

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Composición y estructura de la flora arbórea del
bosque de Lucre, distrito de Ocros. Ayacucho 2013.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR:
Bach. TINEO VARGAS, Vicky Soledad

AYACUCHO – PERU
2016

A mi querida madre Teófila Vargas, por
su inmenso amor y apoyo.

A mis hermanos Javier y Wilmer Tineo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi *alma mater*, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

Al Dr. Jesús De La Cruz Arango, por el asesoramiento y orientación en la ejecución de la presente tesis.

Al Jefe del Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural “Javier Prado” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Al Dr. Hamilton Beltrán del Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural “Javier Prado” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por su valiosa colaboración en la revisión de las colecciones y su determinación taxonómica.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Biológicas en especial a la Blga Elya Bustamante, Laura Aucasime, Kelly Cárdenas y Reynán Cóndor.

A Alfredo Gutiérrez, María Ayvar, Irene Casaverde y Marco Rivera, mis buenos amigos que me acompañaron en los trabajos de campo, pese a múltiples adversidades nunca nos rendimos y continuamos hasta lograr el objetivo.

Al Proyecto FOCAM “Flora fanerogámica de la zona de influencia del gas de CAMISEA y la implementación de la base de datos de la biodiversidad vegetal. Ayacucho-Perú”, por el apoyo logístico.

Al señor Alcalde de Ocos Arturo Gutiérrez y pobladores de la comunidad de Chumbes por darnos las facilidades y guiarnos en las exploraciones y ejecuciones del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	5
2.2.1. La flora	5
2.2.2. Bosque	6
2.2.3. Bosque húmedo	6
2.2.4. Bosque denso	6
2.2.5. Bosque semi denso	6
2.4.6. Matorral	6
2.4.7. Pajonal	6
2.5. Vegetación	7
2.10. Estudio de la distribución y la abundancia	10
2.12. Diversidad biológica	13
2.13. Índice de diversidad	13
2.13.1. Índice de diversidad de Shannon	14
2.13.2. Índice de Simpson	14
2.13.3. Índice de Margalef	14
2.14. Principales problemas de la flora en el Perú	15
2.15. Importancia del bosque	16
2.16. Técnicas de muestreo de plantas leñosas	16
2.17. Marco legal	17
2.17.1. Marco Legal Nacional	17
2.17.2. Marco Legal Internacional	19
III.MATERIALES Y MÉTODOS	21
IV.RESULTADOS	31

V.DISCUSIÓN	47
VI.CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	53
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Especies amenazadas de flora silvestre. Decreto Supremo 043-2006-AG del bosque de lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	18
Tabla 2	Ubicación de las unidades muestrales de acuerdo a la altitud y coordenadas UTM del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes, Ayacucho 2014.	24
Tabla 3	Zonificación, según rango altitudinal del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	25
Tabla 4	Esfuerzo muestral por unidad de evaluación del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	27
Tabla 5	Flora arbórea según familia, género y especies del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	32
Tabla 6	Unidades muestrales según altitud, número de especies, número de familias e individuos del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	33
Tabla 7	Usos y aplicaciones de la vegetación arbórea del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Ubicación del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	21
Figura 2 Vista panorámica del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	22
Figura 3 Zonificación y establecimiento de las unidades muestrales, del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	25
Figura 4 Delimitación de las unidades muestrales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	27
Figura 5 Abundancia de especies arbóreas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014	34
Figura 6 Índices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson y Margalef de la parte alta y baja del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014	35
Figura 7 Promedio de altura (m) de las especies arbóreas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	36
Figura 8 Promedio de diámetro a la altura de pecho DAP (cm) de las especies arbóreas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	37
Figura 9 Abundancia de especies de la flora arbórea de la parte alta y baja del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	38
Figura 10 Frecuencia de especies de la flora arbórea de la parte alta y baja del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014	39
Figura 11 Densidad relativa de especies de la flora arbórea de la parte alta y baja del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	40
Figura 12 Cobertura arbórea de la parte alta y baja del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	41

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Mapa de pendientes del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	60
Anexo 2 Mapa de fisiografía del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	61
Anexo 3 Mapa de zona de vida: bosque húmedo Montano Subtropical (bh – MS) del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	62
Anexo 4 Cálculo de numero de unidades muestrales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	63
Anexo 5 Cálculo de pendiente del bosque de Lucre de la comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014..	63
Anexo 6 Abundancia absoluta y relativa de especies, del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	64
Anexo 7 Promedio de altura (m) y diámetro a la altura de pecho DAP (cm) del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	65
Anexo 8 Abundancia e índices de diversidad por unidad muestral, del bosque de Lucre (3 100 a 3 335 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	66
Anexo 9 Altura total (m) y DAP (cm) del bosque de Lucre (3 100 a 3 355 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	67
Anexo 10 Abundancia, frecuencia y densidad de la flora arbórea del bosque de Lucre (altitud de 3 100 a 3 355 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2104.	70
Anexo 11 Abundancia e índices de diversidad por cada unidad muestral del bosque de Lucre (2 900 a 3 100 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	71
Anexo 12 Altura total (m) y DAP (cm), del bosque de Lucre (2 900 a 3 100 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	72
Anexo 13 Abundancia, frecuencia y densidad de la flora arbórea del bosque de Lucre (altitud de 2 900 a 3 100 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	74

Anexo 14	Registro fotográfico de las especies arbóreas, del bosque de Lucre, comunidad Chumbes. Ayacucho, 2014.	75
Anexo 15	Colecta de muestras del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	80
Anexo 16	Medición del diámetro (cm) de los árboles del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	81
Anexo 17	Medición de la altura total (m), del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	82
Anexo 18	Ubicación de las coordenadas de las parcelas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	83
Anexo 19	Medición de la pendiente del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	84
Anexo 20	Ficha de entrevista a los pobladores del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	85
Anexo 21	Ficha de evaluación de las unidades muestrales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.	86
Anexo 22	Matriz de consistencia	87

RESUMEN

El estudio se realizó en el bosque de Lucre, comunidad de Chumbes, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho entre los 2 900 a 3 355 m.s.n.m Se programó 07 salidas al campo con un total de 20 días desde noviembre 2013 hasta marzo del 2014, con el objetivo principal de determinar la composición florística y la estructura de la flora arbórea. Se utilizó el método de Gentry que establece el uso de unidades muestrales de 50 m de longitud y 2 m de ancho, se consideró dos zonas: parte baja (2 900 a 3 100 m.s.n.m) y alta (3 100 a 3 355 m.s.n.m), donde se identificaron las especies utilizando claves taxonómicas y bibliografía especializada. Para la evaluación de índices de diversidad y estructura de la flora arbórea el Software R versión 2.2 y Microsoft Excel 2013. Se reportó 15 especies de flora arbórea, siendo los más abundantes *Myrcianthes cf. ferreirae*, *Solanun sp.*, *Escallonia resinosa* y *Tecoma sambucifolia*. En la parte baja el índice de Shannon-Wiener fue de 2,16 bits/ind; Simpson 0,83 probits/ind y Margalef 1,94. La mayor diversidad y riqueza florística se encuentra en la parte baja a una altitud que varía desde los 2 900 a 3 100 m.s.n.m. Las especies mayores a 8,55 m de altura siendo *Escallonia resinosa*, *Solanum sp.*, *Maytenus jelskii* y *Myrcianthes cf. ferreirae*. En cuanto al diámetro a la altura de pecho mayores a 20 cm *Escallonia resinosa* y *Oreopanax apurimacensis*. Para la estructura horizontal con valores altos para la especie *Myrcianthes cf. ferreirae* 88 individuos, frecuencia *Myrcianthes cf. ferreirae* 1 muy frecuentes, densidad *Myrcianthes cf. ferreirae* 41,3% y así mismo con mayor cobertura arbórea fue *Myrcianthes cf. ferreirae* 45,45% Las plantas de importancia económica para el bosque de Lucre, está conformada por un total de 13 especies; 11 especies medicinales y 4 especies tintóreas.

