteneciente al Herbario MOL-FCF puede corresponder al de una ramita terminal todavía inmadura, o al de un árbol que ha experimentado alguna modificación física debido a variables ambientales, y que de cierto modo conducen a una dubitación preliminar. Sin embargo, la coincidencia en los aspectos morfológicos básicos permite aproximar la identidad de la muestra colectada a *Ilex cuzcoana*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Al tratarse de una muestra infértil, no es posible afirmar categóricamente su identidad como *Ilex cuzcoana*. La razón es que una determinación basada únicamente en caracteres vegetativos no sería estrictamente científica, puesto que el concepto de especie también está asociado a caracteres reproductivos. Contrariamente, *Ilex cuzcoana* es una especie de la cual se dispone una descripción limitada acerca de sus flores y frutos.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Elementos notorios para su identificación son la forma elíptica de las hojas, sus bordes serrulados, levemente distanciados, así como las pequeñas puntuaciones negras presentes en el envés de las mismas. Otros atributos son la textura coriácea y la naturaleza glabra de sus folias.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

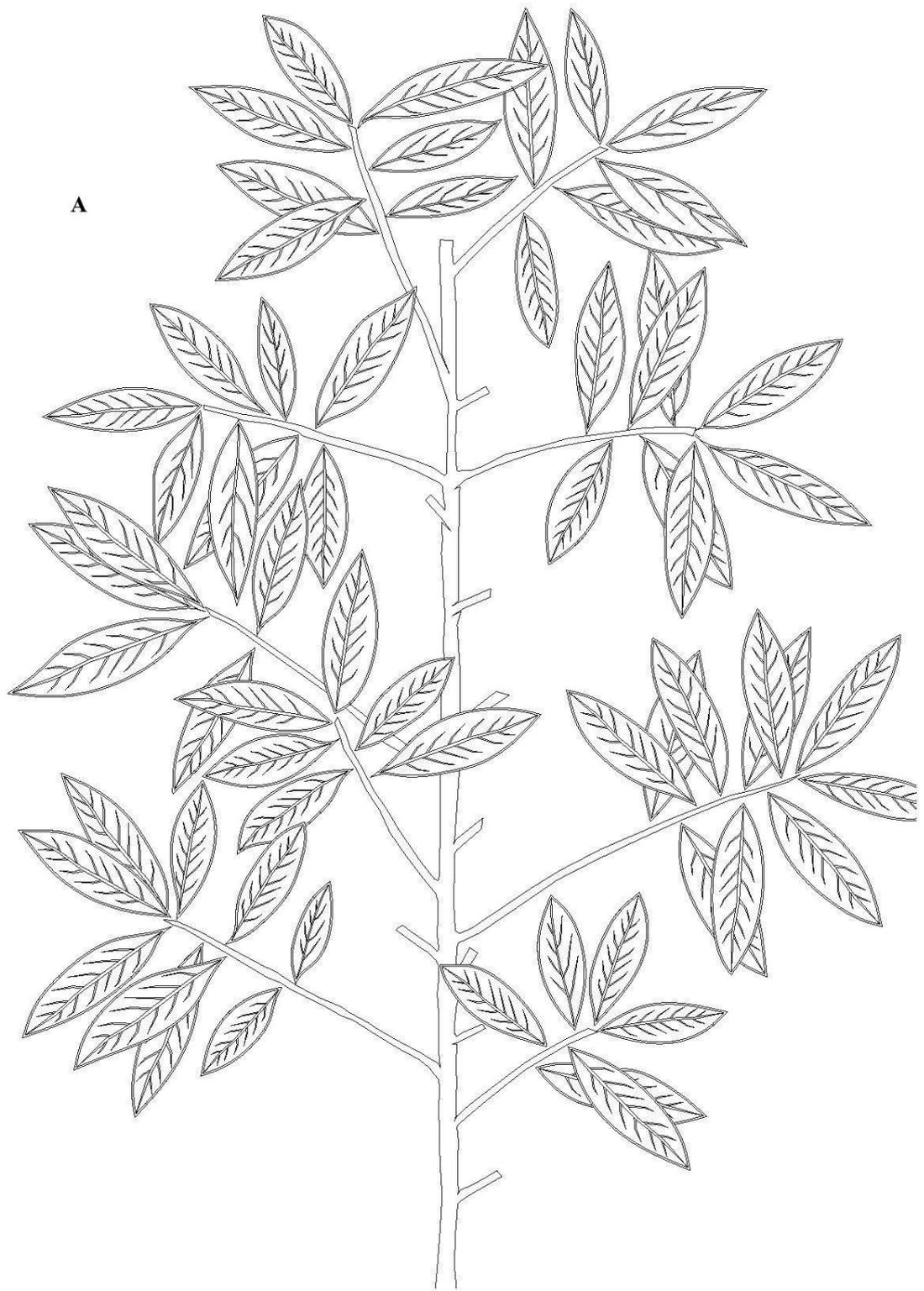
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. En el país ha sido reportada en los departamentos de Apurímac, Cusco, Huánuco, La Libertad y San Martín (León et al., 2010) en una altitud comprendida entre los 2000-2500 msnm (Brako y Zarucchi, 1993), así como en Ecuador a una altitud similar (León et al., 2006). En el ámbito de estudio es encontrada cerca a campos de cultivo y acequias.

Fenología en la zona de estudio. Estado vegetativo en marzo y agosto (2016).

Abundancia. Media.

Importancia / Usos. Es utilizada como leña por los pobladores de la zona. Además de ello, el género es atribuido por su alto contenido de cafeína, y por ser empleado en la elaboración de mates (Macbride, 1951).



A

A) Ramita con hojas (x 0.75)

Figura 10: *Ilex cuzcoana*

1.2. *OREOPANAX WEBERBAUERI* HARMS AFF.

Familia: Araliaceae

Sinónimos botánicos: -

Nombres comunes: Maqui

Código de colecta: CA-2-1

• DESCRIPCIÓN:

Árbol de 12-17 cm de diámetro y 2-4 m de altura, fuste recto, ramificación monopodial y copa angosta. **Corteza externa** de color gris oscuro, apariencia lisa y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color amarillento, homogénea y ausente de secreciones. Es una especie caracterizada por ser polimorfa.

Ramita terminal de sección circular, de 6-7 mm de diámetro, pubescente y farinosa.

Hojas simples, dispuestas en espiral, de 4.5-8 cm de ancho y 9-13 cm de longitud, indumento bífido, peciolo pubescentes, de 4-9 cm de longitud, haz glabrescente y farinosa, y envés pubescente y glauco, de forma 3-5-lobulada, cada lóbulo presentando ápice agudo o atenuado, y borde entero o aserrado (irregularmente), la base de toda la hoja es cordada; nervadura palmeada, de 5-7 nervios, textura coriácea.

Inflorescencia terminal, en panícula, 18-20 cm de longitud, pubescente, que alberga pequeñas cabezuelas agrupadas de 12-15, de 1-1.25 mm de diámetro, bracteadas.

Flores unisexuales, las masculinas de 7-10 mm de diámetro, brácteas interflorales pubescentes, cáliz y ovario estéril, glabros; 5 pétalos, 5 estambres, exsertos, glabros, alrededor de 3 mm de longitud (Macbride, 1959). Flores femeninas globosas, de 2.5-4 mm de diámetro, ovario ínfero, pubescente, estilos cortos.

Frutos no conocidos.

• DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:

A juzgar por Gentry (1993), la familia Araliaceae se caracteriza por sus hojas trinervadas, lobuladas, de diferentes tamaños, al igual que los peciolo. Los frutos están dispuestos en umbelas, y éstas mismas forman parte de un racimo o panícula terminal.

De igual manera, el género *Oreopanax* se diferencia por tener hojas simples, lobuladas y pubescentes (al menos, conspicuamente). En este sentido, con base en la clave dicotómica proporcionada por Harms (1908), la especie cuyas ramitas terminales sean pubescentes, al igual que los peciolos, de 4.5-18 cm de largo, que presente hojas coriáceas, de 7.5-23 cm de ancho y 10-20 cm de largo, 3-5-lobuladas, y cuyos haces sean conspicuamente pubescentes, a diferencia de su envés, en el cual la pilosidad es más densa, corresponde a la denominada *Oreopanax weberbaueri*. Similarmente, Macbride (1959) señala en su clave dicotómica que la especie que tenga pubescencia muy corta, hojas lobuladas, con haces glabros o glabrescentes, es *Oreopanax weberbaueri*. La descripción hecha por el autor indica una inflorescencia pubescente en panícula, conformada por cabezuelas. Igualmente, resalta otras importantes características de las hojas como la base cordada, el borde irregularmente aserrado de cada lóbulo y la textura coriácea. Debido a esta serie de coincidencias, fue posible aproximar que la muestra colectada era *Oreopanax weberbaueri*. En cuanto a sus características reproductivas, la presencia de flores femeninas globosas en la muestra colectada no fue posible de verificarla con base en alguna descripción completa disponible.

En razón de que aún no se dispone de un espécimen físico conservado en algún herbario de la capital, la única forma de confrontación fue mediante una revisión virtual de los especímenes 16518 y 40224 de la colección A. Tupayachi 5279 y G. Calatayud 1435 respectivamente, ambos almacenados en el Herbario Vargas (CUZ) de la Universidad San Antonio de Abad (UNSAAC) y disponibles en el Sistema de Información de Biodiversidad ATRIUM. Ambos se encontraban en estado fértil. En ellos se pudo ver hojas lobuladas, de margen irregularmente aserrado, el contraste de color entre la haz y el envés de las mismas, así como diferenciar la pubescencia más densa en esta última parte de las folias. Por otro lado, se observó inflorescencias pubescentes dispuestas en panículas y compuestas por numerosas cabezuelas. Las medidas de las hojas del espécimen virtual y de la muestra en revisión coincidieron con el rango establecido por Harms (1908) y Macbride (1959). Sin embargo, las cabezuelas del espécimen virtual resultaron ser más grandes, de 0.9-1.8 cm de diámetro, en comparación a las de la muestra colectada. Asimismo, su densidad a lo largo de toda la inflorescencia era menor. Ante esta discrepancia, se optó por cotejar la muestra con el espécimen 41054 de la colección L. Valenzuela 286, almacenada también en el Herbario Vargas (CUZ) y

disponible en ATRIUM. Se trató de uno fértil. Éste sólo estaba reconocido como *Oreopanax* sp. Ciertamente, además de su similitud en todas las características vegetativas ya mencionadas, la inflorescencia era métricamente más cercana a las de la muestra colectada. En suma, es aceptable observar que la naturaleza polimórfica de la especie genere dilemas, no solo en lo concerniente a características vegetativas, sino también florales. Esto debido a que cada elemento estructural de la planta adopta una forma diferente de acuerdo a determinadas fases del crecimiento.

En cuanto a las flores observadas, en los 3 especímenes observados se contrastó la forma globosa de ellas, coincidente con los de la muestra colectada, es decir, todas presentaban flores femeninas. Sin embargo, en los 2 primeros especímenes, el tamaño de las flores era mayor, mientras que en el último espécimen la medida era similar. Las flores en todos los casos compartían una notoria pilosidad, aunque mucho más pronunciado en los 2 primeros casos. Finalmente, al tratarse de imágenes de especímenes, mayor detalle no pudo obtenerse.

También se consideró conveniente la existencia de otras especies del género *Oreopanax* dentro del departamento de Apurímac o en Cusco, debido a su cercanía geográfica y similitud ecológica. En efecto, se verificó los registros de la base de datos TROPICOS y se encontraron 6 especies adicionales: *O. apurimacensis*, *O. artocarpoides*, *O. capitatus*, *O. cuspidatus*, *O. ruizii* y *O. stenophyllus*; aunque ninguna de ellas cumplió con las características morfológicas evaluadas en la presente muestra. Por lo tanto, en razón de que la muestra colectada y los especímenes observados coinciden en los atributos morfológicos esenciales, y aunque existan diferencias de tamaño respecto a las inflorescencias y flores; esto es suficiente para aproximar la identidad de la muestra colectada como *Oreopanax weberbaueri*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

El género *Oreopanax* es reconocido por la variabilidad en su morfología foliar y floral. En el presente caso, a pesar de contar con una muestra fértil, existen discrepancias en las medidas de las cabezuelas, lo cual sólo permite acercar la identidad de la muestra colectada a *Oreopanax weberbaueri*. Asimismo, es propicio resaltar que la descripción completa de la especie aún se encuentra en proceso.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Al tratarse una especie polimórfica y que depende de ciertos periodos de su desarrollo para adoptar una forma determinada, su identificación resulta dificultosa. Sin embargo, la característica pilosidad bifida y naturaleza farinosa de su ramita terminal, peciolos, hojas e inflorescencias dan puntos de apoyo. Asimismo, su envés foliar glauco y textura coriácea son distinguibles.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

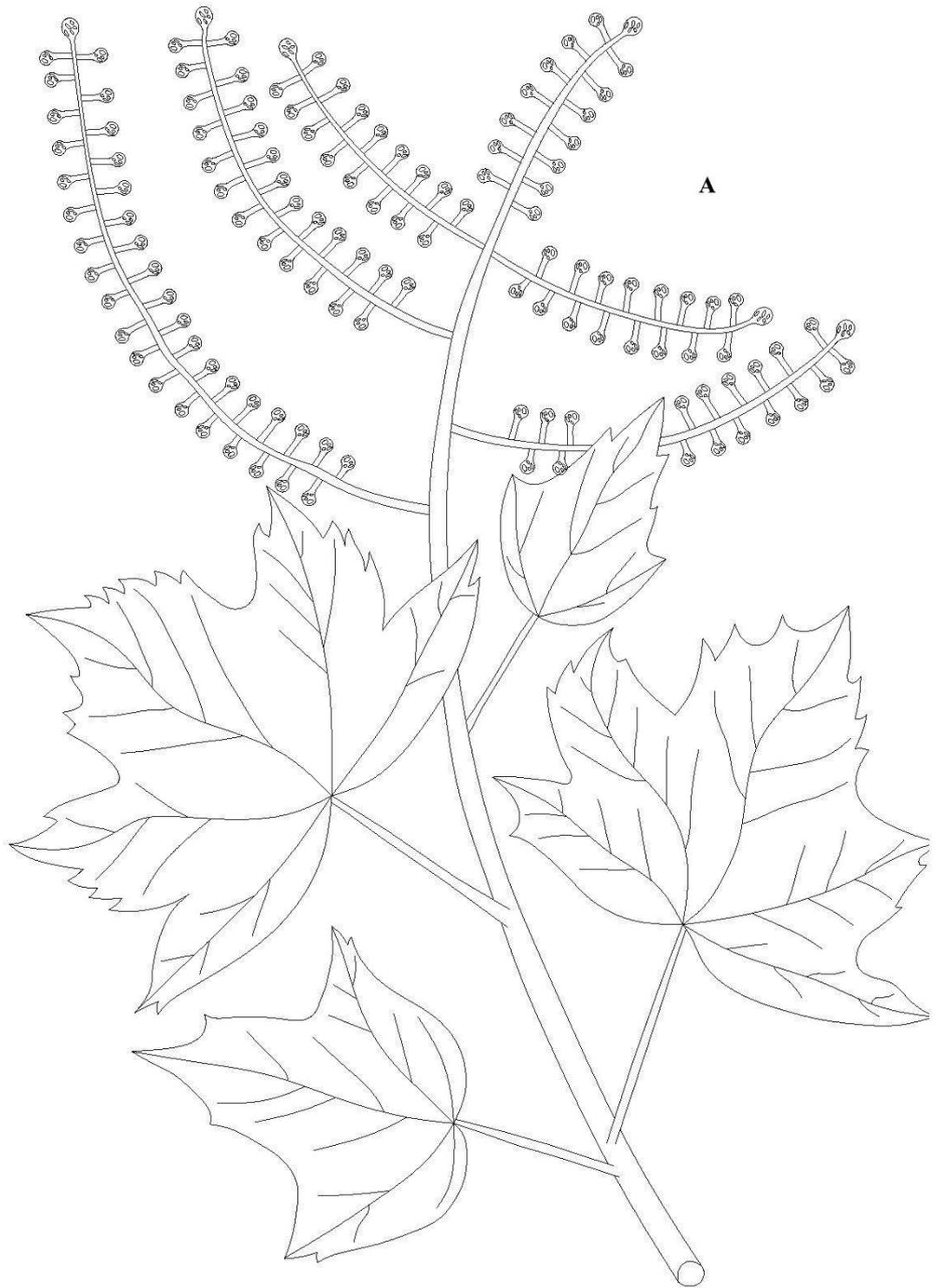
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Ha sido reportada en los departamentos de Apurímac, Cusco y Puno, a una altitud entre los 2500-3000 msnm (Brako y Zarucchi, 1993). En el ámbito de estudio es frecuentemente cultivada a lo largo de los caminos y acequias.

Fenología. Floración en marzo y agosto (2016).

Abundancia. Media.

Importancia / Usos. Conforme a León et al. (2006) es una especie endémica y es propia de los bosques muy húmedos montanos. Es utilizada por los pobladores de la zona como cerco vivo, cortina rompevientos y leña.



A) Ramita con hojas e inflorescencias (x 0.75)

Figura 11: *Oreopanax weberbaueri*

1.3. *BACCHARIS LATIFOLIA* (RUIZ ET PAVÓN) PERSOON

Familia: Asteraceae

Sinónimos botánicos: *Baccharis floribunda* Kunth, *Baccharis polyantha* Kunth, *Baccharis riparia* Kunth, *Molina latifolia* Ruiz & Pav.

Nombres comunes: Chilca, Chilca negra

Código de colecta: CA-1-3

- **DESCRIPCIÓN:**

Arbusto de 0.5-1.3 m de altura, densamente ramificado desde la base, copa irregular.

Corteza externa de color marrón oscuro, apariencia fisurada y ritidoma leñoso.

Corteza interna de color crema, textura fibrosa y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 5-6 mm de diámetro, resinosa y ligeramente acanalada.

Hojas simples, alternas y dísticas, de 1.5-2 cm de ancho y 6-9 cm de longitud, peciolos acanalados de 1-1.4 cm de longitud, elípticas, margen aserrado, ápice agudo, base cuneada; trinervadas, impresas en el haz y prominentes en el envés, de consistencia coriácea, resinosa y glabras.

Inflorescencia terminal de 2-4 cm de longitud, conformada por numerosas cabezuelas y con tendencia a ser corimbos; la especie es dioica, las cabezuelas de 1.5-2 mm de longitud, multibracteadas, con pedúnculos de 4.5-5 mm de longitud.

Flores unisexuales, actinomorfas; las masculinas de 7-8 mm de longitud, el papus con pelos escamosos y filiformes, la corola tubular, 5-lobulada, pilosa, blanco-cremosa, los estambres 5, de 5-6 mm de longitud, libres, las anteras de 1.5 mm de longitud, basifijas, con dehiscencia longitudinal, el pistilo con ovario aristado, el estilo de 7 mm de longitud, el estigma bífido y exserto, el ovario con un solo primordio seminal; las femeninas de 7-9 mm de longitud, papus glabro, corola filiforme, raramente pilosa en la parte distal, conteniendo en su interior al pistilo, con el estilo filiforme y el estigma exserto, ovario ínfero con un solo primordio seminal (Terreros, 2016).

Frutos en aquenios glabros, de 1 mm de longitud, con papus cremoso de 3 mm de longitud (Terreros, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE:**

Conforme a Pennington, Reynel y Daza (2004), la cantidad de géneros y especies que alberga la familia Asteraceae es abrumadora. Aunque, una de las características más significativas para diferenciarlas es la inflorescencia compuesta de 1-a más cabezuelas que albergan a su vez de 1-a varias florecillas sésiles en un receptáculo común. De acuerdo a la clave dicotómica propuesta por los autores, el género que presente hojas resinosas, usualmente glabras, con cabezuelas de florecillas masculinas o femeninas (en otras palabras, una planta dioica), de corola crema y papus uniseriado corresponde a *Baccharis*. Mientras tanto, Aristeguieta (1964) llega al mismo género desde su clasificación en tribus. El autor indica que la tribu Asterae se diferencia por sus hojas alternas, corolas de discos amarillos y cabezuelas siempre individualizadas. En la clave para llegar al género, señala que *Baccharis* presenta cabezuelas femeninas con receptáculo desnudo. Por otro lado, Gentry (1993) señala que el género posee hojas trinervadas, coriáceas y con bordes enteros o ligeramente aserrados. Al tratarse de un género amplio, se consultó la base de datos de TROPICOS sobre los registros de especies en el departamento de Apurímac. En total fueron 14. Cada una fue revisada y comparada con la muestra colectada en base a los especímenes almacenados en el Herbario de Especímenes Neotropicales. De este grupo solo quedaron 2 alternativas cercanas: *Baccharis latifolia* y *Baccharis salicifolia*.

En el caso de *Baccharis latifolia*, se contrastó la muestra colectada con el espécimen 2025426 perteneciente a la colección Luteyn, J. 6440, el cual fue confirmado por J. Pruski (1988), almacenado en el Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se encontró un espécimen fértil. En él se distinguieron las hojas lanceoladas, trinervadas, de margen aserrado, así como los nudos prominentes en la ramita terminal. Las medidas de las hojas resultaron ser cercanas a las de la muestra en revisión. Por otro lado, la inflorescencia conformada por cabezuelas también fue correspondida en sus medidas. En cambio, para *Baccharis salicifolia* se examinó el espécimen 1863583 perteneciente a la colección Schunke Vigo, J. 6565, almacenado en el Jardín Botánico de Nueva York (NY), y el cual fue verificado por B. Turner (1996). Se trató también de un espécimen fértil. Efectivamente, coincidió

con algunos caracteres al ser comparada con la presente muestra, como la disposición de las hojas o la presencia de inflorescencias conformadas por cabezuelas; sin embargo, existían diferencias muy notables, entre ellas la estrechez de las hojas (a pesar de conservar una forma elíptica) y el borde entero de las mismas. Estas características descartaron la posibilidad de que la muestra sea *B. salicifolia*, y confirmaron la identidad de *B. latifolia*.

De forma similar, se comparó el espécimen 02680736, almacenado en el Herbario del Oriente Boliviano (USZ) y disponible en el Herbario Virtual de Nueva York. Del mismo modo, su identidad fue confirmada por J. Pruski (2011). También se encontró un espécimen fértil. Igualmente, se visualizó las características hojas trinervadas de margen aserrado. En cuanto a la inflorescencia, se observó su forma en cabezuela. Las medidas vegetativas y florales resultaron en coincidencia con los de la presente muestra.

En estos dos últimos casos, a diferencia de la muestra colectada, la cual contaba con flores todavía inmaduras y no diferenciables, se pudo observar la pilosidad de las flores lo cual coincide con la descripción disponible acerca de la corola de sus flores masculinas. Un mayor detalle de análisis no fue posible.

Finalmente, se comparó la muestra colectada con el espécimen 6813 almacenado en el Herbario MOL-FCF. Se trató de un infértil. Se pudo diferenciar el borde aserrado y la trinervación de las hojas, así como la consistencia coriácea de las mismas. En tanto a las medidas vegetativas de la muestra colectada y el espécimen, hubo similitud. Se pudo afirmar que la identidad de la muestra en cuestión es *Baccharis latifolia*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La identidad de la muestra colectada como *Baccharis latifolia* es confirmada debido a la presencia de inflorescencias que coinciden con las revisadas en el espécimen virtual, determinado por John Pruski (especialista de la familia Asteraceae), y las descritas en la bibliografía disponible. Asimismo, no se presentaron discrepancias en las medidas de las partes vegetativas o florales.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Características claves para su identificación son sus hojas simples trinervadas, coriáceas y resinosas, así como la presencia de inflorescencias conformadas por cabezuelas. Otra particularidad son el mayor ancho de sus hojas, a comparación de su similar *B. salicifolia*, las cuales son más angostas.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

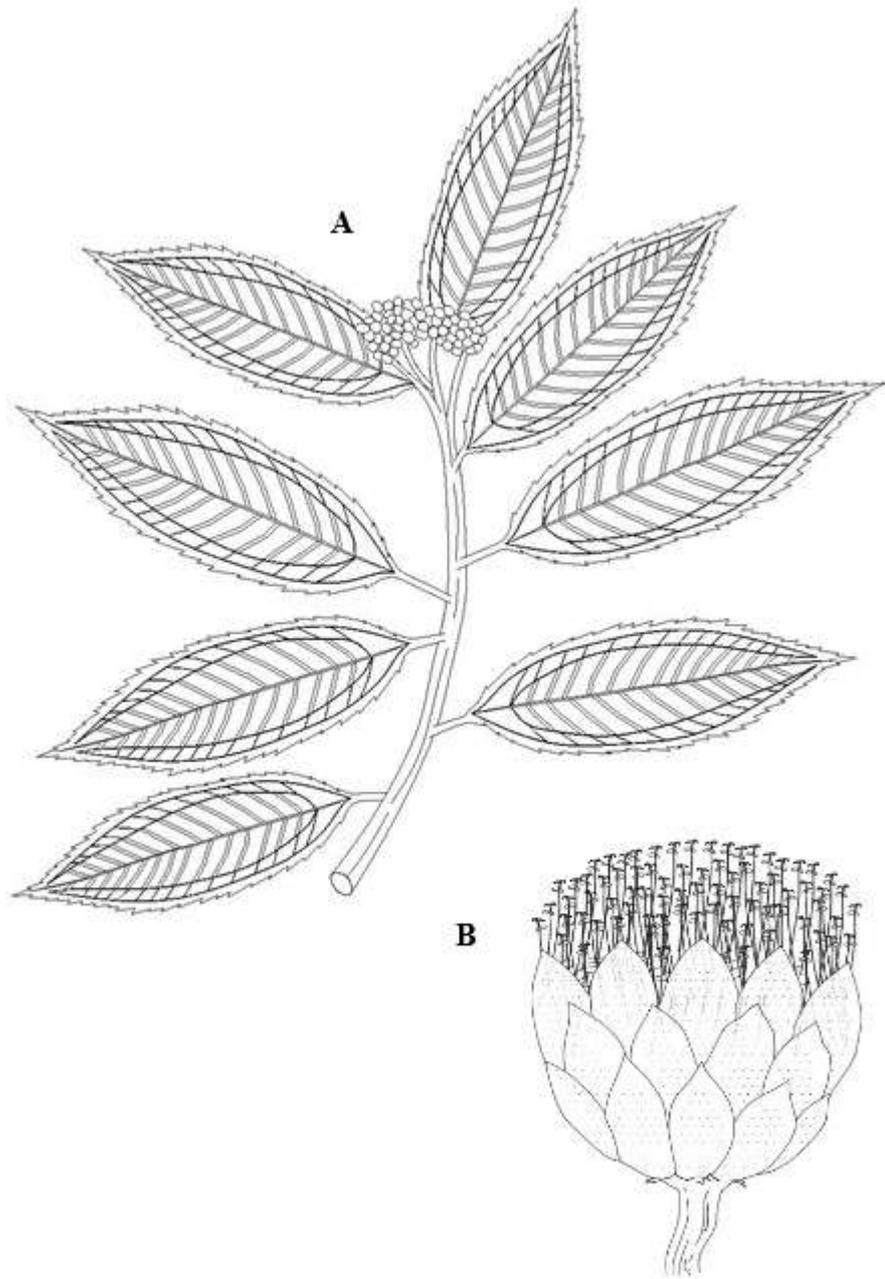
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Desde Venezuela hasta el norte de Argentina (Reynel y León, 1990). En Perú, en todo el Ande, entre los 1000-4000 msnm (Brako y Zarucchi, 1993). Dentro de la zona de investigación, su presencia es muy notable cerca de los campos de papas.

Fenología. Floración en marzo y agosto (2016)

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. Es empleado como alimento para el ganado. Asimismo, como combustible y para la elaboración de utensilios pequeños (Terrerros, 2016). Es utilizada en cocimiento debido a sus propiedades antiinflamatorias y analgésicas. En este mismo sentido, la ebullición de sus hojas, tallo e inflorescencias resulta en tónicos antidiabéticos y útiles también para enfermedades hepáticas (Prada, Orduz-Diaz y Coy-Barrera, 2016). En agroforestería es utilizada para la protección y conservación de suelos, así como para la confección de cercos vivos o cortinas rompevientos. Conjuntamente ha sido reportada su utilidad en la recuperación de suelos a causa del sobrepastoreo (Reynel y León, 1990).