Palabras clave: Flora arbórea, composición, estructura vertical y horizontal

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación es un aporte al conocimiento de la biodiversidad arbórea en el bosque de Lucre, comunidad de Chumbes, distrito de Ocos. Un ecosistema valioso en especies arbóreas de importancia ecológica y económica, tiene por finalidad generar información básica para el aprovechamiento y conservación.

El bosque de Lucre es producto de interacción de una gran variedad de factores que han intervenido a través del tiempo. Sin embargo, siguen sometidos a fuertes presiones de origen antrópico, siendo uno de los factores principales la tala indiscriminada para la ampliación de la frontera agropecuaria, a pesar de sus características fisiográficas de fuertes pendientes.¹

La zona de estudio tiene una importancia biológica, paisajística y turística que da inicio a ecosistemas montañosos, ocupando un lugar importante generando una diversidad de hábitats y microclimas en la que alberga especies importantes de flora arbórea y fauna muy diversa, debido a la ubicación geográfica y el conjunto de factores climáticos y edafológicos.²

La zona de estudio es uno de los bosques relictos presentes en los andes centrales, hasta la fecha no ha sido explorado biológicamente, por lo que el presente trabajo constituye uno de los primeros aportes en el conocimiento de la flora arbórea. De igual manera, en el área de estudio hay evidencias de andenes enterrados que corresponden a los antiguos peruanos. En tal sentido ayudará a tomar decisiones sobre el manejo de los ecosistemas, servirá para impulsar el ecoturismo, facilitará realizar trabajos de investigación y efectuar programas de conservación.

Objetivo General:

Determinar la composición florística y estructura de la flora arbórea del bosque de Lucre, distrito de Ocos-Ayacucho.

Objetivos Específicos:

1. Identificar las especies de la flora arbórea.
2. Evaluar los índices de diversidad: Shannon-Wiener, Simpson y Margalef.
3. Determinar la estructura vertical y horizontal de la flora arbórea del bosque de Lucre
4. Realizar la descripción botánica de las especies endémicas y las de importancia económica.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Los estudios botánicos en el Perú se iniciaron en 1778, cuando llegó la primera expedición enviada por el Rey Carlos III de España para estudiar las plantas que los cronistas informaron como maravillosas por sus propiedades medicinales. Siendo uno de los integrantes el clérigo naturalista Luis Freuillee que escribió la obra “Historia de las plantas medicinales de Perú y Chile”.³

Estos trabajos fueron continuados por muchos investigadores tanto nacionales como internacionales, no solamente en el Perú sino también en otros países de Sudamérica, así tenemos a Saltos⁴, que trabajó en un bosque muy húmedo premontano de la amazonia ecuatoriana, donde reporta un total de 75 especies, 237 individuos distribuidos en 34 familias, siendo las familias más abundantes Ericáceas, Myrtáceas y Meliáceas con $DAP \geq 2,5$ cm.

Falvis⁵, en un bosque natural localizado en zona rural del Municipio de Popayán-Colombia, quién reporta 5 especies con 226 individuos, distribuidos en 6 géneros, siendo las familias más abundantes: Myrtaceae (35,55%), Fagaceae (22,87%) y Lauraceae (34,22%); y las especies más frecuentes: *Quercus humboldtii*, *Persea coerulea*, *Nactandia perulidis*, y menos frecuente: *Eugenia jambos*.

Reynel y Honorio⁶, estudiaron un bosque montano de la selva central del Perú-Chanchamayo, siendo las parcelas evaluadas ubicadas a una altitud 2 100 m.s.n.m y con una pendiente de 40%, reportaron 102 especies con 775 árboles con $DAP \geq 10$ cm, distribuidas en 37 familias y 67 géneros por hectárea. Las más abundantes: Piperaceae (5,52%), Rubiaceae (4,67%) y Melastomataceae (3,32%).

Humantupa⁷, en el bosque de tierra firme del pongo Qoñec-Cusco, sur oriente peruano, registró un total de 249 especies, distribuidos en 56 familias y 155 géneros, siendo las familias representativas: Fabaceae 32, Moraceae 24,

Rubiaceae 17 y Lauraceae 12 especies. Señala que 11 individuos con DAP $\geq$ 10 cm corresponden a las clases diamétricas de 60- 89,9 cm (1,35%); en cuanto a la altura, el rango con mayores individuos oscila entre 11-20 m de altura con 381 individuos (28,9%)

Rojas y Pelaez⁸, investigaron en un área de 1 541 hectáreas (altitud 2 300 a 5 200 m.s.n.m) y reportaron 58 especies con 788 individuos arbóreos con DAP $\geq$ 10 cm, distribuidas en 33 familias y 48 géneros. Según el índice de Fisher (14,77) fue calificado de alta diversidad, siendo las familias más diversas: Asteraceae 7, Melastomataceae 6, Solanaceae 5, Cunoniaceae y Rosaceae 4 especies. En el bosque húmedo secundario se reportaron especies *Hesperomeles ferruginea*, *Mauria* sp., *Miconia calvensces* y en el bosque húmedo primario: *Ageratina gloeclada*, *Myrcine coriácea* y *Vallea stipularis*. En cuanto a la cobertura arbórea, el bosque denso ocupó el 16,70% de la superficie total de la cuenca de Toronqoy, bosque semidenso 19,78 %, cultivo 0,10%, zona de escasa vegetación 2,96%, zona sin vegetación 18,38%, matorral 4,75% y matorral arbóreo 5,93%.

Beiker⁹, en la guía ecoturística para bosques húmedos andinos, reportó las especies de flora arbórea: *Xeroxylon weberbaueri*, *Gynoxys* spp., *Alnus acuminata*, *Weinmannia crassifolia*, *Juglans neotropica*, *Myrcine* spp., *Myrcianthes oreophylla*, *Piper* spp., *Oreopanax apurimacensis*.

De La Cruz¹⁰, en la comunidad de Illapascca, distrito de Vischongo, reportó un total de 118 especies entre herbáceas, arbustivas y arbóreas. Según los índices de diversidad Shannon – Wiener, refleja una alta diversidad los valores varían entre 3,03 a 3,97. Las especies de mayor importancia económica como fuente de leña son: *Brachyotum naudini* y *Eucaliptus globulus*. Forrajerías *Festuca*, *Calamagrostis*, *Poa*, *Paspalum*, *Trifolium* y *Lupinus*. Las especies herbáceas fueron más dominantes en relación a las arbustivas y arbóreas. Así mismo encontró especies amenazadas como: *Polylepis incana*, *Escallonia resinosa* y *Puya raimondii*.

De La Cruz¹¹, en el trabajo de investigación “Flora y vegetación de la provincia de Huamanga - Ayacucho”, reportó un total de 864 especies, correspondientes a 454 géneros y 108 familias entre árboles, arbustos y herbáceas de la flora fanerogámica; 91 familias de la división Magnoliopsida y 17 de Liliopsida, considera la Familia Asteraceae, la más representativa por presentar mayor número de especies 155, seguido de Poaceae 98 y Papilionaceae ⁴⁴.

De La Cruz y Aucasime¹², en el rodal de *Puya raymonii* Titankayocc, del distrito de Vischongo, reportaron 131 especies, 81 géneros y 27 familias. Identificaron las siguientes formaciones vegetales: pajonal, bofedal, matorral y bosque monte ribereño. Las especies encontradas comparten características en común según la estructura de las comunidades vegetales, la mayor parte fue herbácea con predominio de gramíneas que constituyen los pastos naturales. Pocas arbustivas de porte bajo, tallos retorcidos y nudosos, y en menor cantidad las arbóreas. Las distintas especies reportadas eran de importancia forrajera, medicinal, combustible, artesanal y ambiental que constituyen refugio y nidación de aves, así como de la fauna doméstica y silvestre.

Acosta y Mondragon¹³, en el trabajo de investigación de la flora arbórea del bosque ribereño en un área de 0,1 hectárea reportó 34 especies con 321 individuos pertenecientes a la división de Magnoliophyta, distribuidas en 19 familias y 24 géneros, siendo las familias con mayor número de especies Melastomataceae, Myrtaceae, Myrcinaceae y Lauraceae. En cuanto a la estructura del bosque, la altura máxima de los individuos fue de 21 m con dosel de 5 y 10 m y un diámetro máximo de los individuos de 75,67 cm. Según el índice de diversidad de Shannon-Wiener (2,81 bits/ind) indica alta diversidad.

Así mismo, autores como Weberbauer, Cerrate, Smith, Tovar y Tupayachi han descrito la flora y vegetación de los andes peruanos. En sus aportes enfatizan la diversidad de ambientes que proporciona la abrupta topografía de los Andes y que influiría en su florística.¹

Sin embargo, para Gentry¹, los bosques andinos del Perú, al igual que otros bosques similares en otros países, han sido pobremente explorados biológicamente.

En la actualidad, los estudios de conservación de la biota de los bosques sub tropicales reciben importante atención en el debate científico, público y político; pero investigaciones recientes demuestran, que los bosques montanos de los Andes de América del Sur, son tan o más diversas que la Amazonía, porque presentan un mayor número de especies endémicas y que requieren urgentes medidas para su investigación y protección.¹⁴

2.2. Marco conceptual

2.2.1. La flora

La flora silvestre es un recurso natural renovable, que a través de la reproducción es capaz de reponer su población en forma continua, manteniendo

de esta manera un equilibrio; sin embargo, esta capacidad tiene sus límites en muchos casos tornándose irreversiblemente si no se maneja racionalmente el recurso y su entorno ambiental.¹⁴

Se puede definir también como la lista de todos los vegetales de diverso rango taxonómico (especie, subespecie, variedad) de una localidad o de un territorio geográfico determinado.¹⁵

2.2.2. Bosque

La FAO define al bosque como “tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento,”¹⁴

Son complejos ecosistemas de seres vivos que incluyen microorganismos, vegetales y animales que se influyen mutuamente y se subordinan al ambiente dominante de unos árboles que se extienden en áreas mayores a media hectárea. Así mismo, para ser consideradas bosques deben superar los dos metros de altura y tener una cubierta de más del 10% del área que ocupan.¹⁶

2.2.3. Bosque húmedo

El bosque húmedo generalmente se caracteriza por estar situado en laderas fuertemente inclinadas, con suelos poco profundos y pedregosos. La estructura es tan compleja como la de los bosques de las tierras bajas.

2.2.4. Bosque denso

Esta unidad de vegetación está formada por árboles de más de 5 metros de altura, cuyas copas llegan a tocarse. Se ubican en las laderas fuertes con poca accesibilidad y donde el hombre casi no ha intervenido. En ellas predominan las especies nativas de la zona.¹⁷

2.2.5. Bosque semi denso

Esta unidad de vegetación está formada por árboles dispersos cuyas copas no llegan a tocarse. Se ubican a media ladera y ha sido degradado por impactos negativos como incendios o por la intervención del hombre para satisfacer sus necesidades.¹⁸

2.2.6. Matorral

Está constituido por plantas leñosas hasta 5 metros de altura. Se denomina matorral al bioma o ecosistema con predominio de arbustos.¹⁸

2.4.7. Pajonal

Son espacios despoblados de arbustos y árboles. Están ubicados por encima de las quebradas boscosas, y gozan de vegetaciones predominantes como las poáceas que están asociadas a las formas herbáceas.¹⁸

2.5. Vegetación

Es la suma total de las plantas que cubren un área determinada; puede estar formada por un bosque con árboles y hierbas; el estrato próximo al suelo lo constituyen musgos, hongos y líquenes. La vegetación es algo más que la simple agrupación de individuos vegetales, es en realidad, el resultado de la interacción de numerosos factores. Son especialmente significativos los efectos que ejercen las plantas sobre el lugar en que vegetan y su influencia en las demás plantas, pues, cuando en una superficie se desarrollan árboles, estos modifican notablemente las condiciones para el crecimiento, disminución de luz y atenuar la fuerza del viento.¹⁹

2.5.1. Unidad de vegetación

Es una superficie extensa de tierra, con un clima, temperatura y condición diversa, que influye en el crecimiento de las especies de flora.

La vegetación responde a estos cambios mediante su distribución en grupos; cada uno de los cuales está en estrecho equilibrio con su complejo climático en particular.¹⁹

2.5.2. Formación vegetal

La formación vegetal es la unidad principal de vegetación. Se trata de una comunidad totalmente evolucionada, en un área natural en las cuales las relaciones climáticas esenciales son similares o idénticas. Cada formación es una entidad orgánica compleja y definida con una evolución y una estructura característica.¹⁹

La formación vegetal es una unidad superior, fisonómica, ecológica y biológica en la clasificación de las comunidades que tienen fisonomía y estructura comparables, por tanto están sometidas a condiciones ecológicas similares.²⁷

Para cada tipo de suelo, clima, altitud, pendiente y otros aspectos, habrá una especie que crece mejor que otras, que produce mejor y mayor cantidad de semillas u ocupa más espacio. Puede entonces, ser así que una especie domine o sea excluida por otra; estos procesos naturales determina diferentes zonas de vida.²⁰

2.5.3. Comunidad vegetal

Una comunidad vegetal comprende un grupo de organismos de diferentes especies, que ocupan un determinado espacio y son considerados en el campo de la ecología y la genética.²¹

Conjunto de plantas de cualquier rango, que viven e interactúan mutuamente en un hábitat natural.²¹

Dentro de las comunidades vegetales existe un patrón natural de selección el cual tiene su principio en una o más especies.²¹