A) Ramita con hojas e inflorescencias (x 0.75), B) Flor femenina (x10) tomada de Terreros (2016)
Figura 12: *Baccharis latifolia*

1.4. *SMALLANTHUS JELSKII* (HIERONYMUS) H. ROBINSON

Familia: Asteraceae

Sinónimos botánicos: *Polymnia jelskii* Hieronymus

Nombres comunes: Ccalato, Achita, Shita

Código de colecta: CA-1-1

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 5-10 m de altura, homófilo (Vitali, Sancho y Katinas, 2015), monopodial, de copa cónica. **Corteza externa** de color gris claro, con abundantes cicatrices causadas por la caída de las hojas, de consistencia suberosa. **Corteza interna** de color marrón claro y de textura esponjosa.

Ramita terminal pubescente, más aún si es extraída del ápice del árbol, de sección circular, 6-10 mm de diámetro.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de 8-12 cm de ancho y 14-20 cm de longitud, indumento bífido, peciolo pubescentes de 5-7 cm de longitud, ovadas, ápice agudo con un acumen de 0.5-1 cm de longitud, base decurrente, margen entero, pubescentes en el haz, densamente aterciopeladas en el envés, trinervadas, y de consistencia papirácea.

Inflorescencia terminal, de 10- 13 cm de longitud, conformada por capítulos y con tendencia a ser corimbos, cada capítulo de 4-5 mm de longitud, con pedúnculos de 1-2.5 cm de longitud, densamente pubescentes.

Flores con involucros hemisféricos, filarios dispuestos en 2 series, los externos de 5-8 mm de longitud y 4-5 mm de ancho, ovados, agudos u obtusos en el ápice, herbáceos, los internos de 2-4 mm de longitud y 1-1.5 mm de ancho, obovados, obtusos en el ápice, escariosos; receptáculos con pálea rómbica, de 2-3 mm de longitud y 1 mm de ancho, ápice entero; 10 florecillas marginales por capítulo, 1-seriadas, corolas amarillas, bilabiadas, labio externo orbicular, de 1.5-6 mm de longitud y 1.2-5 mm de ancho, ápice bi o tri-dentado, labio interno ovado u oblongo, de 1.5-2.6 mm de longitud y 0.5-1.5 mm de ancho, tubo floral de 1-6 mm de longitud; estilo de 2-3 mm de longitud, brácteas de 0.7-1 mm de longitud; 50 discos florales por capítulo, corolas amarillas, campanuladas,

de 2-3 mm de longitud, lóbulos de 0.6 mm de longitud; anteras con un apéndice apical ampliamente ovado, subtriangular; estilo de 1-2 mm de longitud, brácteas de 0.1 mm de longitud (Vitali, Sancho y Katinas, 2015).

Frutos en cipselas obovadas, de 1-2.5 mm de longitud y 1-1.5 mm de ancho, lisas (Vitali, Sancho y Katinas, 2015).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE:**

De acuerdo a Pennington, Reynel y Daza (2004), el género *Smallanthus* se caracteriza por presentar hojas opuestas, capítulos solitarios o en agrupaciones terminales, y brácteas biseriadas. Aristeguieta (1964) también describe al género como perteneciente a la tribu Heliantheae. Se diferencian por ser plantas monoicas con cabezuelas femeninas que contienen 1-2 flores apétalas, encerradas completamente por un involucre gamófilo. En esta línea, se empleó la clave dicotómica propuesta por Vitali, Sancho y Katinas (2015) con el fin de dilucidar la identidad de la muestra colectada. De acuerdo a las autoras, la especie cuyas hojas presenten un margen entero, dentado o lobulado, y que a su vez despliegue más de 20 capítulos por inflorescencia, y al mismo tiempo las corolas de sus flores sean bilabiadas, corresponde a *Smallanthus jelskii*. Las descripciones de la especie muestran además la presencia de pubescencia en ambos lados de las hojas, aunque particularmente en mayor densidad por el envés, así como a lo largo de la ramita terminal, peciolos, inflorescencias y pedúnculos. Se resalta la naturaleza homófila de la especie. Por otro lado, la muestra colectada, si bien contaba con inflorescencias, las flores contenidas aún se encontraban inmaduras. La descripción detallada de las flores provista por Vitali, Sancho y Katinas (2015) indica filarios dispuestos en 2 series, y las medidas de los externos entre 5-8 mm, lo cual permite tomar algunos indicios en la identidad de *Smallanthus jelskii* sobre un elemento no totalmente desarrollado.

A pesar de que la especie aún no está disponible para ser visualizada en un herbario virtual, se revisó el espécimen físico 7432 almacenado en el Herbario MOL-FCF. Se encontró uno en estado fértil. En él se observaron la misma disposición de las hojas, y el mismo borde entero, así como su trinervación. Las medidas foliares resultaron ser similares a las de la muestra colectada. Además, la inflorescencia conformada por numerosos capítulos, con pedúnculos pubescentes, resultó ser similar a la de la muestra en cuestión. Sin embargo, una discrepancia notoria fue la pubescencia de las hojas. En el

espécimen revisado, esta es notoria en el envés, pero es muy rala en el haz, a diferencia de la muestra en comparación. No obstante, es conveniente recalcar de que se trata de una especie homófila y que sus hojas pueden exhibir variaciones dependiendo del lugar de donde se extraiga la ramita terminal, así como por causa de la madurez del árbol. Por las demás características morfológicas básicas, se puede afirmar que la muestra colectada corresponde a *Smallanthus jelskii*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada, la cual presenta inflorescencias, corresponde a *Smallanthus jelskii* debido a que se presentaron coincidencias en los aspectos vegetativos y reproductivos. Asimismo, las descripciones detalladas de las flores fueron de utilidad en el presente caso, puesto que la muestra no tenía flores completamente desarrolladas.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Es reconocible por sus hojas enteras, opuestas y decusadas, y densa pubescencia en el envés, así como por sus inflorescencias corimbosas provistas de capítulos. Una anotación útil es la pubescencia que recubre las ramitas terminales próximas al ápice de la copa.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

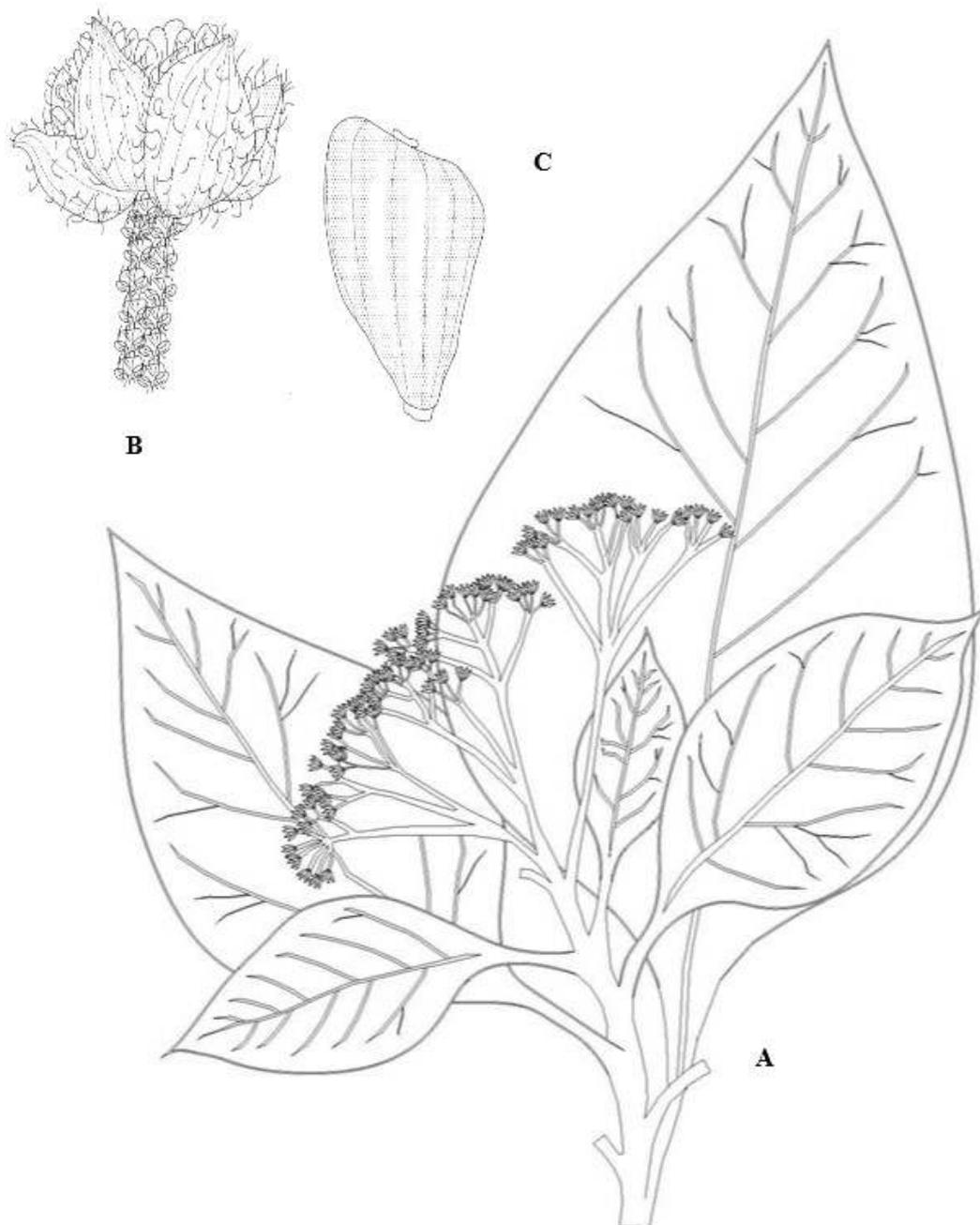
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Noroeste del Perú. Ha sido reportado en los departamentos de Amazonas y Cajamarca, a una altitud entre 2000-3500 msnm (Brako y Zarucchi, 1993). Crece en pendientes rocosas, barrancos y bosques nubosos (Vitali, Sancho y Katinas, 2015). En el ámbito de investigación ha sido observada a lo largo de los senderos y alrededor de las casas y campos de cultivo.

Fenología en la zona. Floración en agosto y abril (2016)

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. De acuerdo a León et al. (2006) es una especie endémica y es propia de la región ecológica mesoandina y paramo. Sus hojas son empleadas para el tratamiento de dolores musculares, golpes e hinchazones, y el reumatismo (Delgado, 1999). Asimismo, es utilizado como cerco o leña por los pobladores.



A) Ramita con hojas e inflorescencias (x 0.75), B) Capítulo (x10), C) Cipsela (x10).
B) y C) tomados de Vitali, Sancho y Katinas (2015)

Figura 13: *Smalanthus jelskii*

1.5. *ALNUS ACUMINATA* H.B.K. SUBSP. *ACUMINATA*

Familia: Betulaceae

Sinónimos botánicos: *Alnus acuminata* var. *genuina* Regel, *Alnus acuminata* var. *mirbelii* (Spach) Regel, *Alnus acutissima* (Winkler) Callier, *Alnus arguta* var. *punctata* Regel, *Alnus castaneifolia* Mirbel, *Alnus ferruginea* H. B. K., *Alnus jorullensis* var. *acuminata* (H. B. K.) Kuntze, *Alnus jorullensis* var. *acutissima* Winkler, *Alnus jorullensis* var. *castaneifolia* (Mirbel) Regel, *Alnus jorullensis* var. *ferruginea* (H. B. K.) Kuntze, *Alnus jorullensis* var. *mirbelii* (Spach) Winkler, *Alnus lanceolata* Philippi, *Alnus mirbelii* Spach, *Alnus mirbelii* var. *acutissima* (Winkler) Callier.

Nombres comunes: Aliso, Lambran, Ramrán, Ramrash, Huayau

Código de colecta: CA-1-9

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 20-50 cm de diámetro y 8-15 m de altura, ramificación monopodial, fuste recto y cilíndrico. **Corteza externa** de color marrón rojizo, lenticelada y ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color anaranjado claro, de textura homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 4-5 mm de diámetro, lenticelada.

Hojas simples, alternas y dísticas, de 4-5 cm de ancho y 6-7 cm de longitud, peciolo de 1-2 cm de longitud, láminas ovadas, ápice agudo a obtuso, base redondeada, margen aserrado, nervación pinnada, fuertemente impresa en el haz y prominente en el envés, indumento bífido, pubescente a lo largo de los nervios.

Inflorescencia masculina en amentos terminales, las femeninas se asemejan a conos.

Flores unisexuales; flores reducidas, las masculinas con tépalos irregulares, los estambres de 1-2 mm de longitud; las femeninas con perianto similar, el pistilo único, ovario súpero, ovoide, de 1-3 mm de longitud, estigma bífido (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos en infrutescencias (conos) estrobiliformes, oblongoides, de 2-2.5 cm de longitud, con numerosas valvas (brácteas) en cuyo interior están los frutos, estos numerosos (90-100), de 2-4 mm de longitud, aplanados, romboides, con restos del estigma en la zona apical (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE:**

Conforme a Gentry (1993), la familia Betulaceae se caracteriza por sus hojas aserradas, con nervios secundarios extendidos hasta los márgenes de las mismas, y perpendiculares a la nervadura terciaria. Al tratarse de una familia que solo constituye 1 género y 1 especie en el país, siendo está muy extendida en el Ande peruano, su trazabilidad bibliográfica fue relativamente corta. Una descripción detallada se encuentra en la publicación de Reynel, Pennington y Pennington (2016). En ella se resalta la nervación pinnada y marcada de las hojas, así como las inflorescencias en amentos. Debido a que la muestra colectada (fértil) cumplió con estas características, se propuso verificar su identidad como *Alnus acuminata*.

En primer lugar, se comparó la muestra colectada con el espécimen 1768428 perteneciente a la colección Antunez de Mayolo, K. 15, almacenada en el Herbario Robert F. Hoover (OBI) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Su validación fue efectuada por J. Furlow (1980). Se trató de un espécimen fértil, provisto de inflorescencias masculinas y femeninas, ambas en amentos. En él se observaron las hojas, con su característica nervadura pinnada y borde aserrado. Las medidas de éstas resultaron ser cercanas a las de la muestra en estudio. Además, las mencionadas inflorescencias refuerzan la certeza sobre su identidad.

De forma similar, se comparó el espécimen 02705674, almacenado en el Herbario del Oriente Boliviano (USZ) y disponible en el Herbario Virtual de Nueva York. También se encontró un espécimen fértil, provisto de inflorescencias masculinas. En él se observaron las referidas características vegetativas como nervadura pinnada y el borde foliar aserrado.

Después, se confrontó la muestra colectada con el espécimen 7750 del Herbario MOL-FCF, el cual fue verificado por C. Reynel (1985). Se trató también de un espécimen fértil, provisto únicamente de inflorescencias femeninas. En él se observaron la misma disposición de hojas, la misma forma ovada y el mismo borde aserrado, así como la nervadura pinnada y característica. Además, se pudo tocar y sentir la textura cartácea de las mismas.

Tanto especímenes virtuales y físicos observados, un punto contrastante y común de confirmación fue la presencia de inflorescencias masculinas y femeninas. Su arreglo como amentos y conos permite un reconocimiento instantáneo. Además de no observarse discrepancias significativas en las mediciones de las hojas, la conclusión de que la muestra colectada es *Alnus acuminata* es válida.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La identidad de la muestra colectada es *Alnus acuminata*, con base a que se presentaron coincidencias en caracteres vegetativos y reproductivos. Asimismo, su amplia distribución en el Ande del país la convierte en una especie muy conocida.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Los bordes aserrados de las hojas, así como la nervadura pinnada, fuertemente impresa en el haz de las mismas, es un distintivo de la especie. Asimismo, sus inflorescencias en amentos y lenticelas en la corteza externa son factores que reafirman su identidad.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Serranía esteparia y ceja de selva, a una altitud entre 2000-4000 msnm; frecuentemente cultivado (Reynel, Pennington y Pennington, 2016). Crece en áreas disturbadas, pajonales y riveras (Brako y Zarucchi, 1993). Dentro del ámbito de estudio está presente cerca de las acequias y campos de cultivo.

Fenología en la zona. Floración en agosto (2016).

Abundancia. Media

Importancia / Usos. La madera es semidura y usada en carpintería. La corteza presenta taninos, utilizados en la curtiembre. De la corteza y hojas se extrae tintes para teñir algodón y lana. Asimismo, su follaje es empleado en infusiones como diurético, y para el tratamiento del reumatismo, artritis y resfríos. Por otro lado, el follaje tierno sirve como alimento para el ganado. Finalmente, la especie tiene la capacidad de fijar nitrógeno y es recomendada para sistemas agroforestales (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).



A) Ramita con hojas e inflorescencias masculinas (x 0.5), B) Inflorescencia femenina (x 1),
C) Fruto (x 1).
B) y C) tomados de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 14: *Alnus acuminata*

1.6. *TOURNEFORTIA POLYSTACHYA* RUIZ & PAV.

Familia: Boraginaceae

Sinónimos botánicos: *Heliotropium oppositifolium* R. & P., *Tournefortia loxensis* H. B. K.

Nombres comunes: No reportados

Código de colecta: CA-1-7

- **DESCRIPCIÓN:**

Arbusto de 1.5-3 m de altura, fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular.

Corteza externa de color marrón oscuro, lisa y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color marrón claro, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal circular, de 4-5 mm de diámetro, pubescente.

Hojas simples, de 4.5-5 cm de ancho y 7-9 cm de longitud, peciolo de 2.5-3 cm de longitud, opuestas y dísticas, de forma ovada-lanceolada, ápice agudo, base obtusa, borde entero, nervación eucampódroma, consistencia papirácea, indumento de cerdas, pubescentes en el haz y aterciopeladas en el envés. En esta última parte de la hoja se presenta un color mucho más claro a comparación del haz.

Inflorescencia terminal, en panícula con ramas escorpioides, pubescente, de 5-7 cm de longitud, conformada por 12-15 pequeñas flores en cada rama.

Flores bisexuales, sésiles, blanquecinas, fragantes, de 5-6 mm de longitud, corola tubular, pentámeras; 5 estambres, anteras sésiles dispuestas en el fondo del tubo de la corola, disco nectario presente, ovario 4-locular, estilo ausente.

Frutos no conocidos.

- **DISCUSIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE:**

La familia Boraginaceae se caracteriza, de acuerdo a Gentry (1993), por sus hojas alternas, pubescentes y ásperas. Sin embargo, los géneros *Cordia* y *Tournefortia* son muy similares conforme al autor. En ambos las hojas están dispuestas en espiral, aunque en *Tournefortia* raramente son opuestas. Asimismo, las hojas suelen ser enteras y presentan indumento. El único punto de digresión son las inflorescencias. Mientras que en *Cordia* las inflorescencias

son en panículas o capítulos, en *Tournefortia* son escorpioides. Esta característica conduce a que el género al cual pertenece la muestra colectada es *Tournefortia*, debido a su notoria inflorescencia escorpioide. Por ello, se revisó la clave dicotómica elaborada por Macbride (1960). En ella se indica que la especie cuyas hojas presenten dos tonalidades (por el haz y el envés), tormentosa por debajo, y de superficie tosca por encima (debido a una pubescencia esparcida, raramente densa) corresponde a *Tournefortia polystachya*. Además, en torno a las flores señala que los pétalos son rotundos, de un color crema y en su máxima expansión alcanzan los 5 mm de longitud; características compartidas con la muestra colectada. También se revisó la base de datos de TROPICOS, con el fin de saber cuántas especies del género *Tournefortia* se encontraban en los departamentos de Apurímac y Cusco. En total se encontraron 7 especies diferentes, tratándose de: *T. polystachya*, *T. scabrida*, *T. virgata*, *T. cuspidata*, *T. fuliginosa*, *T. maculata* y *T. setacea*.

Ante esta gama de especies, y con la mayor certeza de que la muestra colectada pertenecía a *T. polystachya*, se optó por buscarlas en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Todas fueron encontradas y se procedió a contrastar las imágenes disponibles de cada espécimen. Entre todas ellas, la muestra 2165631 de la colección Sánchez Vega, I. 5412, almacenada en el Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca (CPUN), y revisada por N. Hensold (1996), *T. polystachya*, coincidía en la disposición opuesta y dística de las hojas, la pubescencia de las mismas y el contraste de pilosidad y color entre el haz y el envés, además de la presencia de indumento piloso en la ramita terminal, así como la notoria inflorescencia escorpioide. Puntualmente, en torno a las flores, tanto en la muestra colectada como en el espécimen virtual, hubo coincidencia en la forma tubular de la corola, así como su disposición sécil. En otra instancia, en relación a sus medidas vegetativas y florales, no se presentaron diferencias mencionables. Por lo tanto, la muestra en cuestión se trataba de *T. polystachya*, debido a que las demás especies diferían en características muy evidentes como el tipo de pilosidad y la forma de las hojas. A pesar de que la muestra no pudo ser confrontada con un espécimen físico debido a su carencia en un herbario de la capital, existe suficiente evidencia bibliográfica y visual para afirmar su identidad.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

En vista que la muestra colectada al ser comparada con el único espécimen disponible de *Tournefortia polystachya* presentó coincidencias tanto en las características vegetativas y

reproductivas del mismo, es posible afirmar su identidad como tal. Asimismo, la descripción proporcionada por Macbride (1960) sobre las flores

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

El género *Tournefortia* es fácil de distinguir en estado fértil por su inflorescencia escorpioide dispuesta en un solo lado del raquis. Asimismo, la diferencia de tonalidades entre el envés y el haz de las hojas, al igual que su pubescencia, tanto en las mismas, como en la ramita terminal, brindan elementos diferenciables para su identificación.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

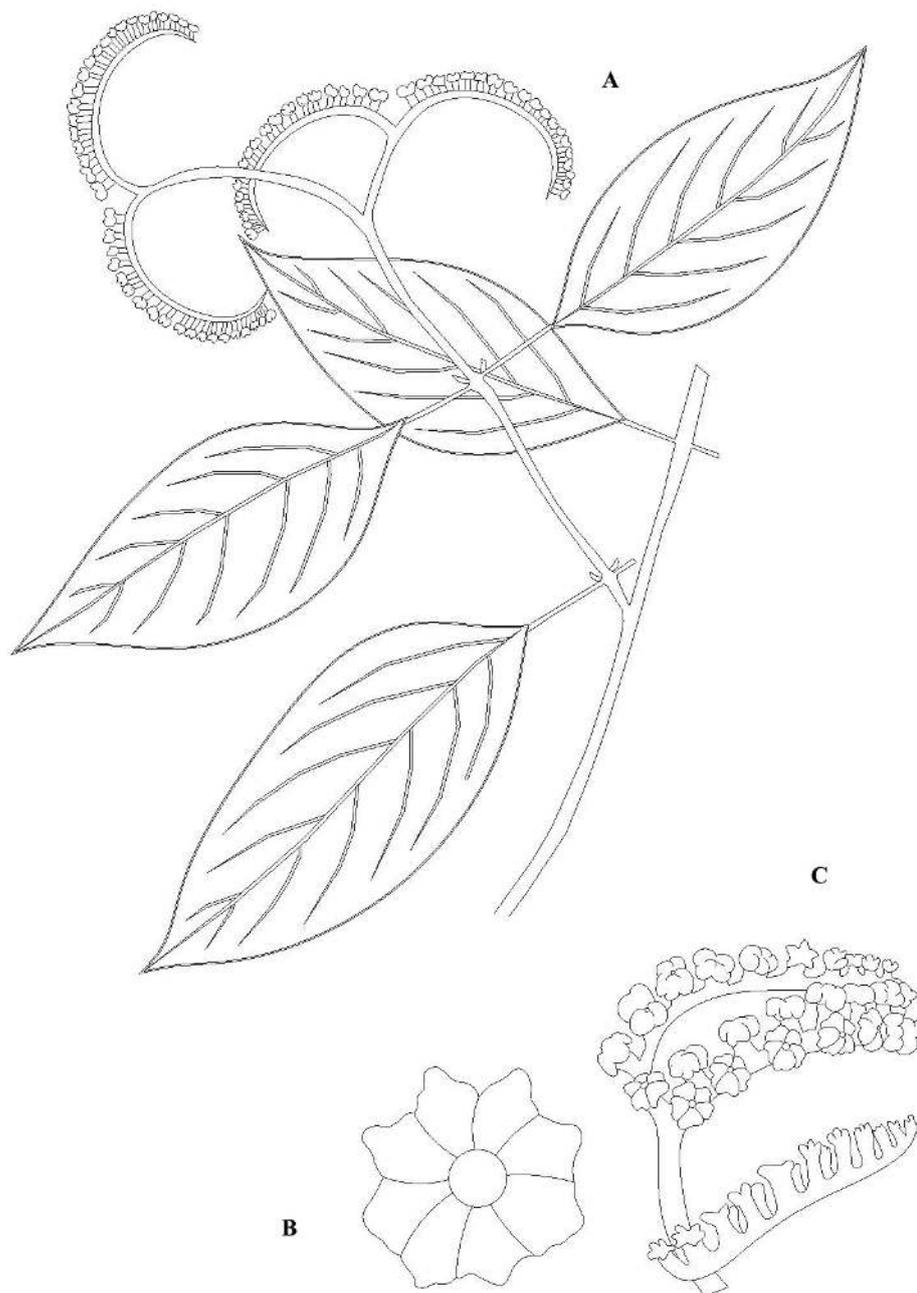
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. En áreas disturbadas y pajonales, entre los 2500-3500 msnm. En Perú ha sido reportada en los departamentos de Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Lambayeque, Lima, La Libertad, Piura y Puno. Su presencia también ha sido referida en los países de Bolivia, Colombia y Ecuador, a una altitud similar.

Fenología. Floración en agosto (2016)

Abundancia. Baja

Importancia / Usos. No reportados.



A) Ramita con hojas e inflorescencias (x 0.75), B) Flor, vista de frente (x 9),
C) Inflorescencia (x 2.25)

Figura 15: *Tournefortia polystachya*

1.7. *SAMBUCUS NIGRA* L. SUBSP. *PERUVIANA* (KUNTH) R. BOLLI

Familia: Caprifoliaceae

Sinónimos botánicos: *Sambucus peruviana* H.B.K.

Nombres comunes: Sauco, Pojchucas, Layán, Uvilla

Código de colecta: CA-1-3

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de porte mediano a grande, fuste recto, de 20-50 cm de diámetro y 12-15 m de altura, ramificación simpodial, copa globosa. **Corteza externa** de color marrón claro, agrietada y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color crema, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de 7-8 mm de diámetro, angulosa y fistulosa, acanalada, provista de glándulas de 1-1.5 mm de longitud en la inserción de los peciolos.

Hojas compuestas, imparipinnadas, opuestas y decusadas, foliolos de 4-5 cm de ancho y 12.5-14 cm de largo, peciolulos de 4- 5 mm de longitud, de 9-13 foliolos, elípticos a oblongos, ápice agudo, base aguda, margen regularmente aserrado, con nervios secundarios arqueados y convergentes, con presencia de glándulas pequeñas en la inserción de los peciolulos, así como pubescencia rala en el envés de las hojas, indumento bífido.

Inflorescencia en cimas umbeliformes, terminales, de 15 a más cm de longitud, multifloras (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Flores actinomorfas, de 7-8 mm de diámetro, el cáliz cortamente 5-dentado, verde, la corola con 5 pétalos libres de 4-5 mm de longitud, redondeados, blancos, los estambres 5, de unos 4 mm de longitud, alternos con los pétalos, el pistilo con ovario supero, globoso, estilo corto, el estigma capitado y carnosos (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos en bayas esféricas, de 8-10 mm de diámetro, de color negruzco al madurar, jugosas, comestibles, con 3-6 semillas (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE:**

Conforme a Gentry (1993), la familia Caprifoliaceae se caracteriza por sus hojas opuestas y sus profundas líneas interpeciolares. Específicamente, el género *Sambucus* se distingue por

sus hojas compuestas, foliolos aserrados y presencia de glándulas. Éste comprende sólo una especie con un amplio rango de distribución en el Ande peruano. Se trató de *Sambucus nigra*. De acuerdo a las descripciones sobre la especie proporcionadas por Reynel, Pennington y Pennington (2016), al compararlas con la muestra colectada, se verificó que comparte todas las características ya referidas.

En este sentido se revisó el espécimen 1984017 de la colección Mostacero, J. 1321, almacenado en el Herbario de la Universidad Nacional de Trujillo (HUT) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se encontró uno fértil. En él se pudo visualizar las hojas compuestas, con su disposición opuesta y decusada, así como los foliolos aserrados. También se distinguió las glándulas en la inserción de los peciolos y los peciolulos. Las medidas vegetativas resultaron ser cercanas a las de la muestra colectada. Por último, la inflorescencia, en cima umbeliforme, es semejante a la descrita y dibujada por Reynel, Pennington y Pennington (2016). Por esta serie de coincidencias, se afirmó que la muestra colectada era *Sambucus nigra*.

De forma similar, se comparó el espécimen 01159169, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. También se encontró un espécimen fértil, provisto de flores. En él se visualizaron las mismas flores actinomorfas, con corolas de 5 pétalos libres, tales como en la descripción de Reynel, Pennington y Pennington (2016). Mayor detalle de análisis no fue posible al tratarse de una imagen virtual.

Finalmente se contrastó la muestra colectada con el espécimen 9135 determinado por J. L. Marcelo Peña (2008), conservado en el Herbario MOL-FCF. Se trató también de uno en estado fértil. En él se distinguieron todas las características mencionadas anteriormente, por lo que se confirmó que la muestra en revisión era *Sambucus nigra*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

A pesar de que la muestra colectada no contó con material fértil, su afirmación como *Sambucus nigra* basada únicamente en sus caracteres vegetativos es suficiente debido a que se trata de una especie de amplia distribución y documentación. De igual forma, cabe añadir que se trata de una familia representada en el país por una sola especie.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Es distinguible por sus hojas compuestas, opuestas y decusadas y sus foliolos aserrados. Asimismo, la presencia de glándulas en la inserción de los peciolos y peciolulos es un elemento a considerar para su identificación.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

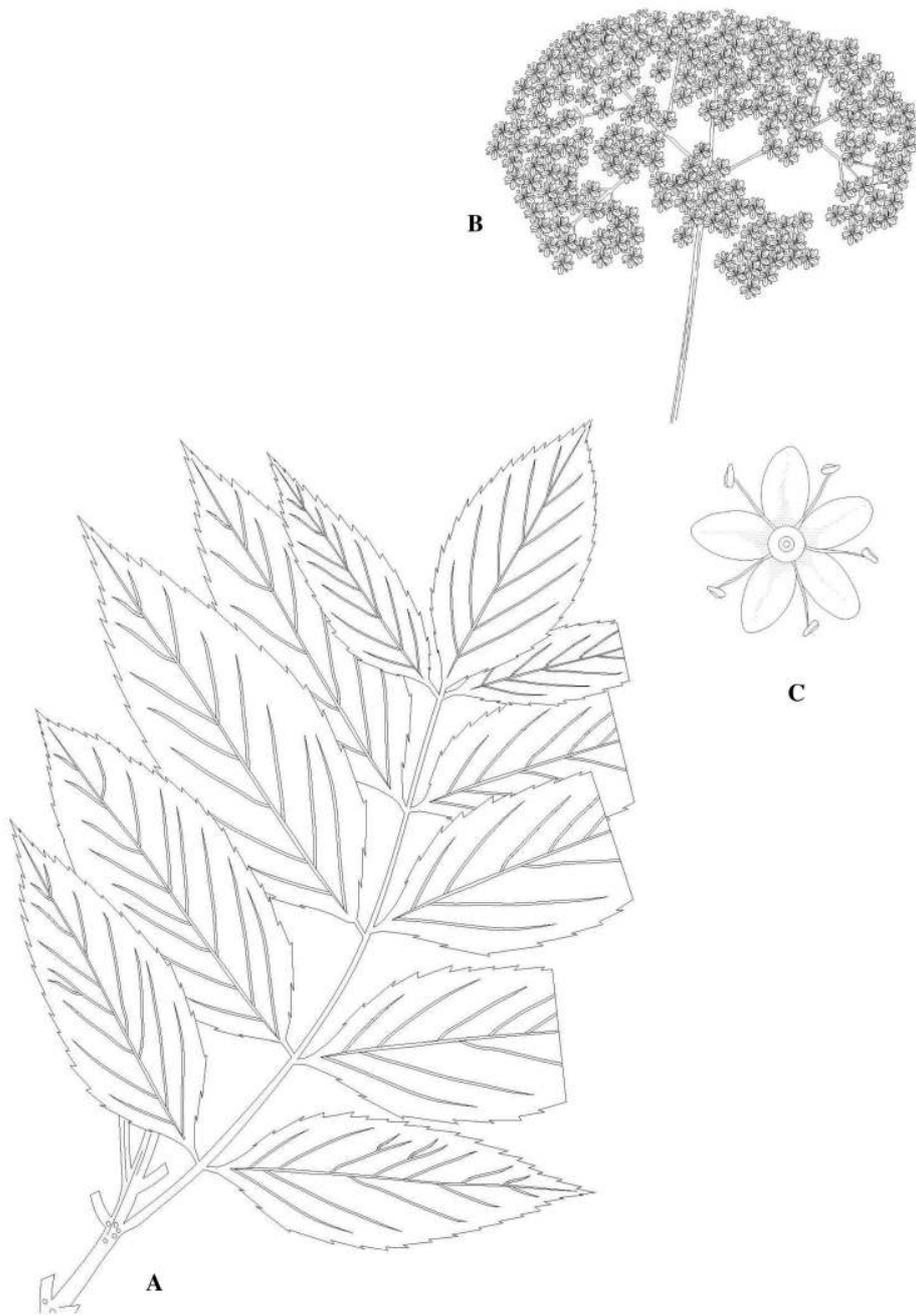
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Cultivada en la costa y serranía esteparia; silvestre en ceja de selva y en bosques nublados (Reynel, Pennington y Pennington, 2016), en una altitud entre 2000-4000 msnm (Brako y Zarucchi, 1994).

Fenología. Estado vegetativo en agosto (2016).

Abundancia. Media

Importancia / Usos. La madera es semidura y durable. Sus frutos son comestibles y gozan de una popularidad creciente en la gastronomía nacional. Sus hojas en infusión son empleadas para el tratamiento de inflamaciones de boca y garganta. (Reynel, Pennington y Pennington, 2016) Asimismo, es utilizada como cortina rompevientos y por las propiedades insecticidas de su follaje (Pennington, Reynel y Daza).



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Inflorescencia (x 0.75), C) Flor (x 1)
B) y C) tomados de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 16: *Sambucus nigra*

1.8. WEINMANNIA APURIMACENSIS O.C. SCHMIDT

Familia: Cunoniaceae

Sinónimos botánicos: -

Nombres comunes: No reportados

Código de colecta: CA-1-5

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de porte mediano, de 15-25 cm de diámetro y 5-10 m de altura, fuste recto, ramificación monopodial, copa elipsoidal, abundante follaje siempre verde. **Corteza externa** de color gris oscuro, apariencia lisa y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color amarillento, textura homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal circular, de 4-5 mm de diámetro, nudosa, provista de lenticelas y estípulas caducas, pubescente en las partes terminales, indumento bífido.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de 2-2.5 cm de ancho y 3.5-4 cm de longitud, peciolo de 5-7 mm de longitud, coriáceas, glabras, de forma elíptica a ovada, borde aserrado o ligeramente crenado cuando son tiernas, ápice y base obtusos, nervación broquidódroma.

Inflorescencia en racimos axilares, de 6-8 cm de longitud y 1-1.5 cm de ancho, pubescente.

Flores con sépalos de 1 mm de longitud, los pétalos de 2.5 mm de longitud, ligeramente excedidos por los filamentos glabrosos; ovario glabro (Macbride, 1938).

Frutos en cápsulas con 2 valvas, el pedúnculo de 1.8-2 mm de longitud, valvas delgadas, de 3-4 mm de longitud, con el estilo persistente.

- **DISCUSIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DE LA ESPECIE:**

Según Gentry (1993), la familia Cunoniaceae se caracteriza por sus hojas opuestas, compuestas y pinnadas, bordes aserrados o crenados, tanto para aquellas especies con hojas compuestas o simples (minoría); así como por sus estípulas caducas, que dejan una cicatriz interpeciolar prominente. Las características mencionadas se aplican para el único género en el país: *Weinmannia*. Por ello, se consultó la clave dicotómica proporcionada por Macbride (1938). En ella, la especie cuyas hojas son de borde crenado, además de que aquellas

terminales sean alargadas, corresponde a *Weinmannia apurimacensis*. En su misma descripción, se señala que las hojas son de forma oblongo-elíptica, presentan borde aserrado o crenado, base cuneada, son glabras, de 2-2.5 cm de longitud y sus peciolo tienen entre 7-12 mm de longitud. Además, se indica la pilosidad esparcida de las inflorescencias en racimos. Asimismo, la condición en cápsula de sus frutos es un distintivo. Al comparar la muestra colectada con estas descripciones, su identidad se orientó a *Weinmannia apurimacensis*.

Con el fin de verificarla, se comparó la muestra colectada con el espécimen 14204 almacenado en el Herbario MOL-FCF. Se trató de uno infértil. En él se pudo diferenciar las hojas con borde crenado, así como la textura coriácea de las mismas. Por otro se pudo observar las cicatrices perpendiculares a la ramita terminal debido a la caída de las estípulas. Conjuntamente con ello, otras características resaltantes como la presencia de lenticelas y nudos prominentes, contribuyeron a aproximar la identidad de la muestra en revisión como *Weinmannia apurimacensis*. A la fecha, la imagen del espécimen aún no está disponible en un herbario virtual.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La identidad de la muestra colectada como *Weinmannia apurimacensis* no puede ser afirmada completamente. La documentación disponible sobre la especie aún es incompleta. A pesar de que la muestra en cuestión presentó material fértil, este no pudo ser comparado con algún espécimen en las mismas condiciones.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

La textura coriácea y el borde crenado de las hojas son elementos identificables. Asimismo, la presencia de estípulas caducas, nudos prominentes y lenticelas son puntos de apoyo para lograr una adecuada identificación.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

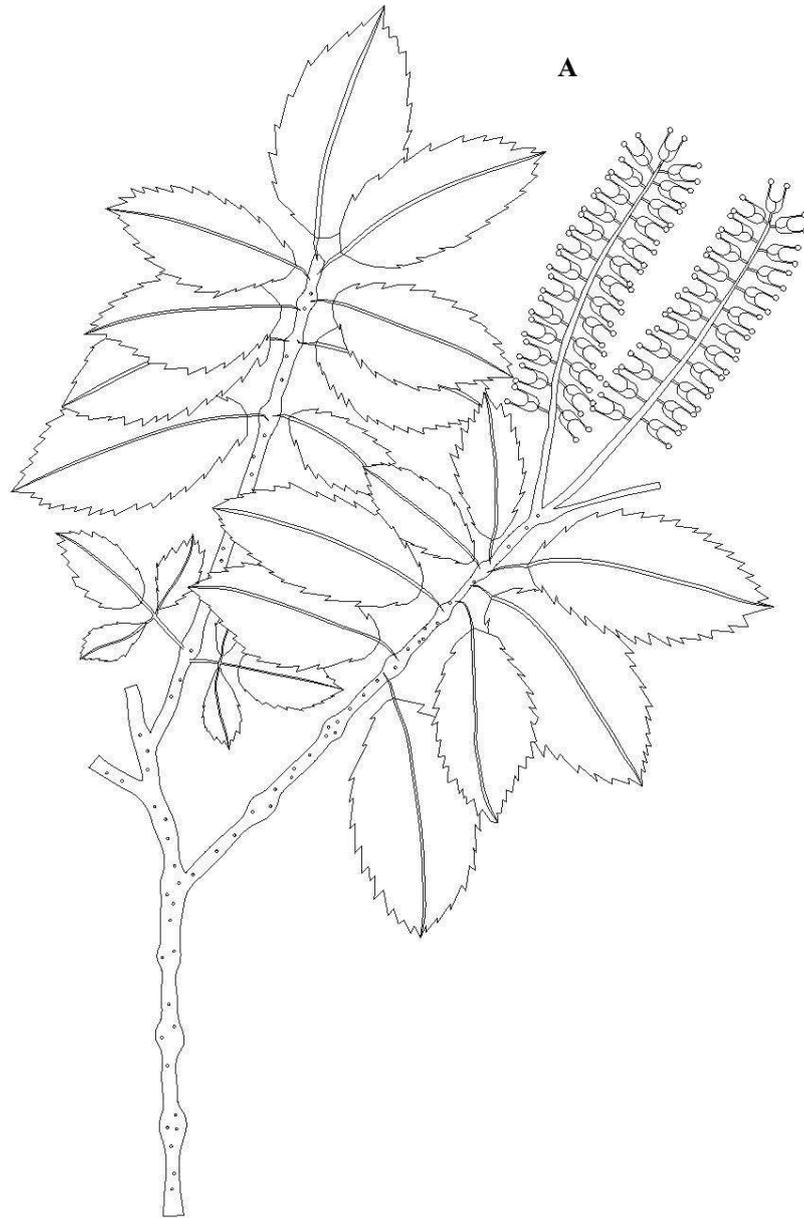
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Ha sido reportada únicamente en el departamento de Apurímac, a una altitud entre los 3000-3500 msnm (Brako y Zarucchi, 1994). En la zona de estudio fue observada a lo largo de los caminos y acequias.

Fenología. Floración en agosto (2016).

Abundancia. Media

Importancia / Usos. Conforme a León et al. (2006) es una especie endémica y es propia de la región mesoandina, que incluye las vertientes occidentales, las laderas interandinas y el altiplano. Es usada por los pobladores como cerco, cortina rompevientos, leña y para la construcción de herramientas agrícolas.



A) Ramita con hojas y frutos (x 0.75)

Figura 17: *Weinmannia apurimacensis*

1.9. *VALLEA STIPULARIS* L. F.

Familia: Elaeocarpaceae

Sinónimos botánicos: *Vallea cordifolia* R. & P., *Vallea glabra* Miers, *Vallea pubescens* H. B. K., *Vallea pyrifolia* Turczaninow

Nombres comunes: Chijllurmay, yongacil

Código de colecta: CA-3-6

- **DESCRIPCIÓN:**

Arbusto de 1.5-2 metros de altura y 10-12 cm de diámetro, fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color gris oscuro, agrietada y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color verde amarillento, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 4-5 mm de diámetro, escasamente lenticelada y provista de estípulas reniformes.

Hojas simples, dispuestas en espiral, de 3.5-4.5 cm de ancho y 6-8 cm de largo, peciolo de 2-3 cm de longitud, limbo ovado, ápice agudo o rotundo, base cordada, borde entero, nervación palmeada, textura papirácea, envés glauco y pubescente a lo largo del nervio primario y secundario, indumento bífido.

Inflorescencia en racimos terminales cortos, de 7-10 cm de longitud, bracteados (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Flores de 1.5 cm de diámetro, hermafroditas, actinomorfas, el pedicelo de 1-1.5 cm de longitud, los sépalos 5, libres, membranosos, los pétalos 5, libres, a menudo tridentados en sus extremos, rojos a rosados, los estambres numerosos, con filamentos pubescentes y anteras alargadas, abiertas por un poro en su extremo, el pistilo con ovario súpero, estilo alargado y estigma dividido en varios apéndices (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos capsulares, globosos, de 6-8 mm de diámetro, que se abren en 3-5-valvas, con una superficie cónica a irregular.

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Según Pennington, Reynel y Daza (2004), la familia Elaeocarpaceae comprende dos géneros: *Sloanea* y *Vallea*. Este último se caracteriza por abarcar árboles pequeños no ahusados, distribuidos comúnmente en bosques montanos, con estípulas persistentes, hojas glaucas por el envés, y frutos globosos con superficies irregulares. Conforme a los autores, el género *Vallea* incluye únicamente a la especie *Vallea stipularis*. Una anotación adicional es la variación en la forma de sus hojas, puesto que en ocasiones son casi circulares, como lo indica Gentry (1993). Visto que la muestra colectada disponía de los característicos frutos globosos, además de las características vegetativas ya señaladas, su identificación preliminar como *Valle stipularis* fue sujeta a verificación.

Se procedió entonces a comparar la muestra colectada con el espécimen 1939879 de la colección Foster, R.B. almacenado en el Jardín Botánico de Missouri (MO) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se encontró uno fértil. Se pudo diferenciar el limbo ovado de las hojas, la pubescencia a lo largo de los nervios primarios y secundarios, así como la disposición en espiral y las flores actinomorfas, con sépalos libres y tridentados en el extremo, según la descripción de Reynel, Pennington y Pennington (2016) y los dibujos de Pennington, Reynel y Daza (2004).

De forma similar, se comparó el espécimen 415369, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. También se encontró un espécimen fértil, provisto de frutos. En él se visualizó los característicos frutos globosos, así como la forma circular de sus hojas, además de su envés glauco. No se presentaron discrepancias métricas vegetativas.

Finalmente, se comparó la muestra colectada con el espécimen 14440 del Herbario MOL-FCF. Se trató de uno provisto de frutos. En él se pudo diferenciar todas las características mencionadas previamente. Adicionalmente, los frutos globosos de superficie irregular, idénticos a los de la muestra, permitieron confirmar que se trata de *Vallea stipularis*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada presentó frutos que pudieron ser comparados con especímenes en las mismas condiciones, así como coincidir en las demás características vegetativas, lo cual

lleva a confirmar su identidad como *Vallea stipularis*. De igual forma, se trata de una especie de amplia distribución, lo cual facilita su identificación.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

La presencia de hojas simples con envés glauco, estípulas reniformes y disposición en espiral son factores que permiten su identificación. Asimismo, sus frutos en capsula, de superficie irregular, así como sus flores actinomorfas con sépalos libres y tridentados en los extremos, son elementos de apoyo.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa, con alto porcentaje de materia orgánica.

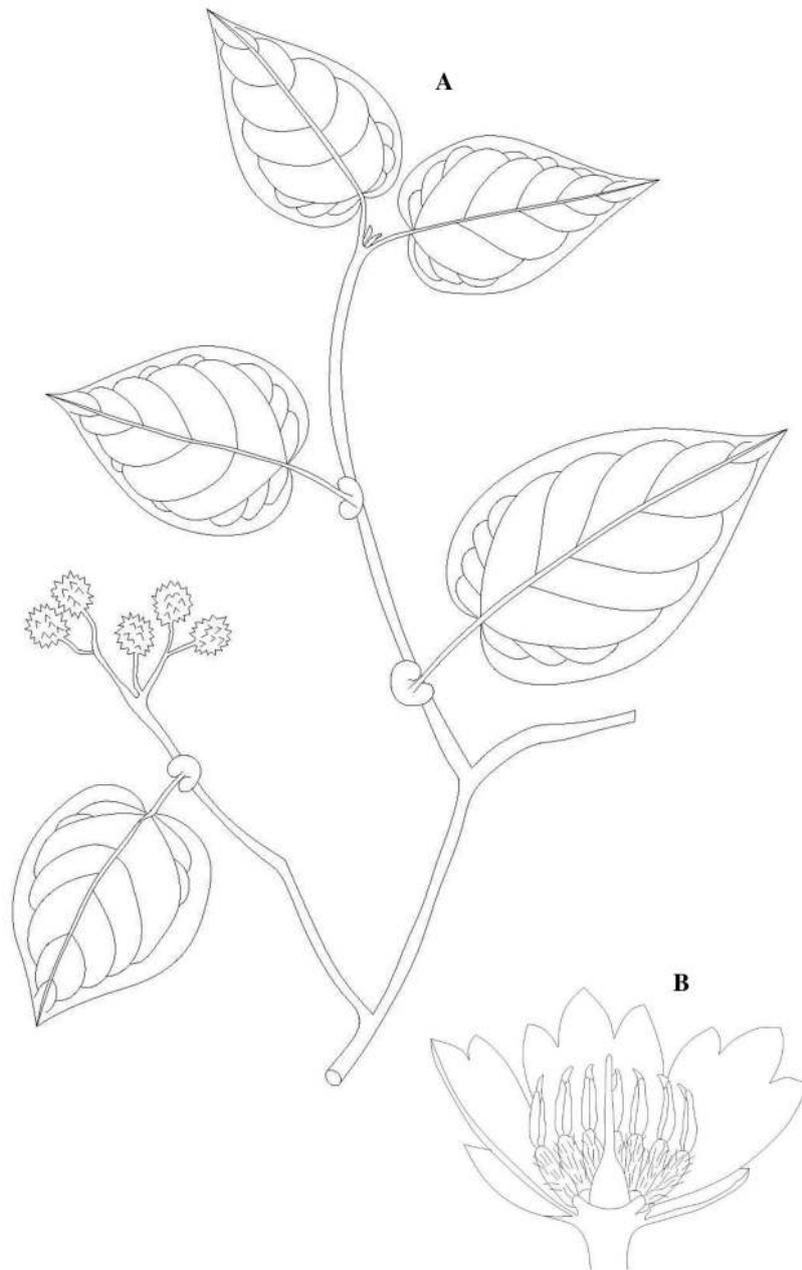
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Serranía esteparia, ceja de selva y en vegetación secundaria (Reynel, Pennington y Pennington, 2016); entre los 1500-4500 msnm (Brako y Zarucchi, 1994). En el ámbito de trabajo fue observada cercana a los campos de cultivo.

Fenología en la zona de estudio. Fructificación en marzo y agosto (2016).

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. Es empleada como combustible. Conjuntamente, sus hojas son utilizadas como desinflamantes (Reynel, Pennington y Pennington, 2016). Asimismo, es recomendada para la estabilización de suelos y en sistemas agroforestales (Pennington, Reynel y Daza, 2004).



A) Ramita con hojas y frutos (x 0.75), B) Flor (x 1.5)
B) tomado de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 18: *Vallea stipularis*

1.10. *ESCALLONIA RESINOSA* (R.&P.) PERSOON

Familia: Grossulariaceae

Sinónimos botánicos: *Escallonia mandoni* Britton, *Escallonia multiflora* C. Presl, *Stereoxylon resinsum* R. & P.

Nombres comunes: Chachacomo, Chacha, Tasta

Código de colecta: CA-1-2

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 4-6 metros de altura y 20-30 cm de diámetro, fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color marrón rojizo, lisa y con ritidoma en láminas papiráceas. **Corteza interna** de color rojizo, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 3-3.5 mm de diámetro, nudosa, con presencia de resina en todas las partes vegetativas.

Hojas simples, alternas y dísticas, agrupadas en los extremos, de 0.4-0.5 cm de ancho y 1.5-2 cm de longitud, con limbo oblanceolado, ápice obtuso, base decurrente, borde finamente dentado, nervación pinnada, textura cartácea y glabras.

Inflorescencia en panículas terminales de 2-4 cm de longitud, con 5-15 flores.

Flores hermafroditas, actinomorfas, de 5-6 mm de longitud, pentámeras, el pedicelo de 2-3 mm de longitud, cáliz 5-dentado, de 5 mm de longitud, pétalos blancos, libres, de 3 mm de longitud, 5 estambres, de 3 mm de longitud, alternos con los pétalos exsertos, anteras de 1 mm de longitud; pistilo con ovario ínfero, el estilo exserto, persistente, estigma capitado

Frutos capsulares, subglobosos, de 4-5 mm de diámetro, con el cáliz y estilo persistentes; se abren en dos desde la base, a partir del punto de inserción del pedúnculo, y están provistos de numerosas y diminutas semillas ahusado-alargadas, de 0.9 mm de longitud y 0.3 mm de ancho, con un engrosamiento en un extremo, constituido por el embrión (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

De acuerdo a Gentry (1993) es conveniente conocer cada género de la familia Saxifragaceae (en la cual el género *Escallonia* estaba incluido, aunque actualmente pertenece a la familia Grossulariaceae), en lugar de asignar caracteres a este nivel taxonómico. El autor señala que *Escallonia* se distingue por sus hojas alternas, finamente dentadas, base decurrente, presencia de resina, flores con ovario ínfero y corteza en láminas. En esta ilación de ideas, se consultó la clave dicotómica elaborada por Macbride (1938). En ella se señala que la especie que presente inflorescencias en panículas y cuyas hojas sean glandulares hacia la base decurrente, y que midan alrededor de 1 cm de longitud, y que por lo común sean angostas, corresponden a las especies *E. resinosa*, *E. mandonii* y *E. angustifolia*. Conforme a la base de datos de TROPICOS, las 2 primeras especies corresponden a una sola, es decir a *E. resinosa*. Por lo que quedaron dos alternativas: *E. resinosa* y *E. angustifolia*. En esta línea, se revisó la descripción de cada especie. En el caso de *E. angustifolia*, se trató de una especie con hojas muy angostas y largas (4-7 cm de longitud), a comparación de las presentes en la muestra colectada. Asimismo, se contrastó la descripción de *E. resinosa*. Se señalaron sus hojas finamente dentadas, la presencia de resina en sus partes vegetativas y sus flores en panícula. Esta caracterización concordó con las características presentes en la muestra colectada, por lo que se procedió a verificarla.

Para ello se comparó la muestra colectada con el espécimen 2044311 de la colección Cano, A. 3907, la cual fue determinada por N. Hensold (1991), almacenada en el Herbario del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos (USM) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de uno en estado fértil. Se diferenció su característica inflorescencia en panícula, así como la ramita terminal nudosa y sus hojas simples, dispuestas de forma alterna y dística, agrupadas en los extremos. Las medidas de las hojas concordaron con las referidas por Macbride (1938) y las presentes en la muestra colectada.

De forma similar, se comparó el espécimen 02823097, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. También se encontró un espécimen fértil, provisto de flores. En él se visualizaron las mismas características vegetativas mencionadas.

Asimismo, en cuanto a sus características florales, en ambos especímenes virtuales se pudo visualizar las mismas flores pentámeras, con su distintivo estilo exserto. Mayor detalle no fue posible de realizar.