2.6. Ecosistema

Es un sistema complejo en el que hay interacciones de los seres vivos entre sí y con el conjunto de factores no vivos que forman el ambiente.¹⁹

2.7. Composición florística

Es la cantidad de plantas que existen por especie en un área determinada. Se debe conocer de qué familia proceden y cuántos individuos hay por cada especie.²²

La composición florística de un bosque se enfoca como la diversidad de especie en un ecosistema la cual se mide por su riqueza y representatividad. La composición florística está representada en un bosque por todas las especies que están integrando un ecosistema forestal. Cuando hacemos un análisis de composición florística lo que hacemos es evaluar un listado de nombres comunes, científicos y familias botánicas.²²

La composición de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales (posición geográfica, clima, suelos y topografía) como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies. Además, entre los factores más importantes que influyen en la composición florística del bosque, está el tamaño y la frecuencia de los árboles, el temperamento de las especies y las fuentes de semillas.²⁰

- **Herbácea**

Es la planta de tallo tierno. Crecen de forma anual, bianual o perenne y raras veces son vivaces.²³

- **Arbusto**

Es la planta leñosa, menor de unos 3 m de altura que produce vástagos o ramificaciones desde la base, sin formar un tronco principal. En cambio, se llama sub arbusto a las plantas semejantes a arbustos bajos y compactos, sin tronco bien definido, solo lignificados en la base. En los arbustos las ramas persisten hasta su extremidad; mientras en los sub arbustos las ramas mueren cada año.²³

- **Árbol**

Es la planta leñosa que produce un tronco principal y ramificaciones laterales que constituyen una copa más o menos diferenciada y elevada, que superan los 3 m de altura.²³

2.8. Planta arbórea

Es la planta de tallo duro, se ramifican a cierta altura del suelo que supera una altura de 5 metros.²⁴

- **Raíz.** La raíz es el órgano de la planta que generalmente crece dentro del suelo fijando la planta, así como absorbiendo el agua y las sales minerales en solución.²⁴
- **Tronco.-** Es la parte de la planta que tiene como funciones servir de sostén a las hojas, flores y frutos, así mismo, conducir la savia a través de sus vasos. Crece en sentido inverso al de la raíz.²⁴
- **Hoja.-** Es el órgano vegetativo y generalmente aplanado de las plantas vasculares, especializado principalmente para realizar fotosíntesis.²⁴
- **Flor.-** Es la estructura reproductiva característica de una planta que se define como un eje caulinar con apéndices laterales. El extremo distal donde se insertan las piezas florales se llama receptáculos, y es el órgano fundamental de la flor.²⁴
- **Fruto.** Es el ovario desarrollado y maduro; contiene la semilla formada.

2.9. Nomenclatura científica

Los nombres científicos constituyen la denominación universal de las especies, con lo que permiten la identificación exacta de cualquier organismo.²⁵

El nombre científico de una especie está compuesto por dos palabras (binomio) en latín: el nombre genérico o género y el nombre específico o epíteto.²⁵

- **Género.-** Es un sustantivo en singular. La letra inicial se escribe siempre con mayúscula y se subraya en la escritura a máquina o bien, se escribe con letra cursiva o “negrita” si forma parte de algún escrito impreso.²⁵
- **Nombre específico (especie).-** Es un adjetivo que caracteriza al género. El nombre de la especie indica alguna cualidad.
Por lo regular, la grafía del epíteto va en minúscula. También debe escribirse en cursiva o subrayado.²⁵
- **Familia**

Es una categoría taxonómica, en botánica. La desinencia latina de la familia es –aceae, y en castellano áceas. Para algunas familias importantes existen nombres tradicionales más antiguos que no terminan así, pero que se siguen citando con mayor o menor frecuencia.²⁵

2.10. Estudio de la distribución y la abundancia

El conocimiento de la distribución espacial de los árboles (horizontal y/o vertical), es una herramienta valiosa para complementar otros estudios sobre crecimiento, mortalidad; asimismo, permite saber cómo se distribuyen espacialmente estas variables. Este conocimiento puede sugerir la existencia de otras variables importantes que afectan a los árboles dentro del bosque que no podrían ser observadas con los análisis tradicionales.²⁷

En un ecosistema los organismos de una especie dada, están presentes en algunos lugares y en otros no debido a la presencia de factores ambientales, abióticos (luz, temperatura, atmósfera, latitud y altitud, características mecánicas y químicas del suelo), bióticos y la acción del hombre.²⁶

2.10.1. Estructura del bosque

Un análisis de la estructura del bosque busca establecer cómo están distribuidos los individuos en el espacio disponible. Pero también es una forma práctica de observar cómo y dónde están compitiendo los árboles y si existen estratos menos agresivos que otros.²⁶

2.10.2. Estructura vertical

Se define como la distribución de los individuos a lo alto del perfil. Esta distribución responde a las características de las especies que la conforman y a las condiciones microclimáticas que varían al moverse de arriba hacia abajo en el perfil radiación, temperatura, viento, humedad relativa, evapotranspiración y concentración de CO₂.²⁷

Los estratos que se refieren a la compleja superposición de capas de las copas de árboles y arbustos, están definidos por diferentes condiciones microambientales y conformados por agrupaciones de individuos que han encontrado un lugar adecuado para satisfacer sus necesidades energéticas y que expresan su modelo arquitectural.²⁷

2.10.2.1. DAP (Diámetro a la altura de pecho)

La medida más típica del diámetro de un árbol es el “diámetro a la altura de pecho”, que se representa abreviando con la letra D.A.P. Con esta medida se trata de conocer el diámetro que tiene el fuste del árbol a la altura de 1,30 m.

El diámetro del tronco de un árbol, es una de las variables más importantes en los inventarios de la flora mayor del bosque.²⁸

La medición de DAP para los árboles se hizo a partir de los 5 cm en los bosques relictos altoandinos.

2.10.2.2. Altura

La altura es uno de las principales variables que se mide en una planta, necesaria para estimar el volumen y crecimiento. En la altura, según la parte del árbol que se desea medir, se distinguen:

- a. Altura total: desde el suelo hasta el ápice de la copa.
- b. Altura de fuste: desde el suelo hasta la base de la copa.
- c. Altura comercial: Es la parte del fuste que puede utilizarse o aprovecharse para la extracción maderable.²⁸

2.10.3. Dendoflexometro

El dendoflexometro es un instrumento que sirve para medir las principales variables dimensionales de un árbol y de una masa forestal. Sus principales ventajas se basan en que combina en un único instrumento (flexometro convencional).²⁹

- Aléjarse del árbol. Situar la regla delante de la vista y paralela al eje del árbol.
- Ajustar el árbol dentro de los límites de la regla.
- Replantear sobre el tronco la marca de 1/10 lanzando una visual sobre el árbol (en esta fase es muy útil el apoyo de un segundo operario)
- Medir sobre el tronco el segmento replanteado. Este segmento será exactamente un décimo de la altura total. multiplicado por 10.