Por último, se revisó el espécimen 16522 del herbario MOL-FCF. Este también se encontraba en estado fértil. Se pudo apreciar las flores actinomorfas, dispuestas en panículas. Asimismo, se visualizó el borde finamente dentado de las hojas, también se sintió la textura cartácea de las mismas. En cuanto a sus flores, estas resultaron ser similares a las de la muestra colectada. Ambas compartían los pétalos libres y exsertos, así como el estilo persistente. En razón de esta serie de coincidencias, la especie pudo ser confirmada como *Escallonia resinosa*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Es posible confirmar la identidad de la muestra colectada como *Escallonia resinosa* con base en la comparación de sus caracteres vegetativos y florales con especímenes virtuales y físicos. Asimismo, la descripción bibliográfica de sus flores coincide con lo visualizado en la muestra.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Escallonia resinosa es identificable por sus hojas finamente dentadas, agrupadas en los extremos de la ramita terminal y dispuestas de forma alterna y dística. Por otro lado, sus flores blancas y pentámeras con ovario ínfero son contrastables. Asimismo, la presencia de resina en todas sus partes vegetativas es un factor a considerar.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

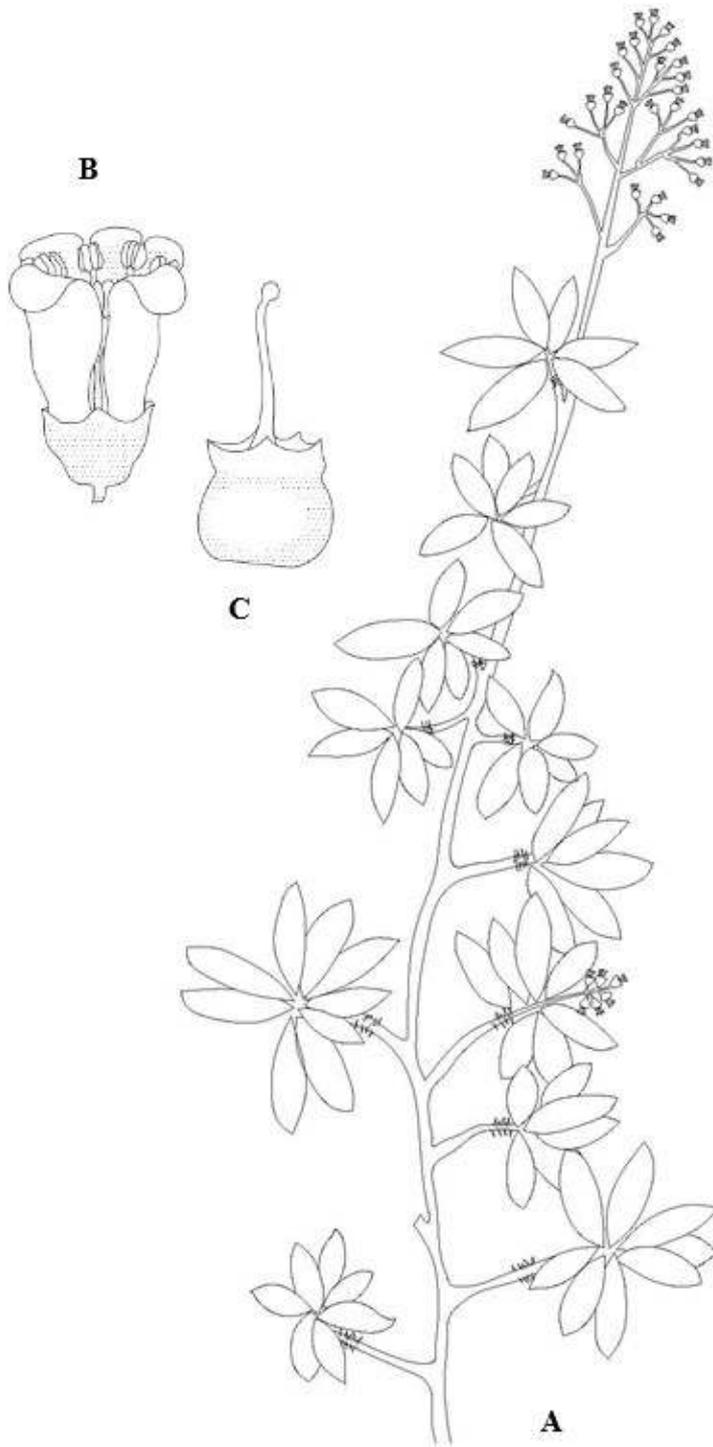
Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Serranía esteparia y Puna, entre 2000-4500 msnm, en áreas de vegetación poco alterada (Reynel, Pennington y Pennington, 2016). Dentro del área de investigación fue registrada al borde de los caminos y acequias.

Fenología en la zona de estudio. Floración en agosto (2016)

Abundancia. Media

Importancia / Usos. La madera es usada para la elaboración de herramientas y utensilios. Asimismo, es apreciada por su alto poder calorífico. De las hojas se extraen tintes, además son empleadas para el alivio de dolores reumáticos (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).



A) Ramita con hojas y flores (x 0.75), B) Flor (x 2), C) Fruto (x 2.5)
B) y C) tomados de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 19: *Escallonia resinosa*

1.11. *NECTANDRA DISCOLOR* (H.B.K.) NEES

Familia: Lauraceae

Sinónimos botánicos: *Ocotea discolor* H. B. K., *Ocotea comasensis* Schmidt

Nombres comunes: Moena, Moena amarilla, Puchugero amarillo

Código de colecta: CA-4-3

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 8-12 m de altura y 20-35 cm de diámetro, de fuste recto, ramificación monopodial y copa cónica. **Corteza externa** de color marrón rojizo, lenticelada y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color crema, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección poligonal, de 8-9 mm de diámetro, acanalada, ligeramente pubescente, indumento bífido.

Hojas simples, alternas y dísticas, de 5-6 cm de ancho y 16-19 cm de longitud, de forma elíptica, ápice agudo, base atenuada, con un doblez revuelto al inicio del nervio central, margen entero, nervación broquidódroma, nervadura primaria y secundaria prominentes, nervación terciaria paralela en el envés, consistencia cartácea, finamente pubescentes por el envés, indumento bífido.

Inflorescencia en panículas axilares de 8-12 cm de longitud, multifloras (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Flores pequeñas, hermafroditas, actinomorfas, de 7-9 mm de longitud, incluyendo el pedicelo, este de 2-3 mm de longitud, los tépalos 6, anchamente ovados, pubescentes y velutinos en su cara externa, los estambres de 1-2 mm de longitud, el ovario ovoide, de 1 mm de longitud, el estilo alargado de 1 mm de longitud, el estigma obsoleto (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos con el pedúnculo grueso, el remanente del cáliz parcialmente envolvente (cúpula) de 0.5-1.5 cm de longitud, cubriendo 1/3 de la drupa, pubescente, la drupa de 1-2 cm de longitud con la superficie glabra, lustrosa y negra cuando madura, la semilla única (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

De acuerdo a Gentry (1993), la familia Lauraceae es fácilmente reconocida como tal debido a su naturaleza aromática, la forma elíptica de sus hojas, con ápice acuminado y base cuneada, superficie glabra y márgenes enteros. Asimismo, la nervación secundaria es decurrente hacia el nervio principal. Por otro lado, presentan margen revoluto en la base de las hojas. Sin embargo, el autor señala que es una familia de difícil distinción entre géneros. A pesar de ello, una característica sobresaliente del género *Nectandra* es su nervación terciaria conspicuamente paralela. En este sentido, se consultó la clave dicotómica escrita por Rohwer (1993). En ella se establece que la especie, en relación a sus características vegetativas (puesto que la muestra colectada no presenta flores) que presente un margen revoluto no mayor de 3 mm de ancho, y provenga de bosques montanos, corresponde a *Nectandra discolor*. Se examinó la descripción de la especie y además del margen señalado, se indica la disposición alterna de las hojas, su forma lanceolada a oblongo-elíptica, ápice acuminado, base atenuada a obtusa, con nervios primarios y secundarios profundos en el haz y prominentes en el envés. Según esta referencia se pudo relacionar la identidad de la muestra colectada a *Nectandra discolor*.

En este sentido se comparó la muestra colectada con el espécimen 2101746 de la colección Sánchez Vega, I. 5973, determinado por H. van der Werff (1992), del Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca (CPUN) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se encontró uno fértil. En él se pudo diferenciar las características ya descritas por Rohwer (1993). Adicionalmente se pudo visualizar pubescencia en la ramita terminal, peciolo, hojas e inflorescencia. De acuerdo al mismo autor, es común que esta particularidad se presente en las ramitas cercanas al ápice. Asimismo, se pudo contrastar la inflorescencia en panícula axilar para la especie, tal como se describe e ilustra en Reynel, Pennington y Pennington (2016). Mayor detalle en torno a las flores no pudo realizarse debido a que dicho espécimen contaba con flores aún inmaduras.

Finalmente, se comparó la muestra colectada con el espécimen 17283 del Herbario MOL-FCF, determinado también por H. van der Werff (2000). Se trató uno provisto de inflorescencias. Igualmente, pudo apreciar la pubescencia de la inflorescencia en panícula, a diferencia de la naturaleza glabrada de las demás partes vegetativas. Las medidas de las hojas coincidieron con las presentes en la muestra en revisión. De igual forma hubo

coincidencia en las demás características vegetativas indicadas por Rohwer (1993). Por lo tanto, fue posible aproximar la identidad de la muestra colectada a *Nectandra discolor*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Las coincidencias de las características vegetativas de la muestra colectada orientan su identidad a *Nectandra discolor*. Aunque, debido a que no se dispuso de material fértil que pueda ser comparado con especímenes, sólo se trata de una aproximación muy cercana.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

En su estado infértil es difícil de reconocer; sin embargo, el característico doblez revoluto de la base de la hoja, sus nervios primarios y secundarios en el envés, así como el paralelismo de su nervadura terciaria, dan elementos para aproximarse al género. Asimismo, la fina pubescencia que recubre el envés de sus hojas, así como su inflorescencia, son caracteres notables.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

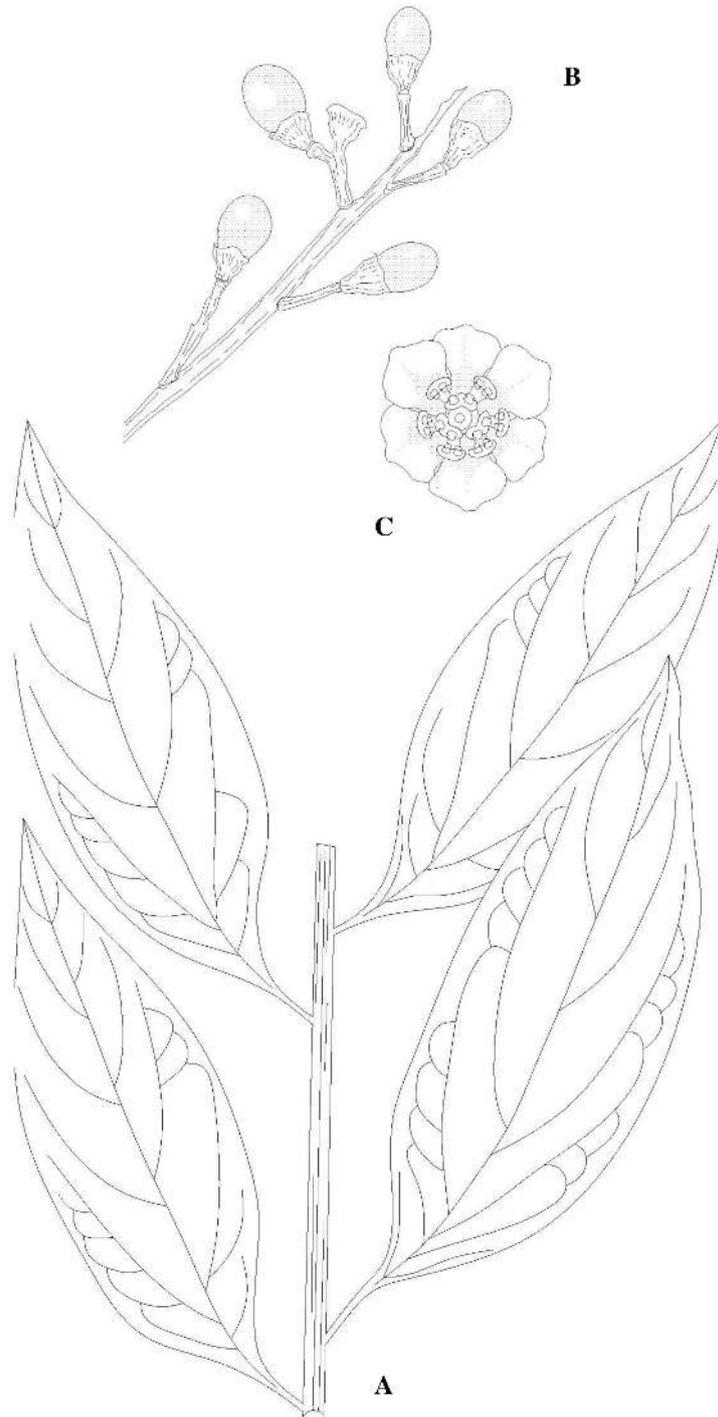
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. Selva baja y ceja de selva, hasta 2500 msnm, en bosques primarios (Reynel, Pennington y Pennington, 2016). Ha sido reportado en los Andes de Perú y Colombia entre los 1700-3000 msnm, raramente en Ecuador. Crece en los márgenes de los bosques y en la vegetación arbustal de la ceja de selva (Rohwer, 1993).

Fenología en la zona de estudio. Estado vegetativo en marzo y agosto (2016)

Abundancia. Baja

Importancia / Usos. Su madera es apreciada para la construcción de muebles y elementos domésticos y de construcción (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Frutos (x 1), C) Flor (x 1.25)
B) y C) tomados de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 20: *Nectandra discolor*

1.12. *PERSEA PAJONALIS* VAN DER WERFF

Familia: Lauraceae

Sinónimos botánicos: -

Nombres comunes: No reportados

Código de colecta: CA-1-10

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol pequeño de 2-6 m de altura y 12-18 cm de diámetro, fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color marrón oscuro, lisa y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color crema, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección poligonal, de 5-6 mm de diámetro, profundamente acanalada.

Hojas simples, alternas y dísticas, de 5-7 cm de ancho y 14-16 cm de longitud, peciolo pubescentes de 2-4 cm de longitud, de forma oblonga, ápice redondeado o ligeramente agudo, base obtusa o subcordada, margen entero, nervadura broquidódroma, de consistencia coriácea, glabras por el haz, pubescentes por el envés, especialmente a lo largo de la nervadura primaria, secundaria y terciaria, indumento bífido.

Inflorescencias en panículas axilares, de 5-18 cm de longitud (van der Werff, 1988).

Flores y pedicelos con pubescencia densa, volviéndose más esparcida al dirigirse a la base de la inflorescencia; tépalos 6, desiguales, los 3 exteriores ovados, los 3 interiores elipsoidales; estambres 9, todos 4-celdados, los 6 exteriores introrsos, los filamentos de 1.5 mm de longitud, más agudos que las anteras; las células de las anteras dispuestas en 2 filas; los 3 estambres interiores extrorsos, con 2 glándulas globosas unidas a la base de los filamentos; los estaminodios 3, de 1.5 mm de longitud, pubescentes, con una notable cabeza triangular; ovarios glabro, redondeado a ligeramente obovado, de 2 mm de longitud; estilo distinguible, de 1.5 mm de longitud (van der Werff, 1988).

Frutos en drupa, conocidos únicamente en su estado inmaduro, con tépalos persistentes (van der Werff, 1988).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Como se mencionó anteriormente, Gentry (1993) resalta la dificultad de diferenciar entre géneros en la familia Lauraceae. Aunque, Pennington, Reynel y Daza (2004) señalan que el género *Persea* se distingue por sus anteras 4-valvadas, y la presencia de un verticilo estaminodial accesorio; asimismo, los frutos son característicos porque carecen de cúpula. Sin embargo, la muestra colectada carecía de flores, por lo que no era comparable con estas descripciones. Por lo que la única alternativa para acercarse al género fue basarse en las hojas alternas y coriáceas, además de su distribución en bosques montanos. Para ubicar el taxón de especie se consultó a la base de datos de TROPICOS para verificar los registros de este género en los departamentos de Apurímac y Cusco. Se encontraron especies que, al ser contrastadas mediante las imágenes virtuales de sus especímenes, resultaban ser muy diferentes a la muestra en cuestión. Ante ello, se consultó los registros de los departamentos con un rango altitudinal similar, y como resultado se halló en Cerro de Pasco 11 registros de especies, de las cuales solo *Persea pajonalis* coincidió con las características de la muestra en revisión. Se consultó la publicación de van der Werff (1988), en la cual describe los nervios primarios y secundarios, prominentes y pubescentes en el envés de las hojas, a diferencia de la superficie glabra del haz, además de la textura coriácea de las folias.

A continuación, se comparó la muestra colectada con el espécimen 1940483 de la colección Foster, R. B. 7647, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución, y determinado por H. van der Werff (1988). Se encontró uno fértil. Además de la notoria pubescencia en el nervio primario y secundario, se pudo ver la característica inflorescencia en panícula, descrita por H. van der Werff (1988), para la misma especie. Detalles mayores en referencia a las flores no se pudo realizar debido a su condición inmadura. Las medidas de las hojas coincidieron con las de la muestra. Una anotación interesante, también descrita por el autor, es que los peciolo van disminuyendo en longitud a medida que se aproximan al ápice de la ramita terminal.

A la fecha todavía no se dispone de un espécimen en algún herbario de la capital. Sin embargo, debido a que existe una descripción detallada de la misma, además de una imagen virtual del espécimen tipo, la identidad de la muestra colectada es aproximada como *Persea pajonalis*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La identidad de la muestra colectada puede ser aproximada únicamente como *Persea pajonalis*, puesto que no dispuso de material fértil para ser comparado con especímenes. Sin embargo, con base en sus características vegetativas, su orientación botánica hacia esta especie es notoria.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

La notoria pubescencia y prominencia del nervio primario y secundario en el envés es un elemento característico. Asimismo, su base y ápice redondeado, y la textura coriácea de sus hojas son factores a considerar. En caso de ser hallada con inflorescencias, su disposición en panículas es determinante.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

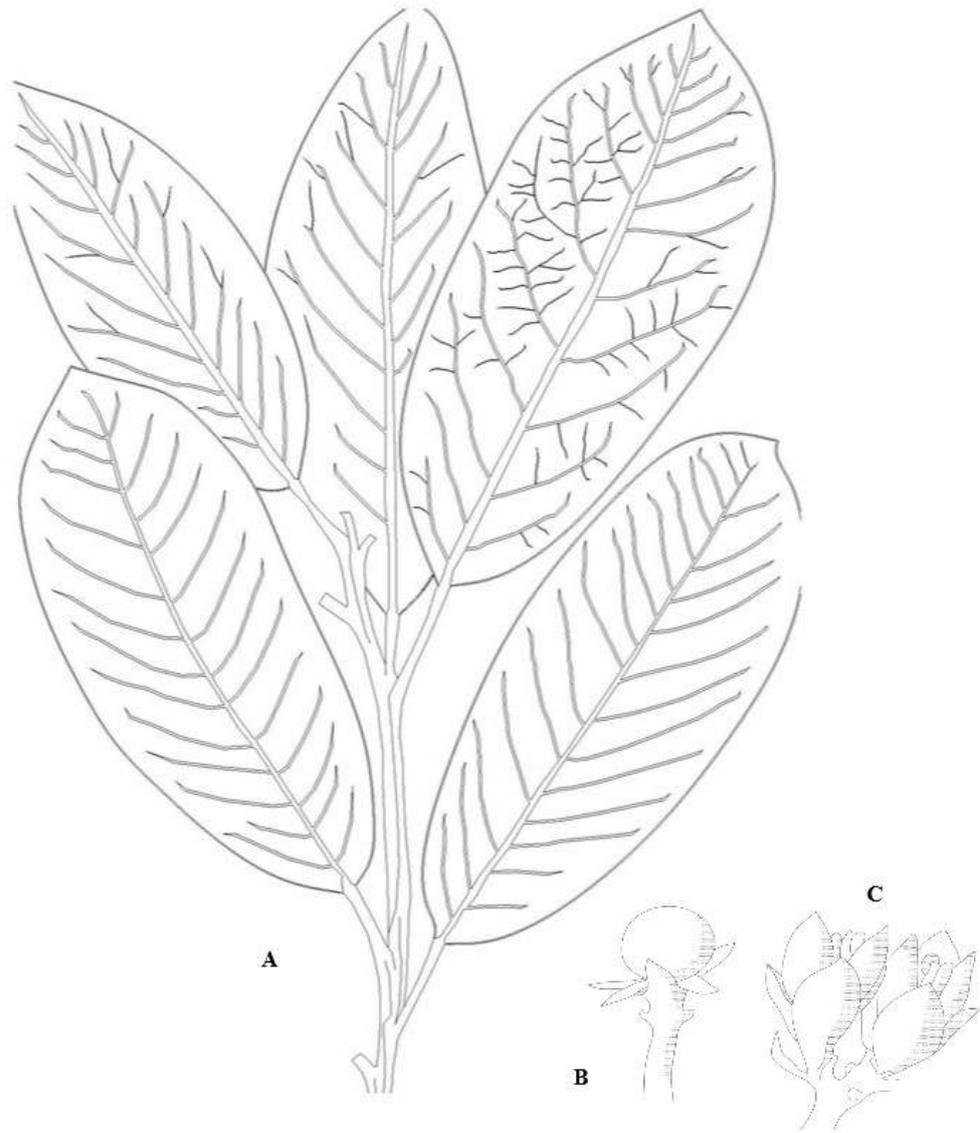
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. En el país ha sido reportada únicamente en el departamento de Pasco, en un rango altitudinal de 2650-2800 msnm. Es propia de los bosques muy húmedos montanos (León et al, 2006).

Fenología en la zona. Estado vegetativo en agosto (2016).

Abundancia. Baja

Importancia / Usos. Se trata de una especie endémica, conocida de unos pocos bosques fragmentados en Pasco (León et al, 2006). Sus usos todavía son desconocidos.



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Fruto (x 2.5), C) Flor (x 3)
B) y C) tomados de van der Werff (1988)

Figura 21: *Persea pajonalis*

1.13. *ERYTHRINA EDULIS* TRIANA EX MICHELI

Familia: Leguminosae (Papilionoideae)

Sinónimos botánicos: *Erythrina esculenta* Sprague, *Erythrina lorenoi* J. F. Macbride, *Erythrina megistophylla* Diels

Nombres comunes: Pisonay, Pajuro, Pashuro, Ante-poroto

Código de colecta: CA-1-6

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 20-40 cm de diámetro y 10-12 m de altura, fuste recto y cilíndrico, ramificación monopodial, copa elipsoidal y frondosa. **Corteza externa** de color marrón claro, agrietada y lenticelada, con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color amarillento, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, profundamente acanalada, de 4-6 mm de diámetro, provista de aguijones aplanados. Al ser cortada brota de ella savia transparente, que al secarse se torna opaca.

Hojas compuestas trifoliadas, dispuestas en espiral, peciolo pulvinulado de 8-10 cm de longitud, presencia de glándulas en la base de los peciolulos, éstos de 3-4 cm de longitud; folíolos oblongo-lanceolados, de 5-6 cm de ancho y 10-12 cm de longitud, ápice agudo, base obtusa, margen entero, nervadura broquidódroma, consistencia papirácea, glabras.

Inflorescencia en racimos simples de 20-30 cm de longitud, con numerosas flores (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Flores hermafroditas, zigomorfas, de 4-5 cm de longitud, el pedicelo de 1 cm de longitud, el cáliz cupuliforme, de 1 cm de longitud, a veces dentado, la corola papilionada, roja, el estandarte de 2.5 cm de longitud, levantado descubriendo las otras piezas florales, la quilla de 2.5-3 cm de longitud, las alas de 1.2 cm de longitud, los estambres de 3 cm de longitud, unidos, formando un tubo incurvado, el pistilo alargado e incurvado (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos en legumbres de 18-25 cm de longitud y 3 cm de ancho; semillas de 2.5-3.5 cm de longitud (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Conforme a Gentry (1993), la familia Leguminosae es la familia arbórea más importante del Neotrópico. Son fáciles de reconocer en su estado infértil debido a sus hojas compuestas y pinnadas (a veces bipinnadas o trifoliadas), con peciolulos lisos, cilíndricos y pulvinados; asimismo, los peciolos de las hojas también presentan pulvínulos. La familia alberga tres grupos mayores que son reconocidos frecuentemente como familias. En el caso particular del grupo Papilionoideae, es reconocido por su división en dos subgrupos notables. Lo conforman árboles con hojas imparipinnadas (reducidas en algunas ocasiones a una sola hoja), y lianas trifoliadas. Asimismo, solamente un género arbóreo, *Erythrina*, es trifoliado, y comúnmente con el tronco espinoso. Éste mismo se caracteriza además por sus flores rojas o anaranjadas, y su fruto moniliforme y dehiscente. Entonces, para acceder a la especie se consultó la clave dicotómica propuesta por Macbride (1943), sin embargo, no fue aplicable debido a que está basada en características florales, mientras que la muestra en cuestión fue colectada en un estado estéril. Por ello se verificaron los registros de la base de datos TROPICOS para conocer qué especies del género *Erythrina* habían sido registradas en el departamento de Apurímac. La única fue *Erythrina edulis*. Ante ello se optó por revisar la descripción y el gráfico de la especie realizado por Reynel, Pennington y Pennington (2016). Los autores indican que las especies *Erythrina edulis* y *Erythrina falcata* son muy similares en sus características vegetativas, y que un modo de diferenciarlas es por el tamaño de sus flores y semillas. En razón de que con la presente muestra este procedimiento no fue posible, se decidió contrastar mediante la comparación de especímenes.

Primero se comparó la muestra colectada con el espécimen 1891769, *Erythrina edulis*, perteneciente a la colección Davis, E. W. 658, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución, y determinado por C. Niezgodá (1982). Se trató de uno provisto de frutos. En él se distinguieron las glándulas ubicadas en la trifurcación de cada peciolulo, así como la forma ovada de los folíolos. Las medidas de éstos resultaron ser similares a las de la especie en cuestión. Por otro lado, los frutos presentaron el mismo tamaño al referenciado por Reynel, Pennington y Pennington (2016). Por otro lado, se contrastó el espécimen 2147023, *Erythrina falcata*, perteneciente a la colección Vargas, Israel 803, la cual fue confirmada por el mismo colector en 1994. Se observó un espécimen fértil. Sin embargo, la forma elíptica-oblonga de los folíolos evidenció una diferencia notoria con *Erythrina edulis* y la muestra

colectada. Asimismo, se pudo observar que éstos son más pequeños y delgados. De esta serie de comparaciones virtuales se pudo inferir que la muestra colectada correspondía a *Erythrina edulis*.

Finalmente, la muestra fue contrastada con el espécimen 3462 del herbario MOL-FCF. Se encontró una muestra infértil, en la cual la forma ovada de los foliolos, así como las medidas de estos confirmaron la identidad de la muestra colectada como *Erythrina edulis*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada puede ser identificada como *Erythrina edulis*. A pesar de no contar con material fértil, sus características vegetativas son aislables dentro de un género que comprende un número reducido de especies, entre los cuales existen diferencias notorias, a nivel vegetativo y floral.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Su identificación con base en sus características vegetativas resulta difícil. Entre las pocas diferencias con su similar *Erythrina falcata*, es que esta última posee hojas más angostas y pequeñas. Por lo demás, se indica que *Erythrina edulis* presenta flores y semillas de mayor tamaño.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos fuertemente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

Estadio de sucesión. En bosques degradados con una amplia frontera agrícola.

Distribución geográfica. Serranía esteparia, entre 1500-4000 msnm. Cultivada en el Ande peruano como ornamental y por sus semillas comestibles (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Fenología en la zona de estudio. Estado vegetativo en agosto (2016).

Abundancia. Media.

Importancia / Usos. La madera es empleada en carpintería, construcción y combustible. También, las semillas son comestibles (Reynel, Pennington y Pennington, 2016). Al respecto, Escamilo (2012) señala que las semillas concentran altos niveles de proteínas, de alrededor de 25%. Asimismo, es reconocida como una especie fijadora de nitrógeno, además de su cualidad de evitar la erosión y adaptabilidad a suelos áridos.



A) Ramita con hojas (x 0.5), B) Flores (x 0.25), C) Fruto (x 0.25)
B) y C) tomados de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 22: *Erythrina edulis*

1.14. *LUPINUS MUTABILIS* SWEET VAR. *MUTABILIS*

Familia: Leguminosae (Papilionoideae)

Sinónimos botánicos: *Lupinus cruckshanksii* Hooker

Nombres comunes: Azul tarwi, Tarwi, Chocho, Ccera

Código de colecta: CA-4-8

- **DESCRIPCIÓN:**

Arbusto de hasta 1.8 m de altura, ramificado a partir de los 2/3 desde la base, con follaje verde-blanquecino y sedoso.

Ramita terminal plateada, nudosa, de sección circular, de 5-7 mm de diámetro, aterciopelada, indumento como cerdas.

Hojas digitadas, dispuestas en espiral, con 5-10 folíolos sésiles, lanceolados, de 0.5-1 cm de ancho y 4.5-6 cm de longitud, aterciopeladas, indumento como cerdas, ápice agudo, con un pequeño mucrón de 0.3 mm de longitud, base atenuada, margen entero, nervación no visible; pecíolos de 4-6 cm de longitud; presencia de estípulas interpeciolares caducas que al caer dejan una visible línea.

Inflorescencia terminal de 16-20 cm de longitud, conteniendo numerosas flores.

Flores hermafroditas, zigomorfas, papilionadas, de color violeta, de 1.5-2 cm de longitud, cáliz hendido desde la base, corola de 0.8-1 cm de longitud, estandarte de color amarillo en la base, androceo con 10 estambres, 5 estaminodiales, soldados en una cubierta en torno al pistilo.

Frutos en legumbres, de 8 cm de longitud y 1.5 cm de ancho, pubescentes (Macbride, 1943).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

De acuerdo con Gentry (1993), dentro del grupo Papilionoideae, el único género que se caracteriza por albergar arbustos con hojas digitadas de 5-7 láminas foliares es *Lupinus*. Al respecto Reynel (2012) señala que *Lupinus* comprende numerosas especies y su determinación es de gran dificultad debido a la carencia de una revisión moderna. Además

de las características ya nombradas, el autor resalta de *Lupinus* su ramificación y follaje denso, y sus hojas recubiertas densamente con finos pelos de color verde grisáceo; además de sus vistosas flores azuladas. Seguidamente, se recurrió a la clave dicotómica proporcionada por Macbride (1943), en la cual se indica que la especie que presente flores de 16-20 mm de longitud y una quilla usualmente ciliada corresponde a *Lupinus mutabilis*. Adicionalmente, el autor indica que la especie puede ser lignificada en los racimos. Al respecto, el autor en la descripción más detallada de la especie hace notar las ramitas terminales fistulosas, con estípulas caducas, peciolo de 4-8 cm de longitud, los folíolos de 6-8, oblanceolados, de ápice agudo, así como las flores de pétalos azules y estandarte amarillo. No obstante, una diferencia importante es la anotación de que la especie presenta pubescencia muy rala. En este punto, el autor refiere la posibilidad de existir variedades de la misma especie.

En ese orden, se comparó la muestra colectada con el espécimen 1902233 de la colección King, S. 152, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución, el cual fue determinado por T. Plowman (s.f.). Se trató de uno provisto de flores. En él se pudo distinguir las hojas digitadas, aunque glabras, con la misma disposición e igual tamaño que la muestra en revisión. Las flores papilionadas y azulinas en racimo también tuvieron puntos de similitud métrica. Un punto interesante fue el aspecto lignificado de toda la ramita terminal. Al respecto, de acuerdo con lo señalado por Macbride (1943), esta característica se da en las partes terminales de la inflorescencia.

De forma similar, se comparó el espécimen 521256, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. También se encontró un espécimen fértil, provisto de flores y frutos. En él se observaron flores papilionadas, azulinas. Asimismo, se pudo notar frutos en legumbre, en las mismas medidas mencionadas por (Macbride, 1943).

A pesar de no disponer de un espécimen en algún herbario de la capital, la identidad de la muestra hasta el nivel de especie queda cubierta por las descripciones documentadas y las características observadas en el espécimen virtual. Sin embargo, es admisible aceptar que la muestra colectada represente una variedad no documentada todavía.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Debido a que el género *Lupinus* requiere una nueva revisión bibliográfica, la información disponible es todavía insuficiente. La muestra colectada contó con flores cuyas características coincidieron con las de los especímenes consultados; sin embargo, existieron diferencias vegetativas que sugieren la presencia de una variedad. Por lo tanto, la identidad de la muestra colectada como *Lupinus mutabilis* es una aproximación.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Una característica muy contrastable, además de las hojas digitadas y la pubescencia platina, es el color violeta de las flores. Otro factor relacionado es el tamaño de las mismas, las cuales no superan los 2 cm d longitud.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

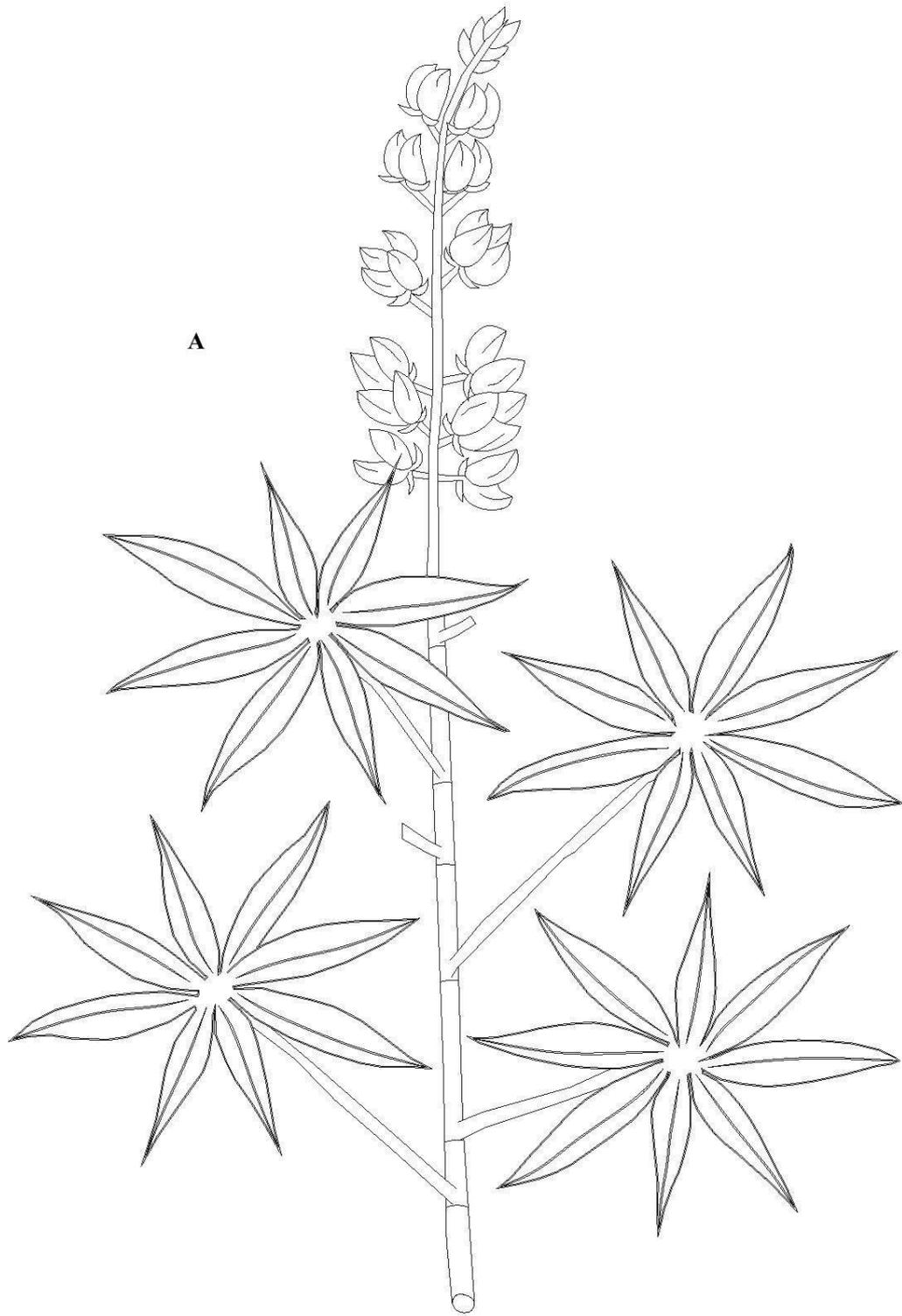
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. Andes centrales de Perú, Bolivia y Ecuador. En Perú, Cajamarca, Ancash, Junín, Apurímac, Puno y Cusco. Planta cultivada en valles interandinos entre 2000-3850 msnm (Jacobsen y Mujica, 2006).

Fenología en la zona. Floración en agosto (2016)

Abundancia. Media

Importancia / Usos. Semillas excepcionalmente nutritivas. Las proteínas y aceites constituyen más de la mitad de su peso. Posee usos medicinales para el tratamiento de la diabetes, males renales e intoxicaciones derivadas del consumo de alcohol. Asimismo, es una leguminosa que fija nitrógeno en cantidades apreciables de 100 kg/ha, restituyendo la fertilidad del suelo (Jacobsen y Mujica, 2006).



A

A) Ramita con hojas y flores (x 0.75)

Figura 23: *Lupinus mutabilis*

1.15. *MICONIA CALVESCENS* DC.

Familia: Melastomataceae

Sinónimos botánicos: *Melastoma calvescens* Schrank & C. Martius ex DC.

Nombres comunes: Tele

Código de colecta: CA-4-1

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de hasta 10 m de altura, fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color marrón rojizo, lisa y textura leñosa. **Corteza interna** de color rosado, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección subcuadrangular, pulverulenta, y con presencia de estípulas interpeciolares.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de 9-14 cm de ancho y 20-25 cm de longitud, peciolos de 3-4 cm de longitud; de forma elíptica, ápice agudo, base redonda, borde entero, trinervadas, impresas en el haz y prominentes en el lado opuesto; de consistencia cartácea, pubescente y pulverulenta en el envés, especialmente a lo largo de la nervadura, indumento bífido.

Inflorescencia en panículas, multifloras (Macbride, 1941).

Flores de color blanco o rosado, fragantes, con pétalos de 2-3 mm de longitud, estilo de 5-7 mm de longitud, estigma subpeltado (Macbride, 1941).

Frutos en bayas, de 6-7 mm de diámetro, de color purpura o negro al madurar, cada baya contiene 140-230 semillas (Meyers, 1996).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

De acuerdo con Gentry (1993), la familia Melastomataceae es fácilmente reconocible por sus hojas opuestas, trinervadas y la tendencia de presentar pubescencia estrellada o dendrítica. El autor señala que el género *Miconia* se distingue por sus hojas cartácea y de tamaño medio a grande. Es así que se consultó la clave dicotómica proporcionada por Macbride (1941). En ella se tienen 2 claves para llegar a la especie correcta. Una basada en

características florales, y otra con base en las vegetativas. Por motivo de que la muestra que se recolectó era estéril, se optó por la segunda opción. Según ésta, la especie cuyas nervaduras partan desde la base, no sésil, con folias de un largo de 2-3 veces el ancho, pulverulenta en a lo largo de la ramita y envés de las hojas, con tricomas definidos, corresponde a *Miconia calvescens*. En la descripción detallada de ella se señala la resaltante pubescencia en tricomas; peciolos entre 2-6 cm de longitud, hojas ovadas u oblonga-elípticas, agudas o acuminadas, redondeadas o subcordadas en la base; y folias que cuando maduran son glabras, concuerda con lo encontrado en la muestra colectada.

En este sentido, se comparó la muestra colectada con el espécimen 1961850 de la colección Foster, R. B. 9254, y determinado por J. Wurdack (1984), almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. Se trató de uno en estado fértil. Se observaron las hojas de proporciones similares a las descritas por Macbride (1941), maduras, grandes, con trazas de pubescencia en el envés. Asimismo, se diferenció la inflorescencia en panícula, recubierta de pilosidad, tal como la describe el autor. Por otro lado, se pudo visualizar las estípulas interpeciolares, y la disposición opuesta y decusada de las hojas. A diferencia de la muestra en evaluación, la cual presenta hojas aún pequeñas, no desarrolladas en su plenitud, se contrasta la pubescencia de éstas en el envés, característica descrita anteriormente por Macbride (1941). En los demás rasgos esenciales, concordó con lo evaluado en el espécimen y se afirmó su identidad como *Miconia calvescens*.

De forma similar, se comparó el espécimen 521256, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. El espécimen también fue determinado por J. Wurdack (1984). También se encontró un espécimen fértil, provisto de inflorescencia y trazas de flores. Lo más resaltante en este fue la concordancia en la presencia de estípulas interpeciolares, la naturaleza pulverulenta de la ramita terminal, la proporción y pubescencia en el envés de las hojas, así como la inflorescencia en panícula.

Finalmente, se comparó la muestra colectada con el espécimen 12812 del Herbario MOL-FCF, determinado por R. Goldenberg (2013). Se trató también de uno en estado fértil, del cual se distinguió la pubescencia a lo largo de la inflorescencia. Asimismo, la disposición de las hojas coincide con lo referido antes. En tanto, las hojas resultaron ser maduras, de proporciones similares a las observadas en el espécimen virtual. Al igual que éste último, el

envés es glabro, y el envés conserva trazas de pubescencia, además de su condición pulverulenta. De acuerdo a las coincidencias indicadas, se aproximó que la muestra colectada corresponde a *Miconia calvescens*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La identidad de la muestra colectada puede ser aproximada a *Miconia calvescens* de acuerdo a las coincidencias en sus caracteres vegetativos. Sin embargo, una afirmación completa aún no es posible porque no se cuenta material fértil comparable.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

En suma con su trinervación, la pubescencia melosa en el envés de las hojas y la nervadura, por la presencia de tricomas, es un rasgo muy característico. Asimismo, su disposición opuesta y decusada, con la presencia de estípulas intrapreciolares, facilitan su identificación.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

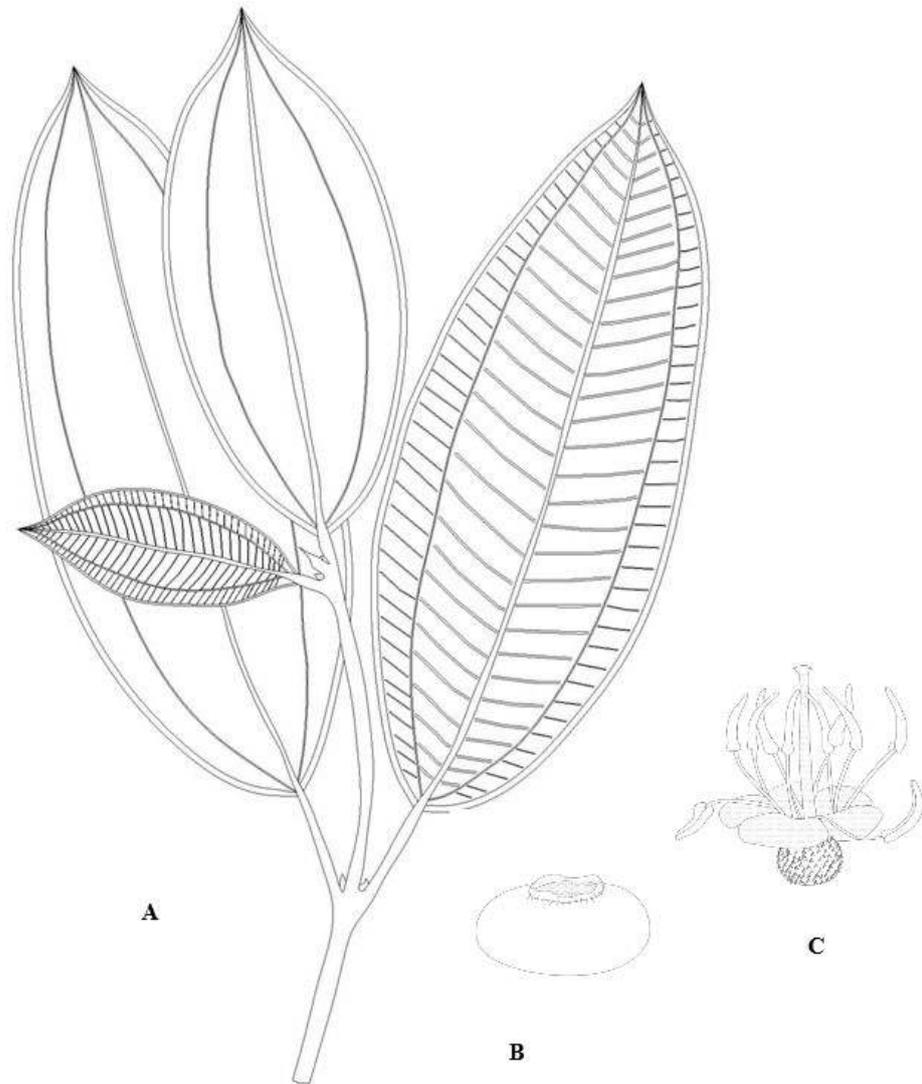
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. Especie característica de los bosques pluviales de Centro y Sudamérica. Las poblaciones naturales existen en varios tipos de bosque, desde los bosques de tierras bajas hasta los montanos, por encima de los 1800 msnm, a veces en vegetación primaria, pero mayormente en vegetación abierta o disturbada (Meyer, 1996).

Fenología en la zona. Estado vegetativo en agosto (2016).

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. Es reconocida como una especie invasora en las islas del Pacífico (Meyer, 1996). Su uso aún no está del todo estudiado; sin embargo, sus frutos son consumidos por aves (Freire-Fierro, Fernández y Quintana, 2002).



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Fruto (x 3), C) Flor (x 3.5)
B) y C) tomados de Meyer (1996)

Figura 24: *Miconia calvescens*

1.16. *TIBOUCHINA BREVISEPALA* COGNIAUX

Familia: Melastomataceae

Sinónimos botánicos: -

Nombres comunes: No reportados

Código de colecta: CA-2-2

- **DESCRIPCIÓN:**

Arbusto de 1-2 metros de altura, fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular.

Corteza externa de color marrón rojizo, lisa y textura leñosa. **Corteza interna** de color crema, textura homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección cuadrangular, de 4-5 mm de diámetro, pubescente.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de 2.2-2.5 cm de ancho y 5-6 cm de largo, peciolos de 1-1.5 cm de longitud; de forma lanceolada, ápice agudo, base obtusa, margen entero, trinervadas, de consistencia papirácea; pubescencia marcada en el envés y en el haz, de forma perpendicular al sentido de la nervadura, indumento uncinado.

Inflorescencia terminal, en panícula, de 5-7 cm de longitud, albergando de 15-20 flores.

Flores de color violeta, vistosas, de 2-3 cm de longitud, pentámeras, pedicelos de 5-7 mm de longitud, cáliz en forma de copa, esparcidamente pubescente, indumento uncinado, de 10-12 estambres, filamentos glabros, anteras lineales y elongadas con un solo poro terminal, ovario supero, 5-locular, estilo exserto.

Frutos no conocidos.

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Según Gentry (1993), el género *Tibouchina* se caracteriza por su superficie hirsuta de sus hojas, y la pubescencia setulosa del cáliz de sus flores. Se revisó la clave dicotómica proporcionada por Macbride (1941), basada principalmente en caracteres florales. Según ésta, las especies cuyas hojas sean setulosas por el haz, con pubescencia glandular, y que su inflorescencia se disponga en panículas, y que a su vez el cáliz sea densamente hirsuto, corresponde a *Tibouchina brevisepala*. Sin embargo, existe una similitud en cuanto a esta

última característica, puesto que, según la clave, *Tibouchina pleromoides* presenta un cáliz relativamente glabro o esparcidamente setulosas. Por lo que se revisó las descripciones morfológicas de ambas especies. Se encontró que la única diferencia entre ambas es el color de las flores, principalmente, así como la densidad de la pubescencia. *T. brevisepala* presenta flores de color violeta, mientras que en *T. pleromoides* son rojas. Puesto que las flores de la muestra colectada presentan el primer color, se infirió que era *T. brevisepala*.

Con el motivo de confirmarlo, se comparó la muestra colectada con el espécimen 1836785 de la colección Maguire, B. 61633, la cual fue determinada por J. Wurdack (1969), almacenada en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de uno fértil. En él se pudo visualizar las flores en panículas, así como la naturaleza hirsuta y uncinada de su pubescencia. También se diferenció su disposición opuesta y decusada. En cuanto a sus flores, se pudo observar su vistosidad, dispuestas con anteras elongadas que rematan en un poro terminal, característica notoria concordante con las flores de la muestra colectada.

Por otra parte, se comparó el espécimen 02540502, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. El espécimen también fue determinado por F. A. Michelangeli (s.f.). Se encontró uno en estado fértil, provisto de flores. En relación a sus características vegetativas, no se encontraron discrepancias métricas ni cualitativas. Asimismo, en cuanto a sus flores, en este espécimen se pudo visualizar con más enfoque la pubescencia esparcida en el cáliz de las flores.

A pesar de no contar con un espécimen en algún herbario de la capital, sus características son determinantes, tanto en lo revisado en el texto de Macbride (1941) como en lo visto en los especímenes virtuales. Por lo tanto, la muestra puede ser confirmada como *Tibouchina brevisepala*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada es identificable como *Tibouchina brevisepala* con base en las coincidencias halladas en las características de sus flores al ser comparada con especímenes fértiles. Asimismo, se encontró correspondencia en sus caracteres vegetativos.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

La especie es reconocible por sus flores violetas. Asimismo, presenta cáliz con pubescencia rala, anteras elongadas y estilo exserto. Por otro lado, la pubescencia hirsuta en el haz de sus hojas es un factor resaltante.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios.

Distribución geográfica. Ha sido reportada en los departamentos de Apurímac y Cusco, a una altitud entre 2500-3500 msnm (Brako y Zarucchi, 1993). En el ámbito de estudio fue hallada cerca de campos de cultivo.

Fenología. Floración (Agosto, 2016)

Abundancia. Media

Importancia / Usos. Se trata de una especie endémica, reconocida inicialmente por Brako & Zarucchi (1993) como un endemismo (León, 2006). Presenta potencial ornamental por sus vistosas flores (Pennington, Reynel y Daza, 2004).



A) Ramita con hojas y flores (x 0.75), B) Flor, vista de frente (x 1.5),
C) Flor, vista de costado (x 1.5)

Figura 25: *Tibouchina brevisepala*

1.17. *CEDRELA ANGUSTIFOLIA* SESSÉ & MOC. EX DC.

Familia: Meliaceae

Sinónimos botánicos: *Cedrela boliviana* Rusby, *Cedrela lilloi* C. DC., *Cedrela steinbachii* Harms

Nombres comunes: Cedro de altura, Atoc cedro

Código de colecta: CA-1

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 60-120 cm de diámetro y 15-20 m de altura, fuste recto, ahusado, ramificación monopodial en el último tercio, copa angosta. **Corteza externa** de color gris oscuro, apariencia fisurada y con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color crema, homogénea y con presencia de un fuerte aroma similar al de los ajos.

Ramita terminal de sección circular, de 5-6 mm de diámetro, lenticelada, glabra.

Hojas compuestas paripinnadas, dispuestas en espiral, con peciolulos de 0.5-1 cm de longitud, de 30-40 cm de longitud, con 7-9 pares de folíolos, de forma lanceolada, de 12-15 cm de longitud y 3-4.5 cm de ancho, ápice acuminado, margen entero, base asimétrica, nervadura eucamptódroma, glabros, de consistencia ligeramente coriácea.

Inflorescencia terminal, en panícula, de 15-25 cm de longitud, multiflora, glabra, con pedicelos de 0.5-2 mm de longitud (Pennington y Muellner, 2010).

Flores actinomorfas, morfológicamente hermafroditas, aunque funcionalmente unisexuales, de 10 mm de longitud, el pedicelo de 2 mm de longitud, el cáliz cupuliforme, de 3 mm de longitud, los sépalos 5, más o menos libres, glabros, los pétalos 5, elípticos, libres, de 6-7 mm de longitud, pubescentes, los estambres 5, el gineceo con ovario globoso, de 2-3 mm de diámetro, sostenido por un androginóforo en el cual se hallan también adnatos los filamentos de los estambres, el estilo alargado y el estigma discoide (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos en capsulas elipsoidales de 3-5 cm de longitud y 2 cm de diámetro, la superficie lenticelada y glabra; abren en 5 valvas y una columna central lleva prendida numerosas semillas de 2-2.5 cm de longitud, aladas y membranosas, elípticas de 3x1.5 cm, con el

embrión en un extremo, la superficie de color marrón (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Según Gentry (1993), la familia Meliaceae es reconocida por albergar especies de alto valor maderable. Vegetativamente, son caracterizadas por sus hojas compuestas imparipinnadas (a excepción del género *Trichilia*). Asimismo, sus frutos capsulares 5-valvados son un distintivo generalizado en todas las especies. Específicamente, en cuanto al género *Cedrela*, un elemento notorio en campo es el aroma similar a los ajos al momento de cortar la corteza o estrujar las hojas. Entre otras características, se resalta la presencia de semillas aladas, similares a las del género *Swietenia*. Sin embargo, a pesar de que ambos géneros presentan hojas compuestas, la longitud de éstas y el número de folíolos es mayor en *Cedrela*. Con el propósito de identificar la especie colectada, se consultó la clave dicotómica proporcionada por Pennington y Muellner (2010). Los autores indican que la especie cuyos folíolos presenten un ancho de 2-3.5 cm, usualmente lanceolados, con el ápice caudado, base aguda, glabros, y cuyos frutos en capsula sean de una longitud entre 2.5-4 cm corresponde a *Cedrela angustifolia*. Asimismo, los investigadores reconocen que una especie muy similar es *Cedrela montana*. Sin embargo, una diferencia resaltante es la presencia de pubescencia en el envés de los folíolos, así como su distribución concentrada principalmente en el norte del Perú (*C. angustifolia* es predominante en el sur, aunque sea dan traslapes geográficos en los departamentos del centro del país)

Por ello se contrastó la muestra colectada con el espécimen 2027713 perteneciente a la colección Núñez, P. 7164, el cual fue determinado por T. Pennington (2009), almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Missouri y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. Se encontró un espécimen fértil. En él se pudieron distinguir las hojas compuestas, paripinnadas, con 8-9 pares de folíolos, lanceolados y glabros; características coincidentes con las de la muestra colectada. Un punto adicional es el acumen alargado y curvado, elemento resaltado por Pennington y Muellner (2010) como propio de la especie. Asimismo, se observó la ramita terminal provista de lenticelas. Además, su inflorescencia terminal en panícula, aun inmadura, orienta la identidad de la muestra como *Cedrela angustifolia*. Asimismo, la muestra colectada contó con frutos en capsulas, provistos de lenticelas en su superficie, y con medidas similares a las referenciadas por Pennington y Muellner (2010).

Finalmente, se comparó la muestra colectada con el espécimen 23200 del Herbario MOL-FCF. Se trató también de uno provisto de flores. En él se pudo diferenciar todas las características mencionadas previamente. Adicionalmente, se pudo apreciar sus flores pentámeras, de cáliz cupuliforme, y de pétalos elípticos. Por lo tanto, la identidad de la especie es *Cedrela angustifolia*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada contó con frutos que pudieron ser contrastados con las descripciones de Pennington y Muellner (2010). A pesar de que el fruto en cápsula es propio del género *Cedrela*, y que por lo tanto no es un elemento puntual de *Cedrela angustifolia*; la naturaleza glabra de los folíolos permite identificar a la muestra como tal.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Cedrela angustifolia se distingue de sus similares por sus hojas compuestas paripinnadas, con folíolos glabros, provistos de un acumen alargado y curvado. Además de su notoria diferencia con su cercana *Cedrela montana* (pubescente en el envés), su distribución predominante en el sur del país es un elemento importante a considerar.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

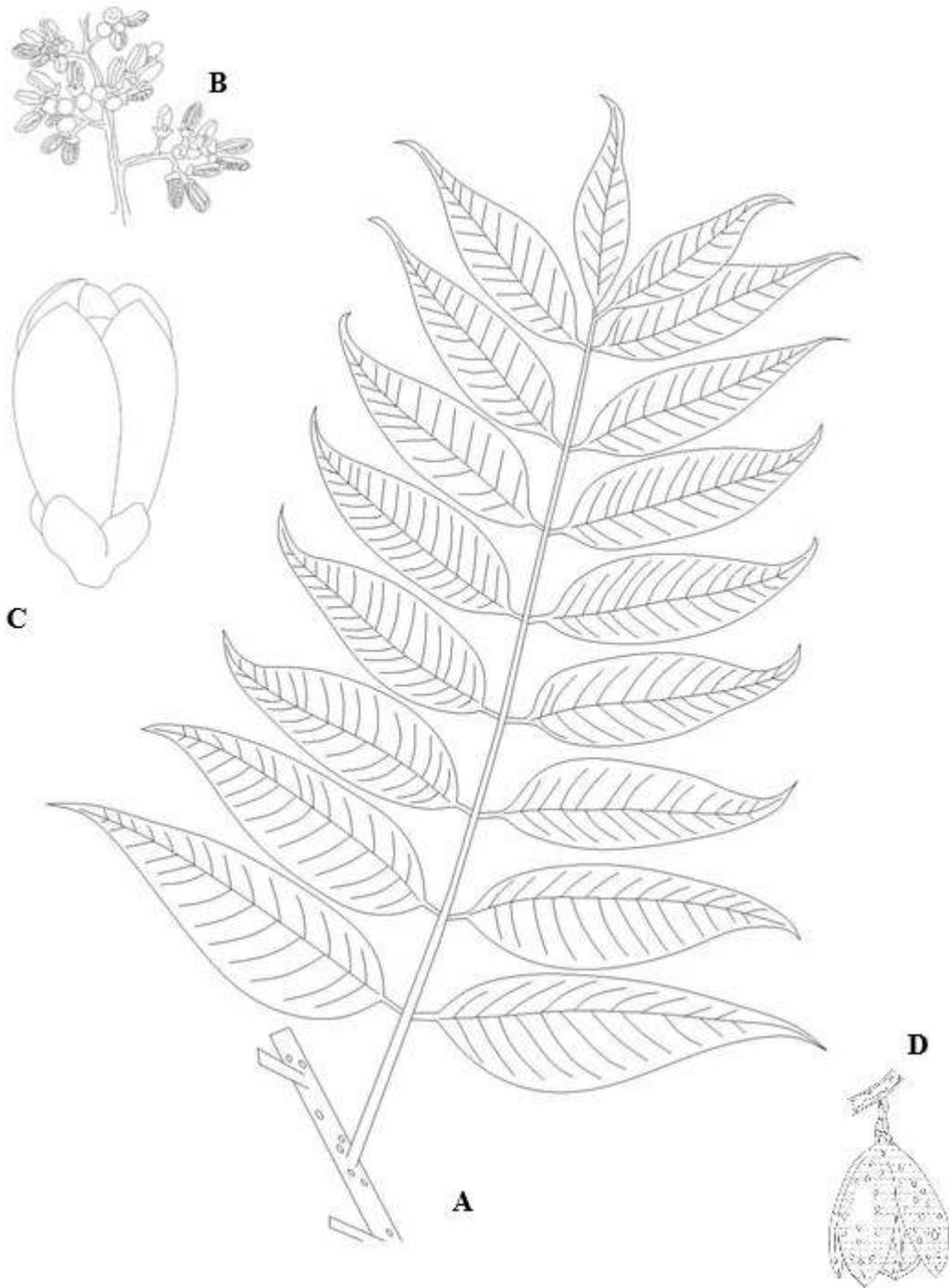
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios.