2.11. Estructura horizontal

Se refiere al acomodo espacial de los individuos. Este arreglo no es aleatorio, pues sigue modelos complejos difíciles de manejar. Su comportamiento se puede reflejar en la distribución de los individuos por clase diamétrica. Esta tendencia no está siempre presente al realizar el análisis por especie.²⁷

Las condiciones de suelo y del clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque, que se refleja en la distribución de los árboles por clase diamétrica. Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que se presentan. Los cambios en estos factores pueden causar variaciones en la estructura, los cuales pueden ser intrínsecos a los procesos dinámicos del bosque. Por ejemplo, durante las fases iniciales de la sucesión, la existencia de una estructura boscosa en sí misma cambia el ambiente sobre el suelo, en tanto, afecta las oportunidades de germinar y establecerse.²⁷

Algunas especies pueden ser muy frecuentes en clases diamétricas superiores pero escasas en las inferiores; otras pueden desaparecer en clases medias y aparecer solo en los extremos de la distribución.²⁷

La estructura horizontal permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque, lo cual es posible determinar mediante su riqueza y distribución florística, distribución diamétrica y área basal. También se puede describir la estructura horizontal en términos de frecuencia, abundancia y dominancia.²⁷

2.11.1. La frecuencia

Se entiende como la posibilidad de encontrar un árbol de una determinada especie, al menos una vez, en una unidad de muestreo. Se expresa como el porcentaje de unidades en las que se encuentra el árbol en relación al número total de unidades de muestreo.²⁸

$$F = \frac{\text{Nº de parcelas en la que la especie ocurre}}{\text{Nº de cuadrados}}$$

Cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será la importancia de la especie en la comunidad. Una mayor idea de importancia de una especie puede obtenerse comparando la frecuencia de ocurrencia de una especie con la frecuencia de ocurrencia de todas las especies. El resultado es conocido como frecuencia relativa y se calcula del siguiente modo.²⁸

$$FR = \frac{\text{Frecuencia de una especie dada}}{\text{frecuencia de todas las especies}} * 100$$

2.11.2. La abundancia

Es el número de individuos que posee una especie en un área determinada. Cuando se refiere al número de individuos por especie corresponde a la abundancia absoluta, y cuando es el porcentaje de individuos de cada especie con relación al número total de individuos del ecosistema se habla de abundancia relativa.²⁸

N= número total de individuos

2.11.3. Cobertura

La cobertura vegetal es definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales,

hasta las áreas cubiertas por bosques naturales; también se incluyen la cobertura vegetal inducida que son el resultado de la acción humana como las áreas de cultivo.²⁸

Es la dominancia de cada especie que se expresa por cobertura, es decir, es el área total ocupada por una determinada especie en el área muestreada.

$$C = \frac{\text{Area total cubierta por una especie dada}}{\text{area total muestreada}}$$

$$CR = \frac{\text{Cobertura de una especie dada}}{\text{Cobertura de todas las especies}} * 100$$

2.11.4. Densidad

Es el número de plantas de una determinada especie por unidad de área muestreada.²⁸

$$D = \frac{\text{Numero de plantas de una especie}}{\text{area total muestreada}}$$

$$DR = \frac{\text{Densidad de una especie dada}}{\text{Densidad de todas las especies}} * 100$$

2.12. Diversidad biológica

Es un índice reflejo tanto del número de especies como de la homogeneidad en las abundancias de las diferentes especies, aspecto que se denomina equidad. De este modo, la medición de la diversidad va más allá de la confección de listas de especies y requiere de una cuantificación de sus abundancias.³⁰

2.13. Índice de diversidad

La diversidad fenotípica de una especie, depende de los aspectos de su biología que en parte están influidos por los cambios de los genes y por otro, en su área de distribución. Así, las especies que ocupan un área restringida tienen una mayor posibilidad de permanecer homogéneas que en aquellas áreas cuya distribución es muy amplia y fraccionada.³⁰

La diversidad es el grado de complejidad de una comunidad, donde se da más vías de flujo de energía en la cadena trófica; una comunidad es más compleja mientras mayor sea el número de especies y especímenes que la compongan. Por lo tanto, la diversidad vegetal es el número de especies y los valores de importancia (número, biomasa, productividad, etc).

La diversidad de especies suele ser baja en los ecosistemas controlados físicamente, esto es sujeto a factores fisicoquímicos fuertemente limitativos. Existen gran cantidad de índices que estiman la diversidad de una comunidad. Una de las más utilizadas es de Shannon-Wiener.³⁰

2.13.1. Índice de diversidad de Shannon-Wiener

Se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos.

Permite calcular la suma de probabilidades de las especies, también es posible calcular la homogeneidad de la distribución para una cantidad de especies. Toma valores entre 1,5 a 3,5; los valores más cercanos a 3,5 corresponden a sitios de alta diversidad.³⁰

$$H' = - \sum p_i \log p_i$$

2.13.2. Índice de Simpson

Es especialmente sensible a los valores de abundancia de las principales especies, asimismo se refiere a la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una misma población, pertenezcan a una misma especie. Toma valores entre 0 y 1; los valores cercanos a 1 corresponden a sitios muy diversos.³⁰

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i ; es decir, el número de individuos de la especie i , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

2.13.3. Índice de Margalef

Transforma el número de especies a una proporción a la cual son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.³⁰

Toma valores de 1 a 5, los valores cercanos a 5 corresponden a sitios muy diversos.

$$DMg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuo

2.14. Principales problemas de la flora en el Perú

En todo el Perú la vegetación es afectada por problemas de continuo deterioro a causa de la imprudencia y la ignorancia de los pobladores.

Los principales problemas están muy extendidos y los más importantes son:³¹

a. Quema de la cubierta vegetal

La quema de la vegetación natural en forma fortuita o provocada es uno de los problemas comunes en las vertientes occidentales, en las laderas de los valles interandinos, en los pajonales de puna y en las vertientes orientales andinas. Estos incendios son especialmente comunes durante la época seca. Cada año se queman decenas de miles de hectáreas, lo que va despojando de la cobertura vegetal en las zonas más expuestas a la erosión.³¹

b. Tala de los bosques en tierras no aptas para fines agropecuarios

Utilizar la tierra para fines agrícolas y ganaderos en zonas no aptas (laderas empinadas, bosques en tierras de aptitud forestal y de protección, orillas de los ríos, cuenca alta de los ríos, etc) cada año se talan y queman decenas de miles de hectáreas. Esta práctica está exterminando especies valiosas de la flora y de la fauna, y causa huaycos y derrumbes. A pesar de que las normas legales prohíben estas prácticas, su uso está muy extendido.³¹

c. Tala exhaustiva de especies comerciales valiosas

Concierne a la extracción selectiva de especies forestales, la industria de la madera y la práctica comunal en la obtención de combustibles.³¹

d. Degradación de la vegetación natural

La imprudente actividad humana (tala, quema, sobrepastoreo y contaminación) produce un gradual deterioro de la cobertura vegetal en las zonas más críticas.³¹

e. Falta de fomento a la reforestación con especies nativas

El Perú se está transformando en un país de eucaliptos y pinos, en detrimento de las especies nativas. La proliferación de las especies introducidas empobrece el ambiente y margina las especies autóctonas como el *Alnus acuminata* “aliso”, *Myrcianthes cf. ferreirae* “unka”. Estas especies tienen una mayor ventaja que las introducidas; sin embargo, terminan alterando el ecosistema al no ser preservadas.³¹

f. Falta de educación ambiental en la población

La población en general no está informada acerca de los beneficios de la vegetación y el cuidado de los bosques. Los programas educativos deben incluir una educación forestal práctica para la reforestación con especies nativas, y el control de la quema de vegetación.³¹