Distribución geográfica. Ha sido reportada en los departamentos de Amazonas, Ancash, Apurímac, Cajamarca, Cerro de Pasco, Junín, y Piura; así como en los países de Ecuador, Bolivia y Argentina, a una altitud entre 1800-3500 msnm (Pennington y Muellner, 2010).

Fenología. Fructificación (Agosto, 2016)

Abundancia. Baja

Importancia / Usos. Es una especie con una madera muy preciada, de grano recto, textura y densidad media, trabajable y durable, apta para la ebanistería. De las hojas se extraen tintes empleados para teñir algodón y lana (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).



A) Ramita con hojas (x 0.5), B) Inflorescencia (x 0.5), C) Flor (x 1), D) Fruto (x 0.25)
B) y C) tomados de Pennington y Muellner (2010)

Figura 26: *Cedrela angustifolia*

1.18. *MYRICA PUBESCENS* HUMB. & BONPL. EX WILLD.

Familia: Myricaceae

Sinónimos botánicos: *Morella pubescens* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur

Nombres comunes: Laurel

Código de colecta: CA-2-4

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 15-20 cm de diámetro y 8-10 m de altura total, fuste sinuoso, ramificación simpodial. **Corteza externa** de color marrón rojizo, agrietada y lenticelada, con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color crema, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal circular, de 4-5 mm de diámetro, lenticelada.

Hojas simples, alternas y dísticas, con tendencia a agruparse en el extremo de la ramita, de 2-2.5 cm de ancho y 6-8 cm de longitud, peciolos de 0.8-1 cm de longitud; láminas oblongas a lanceoladas, margen aserrado, con dientes levemente separados, base aguda; escamosas en el envés (10x), coriáceas.

Inflorescencia axilar en fascículos de racimos (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Flores unisexuales; flores diminutas, de 1-2 mm de longitud, de color verdusco, sésiles, con el perianto reducido a algunas brácteas de 1 mm de longitud, pubescentes, los estambres 4 a numerosos, el pistilo diminuto, el ovario supero, globoso, el estilo obsoleto, estigma bifido (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

Frutos en drupas globosas de 4-6 mm de diámetro, la superficie de color rojizo cuando madura, cubierta de escamas diminutas y de cera blanquecina, semilla única (Reynel, Pennington y Pennington, 2016).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Conforme a Gentry (1993), la familia Myricaceae se caracteriza por sus hojas simples y alternas, con presencia de glándulas, oblanceoladas y coriáceas. En este sentido se consultó las descripciones proporcionadas por Macbride (1937). Al tratarse de un género con un reducido número de especies en el territorio peruano, tres precisamente, su identificación fue

rápida. En el texto, el autor describe a *Myrica pavonis* y *Myrica pubescens*. Ambas son muy similares, aunque difieren principalmente en el tamaño y ancho de las hojas. Una descripción más detallada es ofrecida por Pennington, Reynel y Daza (2004). Según los autores, *Myrica pubescens* presenta hojas elípticas, ápice agudo y margen aserrado; mientras que las hojas de *Myrica pavonis* son más delgadas, oblongas y con ápice redondeado. En razón de estas descripciones, se evidenció que la muestra colectada se podía identificar como *Myrica pubescens*.

En este sentido se verificó el espécimen 2059106 de la colección Dillon, M.O. 6100, el cual fue determinado por M. Dillon (s.f), almacenado en el Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca (CPUN) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de una muestra fértil. Se distinguió la inflorescencia axilar en fascículos de racimos, como las indicadas por Reynel, Pennington y Pennington (2016). En tanto sus flores, se pudo contrastar su diminuto tamaño. Asimismo, se pudo ver la disposición alterna y distica de las hojas, así como su borde aserrado, con dientes claramente separados.

Por otro lado, se accedió al espécimen 951478 almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY), determinado por C. Osorio (1999) y disponible en la plataforma de la misma institución. Se halló también un espécimen fértil, provisto de flores. Las características más resaltantes y coincidentes fueron las hojas con borde aserrado, y dientes separados; así como sus flores diminutas.

Finalmente, se contrastó el espécimen 19798 almacenado en el Herbario-MOL, y determinado por C. Reynel (2003). Se trató de uno provisto de frutos. Estos eran drupas globosas, tales como en las descripciones de los ya mencionados autores. Por otro lado, se pudo sentir la textura coriácea de las hojas, además de ver pubescencia en el envés. Estas características coincidentes llevaron a orientar que la muestra colectada era *Myrica pubescens*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

A pesar de que la muestra colectada carece de material fértil, su identidad como *Myrica pubescens* es posible mantenerla debido a que se trata de una especie con marcadas diferencias vegetativas, como la presencia de pubescencia escamosa en el envés. Asimismo, al tratarse de un género con un reducido número de especies, es posible individualizar las características vegetativas de cada una.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

El principal elemento característico de la especie es la forma oblonga-lanceolada de sus hojas, su borde aserrado y la presencia de pubescencia escamosa en el envés (10x). Asimismo, el tamaño de sus folias, que son de mayores proporciones, la distinguen de *Myrica pavonis*.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

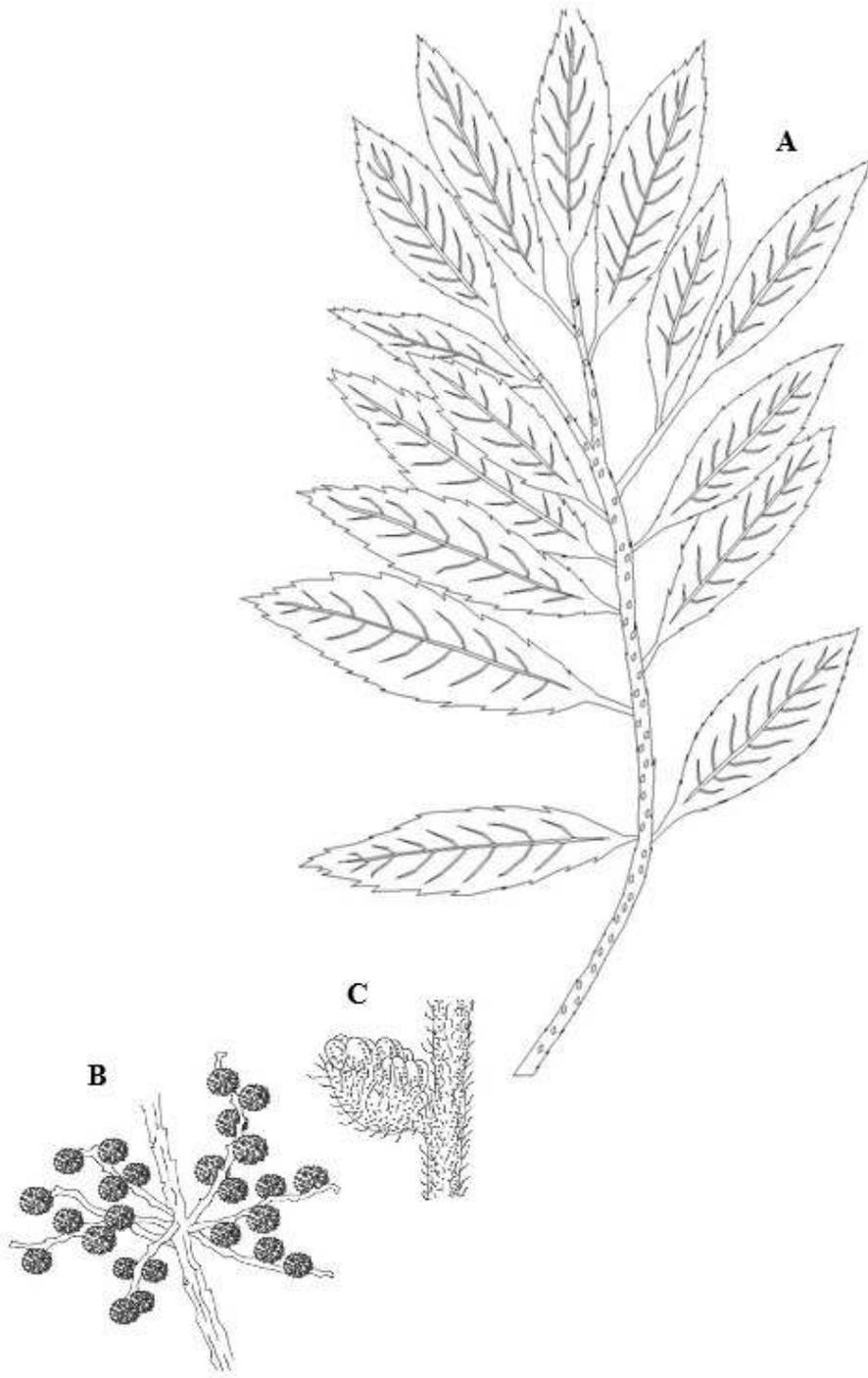
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios.

Distribución geográfica. Ceja de selva, entre 1000-4000 msnm, en bosques primarios y secundarios tardíos (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Fenología. Estado vegetativo en marzo y agosto (2016).

Abundancia. Baja

Importancia / Usos. Madera semipesada, de textura media, se la emplea como combustible, en la carpintería y cajonería. De los frutos se obtiene cera de buena calidad para la fabricación de velas y jabones. Se ha reportado su habilidad para fijar nitrógeno y recuperar suelos degradados (Pennington, Reynel y Daza, 2004).



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Frutos (x 2), C) Flor (x 2.5)
B) y C) tomados de Reynel, Pennington y Pennington (2016)

Figura 27: *Myrica pubescens*

1.19. *PIPER ACUTIFOLIUM* RUIZ & PAV.

Familia: Piperaceae

Sinónimos botánicos: *Artanthe acutifolia* (R. & P.) Miquel, *Steffensia acutifolia* (R. & P.) Kunth

Nombres comunes: Matico, Mocco

Código de colecta: CA-1-8

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol pequeño de 12-15 cm de diámetro y 4-5 m de altura, fuste recto y cilíndrico, ramificación monopodial, copa angosta. **Corteza externa** de color gris oscuro, lenticelada, con ritidoma leñoso. **Corteza interna** de color marrón claro, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 4-5 mm de diámetro, provista de pubescencia y nudos prominentes, indumento uncinado.

Hojas simples, alternas, dispuestas en espiral, hirsutas en el haz, aterciopeladas y rugosas en el envés, indumento uncinado, lanceoladas, de 4-5 cm de ancho y 16-18 cm de longitud, ápice agudo, base asimétrica, margen entero, nervadura secundaria convergente y arqueada, de consistencia cartácea.

Inflorescencia en espigas de color verde pálido, erguidas, de 6-8 cm de longitud y 3-4 mm diámetro, flores congestionadas, pedúnculo de 6-7 mm de longitud.

Flores diminutas, de 1-2 mm de longitud, rodeadas de brácteas redondas, densamente fimbriadas en los márgenes, anteras con tecas de 0.2-0.3 mm de longitud, estigmas 3, diminutos y sésiles

Frutos no conocidos.

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Conforme a Gentry (1993), la familia Piperaceae se caracteriza por sus nudos hinchados y sus hojas simples con base asimétrica. En cuanto a la inflorescencia, se distinguen por ser espigas conformadas de flores reducidas, que carecen de pétalos o sépalos. Por consiguiente,

al momento de tratar con el género *Piper*, se optó por consultar la base de datos de TROPICOS con el fin de saber que especies del género se habían reportado en Apurímac. El resultado fue de una única especie: *Piper acutifolium*.

Con el motivo de verificarlo, se comparó la muestra colectada con el espécimen 2034349 perteneciente a la colección Sánchez Vega, I. 4482, la cual fue confirmada por R. Callejas (1991), almacenada en el Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca (CPUN) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de uno en estado fértil. En él se observaron las hojas, con su característica forma lanceolada y base asimétrica. Las medidas de éstas resultaron ser cercanas a las de la muestra en cuestión. También se pudo distinguir la densa pubescencia del envés de las hojas, así como a lo largo de la ramita terminal. Por otro lado, las inflorescencias resultaron ser idénticas en forma y tamaño.

Asimismo, se revisó el espécimen 03181106, almacenado en el Herbario Nacional de Bolivia (LPB) y disponible en el Herbario Virtual del Jardín Botánico de Nueva York. Se encontró uno fértil. En él se pudo distinguir la pubescencia uncinada de sus hojas, la rugosidad de su envés y la disposición en espiral de sus hojas. Asimismo, su notoria inflorescencia en espiga orientó con mayor claridad su identidad.

A pesar de no contar con un espécimen en algún herbario de la capital, se pudo afirmar que la muestra colectada correspondía a *Piper acutifolium*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada puede ser afirmada como *Piper acutifolium* con base en la coincidencia de su inflorescencia, en apariencia y medidas, con las vistas en el único espécimen virtual disponible. Asimismo, caracteres vegetativos resaltantes como la densa pubescencia en el envés de las hojas reafirman su identidad.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

La aspereza de sus hojas por el haz y su pubescencia suave por el envés son elementos a considerar. Por otro lado, sus nudos hinchados, así como la presencia de pilosidad esparcida en la ramita terminal son factores identificables.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios.

Distribución geográfica. Ha sido reportada en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad, Pasco y Piura, a una altitud comprendida entre los 1500-3000 msnm (Brako y Zarucchi, 1993). Asimismo, su documentación es presente en los países de Bolivia y Ecuador, a una altitud similar.

Fenología en la zona de estudio. Floración registrada en febrero y agosto (2016).

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. Las hojas, tallos y raíces son usadas tradicionalmente para tratar afecciones respiratorias, contusiones, luxaciones, trastornos digestivos, hemostáticos, como carminativo, antidiabético, sedante, antihemorroidal; en insomnio, eczemas, malaria, como antiinflamatorio ocular y bucal, piel y mucosas, cicatrizante, antiulceroso, también usado en descensos, hemorragias, presentan actividad antifúngica, antioxidante y leishmanicida (Pintado y Sánchez, 2016).



A) Ramita con hojas e inflorescencias (x 0.75)

Figura 28: *Piper acutifolium*

1.20. *PRUNUS INTEGRIFOLIA* (C. PRESL) WALPERS

Familia: Rosaceae

Sinónimos botánicos: *Cerasus integrifolia* C. Presl

Nombres comunes: Ima-inca

Código de colecta: CA-2-2

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de 10-12 metros de altura, y 15-20 cm de diámetro, de fuste recto, ramificación monopodial y copa cónica. **Corteza externa** de color gris oscuro, estriada y textura leñosa. **Corteza interna** amarillenta, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, 4-5 mm de diámetro y lenticelada.

Hojas simples, alternas y dísticas, de 6-8 cm de ancho y 14-17 cm de longitud, de forma lanceolada-elíptica, ápice atenuado, base obtusa, borde entero, nervación broquidódroma, textura coriácea, con presencia de glándulas en la base del limbo.

Inflorescencia en racimos, de 10 cm de longitud (Macbride, 1947).

Flores dísticas, pedicelos cortos, de hasta 2 mm de longitud, pétalos blancos; ovario glabro (Macbride, 1947).

Frutos en drupa ovoide, apiculada (Macbride, 1947).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Se consultó la descripción proporcionada por Gentry (1993). En ella se indica que la familia Rosaceae se caracteriza por sus hojas alternas, coriáceas y de márgenes aserrados, al menos a las especies confinadas en bosques montanos. Mientras que el género *Prunus* se distingue por la presencia usual de glándulas conspicuas cerca de la base de la lámina foliar (o también a lo largo del nervio primario), así como su textura coriácea. Debido a esta base preliminar, se optó por revisar la clave dicotómica de Macbride (1947) en la cual indica que dentro del género *Prunus*, la especie cuyos limbos sean suboblongos-elípticos, y con ápices agudos, corresponde a *Prunus integrifolia*, así como otras 8 especies. Se optó por revisar la descripción de cada una de ellas. En el caso de *Prunus integrifolia* se indica además el ápice

atenuado de sus hojas, su lustro y su escasa nervación. Adicionalmente, se verificó la base de datos TROPICOS, y se comprobó la presencia de registros en las inmediaciones del departamento de Cusco.

En este sentido se examinó el espécimen virtual 2103845 de la colección Cano, A. 5061, determinado por J. A. Pérez (2011), almacenada en el Herbario del Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos (USM) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de uno en estado fértil. En él se pudo ver la inflorescencia en racimo, tal como la describe Macbride (1947). Asimismo, se observó la forma característica de sus hojas, y su base obtusa. Aunque las medidas de las hojas fueron superiores a las de la muestra colectada, éstas se encuentran en el rango especificado por el autor.

Asimismo, se revisó el espécimen 429930, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. Se encontró uno fértil, provisto de frutos. Lo más contrastable en él fue la presencia de drupas, en referencia a lo descrito por Macbride (1947).

Finalmente se contrastó el espécimen 37533 del Herbario MOL-FCF, determinado por Jorge Pérez (2010). Se trató de uno provisto de frutos. Se pudo ver en él la misma disposición alterna y dística de las hojas, así como las pequeñas glándulas de la base. Se pudo sentir su textura coriácea. Los frutos fueron pequeñas drupas, como las descritas por el autor referido anteriormente. Las medidas vegetativas no se diferenciaron significativamente de las presentes en la muestra colectada. Con base en estas coincidencias, se pudo aproximar la identidad de la muestra colectada como *Prunus integrifolia*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada cuenta únicamente con elementos vegetativos, que coinciden tanto en apariencia y medidas con los vistos en especímenes físicos y virtuales; lo cual posibilita un acercamiento de identidad hacia *Prunus integrifolia*. Sin embargo, una afirmación completa requiere de material fértil.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Elementos contrastables son la forma de las hojas, suboblunga-elíptica, así como su ápice atenuado. Asimismo, la presencia de glándulas en la base de la hoja, así como su escasa nervación son características fiables para confirmar su identidad.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

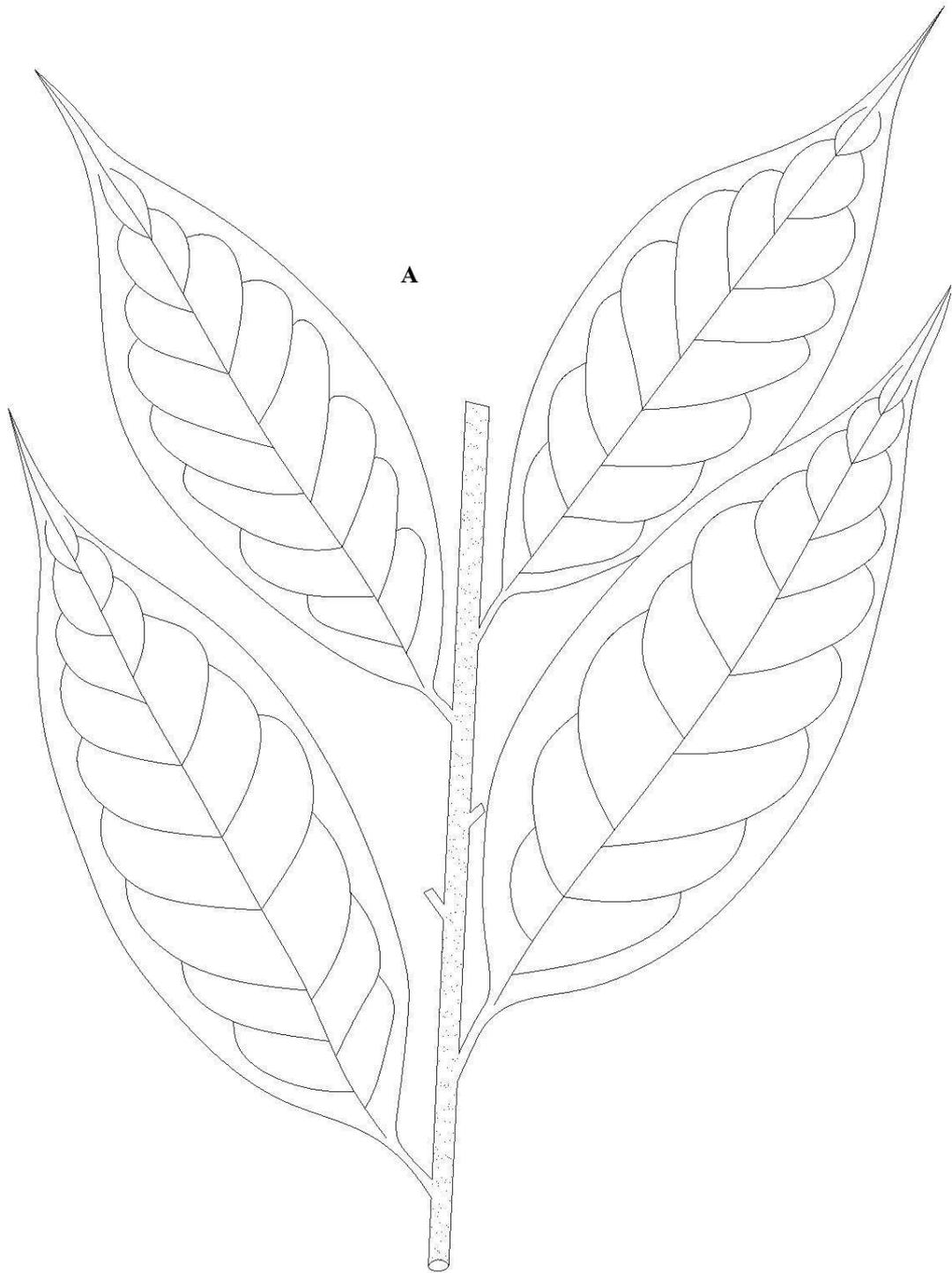
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. Se extiende en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú, en bosques montanos. Ha sido reportada Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco, Piura y San Martín (Brako y Zarucchi, 1993).

Fenología en la zona de estudio. Estado vegetativo en febrero y agosto (2016).

Abundancia. Baja

Importancia / Usos. La madera de esta especie se utiliza para estacones, cercas y construcciones rurales; también como leña. También, los frutos son consumidos por mamíferos pequeños (Toro, 2000).



A) Ramita con hojas (x 0.75)

Figura 29: *Prunus integrifolia*

1.21. *ACNISTUS ARBORESCENS* (L.) SCHLECHTENDAL

Familia: Solanaceae

Sinónimos botánicos: *Acnistus aggregatus* (R. & P.) Miers, *Acnistus campanulatus* (Lamarck) Merrill, *Acnistus floribundus* (H. B. K.) G. Don, *Acnistus guayaquilensis* (H. B. K.) G. Don, *Acnistus sideroxyloides* (Willdenow ex Roemer & Schultes) G. Don, *Atropa arborescens* L., *Atropa sideroxyloides* Roemer & Schultes, *Cestrum campanulatum* Lamarck, *Dunalia arborescens* (L.) Sleumer, *Dunalia arborescens* var. *campanulata* (Lamarck) J. F. Macbride, *Dunalia campanulata* (Lamarck) J. F. Macbride, *Lycium aggregatum* R. & P., *Lycium floribundum* H. B. K., *Lycium guayaquilense* H. B. K., *Pederlea aggregata* (R. & P.) Raf., *Pederlea arborescens* (L.) Raf., *Pederlea cestroides* Raf.

Nombres comunes: Macapaqui

Código: CA-4-4

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol de porte pequeño, con tendencia generar muchas ramas en lugar de un fuste grueso. De 4-8 metros de altura, y 12-15 cm de diámetro, de fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color marrón oscuro, lenticelada y de textura suberosa. **Corteza interna** de color crema, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal de sección circular, de 4-5 mm de diámetro, con presencia de lenticelas.

Hojas simples, dispuestas en espiral, de 9-11 cm de ancho y de 18-20 cm de longitud, de forma elíptica, ápice y base atenuado, borde entero, nervación broquidódroma, textura papirácea, pubescencia en el envés, indumento bífido.

Inflorescencia ramiflora, flores dispuestas en fascículos a lo largo de ramas pequeñas (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Flores con cáliz cupuliforme, irregular y superficialmente 5-lobado; corola en forma de embudo, con 5 lobulos valvados, estambres 5, insertados por debajo del medio del tubo de la corola, exserto; ovario 2-locular, estilo fuerte, estigma capitado (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Frutos en pequeñas bayas anaranjadas, con numerosas semillas planas discoides (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Se consultó las descripciones proporcionadas por Pennington, Reynel y Daza (2004). Los autores indican que el género *Acnistus* se caracteriza por ser muy ramificado, en lugar de formar un fuste grueso, así como por sus densos fascículos de flores blancas con anteras exsertas y largas hojas pubescentes. Asimismo, los frutos son numerosos y de color naranja. Adicionalmente, se resalta la naturaleza suberosa de la corteza externa, así como la forma elíptica-oblancoado de las hojas. Se señala que el género comprende solo una especie en el país: *Acnistus arborescens*.

En este sentido se comparó la muestra colectada con el espécimen 2078654 de la colección Carvalho da Silva, L. M. 14, determinado por L. Freire de Carvalho (1997), y almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Río de Janeiro (RB) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de uno provisto de frutos agrupados en las ramas. Se diferenció la forma elíptica-oblancoada de las hojas, su borde entero, así como su disposición en espiral. De igual forma, las medidas de las características vegetativas coincidieron en el rango propuesto por los autores referidos y la muestra colectada.

Asimismo, se revisó el espécimen 626749, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. Se encontró también uno fértil. Lo más contrastable en él, además de las similitudes en sus atributos vegetativos, fueron sus flores, con cáliz cupuliforme y estilo exserto.

Finalmente se contrastó el espécimen 29629 del Herbario MOL-FCF, determinado por M. Nee (2005). Se trató también de uno provisto de frutos pequeños. En él se diferenciaron los elementos antes señalados. Asimismo, se pudo sentir la pubescencia del envés de sus hojas. Por estas razones, la muestra en cuestión se identificó como *Acnistus arborescens*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

La muestra colectada contó con frutos que pudieron ser contrastados tanto en especímenes virtuales y físicos, lo cual determina su identidad como *Acnistus arborescens*. Asimismo, sus caracteres vegetativos resultaron ser similares a los de los especímenes referenciados.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

La especie es diferenciable por sus hojas grandes, elípticas-oblongas, y por sus frutos en baya, de color naranja al madurar, agrupados en las ramas. Un detalle adicional es la pubescencia de sus hojas por el envés.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. En bosques montanos y vegetación secundaria, a lo largo de carreteras, entre los 1500-2000 msnm. En Perú ha sido reportada en los departamentos de Amazonas, Ancash, Cajamarca, Huánuco, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, San Martín y Tumbes (Brako y Zarucchi, 1993).

Fenología en la zona de estudio. Fructificación registrada en febrero y agosto (2016).

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. El fruto es comestible y las hojas son utilizadas como forraje para el ganado. Existen estudios que comprueban que los compuestos presentes en tallos y hojas son efectivos para inhibir el crecimiento de células cancerosas.



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Flor (x 1.25), C) Frutos (x 1)
B) y C) tomados de Pennington, Reynel y Daza (2004)

Figura 30: *Acnistus arborescens*

1.22. *BOEHMERIA CAUDATA* SWARTZ

Familia: Urticaceae

Sinónimos botánicos: *Boehmeria peruviana* Blume

Nombres comunes: Quisa-quisa

Código: CA-4-2

- **DESCRIPCIÓN:**

Árbol pequeño de 2-3 metros de altura, de 12-16 cm de diámetro, de fuste irregular, ramificación simpodial y copa irregular. **Corteza externa** de color marrón rojizo, lenticelada y de textura leñosa. **Corteza interna** de color crema, que se torna rosa-rojiza al oxidarse, homogénea y ausente de secreciones.

Ramita terminal circular, de 4-5 mm de diámetro, pubescente, indumento uncinado.

Hojas simples, opuestas y decusadas, de 8-9 cm de ancho y 15-19 cm de largo, de forma ovada, ápice agudo, base redonda, borde aserrado, trinervadas, de textura papirácea, y pubescente por el envés, especialmente a lo largo de la nervadura principal, indumento uncinado.

Inflorescencia axilar o por debajo de las hojas, cimas en péndulo, densas, albergando agrupaciones de diminutas flores (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Flores diminutas, regulares, unisexuales (planta dioica); las masculinas con 3-4 sépalos, ± libres, valvadas; ovario rudimentario; las femeninas con sépalos fusionados dentro de un tubo completamente encerrado del ovario; estambres ausentes; ovario con un estilo linear (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

Frutos completamente encerrados en un tubo persistente del cáliz, un duro aquenio con una superficie mate (Pennington, Reynel y Daza, 2004).

- **DISCUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

De acuerdo con Gentry (1993), el género *Boehmeria* se distingue por sus hojas aserradas, usualmente alternadas, y por habitar en bosques montanos. En esta línea, se consultó la clave dicotómica escrita por Macbride (1937). En ella se indica que dentro del género

Boehmeria, las especies con hojas opuestas son dos: *B. caudata* y *B. mathewsii*. Siendo esta la única característica vegetativa, la diferencia entre ambas es que la inflorescencia de la primera conforma espigas largas, mientras que la segunda se dispone en las axilas foliares. Se revisó de la descripción de cada una *B. caudata* y se señaló que es caracterizada por la forma ovada-elíptica de sus hojas, en un promedio de hasta 25 cm de largo y 10 cm de ancho, así como por su ápice agudo o acuminado, y su textura rugosa e hispida por el haz, siendo densamente pubescente por el envés. Mientras que las hojas de *B. mathewsii* son descritas con una menor proporción, muy por debajo de las presentes en la muestra colectada.

En este sentido se revisó el espécimen 1398985 de la colección Pierotti, S. 140, correspondiente a *B. caudata* y determinado por W. Dea (1993), almacenado en el Herbario de la Fundación Miguel Lillo (LIL) y disponible en el Herbario Virtual de Especímenes Neotropicales. Se trató de uno fértil. En él se pudo visualizar la inflorescencia en péndulo, como la descrita y dibujada por Pennington, Reynel y Daza (2004). Asimismo, se pudo distinguir la trinervación, el borde aserrado de sus hojas, así como la disposición opuesta de las mismas. Las medidas vegetativas resultaron ser cercanas a las de la muestra en cuestión.

Asimismo, se revisó el espécimen 01021834, almacenado en el Herbario del Jardín Botánico de Nueva York (NY) y disponible en la plataforma virtual de la misma institución. Se encontró también uno fértil, con inflorescencias en péndulo. Además de las similitudes en las medidas vegetativas, se diferenció diminutas flores masculinas con sépalos libres.

Finalmente, se contrastó el espécimen 30492 del herbario MOL-FCF, determinado por Jon Ricketson (2005). Se trató también de uno fértil. En él se pudo sentir la aspereza de su superficie, al igual que la fina pubescencia en el envés. Su inflorescencia en péndulo coincide con las referencias ya mencionadas. Por lo tanto, la muestra colectada es posible identificarla preliminarmente como *Boehmeria caudata*.

- **CONCLUSIÓN SOBRE LA IDENTIDAD DE LA ESPECIE:**

Debido a que la muestra colectada no dispone de material fértil, no es posible afirmar totalmente que se trate de *Boehmeria caudata*, puesto que el concepto de especie está unido a elementos reproductivos. A pesar de ello, sus caracteres vegetativos dan una orientación clara hacia esta identidad preliminar.

- **OBSERVACIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA ESPECIE:**

Su inflorescencia en péndulo es una característica distintiva de la especie. Asimismo, su fina pubescencia en el envés, así como su trinervación son determinantes en su identificación apropiada. Es similar a *B. mathewsii*, pero difiere de ella por las mayores proporciones de sus hojas.

- **SITIOS DE OCURRENCIA EN LA ZONA DE ESTUDIO:**

Suelo. En suelos ligeramente ácidos, de textura franco arenosa y con alto porcentaje de materia orgánica.

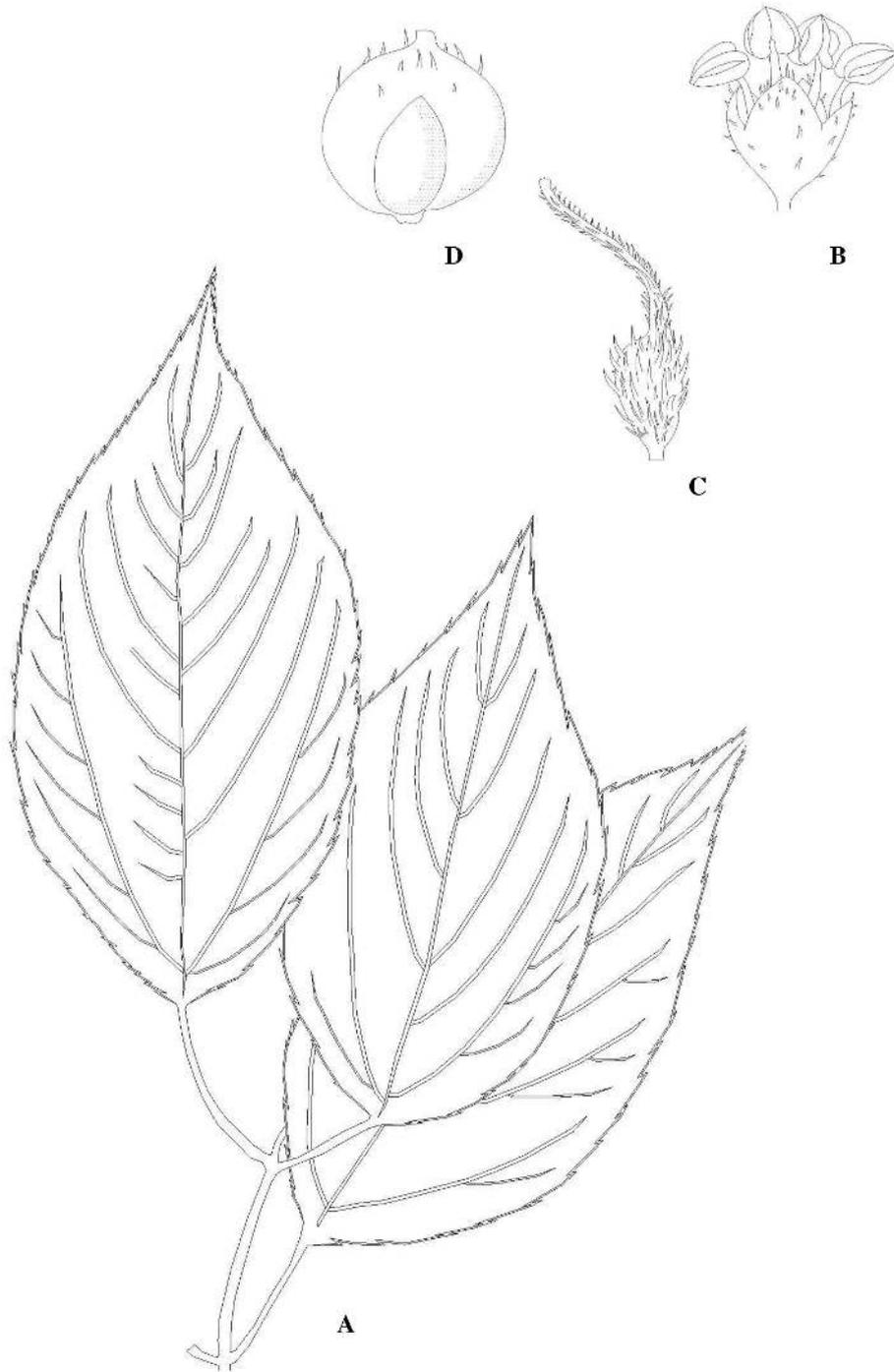
Estadio de sucesión. Bosques montanos secundarios

Distribución geográfica. En bosques montanos, a lo largo de caudales, en una altitud comprendida entre los 1000-2500 msnm. En el país ha sido reportada en Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Madre de Dios y San Martín (Brako y Zarucchi, 1993). Por otro lado, ha sido documentada a lo largo de toda Sudamérica a una altitud similar. En la zona de estudio fue observada cerca de caminos y riscos.

Fenología en la zona de estudio. Estado vegetativo en febrero y agosto (2016).

Abundancia. Alta

Importancia / Usos. Presenta importancia medicinal, textil y forrajera. Sus raíces son utilizadas como infusión para aliviar infecciones urinarias. Mientras que las fibras del tallo son apreciables en la industria textil (Fernández et al., 2011).



A) Ramita con hojas (x 0.75), B) Flor masculina (x 1), C) Flor femenina (x 1), D) Fruto (x 1)
B) y C) tomados de Pennington, Reynel y Daza (2004)

Figura 31: *Boehmeria caudata*

2. CLAVE DICOTÓMICA BASADA EN CARACTERES VEGETATIVOS

A. Hojas compuestas

1. Filotaxia opuesta y decusada. Hojas imparipinnadas, pubescencia rala en el envés de los foliolos, presencia de glándulas en la ramita terminal.....*Sambucus nigra* L. subsp. *peruviana*

1'. Filotaxia dispuesta en espiral

2. Hojas trifoliadas. Glabras, presencia de glándulas en la inserción de los peciolulos, aguijones en la ramita terminal.....*Erythrina edulis*

2'. No trifoliadas

3. Hojas digitadas. Con 5-10 foliolos sésiles, aterciopeladas, presencia de estípulas interpeciolares.....*Lupinus mutabilis*

3'. Hojas no digitadas

4. Hojas paripinnadas. Glabras, ramita terminal lenticelada
Cedrela angustifolia

B. Hojas simples

1. Filotaxia opuesta y dística. Hojas pubescentes en el haz y aterciopeladas en el envés, de forma ovada-lanceoladas, glaucas.....*Tournefortia polystachya*

1'. Filotaxia opuesta y decusada

2. Hojas no trinervadas. Glabras, de forma elíptica-ovada, borde aserrado, ramita terminal lenticelada.....*Weinmannia apurimacensis*

2'. Hojas trinervadas

3. Ramita terminal con estípulas interpeciolares. Pubescencia en el envés, hojas de forma elíptica..... ***Miconia calvescens***

3'. Ramita terminal sin estípulas interpeciolares.

4. Pubescencia uncinada. Hojas con margen entero, base obtusa, consistencia papirácea..... ***Tibouchina brevisepala***

4'. Pubescencia no uncinada

5. Base decurrente. Hojas con borde entero..... ***Smalanthus jelskii***

5'. Base no decurrente

6. Base redonda. Hojas con borde aserrado
Boehmeria caudata

1''. Filotaxia dispuesta en espiral

2. Hojas provistas de puntuaciones. De forma elíptica, glabras, coriáceas, base aguda, con borde serrulado..... ***Ilex cuzcoana***

2'. Hojas sin puntuaciones

3. Hojas con estípulas reniformes. De forma ovada, pubescente por el envés a lo largo de la nervadura, base cordada, borde entero..... ***Vallea stipularis***

3'. Hojas sin estípulas reniformes

4. Hojas 3-5-lobuladas..... ***Oreopanax weberbaueri***

4'. Hojas enteras

5. Hojas densamente aterciopeladas en el envés.....*Piper acutifolium*

5'. Hojas finamente pubescentes en el envés.....*Acnistus arborescens*

1'''. Filotaxia alterna y dística

2. Hojas con indumento escamoso en el envés. Margen aserrado, coriáceas, ramita terminal lenticelada.....*Myrica pubescens*

2'. Hojas sin indumento escamoso en el envés

3. Base con doblez revoluto. Hojas con nervación terciaria paralela en el envés, cartácea.....*Nectandra discolor*

3'. Base sin doblez revoluto

4. Hojas trinervadas. Margen aserrado, ramita terminal resinosa
Baccharis latifolia

4'. Hojas no trinervadas

5. Nervación no prominente en el envés. Glabras, borde finamente dentado, resinosa en todas sus partes vegetativas
Escallonia resinosa

5'. Nervación prominente en el envés

6. Margen entero. Ramita terminal acanalada.....*Persea pajonalis*

6'. Margen aserrado. Ramita terminal lenticelada
Alnus acuminata

3. DISCUSIONES FINALES.

3.1. SOBRE LA LABOR DE IDENTIFICACIÓN.

Con base en las características vegetativas y florales de las muestras colectadas, además, con ayuda de la bibliografía disponible, se logró identificar las especies arbóreas y arbustivas que fueron halladas alrededor de *Cedrela angustifolia*. En 9 casos las muestras colectadas no contaban con material fértil que pudiera ser comparado con especímenes; o viceversa, los especímenes consultados no presentaban flores o frutos, lo que conllevó a que sólo fuera posible aproximar su identidad botánica debido a que ésta corresponde estrictamente tanto a caracteres vegetativos y reproductivos.

Sin embargo, en el transcurso de la identificación se contaron con especies ampliamente distribuidas y conocidas, de las cuales solo se requirió elementos vegetativos para llegar rápidamente a su identidad. Es en referencia a tales como *Alnus acuminata*, *Vallea stipularis* o *Sambucus nigra*. En estos casos, el nivel de dificultad para llegar a reconocerlas fue accesible.

En un nivel más alto de dificultad, se presentaron especies con elementos vegetativos o florales muy distintivos, que ayudaron a aproximar su identidad. Es el caso de *Persea pajonalis*, con su resaltante nervadura pubescente, o *Tournefortia polystachya* con su notoria inflorescencia escorpioide, o *Tibouchina brevisepala*, con sus vistosas flores púrpuras y anteras lineales y elongadas.

Continuando en ascenso, existieron especies para las cuales no se contaba con un elemento resaltante y único, lo que llevó a realizar una pesquisa extensiva sobre cada especie del género al cual pertenecía. Tales situaciones se presentaron con *Piper acutifolium*, *Ilex cuzcoana* y *Prunus integrifolia*, especies a las cuales se llegaron mediante reportes en el departamento de Apurímac o cercanías, y revisiones de cada uno.

Asimismo, no se pudo evitar algún caso en el cual existiese más dudas que aciertos. En referencia a *Oreopanax weberbaueri*, su naturaleza polimórfica dificultó su identificación. Incluso, al contar con elementos florales. Fue el único caso en el que se vio la necesidad de emplear la abreviatura aff.

Por otro lado, el proceso de identificación reveló que los géneros *Lupinus*, *Weinmannia*, y *Oreopanax* precisan de una nueva revisión, puesto que las descripciones consultadas no

abordaban totalmente las particularidades y diferencias halladas en las muestras colectadas, y algunas incluso aún no están completas.

Finalmente, la falta de elementos florales, a fin de comprarlos entre especímenes y muestras, es una situación común en toda labor de colección e identificación botánica. A fin de sobreponerse a ello, como se ha descrito en las líneas precedentes, es importante resaltar que se haya logrado márgenes mínimos de incertidumbre en casi todos los casos.

3.2. SOBRE LOS USOS REPORTADOS.

De los usos investigados para cada especie acompañante, se resalta su predominante orientación hacia la agroforestería. Asimismo, se encontró complementariedad en los usos secundarios. Es conveniente recalcar que una gran mayoría de las especies es conocida por tener más de un solo uso. Esto sugiere que tanto el medio y las especies del entorno de *Cedrela angustifolia* han sido modificadas en busca de una compatibilidad con la principal actividad económica del territorio: la agricultura. Una vista de lo indicado es reflejada en la Figura 32:

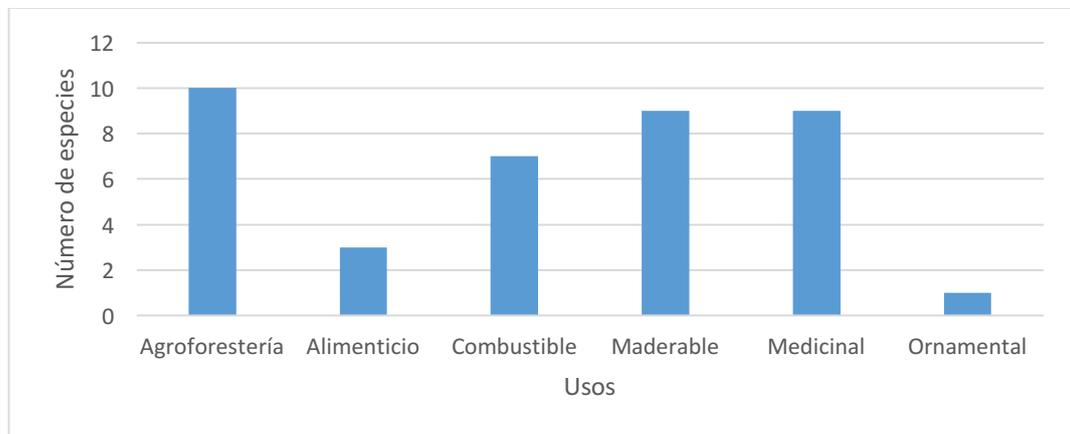


Figura 32: Usos principales de las especies reportadas

FUENTE: Elaboración propia

Se encontraron especies ampliamente conocidas y distribuidas, como *Alnus acuminata*, *Sambucus nigra*, *Erythrina edulis* y *Lupinus mutabilis*, que son reconocidas por su utilidad en la agroforestería, además de otros usos complementarios. En mención a un caso, *Sambucus nigra* es valorada por el valor culinario de sus frutos, así como su plantación como cortina rompeviento. Otro caso es el de *Erythrina edulis*, especie valorada por el alto

nivel nutritivo de sus frutos, así como por su capacidad de fijar nitrógeno. En todos los casos, es claro su selección hacia la agroforestería. Además, se cuentan con especies que guardan beneficios medicinales apenas estudiados y que reúnen el conocimiento local. Tales casos son el de *Acnistus arborescens*, que promete ser una alternativa para el tratamiento de cánceres, y el de *Piper acutifolium*, que se vislumbra para asistir afecciones respiratorias. Asimismo, la abundancia de cada especie ha sido modificada por los mismos poblados circundantes, a manera que su uso vaya en la misma dirección de sus principales actividades. En otras palabras, se han seleccionado las especies más idóneas para el desarrollo de la agroforestería. En la Tabla 3 se expone una muestra de ello.

Tabla 3: Abundancia de especies reportadas

Abundancia	Baja	Media	Alta
Especie	<i>Cedrela angustifolia</i>	<i>Alnus acuminata</i>	<i>Acnistus arborescens</i>
	<i>Myrica pubescens</i>	<i>Erythrina edulis</i>	<i>Baccharis latifolia</i>
	<i>Nectandra discolor</i>	<i>Escallonia resinosa</i>	<i>Boehmeria caudata</i>
	<i>Persea pajonalis</i>	<i>Ilex cuzcoana</i>	<i>Miconia calvescens</i>
	<i>Prunus integrifolia</i>	<i>Lupinus mutabilis</i>	<i>Piper acutifolium</i>
	<i>Tournefortia polystachya</i>	<i>Oreopanax weberbaueri</i>	<i>Smallanthus jelskii</i>
		<i>Sambucus nigra</i>	<i>Vallea stipularis</i>
		<i>Tibouchina brevisepala</i>	
		<i>Weinmannia apurimacensis</i>	

FUENTE: Elaboración propia

3.3. SOBRE LA CLAVE DE IDENTIFICACIÓN.

De las características vegetativas se realizó una clave dicotómica que permita diferenciar cada especie del ensamblaje acompañante de *Cedrela angustifolia*. Los principales caracteres a considerar fueron la disposición de las hojas, el tipo de nervación y pubescencia, la presencia de puntuaciones, glándulas o estípulas, y la forma de las hojas, bases y ápices. Como ya se mencionó, en el caso de algunas especies no se contó con material fértil, o tampoco se dispuso de una descripción bibliografía completa, lo cual restringió el alcance de esta herramienta a elementos reproductivos.

V. CONCLUSIONES

- 3) Se identificaron 21 especies que crecen en conjunto con *Cedrela angustifolia*.
- 4) El entorno en el cual habita *Cedrela angustifolia* ha sido modificado de acuerdo a los requerimientos económicos de los poblados cercanos, y con ello, también las especies que la rodean. Se denota una clara selección y orientación de estas para el desarrollo de la agroforestería.
- 5) Se reportaron 9 nuevos registros en el departamento de Apurímac. Se trataron de *Lupinus mutabilis*, *Ilex cuzcoana*, *Acnistus arborescens*, *Miconia calvescens*, *Smilax jelskii*, *Boehmeria caudata*, *Persea pajonalis*, *Nectandra discolor*, y *Myrica pubescens*.
- 6) Se realizó una clave dicotómica basada principalmente en caracteres vegetativos que permite diferenciar el ensamblaje de árboles y arbustos que rodea a *Cedrela angustifolia*.
- 7) Se reunió y se sistematizó información relevante en torno a la fenología, ecología y usos, además de otros aspectos relevantes, acerca de las especies acompañantes.

VI. RECOMENDACIONES

- El departamento de Apurímac todavía conserva áreas extensas sin documentación florística. Asimismo, de la información disponible, una porción considerable está incompleta o requiere ser actualizada. En consecuencia, es deseable continuar investigando este territorio que alberga aún muchas incógnitas botánicas.
- El ámbito natural de *Cedrela angustifolia* se ha visto reducido y alterado a medida de la expansión de la agricultura. Es recomendable promover la conservación e investigación del rodal ubicado en el bosque de Cruz Pata para obtener mayores luces sobre esta especie en sus condiciones originales.
- El alto valor maderable de *Cedrela angustifolia* justifica el desarrollo de plantaciones forestales y la agroforestería. Es aconsejable que las especies acompañantes aquí estudiadas sean consideradas a futuro, especialmente *Alnus acuminata*, *Sambucus nigra*, *Lupinus mutabilis*, y *Nectandra discolor*, debido a su alto valor y rápido retorno en su inversión económica.
- Se sugiere continuar la investigación referente al uso y valor individual de cada especie acompañante. Algunas de ellas, como *Smilax jelskii* o *Acnistus arborescens*, prometen ser la solución para complicadas enfermedades.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aristeguieta, L. 1964. Compositae, Flora de Venezuela. Instituto Botánico, Dirección de Recursos Naturales renovables. Ministerio de Agricultura y Cría, Venezuela, Caracas. 941 p.
- Baiker, J. 2011. Guía ecoturística: Mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay (Apurímac, Perú). Con especial referencia a la identificación de fauna, flora, hongos y líquenes en el departamento de Apurímac y sitios adyacentes en el departamento de Cusco. Serie Investigación y Sistematización N° 15. Programa Regional ECOBONA- INTERCOOPERATION. Lima. p. 192-199.
- Botanical Research Institute of Texas. 2005-2013. ATRIUM. Biodiversity Information System (en línea). Texas, EU.
- Brako, L; Zarucchi, J. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri, EU, Missouri Botanical Garden. 1286 p.
- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Editorial Blume. España, Madrid. 820 p.
- Carranza, S. 2007. Revisión bibliográfica sobre *Acacia melanoxylon*: su silvicultura y su madera. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía 106 (2): 145-154.
- Casalegno, S.; Amatulli, G.; Bastrup-Birk, A.; Durrant, T. H.; Pekkarinen, A. 2011. Modelling and mapping the suitability of European forest formations at 1-km resolution. European Journal of Forest Research 130 (6), p. 971-981
- Catterall, C. 2016. Roles of non-native species in large-scale regeneration of moist tropical forests on anthropogenic grassland. Biotropica 48 (6): 809-824
- CITES. 2010. Comunicado de Prensa: A solicitud de los países de exportación, la CITES amplía los controles sobre las maderas preciosas (en línea).

- Coello, J.; Becquey, J.; Gonin, P.; Ortisset, J.; Desombre, V.; Baiges, T.; Piqué, M. 2013. Frondosas productoras de madera de calidad: ecología y selvicultura de especies para el ámbito pirenaico y regiones limítrofes. Generalidad de Cataluña, Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Natural - Centro de la Propiedad Forestal. p. 60.
- Delgado, H. 1999. Inventario de Recursos Curativos en Centros de Expendio Formales e Informales: Cajamarca. Apuntes de Medicina Tradicional 85. Ministerio de Salud. Lima, Perú.
- Dillon, M. 1947. Family Compositae: Introduction to Family. Flora of Peru. Fieldiana. Botany (5): 6-20.
- Donoso, C. 1992. Ecología Forestal. El bosque y su medio ambiente. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. p. 331-347.
- Escamilo, S. 2012. El Pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. Investigaciones sociales Vol. 16 (28). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Field Museum de Chicago. 1999-2017. Neotropical Herbarium Specimens (en línea). Chicago, EU.
- Foster, P. 2001. The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. Earth-Science Reviews 55: 73-106.
- Gentry, A. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous tax. Conservation International, Washington, DC.
- Gleason, H. 1926. The Individualistic Concept of the Plant Association. Bulletin of the Torrey Botanical Club. Vol. 53, No. 1, p. 7-26.
- Harms, H. 1908. Araliaceae peruviana. Botanische Jahrbuecher fuer Systematik 42 (1): 148-162.
- Honorio, E.; Reynel, C. 2003. Vacíos en la colección de la flora de los bosques húmedos del Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. Lima. 87 p.
- Fernández, R.; Cabrera, C.; Albornoz, P.; Arias, M. 2011. Anatomía foliar de *Boehmeria caudata* (Urticaceae) en la provincia de Tucumán, Argentina. Lilloa 48 (1): 53-59

- Font Quer, P. 1975. Diccionario de botánica. Barcelona, ES: Labor S.A. 1224 p.
- Freire-Fierro, A.; Fernandez, D.; Quintana, C. 2002. Usos de Melastomataceae en el Ecuador. SIDA, Contributions to Botany Vol. 20, No. 1. p. 233-260.
- Jacobsen, S.; Mujica, A. 2006. El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. Botánica Económica de los Andes Centrales: 458-482. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Jarvis, A.; Mulligan, M. 2011. The climate of cloud forests. Hydrological Processes 25: 327-343.
- Johnston, C.; Zedler, J. 2011. Identifying Preferential Associates to Initiate Restoration Plantings. Restoration Ecology Vol. 20, No. 6, p. 764-772
- León, B.; Roque, J.; Ulloa, C.; Pitman, N.; Jørgensen P.; Cano, A. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Revista Peruana de Biología 13 (2): 926-935.
- León, B.; Young, K.; Roque, J.; Cano, A. 2010. Nuevos registros de plantas de la zona alta del Parque Nacional Río Abiseo, Perú. Arnaldoa 17 (1): 45-77.
- Loizeau, P. A. 1994. Les Aquifoliaceae péruviennes: éléments pour une révision des Aquifoliaceae néotropicales. Boissiera 48: 1-306.
- Macbride, J. F. 1936-1971. Flora of Peru. Flora of Peru. Chicago, EU, Field Museum of Natural History. v.13 (Botanical Series).
- Marcelo, J. 2007. Inventario de especies acompañantes de los árboles de *Swietenia macrophylla* "Caoba" en Iberia (Madre de Dios), Breu (Ucayali) y Alto Amazonas (Loreto). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- McVaugh, R. 2000. Botanical Results of the Sessé & Mociño Expedition (1787-1803). 7. A Guide to the Relevant Scientific Names of Plants. 389. Hunt Institute for Botanical Documentation, Pittsburgh.
- Meyer, J. 1996. Status of *Miconia calvescens* (Melastomataceae), a dominant invasive tree in the Society Islands (French Polynesia). Pacific Science 50: 66-76.
- Osinaga, O.; Báez, S.; Cuesta, F.; Malizia, A.; Carrilla, J.; Aguirre, N.; Malizia, L. 2014. Monitoreo de diversidad vegetal y carbono en bosques andinos-Protocolo extendido. Protocolo 2 - Versión 1. CONDESAN / IER-UNT / COSUDE. Quito, Ecuador. p. C1.18-C1.59.