2.15. Importancia del bosque

La importancia de la flora arbórea es muy diversa. En la actualidad es un recurso irremplazable en lo ecológico y económico:

- Uno de los aspectos importantes es su rol ecológico vital porque de ella depende la supervivencia de la raza humana y los demás seres vivos. Su principal función es que descontamina el aire.
- Protege el suelo contra la erosión, porque sus raíces y su cobertura evita los deslizamientos y arrastre de suelo.
- Sirven de refugio y alimento a la fauna silvestre.
- Regulan la caída abrupta de las lluvias.
- Mantiene el agua en el subsuelo a través de sus raíces.
- Mantiene la fertilidad del suelo contribuyendo de materia orgánica, es decir, actúan como recicladores de nutrientes.
- Son fuentes de una diversidad de productos útiles e industrializables (madera, alimento, medicina, resinas, gomas, fibras, tintes, etc.).
- Embellece el paisaje e influye en el estado anímico de la sociedad, es decir, dota de una vitalidad saludable a la humanidad.³¹

2.16. Técnicas de muestreo de plantas leñosas

Los inventarios de las plantas por medio de parcelas, unidad de muestreo o transectos estandarizados permiten obtener información sobre las características cualitativas y cuantitativas de la vegetación de un área determinada, sin necesidad de estudiarla o recorrerla en su totalidad.³²

2.16.1. Método de transecto

Moreno³⁰, afirma que el método de los transectos es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación.

Un transecto es un rectángulo situado en un lugar para medir ciertos parámetros de un determinado tipo de vegetación. Su tamaño puede ser variable y depende del grupo de plantas que se puedan medir.³²

2.16.1.2. Método de Gentry

Establece transectos de 50 m de longitud y 2 m de ancho para registrar todas las especies arbóreas presentes. Esta metodología se utiliza para determinar la riqueza de especies de plantas leñosas y suministra información de la estructura de la vegetación y es ampliamente utilizada en los andes y en la amazonia.³²

2.16.1.3. Técnica para la colecta y herborización de muestras botánicas

Las técnicas utilizadas son los estándares para la colecta, herborización de muestras botánicas de acuerdo a Cerrate.³³

Los ejemplares a recolectar deben incluir idealmente flores, frutos y partes vegetativas. En muchos casos esto no es posible, la fructificación y la floración no se presentan al mismo tiempo. Los ejemplares deben ser representativos, saludables y con al menos algunas hojas completamente expandidas.³³

2.17. Marco legal

El marco legal regional, nacional e internacional que respalda el presente trabajo de investigación se sustenta en los estudios e inventarios biológicos, asimismo, involucra temas de conservación, y protección, siendo el ente rector de aplicar esta normatividad, el Ministerio del Ambiente (MINAM), el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) y el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), todas ellas dependientes del Ministerio de Agricultura.

2.17.1. Marco legal nacional

Decreto Supremo 043-2006-AG, categorización de especies amenazadas de flora silvestre.³⁴

En el año 2006 el Estado Peruano publicó la clasificación oficial de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú. Fue el resultado de un proceso abierto y participativo a nivel nacional, que tuvo como base los criterios y categorías de la IUCN. Según esta clasificación las principales amenazas son: Peligro Crítico (CR): La mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica una reducción de sus poblaciones. Su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 100 km²); el tamaño de su población es menos de 250 individuos, y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos el 50% dentro de 10 años o tres generaciones.³⁴

En Peligro (EN): La mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción de sus poblaciones; su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 5000 km²). El tamaño de la población estimada de acuerdo al

análisis cuantitativo, en menos de 2500 individuos maduros, muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos el 20% en 20 años o cinco generaciones.³⁴

Vulnerable (VU): Indica que existe una reducción de los taxones en la población y que su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 20000 km²). El tamaño de la población estimada de acuerdo al análisis cuantitativo es menos de 10 000 individuos y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción, en estado silvestre, es por lo menos 10% dentro de 100 años.³⁴

Casi Amenazado (NT): Cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer dichos criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.³⁴

Tabla 1. Especies amenazadas de flora silvestre. Decreto Supremo 043-2006-AG, del bosque de lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Espece	Nombre común	Categoría	Sigla	Altitud (m.s.n.m)
<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	"maqui maqui"	Vulnerable	VU	3 000
<i>Myrcianthes ferreirae</i> Mc Vaugh	"unka"	En peligro	EN	3 100

VU: Vulnerable

EN: En peligro

- Ley N° 27300 Aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales. Esta ley tiene por objeto, regular y promover el aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales, en armonía con el interés ambiental, social, sanitario y económico de la Nación.³⁵
- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente. Según el Título III, el Estado promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; asimismo, el Artículo 58 destaca su rol con los recursos naturales.³⁶
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Según el Título II, el Estado promueve el aprovechamiento de los recursos naturales; por otro lado, en el artículo 10 incentiva el inventario y la valorización de los recursos naturales y de los servicios ambientales.³⁷

- Ley N° 27308, Ley forestal y de fauna silvestre. Según el Artículo 1°, el Estado regula, supervisa el uso sostenible, y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país.³⁸
- Decreto Legislativo N° 613, Códigos de medio ambiente y los recursos naturales. Según el artículo 39, el Estado protege a las especies singulares y representativas.
- Decreto Supremo N° 003-2005-AG cita en el artículo 1°: “Declárese de interés nacional la reforestación como actividad prioritaria en todo el territorio nacional en tierras cuya capacidad de uso mayor es forestal y en tierras de protección sin cobertura vegetal o con escasa cobertura arbórea.”³⁹

Otras leyes que protegen a los recursos naturales son:

- Código Penal-Título XIII, Delitos Ambientales, Artículo 308.
- Ley N° 26839- Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.⁴⁰

2.17.2. Marco Legal Internacional

Lista Roja de la UICN

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, también denominada en algunas ocasiones como el Libro Rojo (1963), es el inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial hasta la actualidad es elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) quien es el ente principal. Sin embargo, muchos gobiernos, entre ellos el Perú y organizaciones crean sus propias listas rojas regionales utilizando los criterios de la UICN con el fin de clasificar a las especies de su región que se encuentran bajo amenaza.⁴¹

Los criterios y categorías de la Lista Roja utilizados actualmente, consideran nueve criterios estructurados, de acuerdo a gravedad del riesgo, de la siguiente manera: Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No evaluado (NE).

El objetivo de la publicación de la Lista Roja es hacer prevalecer las medidas de conservación de las especies que se encuentran dentro de las categorías mencionadas, así como ayudar a la comunidad internacional a reducir su extinción. La Lista Roja es actualizada anualmente mediante una minuciosa evaluación que se realiza cada cuatro o cinco años.⁴¹

2.17.3. Convención CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres)

Desde 1975, el Perú es un país que forma parte de la Convención CITES. Esta tiene como objetivo proteger las especies de flora y fauna silvestres amenazadas y/o en vías de extinción por efecto del comercio internacional. Para tal fin, establece controles y seguimientos que buscan asegurar la supervivencia y el manejo sostenible de estas.