- Pennington, T. D.; Muellner, A. 2010. A monograph of *Cedrela* (Meliaceae). dh books. Milborne Port, England. p. 46-51.
- Pennington, T. D.; Reynel, C.; Daza, A. 2004. Illustrated guide to the trees of Peru. Sherborne, GB: David Hunt, Ed. 848 p.
- Pennington T. D.; Styles, B. T. 1981. Meliaceae. Flora Neotropica 28. The New York Botanical Garden. p. 359-385.
- Perú. 2006. Decreto Supremo N° 043-2006 AG: Categorización de especies amenazadas de Flora Silvestre. Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú, 6 de julio de 2006.
- Pintado, L.; Sanchez, M. 2016. Efecto del extracto etanolico de las hojas de *Piper acutifolium*, procedentes de Coima, distrito de Usquil, en la oxidación de LDL humana, in vitro. Tesis de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo.
- Prada, J.; Orduz-Diaz, L.; Coy-Barrera, E. 2016. *Baccharis latifolia*: una Asteraceae poco valorada con potencialidad química y medicinal en el Neotrópico. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas 12 (1): 92-105. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia.
- Reynel, C. 2012. Guía de identificación de las plantas comunes del derecho de vía del ducto de Perú LNG. Comunica 2 S.A.C.
- Reynel, C.; León, J. 1990. Árboles y arbustos andinos para agroforestería y conservación de suelos: Las Especies. Proyecto FAO Holanda / DGFF, Lima, Perú. Vol. 2. 395 p.
- Reynel, C.; Pennington, R.; Pennington, J.; Marcelo-Peña, J. L.; Daza, A. 2006. Árboles útiles del Ande peruano y sus usos: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies de la Sierra y los Bosques Montanos en el Perú. Lima, PE, UNALM-Royal Botanic Gardens-APRODES. 463 p.
- Reynel, C.; Pennington, T. D.; Pennington, R. T. 2016. Árboles del Perú. Lima, Perú.
- Rohwer, J. 1993. Lauraceae: *Nectandra*. Flora Neotropica. Monograph vol. 60: 1-332.
- Siles, G.; Alcantara, J.; Rey, P.; Bastida, J. 2008. Defining a Target Map of Native Species Assemblages for Restoration. Restoration Ecology Vol. 18, No. 4, pp. 439-448.

- Soukup, J. 1970. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catálogo de los géneros. Lima, Perú. Editorial Salesiana. 436 p.
- Terreros, S.; Reynel, C. 2016. Arbustos del valle del Mantaro, Dp. de Junín (Perú) y su potencial para la protección de suelos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales. Lima, Perú.
- Toro, J. 2000. Árboles y arbustos del Parque Regional Arví Medellín-Colombia. Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia. 281 p.
- Tovar, A.; Tovar, C.; Saito, J.; Soto, A.; Regal, F.; Cruz, Z.; Véliz, C.; Vásquez, P.; Rivera, G. 2010. Yungas Peruanas - Bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes del Perú: Una perspectiva ecorregional de conservación. p. 17-33.
- Uriarte, M; Chazdon, R. 2016. Incorporating natural regeneration in forest landscape restoration in tropical regions: synthesis and key research gaps. *Biotropica* 48 (6): 915-924.
- van der Werff, H. 1988. Eight new species and one new combination of neotropical Lauraceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75 (2): 402-419.
- Vitali, M.; Sancho, G.; Katinas, L. 2015. A revision of *Smallanthus* (Asteraceae, Millerieae), the “yacón” genus. Magnolia Press. Auckland, Nueva Zelanda. *Phytotaxa* 214 (1). 84 p.
- Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Editorial Lumen. Lima, Perú. 776 p.
- Young, K.; León, B. 1999. Peru's humid eastern montane forests: An overview of their physical settings, biological diversity, human use and settlement, and conservation needs. p. 13-37.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

Especímenes virtuales consultados en ATRIUM y el Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO)

<i>Especie</i>	<i>Procedencia</i>	<i>Código</i>	<i>Colección</i>	<i>Determinado por</i>
<i>Ilex cuzcoana</i>	Perú, Cusco	11621	Vargas, C. 9192	Pierre-Andre L.
<i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms	Perú, Cusco	16518	Tupayachi, A. 5279	
<i>Smallanthus jelskii</i>	No disponible			
<i>Baccharis latifolia</i>	Perú, Huánuco	F 518521	Macbride, J.F. 2039	B.Turner, 1996
<i>Alnus acuminata</i>	Perú, Junín	F 1768428	Antunez de Mayolo, K. 15	J. Furlow, 1980
<i>Tournefortia polystachya</i>	Perú, Cajamarca	F 2165631	Sánchez Vega, I. 5412	N. Hensold, 1996
<i>Sambucus nigra</i> L. subsp. <i>peruviana</i>	Perú, Cajamarca	F 1984017	Mostacero, J. 1321	
<i>Weinmannia apurimacensis</i>	Perú, Junín	F 1750575	Hutchison, P. 4167	J. Bradford, 2001

<i>Vallea stipularis</i>	Perú, Cusco	F 1939879	Foster, R.B. 7508	
<i>Escallonia resinosa</i>	Perú, Cusco	F 2044311	Cano, A. 3907	N. Hensold, 1991
<i>Persea pajonalis</i>	Perú, Pasco	F 1940483	Foster, R. B. 7647	H. van der Werff, 1988
<i>Nectandra discolor</i>	Perú, Cajamarca	F 2101746	Sánchez Vega, I. 5973	H. van der Werff, 1992
<i>Lupinus mutabilis</i>	Perú, Cusco	F 1902233	King, S. 152	T. Plowman
<i>Erythrina edulis</i>	Perú, Cajamarca	F 1891769	Davis, E. W. 658	C. Niezgodá, 1982
<i>Tibouchina brevisepala</i>	Perú, Apurímac	F 1836785	Maguire, B. 61633	J. Wurdack, 1969
<i>Miconia calvescens</i>	Perú, Huánuco	F 1961850	Foster, R. B. 9254	J. Wurdack, 1984
<i>Myrica pubescens</i>	Perú, Cajamarca	F 2059106	Dillon, M.O. 6100	M. Dillon
<i>Piper acutifolium</i>	Perú, Cajamarca	F 2034349	Sánchez Vega, I. 4482	R. Callejas, 1991
<i>Prunus integrifolia</i>	Perú, Cusco	F 2103845	Cano, A. 5061	J. A. Pérez Z., 2011
<i>Acnistus arborescens</i>	Brasil, Rio de Janeiro	F 2078654	Carvalho da Silva, L. M. 14	L. Freire de Carvalho, 1987
<i>Boehmeria caudata</i>	Argentina, Salta	F 1398985	Pierotti, S. 140	W. Dear, 1993

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 2

Especímenes físicos revisados en el Herbario MOL

<i>Especie</i>	<i>Código MOL</i>	<i>Determinado por</i>	<i>Localización</i>
<i>Ilex cuzcoana</i>	6384	P. A. Loizeau & R. Spichiger (1991)	La Libertad, Perú
<i>Oreopanax weberbaueri</i>	-	-	-
<i>Baccharis latifolia</i>	6813	-	Piura, Perú
<i>Smallanthus jelskii</i>	7432	-	Cajamarca, Perú
<i>Alnus acuminata</i>	7750	C. Reynel (1985)	Ancash, Perú
<i>Tournefortia polystachya</i>	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i>	9135	J. L. Marcelo-Peña (2008)	Junín, Perú
<i>Weinmannia apurimacensis</i>	14204	Frank Arroyo (2012)	Cusco, Perú
<i>Vallea stipularis</i>	14440	C. Reynel (s.f.)	Ayacucho, Perú
<i>Escallonia resinosa</i>	16522	-	Lima, Perú
<i>Nectandra discolor</i>	17283	H. van der Werff (2000)	Amazonas, Perú
<i>Persea pajonalis</i>	-	-	-
<i>Erythrina edulis</i>	3462	-	Amazonas, Perú
<i>Lupinus mutabilis</i>	-	-	-
<i>Miconia calvescens</i>	12812	R. Goldenberg (2013)	Ucayali, Perú
<i>Tibouchina brevisepala</i>	-	-	-
<i>Cedrela angustifolia</i>	23200	C. Reynel (2016)	Ancash, Perú
<i>Myrica pubescens</i>	19798	C. Reynel (2003)	Cajamarca, Perú
<i>Piper acutifolium</i>	-	-	-
<i>Prunus integrifolia</i>	37533	J. Pérez (2010)	Amazonas, Perú
<i>Acnistus arborescens</i>	-	-	-
<i>Boehmeria caudata</i>	30492	J. Ricketson (2005)	Cajamarca, Perú

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 3

Lista de especies acompañantes y zonas de colección

<i>Familia</i>	<i>Especie</i>	<i>Zona de colección</i>
Aquifoliaceae	<i>Ilex cuzcoana</i> Loessener	Bosques degradados con una amplia frontera agrícola
Araliaceae	<i>Oreopanax weberbaueri</i> Harms	
Asteraceae	<i>Smallanthus jelskii</i> (Hieronymus) H. Robinson	
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz et Pavón) Persoon	
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> H.B.K. subsp. <i>acuminata</i>	
Boraginaceae	<i>Tournefortia polystachya</i> Ruiz et Pavón	
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L. subsp. <i>peruviana</i> (Kunth) R. Bolli	
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L. F.	
Grossulariaceae	<i>Escallonia resinosa</i> (R.&P.) Persoon	
Leguminosae (Papilionoideae)	<i>Erythrina edulis</i> Triana ex Micheli	
Melastomataceae	<i>Tibouchina brevisepala</i> Cogniaux	
Cunoniaceae	<i>Weinmannia apurimacensis</i> O.C. Schmidt	Bosques montanos secundarios
Lauraceae	<i>Persea pajonalis</i> van der Werff	
Lauraceae	<i>Nectandra discolor</i> (H.B.K.) Nees	
Leguminosae (Papilionoideae)	<i>Lupinus mutabilis</i> Sweet var. <i>mutabilis</i>	
Meliaceae	<i>Cedrela angustifolia</i> Sessé & Moc. ex DC.	
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i> DC.	
Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	
Piperaceae	<i>Piper acutifolium</i> Ruiz & Pav.	
Rosaceae	<i>Prunus integrifolia</i> (C. Presl) Walpers	
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlechtendal	
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Swartz	

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 4

Usos de las especies acompañantes

<i>Especie</i>	<i>Usos</i>					
	<i>Agroforeste ría</i>	<i>Alimentic io</i>	<i>Combusti ble</i>	<i>Maderab le</i>	<i>Medicin al</i>	<i>Ornament al</i>
<i>Ilex cuzcoana</i>			X			
<i>Oreopanax weberbaueri</i>	X		X			
<i>Smallanthus jelskii</i>	X		X		X	
<i>Baccharis latifolia</i>	X		X		X	
<i>Alnus acuminata</i>	X			X	X	
<i>Tournefortia polystachya</i>	No conocidos					
<i>Sambucus nigra L. subsp. peruviana</i>	X	X		X	X	
<i>Weinmannia apurimacensis</i>	X			X		
<i>Vallea stipularis</i>	X		X		X	
<i>Escallonia resinosa</i>			X	X	X	
<i>Persea pajonalis</i>	No conocidos					
<i>Nectandra discolor</i>				X		
<i>Lupinus mutabilis</i>	X	X				
<i>Erythrina edulis</i>		X		X		
<i>Cedrela angustifolia</i>				X		
<i>Tibouchina brevisepala</i>						X
<i>Miconia calvescens</i>	No conocidos					
<i>Myrica pubescens</i>	X		X	X		

<i>Piper acutifolium</i>					X	
<i>Prunus integrifolia</i>				X		
<i>Acnistus arborescens</i>	X				X	
<i>Boehmeria caudata</i>					X	

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 5

Caracteres de la corteza y ramita terminal

Especie	Aspecto general				Corteza externa			Corteza interna			Ramita terminal		
	Porte	Fuste	Ramificación	Copa	Color	Apariencia	Ritidoma	Color	Textura	Secreción	Sección	Estípulas	Indumento
<i>Ilex cuzcoana</i>	Árbol	Irregular	Simpodial	Irregular	Marrón oscuro	Lisa	Leñoso	Verde amarillento	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Ausente
<i>Oreopanax weberbaueri</i>	Árbolito	Recto	Monopodial	Angosta	Gris oscuro	Lisa	Leñoso	Amarillenta	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Pubescencia
<i>Smilax jelskii</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Cónica	Gris claro	Abundantes cicatrices causadas por la caída	Suberosa	Marrón claro	Esponjosa	Ausente	Circular	Ausente	Pubescencia

						a de hoja s							
<i>Baccharis latifolia</i>	Arbust o	Recto	Simpodial	Irregular	Marrón o s c u r o	Fisurada	Leñoso	Crema	Fibrosa	Ausente	Circular	Ausente	Ausente
<i>Alnus acuminata</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Cónica	Marrón r o j i z o	Lenticelada	Leñoso	Anaranjado claro	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Lenticelas
<i>Tournefortia polystachya</i>	Arbust o	Irregular	Simpodial	Irregular	Marrón o s c u r o	Lisa	Leñoso	Marrón claro	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Pubescencia
<i>Sambucus nigra L. subsp. peruviana</i>	Árbol	Recto	Simpodial	Globosa	Marrón c l	Agrietada	Leñoso	Crema	Homogénea	Ausente	Fistulosa	Ausente	Glándulas

					a r o								
<i>Weinmannia apurimacensis</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Elipsoid al	Gris o s c u r o	Lisa	Leñoso	Amarillent a	Homogéne a	Ausente	Circular	Presente	Lenticelas
<i>Vallea stipularis</i>	Arbust o	Irregula r	Simpodial	Irregular	Gris o s c u r o	Agrietada	Leñoso	Verde ama rillen to	Homogéne a	Ausente	Circular	Presente	Lenticelas
<i>Escallonia resinosa</i>	Árbol	Irregula r	Simpodial	Irregular	Marró n r o j i z o	Lisa	Laminas papi rác eas	Rojizo	Homogéne a	Ausente	Circular	Ausente	Ausente
<i>Persea pajonalis</i>	Árbol	Irregula r	Simpodial	Irregular	Marró n o s c u r o	Lisa	Leñoso	Crema	Homogéne a	Ausente	Poligonal	Ausente	Pubescenci a
<i>Nectandra discolor</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Cónica	Marró n	Lenticelad a	Leñoso	Crema	Homogéne a	Ausente	Poligonal	Ausente	Ausente

					r o j i z o								
<i>Lupinus mutabilis</i>	Arbust o	Irregula r	Simpodial	Irregular	Rojizo c l a r o	Lisa	Leñoso	Crema	Homogéne a	Ausente	Circular	Presente	Pubescenci a
<i>Erythrina edulis</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Elipsoid al	Marrón c l a r o	Agrietada y lentic elad a	Leñoso	Amarillent a	Homogéne a	Ausente	Circular	Ausente	Aguijones
<i>Cedrela angustifolia</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Angosta	Gris o s c u r o	Fisurada	Leñoso	Crema	Homogéne a	Ausente	Circular	Ausente	Lenticelas
<i>Tibouchina brevise-pala</i>	Arbust o	Irregula r	Simpodial	Irregular	Marrón r o j i z o	Lisa	Leñoso	Crema	Homogéne a	Ausente	Cuadrangul ar	Ausente	Pubescenci a
<i>Miconia calvesc</i>	Árbol	Irregula r	Simpodial	Irregular	Marrón	Lisa	Leñoso	Rosada	Homogéne a	Ausente	Cuadrangul ar	Presente	Pubescenci a

<i>ens</i>					r o j i z o								
<i>Myrica pubescens</i>	Árbol	Irregular	Simpodial	Irregular	Marrón r o j i z o	Agrietada y lenticelada	Leñoso	Crema	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Lenticelas
<i>Piper acutifolium</i>	Arbusto	Recto	Monopodial	Angosta	Gris o s c u r o	Lenticelada	Leñoso	Marrón claro	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Pubescencia
<i>Prunus integrifolia</i>	Árbol	Recto	Monopodial	Cónica	Gris o s c u r o	Estriada	Leñoso	Amarillenta	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Lenticelas
<i>Acnistus arborescens</i>	Árbol	Irregular	Simpodial	Irregular	Marrón o s c u r	Lenticelada	Suberosa	Crema	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Lenticelas

					o								
<i>Boehmeria caudata</i>	Árbol	Irregular	Simpodial	Irregular	Marrón rojizo	Lenticelada	Leñoso	Crema	Homogénea	Ausente	Circular	Ausente	Pubescencia

FUENTE: *Elaboración propia*

ANEXO 6

Caracteres de las hojas

<i>Especie</i>	<i>Hojas</i>										
	<i>Tipo / tamaño (AxL cm)</i>	<i>Filotaxia</i>	<i>Pinnacion</i>	<i>Limbo (forma)</i>	<i>Ápice</i>	<i>Base</i>	<i>Margen</i>	<i>Nervadura</i>	<i>Consistencia</i>	<i>Pubescencia</i>	<i>Glándulas</i>
<i>Lupinus mutabilis</i>	Compuestas (0.5x5)	Dispuestas en espiral	Digitadas	Oblanceolado	Agudo	Atenuada	Entero	No visible	Papirácea	Presente	Ausente
<i>Smallanthus jelskii</i>	Simples (14x20)	Opuestas y decusadas		Ovada	Agudo	Decurrente	Entero	Trinervia	Papirácea	Presente	Ausente
<i>Baccharis latifolia</i>	Simples (2x8)	Alternas y disticas		Elíptico	Agudo	Cuneada	Aserrado	Trinervia	Coriácea	Ausente	Ausente
<i>Oreopanax weberbaueri</i>	Simples (5x10)	Dispuestas en espiral		Lobulada	Atenuado	Cordada	Entero	Palmeada	Coriácea	Presente en el envés	Ausente

<i>Persea pajonalis</i>	Simples (6x15)	Alternas y díst icas		Oblongo	Redondea do	Redondea da	Entero	Broquidódrom a	Coriácea	Presente en el envés, a lo largo de toda la nerva ción	Ausente
<i>Alnus acuminata</i>	Simples (4x7)	Alternas y díst icas		Ovado	Agudo- obtu so	Redondea da	Aserrad o	Pinnada	Cartácea	Presente	Ausente
<i>Erythrina edulis</i>	Compuest as (6x12)	Dispues tas en espi ral	Trifoliadas	Ovado- elíptic o	Agudo	Obtusa	Entero	Broquidódrom a	Papirácea	Ausente	Presente s en los pe ciol ulo s
<i>Sambucus nigra L. subsp. peruviana</i>	Compuest as (5x14)	Opuesta s y dec usa das	Imparipinnad as	Elíptico- oblon go	Agudo	Aguda	Aserrad o	Nervios secunda rios conver gentes y arquead os	Papirácea	Presente	En la ins erc ión de los foli olo s
<i>Weinmannia apurimacensis</i>	Simples (2x4)	Opuesta s y dec usa das		Elíptico- ovad o	Obtuso	Obtusa	Aserrad o	Broquidódrom a	Coriácea	Ausente	Ausente

<i>Tournefortia polystachya</i>	Simples (5x9)	Opuestas y disticas		Ovado-lanceolado	Agudo	Obtusa	Entero	Eucampódroma	Papirácea	Presente	Ausente
<i>Tibouchina brevisepala</i>	Simples (2.5x6)	Opuestas y decusadas		Lanceolado	Agudo	Obtusa	Entero	Trinervia	Papirácea	Presente	Ausente
<i>Myrica pubescens</i>	Simples (2.5x8)	Alternas y disticas		Elíptico	Agudo	Atenuada	Aserrado	Broquidódroma	Papirácea	Presente	Ausente
<i>Miconia calvescens</i>	Simples (9x22)	Opuestas y decusadas		Elíptico	Agudo	Redonda	Entero	Trinervia	Cartácea	Presente en el envés	Ausente
<i>Boehmeria caudata</i>	Simples (8x18)	Opuestas y decusadas		Ovado	Agudo	Redonda	Aserrado	Trinervia	Papirácea	Presente en el envés	Ausente
<i>Acnistus arborescens</i>	Simples (9x18)	Dispuestas en espiral		Elíptico	Atenuada	Atenuada	Entero	Broquidódroma	Papirácea	Presente	Ausente
<i>Nectandra discolor</i>	Simples (7x19)	Alternas y disticas		Elíptico	Agudo	Atenuada	Entero	Broquidódroma	Cartácea	Ausente	Ausente
<i>Prunus integrifolia</i>	Simples (6x1)	Alternas y		Lanceolado -	Atenuado	Obtusa	Entero	Broquidódroma	Coriácea	Ausente	Presentes

	4)	dísticas		elíptico							en las hojas
<i>Escallonia resinosa</i>	Simples (0.5x2)	Alternas y dísticas		Oblanceolado	Obtuso	Decurrente	Dentado	Pinnada	Cartácea	Ausente	Ausente
<i>Vallea stipularis</i>	Simples (4x8)	Dispuestas en espiral		Ovadas	Agudo	Cordada	Entero	Palmeada	Papirácea	Presente en el envés, a lo largo del nervio primario	Ausente
<i>Ilex cuzcoana</i>	Simples (1x4)	Dispuestas en espiral		Elíptico	Agudo	Aguda	Serrulado	Nervios secundarios convergentes y arqueados	Coriácea	Ausente	Ausente
<i>Piper acutifolium</i>	Simples (5x18)	Dispuestas en espiral		Lanceolado	Agudo	Asimétrica	Entero	Nervios secundarios convergentes y arqueados	Cartácea	Presente en el envés	Ausente

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 7

Análisis de suelos



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : **HELVETAS SWISS INTERCOOPERATION**

Departamento : **APURIMAC**

Districto : **HUANIPACA**

Referencia : **H.R. 55364-121C-16**

Provincia : **ABANCAY**

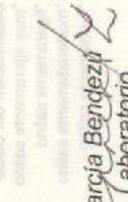
Predio :

Fecha : **24/08/16**

Fact.: 36438

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico		Clase Textural	C:O	Cationes Cambiables meq/100g			Suma de Cationes Bases	Suma de Sat. De Bases %				
								Avena	Limo			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺			Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺		
10623	Bosque	6.33	0.20	0.00	5.29	5.2	704	61	33	6	Fr.A.	18.24	7.58	2.13	0.93	0.10	0.00	10.74	10.74	59
10624	Campes	5.18	0.06	0.00	7.27	7.9	233	61	29	10	Fr.A.	16.00	2.39	0.92	0.62	0.14	1.00	5.07	4.07	25

A = Arenis ; A.Fr = Arenis Franca ; Fr.A = Franco Arenoso ; Fr = Franco ; Fr.L = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.A.A = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A = Arcillo Arenoso ; Ar.L = Arcillo Limoso ; Ar = Arcilloso




Sady Garcia Bendezi
Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO 8

GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA USADO EN EL PRESENTE ESTUDIO

[Tomado de Font Quer (1975)]

Andróforo: Que trae estambres o gámetas masculinos. En algunas flores, porción alargada del eje de las mismas situada entre el perianto y el androceo.

Aquenio: Fruto indehiscente, seco y monospermo, con el pericarpo independiente de la semilla, es decir, no soldado con ella.

Basifijo: Fijo o adherido por su base; se dice especialmente de las anteras, en relación con su manera de insertarse en filamento estaminal.

Broquidódroma: Tipo de nervación con venas nítidamente unidas en el margen de la hoja.

Cabezuela: Inflorescencia propia de la familia de las compuestas. Término sinónimo de capítulo.

Capitado: Dícese del órgano que afecta la forma de una cabeza. También, dispuesto en capítulo o en glomérulo.

Cima: Inflorescencia cuyo eje remata en una flor, lo propio que los ejes secundarios que van surgiendo a los costados.

Cipsela: Aquenio proveniente de un ovario ínfero y de más de un carpelo.

Connata: Aplicase, en general, a los órganos que habiendo nacido conjuntamente aparecen más o menos unidos entre sí, es decir, en todos los casos de adherencia congénita.

Disco: Elemento carnoso, con forma de anillo, que rodea el ovario de algunas flores.

Drupa: Fruto simple, carnoso, monospermo, con exocarpo delgado, mesocarpo carnoso y endocarpo pétreo, rodeando a la semilla.

Epicarpo: Epidermis externa o inferior de la hoja carpelar.

Escarioso: Aplicase a los órganos de naturaleza foliar que tienen consistencia membranosa y son más o menos tiesos y secos, generalmente traslucidos.

Espinescente: Que se vuelve espinoso, que tiene pequeñas espinas.

Estaminodio: Aplicase al estambre que, habiendo perdido su función, permanece completamente estéril al final de su desarrollo.

Estrobiliforme: En forma de estróbilo o cono.

Eucampódroma: Tipo de nervación sin venas nítidamente unidas en el margen de la hoja.

Exserto: Dícese de los estambres que asoman por la garganta del cáliz o de la corola, sobresalientes.

Fascículo: Tratándose de inflorescencias, cima muy contraída, aunque menos que un capítulo.

Filario: Conjunto de brácteas involucrales externas en algunos capítulos de compuestas.

Filiforme: De forma de hebra, delgado y sutil como una fibrilla de lino.

Glabro: Desprovisto absolutamente de pelo o vello.

Hermafrodita: Cuando la flor presenta estructuras reproductivas masculinas (estambres) y femeninas (carpelos).

Heteroblástico: Desenvolvimiento de una planta en que existe transición manifiesta entre la forma juvenil y la adulta

Homofilo: De hojas iguales o muy parecidas

Involucro: Conjunto de brácteas que, hallándose próximo a las flores, las rodea o envuelve en mayor o menor grado.

Lenticela: En la peridermis de plantas leñosas, son aquellas protuberancias de forma lenticular que, reemplazando a los estomas de la desaparecida epidermis, son utilizadas por la planta para el intercambio de gases.

Monoica: Planta caracterizada por tener flores unisexuales, masculinas y femeninas, dispuestas sobre sí misma.

Panícula: Inflorescencia compuesta, de tipo racemoso, en la que los ramitos van decreciendo de la base al ápice. Racimo de racimos.

Papilonado: Semejante a una mariposa, por la forma de sus flores.

Paquicaulo: Plantas con un tallo desproporcionadamente grueso para su altura y poco ramificados

Peltado: Aplicase a la hoja de lámina redondeada y con el peciolo inserto en su centro.

Persistente: Que persiste. Cáliz persistente es el que conserva en su sitio después de la floración

Pireno: Hueso de la drupa.

Primordio: Estado, todavía rudimentario de un órgano que empieza a formarse.

Pruinoso: Que tiene un revestimiento céreo, formado de gránulos, vírgulas o costritas, y que se separa fácilmente al frotar la superficie.

Racimo: Inflorescencia que se compone de un eje indefinido de cuyos flancos van brotando flores acrópetamente sobre sendos pedicelos simples más o menos distantes.

Tirso: Inflorescencia en la cual los extremos de los ramitos laterales no llegan al nivel del ápice del eje común.

Valva: Cada una de las divisiones profundas de las capsulas. Además, en ciertos estambres, cada una de las porciones de la cubierta de la antera que, separándose y levantándose, deja un poro para la salida del polen.

Velutino: Finamente aterciopelado; aplicase, sobre todo, a las hojas.

Verticilo: Conjunto de hojas que nacen a un mismo nivel del tallo.

Vilano: Limbo del cáliz, en un fruto procedente de ovario ínfero, transformado en pelos simples o plumosos.

Zigomorfo: Dícese de cualquier órgano que tiene simetría bilateral, es decir, un solo plano de simetría.