Para dichos efectos, la Convención CITES se apoya en tres apéndices que comprenden especies de flora y fauna silvestres en vías de extinción y/o amenazadas, además de aquellas que no lo están. Estas deben estar sometidas a una reglamentación a solicitud de uno o más países:

Apéndice I: Comprende todas las especies en peligro de extinción a las que afecta o puede afectar el comercio. La comercialización de estas especies debe estar sujeta a una reglamentación estricta y que solo se deben autorizar en circunstancias excepcionales.⁴¹

Apéndice II: Comprende todas las especies que, sin estar actualmente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación. Por ello es obligatorio que se sujete a una reglamentación especial.⁴¹

Apéndice III: Comprende aquellas especies que se encuentran en situación de peligro y/o amenaza dentro de su jurisdicción del país que conforma la CITES. La cooperación internacional, por tanto, resulta necesaria para proteger estas especies y lograr un adecuado control de su comercio.⁴¹

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Caracterización de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación política

Región : Ayacucho
 Provincia : Huamanga
 Distrito : Ocros
 Comunidad : Chumbes
 Lugar de estudio : Bosque de Lucre

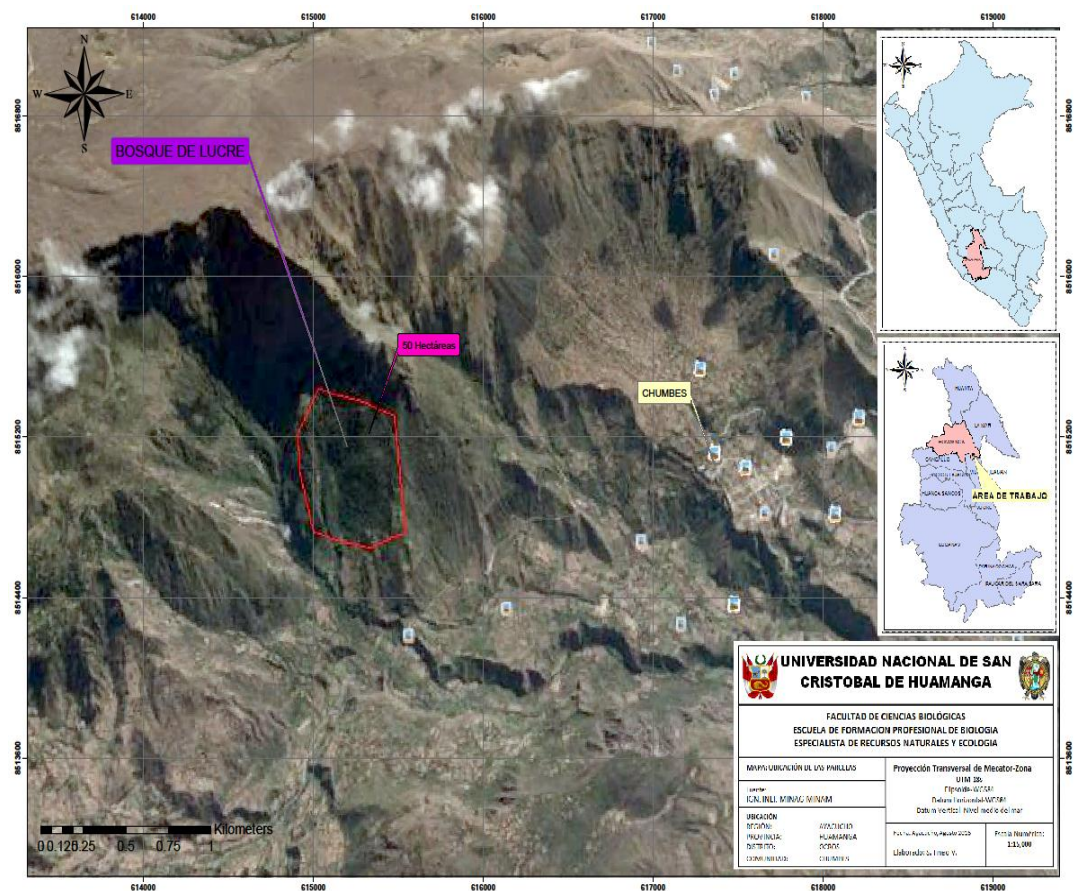


Figura 1. Ubicación del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

3.1.2. Ubicación geográfica

El bosque relicto de Lucre está situado en la parte central de la cordillera de los Andes, en las coordenadas 13°25' 44.53" S y 73°55' 57.12" O. Las altitudes oscilan desde los 2 900 hasta los 3 355 m.s.n.m. La extensión total del bosque es de 144 Ha.



Figura 2: Vista panorámica del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

3.2. Clima

Según el diagrama bioclimático de Holdridge, el bosque de Lucre, presenta una biotemperatura media anual mínima de 6°C y máxima de 12°C. El volumen de precipitación anual se encuentra entre los 500mm y 1000 mm, y el promedio de evapotranspiración potencial varía entre 0,5 y 1 de precipitación lo cual le ubica como una provincia de humedad.⁴²

3.3. Pendiente

El área de estudio presenta una topografía muy abrupta, con laderas disectadas, rocosas y superficie de roquedales.⁴² La pendiente determinada del bosque de Lucre fue de 71,0% (Anexo 5).

3.4. Fisiografía

3.4.1. Gran paisaje montañoso

De acuerdo a la zonificación ecológica y económica (ZEE-Ayacucho),⁴² se caracteriza por presentar un relieve muy accidentado por efecto de la erosión y fuertes pendientes (Anexo 2).

3.5. Capacidad de uso mayor de las tierras de la zona de estudio

En el área de estudio, las características y formas de estas tierras presentan limitaciones muy severas o extremas que las hacen inapropiadas para propósitos agrícolas y pecuarios, tienen un gran valor económico para otros usos como suministro de energía, vida silvestre, áreas recreacionales, paisajísticos y turísticos.

En tal sentido, las tierras de protección juegan un papel primordial dentro del contexto integrado de la conservación de los recursos naturales. Por otro lado, las tierras del bosque de Lucre constituyen el centro de refugio de la diversidad biológica animal y vegetal.⁴²

3.6. Zona de vida

En el departamento de Ayacucho, se han identificado 44 zonas de vida distribuidas en 2 franjas latitudinales: región latitudinal tropical (superficie de 44 798,73 ha que representa 0,34% del área total) y la región latitudinal subtropical (superficie de 13 259 220,31 ha que representa 99,66% del área total).⁴²

La descripción y características de las zonas de vida del bosque de Lucre se detallan a continuación:

3.6.1. bosque húmedo Montano Subtropical (bh-MS)

De acuerdo con el sistema de clasificación propuesto por Holdridge (1947), la zona de vida del bosque húmedo montano subtropical, abarca desde 2 900 m.s.n.m hasta 3800 m.s.n.m de altitud; presenta un clima semiseco, semifrío a frío con invierno seco; así mismo, cuenta con un promedio de precipitación por año de 700 a 850 mm; una biotemperatura media anual que oscila entre 12°C y 17°C; una evapotranspiración que varía entre 0,75 y 0,85; y un relieve ondulado y empinado.⁴³

La vegetación natural está conformada por un bosque siempre verde, con árboles altos hasta 12 m de altura dominada por las especies *Myrcianthes cf.ferreirae* “unka”, *Solanum sp*, *Citharexylum herrerae* “huairuro” y *Escallonia resinosa* “chachas” (Anexo 3).

3.7. Tipo y nivel de investigación

Básico-descriptivo.

Muestreo

Población: Flora del bosque de Lucre

Muestra: Flora arbórea del bosque de Lucre

Tipo de muestreo: Aleatorio

Unidades muestrales: Son los transectos referenciales que se siguió a lo largo de la gradiente altitudinal donde se colectaron las muestras (Tabla 2).

Tabla 2. Ubicación de las unidades muestrales de acuerdo a la altitud y coordenadas UTM WGS 84 del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes, .Ayacucho, 2014.

Unidades Muestrales	Área en (m ²)	Altitud m.s.n.m	Coordenadas UTM WGS 84	
			Este (X)	Norte (Y)
UM-1	100	3 153	615778	8515097
UM -2	100	3 188	615145	8515331
UM -3	100	3 172	615382	8515296
UM -4	100	2 968	615324	8514946
UM -5	100	3 106	615478	8515111
UM -6	100	3 291	615576	8515386
UM -7	100	3 135	615705	8515084
UM -8	100	3 288	615725	8515289
UM -9	100	3 000	615551	8514942
UM -10	100	3 079	615788	8514964
UM -11	100	3 270	615262	8515484
UM -12	100	3 327	615486	8515503
UM -13	100	3 017	615714	8514861
UM -14	100	3 216	615794	8515184
UM -15	100	3 352	615245	8515600
UM -16	100	3 096	615299	8515185
UM -17	100	3 358	615709	8515476
UM -18	100	3 162	615520	8515177
UM -19	100	3 242	615383	8515414
UM -20	100	3 134	615180	8515260

3.8. Metodología de trabajo

3.8.1. Zonificación del bosque de Lucre

Dada la vegetación y las condiciones topográficas del área de investigación, se estableció en dos zonas: parte baja que va desde los 2 900 hasta los 3 100 m.s.n.m y parte alta que va desde los 3 100 hasta los 3 355 m.s.n.m (Tabla 3).

- Parte alta: se caracteriza por presentar especies dominantes *Myrcianthes cf. ferreirae*, con pendientes fuertes (Figura 3).

- Parte baja: se caracteriza por presentar especies *Solanum* sp. y *Myrcianthes cf. ferreirae*, con pendientes moderados (Figura 3).

Tabla 3. Zonificación, según rango altitudinal del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Nombre	Rango Altitudinal	Coordenadas UTM	
		Este	Norte
Parte baja	2 900 m.s.n.m	615507.28	8514805.70
	a		
	3 100 m.s.n.m	615483.52	8515069.78
Parte alta	3 100 m.s.n.m	615483.52	8515069.78
	a		
	3 355 m.s.n.m	615219.37	8515679.51

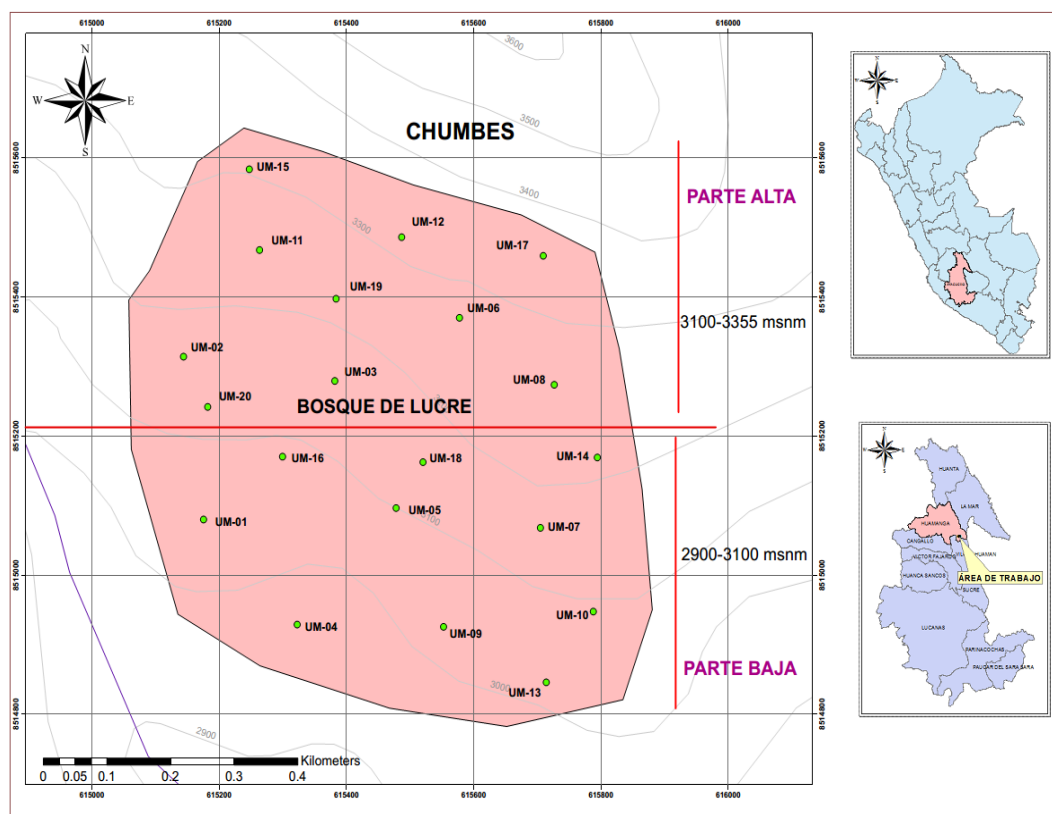


Figura 3. Zonificación y establecimiento de las unidades muestrales, del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

3.8. Cálculo del número de muestras

Fórmula usada para determinar las unidades muestrales, según la guía del MINAM 2010.¹⁸

$$N = CV\%^2 * \frac{t^2}{E\%^2}$$

N= Número total de muestras

CV% = Coeficiente de variabilidad promedio = 45

E%= Error de muestreo cuyo valor varía según el nivel detallado = 20

20% = Nivel de Reconocimiento = 20

t= (al 95% de probabilidad) = 2

Se determinó de acuerdo a la fórmula, 20 unidades muestrales (Anexo 4)

Parte baja: 10 unidades muestrales

Parte alta: 10 unidades muestrales

3.8.1. Determinación de las unidades de muestreo

La ubicación exacta de las unidades muestrales fue en forma aleatoria; para lo cual se utilizó el software Arc Gis 10,1, con lo cual se generó una información temática.

- Primero, para ubicar las unidades muestrales, se generó un mapa base en una imagen satelital (Google earth pro) del bosque. La imagen satelital fue previamente georeferenciada con el software Arc gis 10.1 teniendo en cuenta su proyección en UTM (Universal Transversal de Mecator) zona 18 s y un datum horizontal WGS 84 (Sistema Geodésico Mundial).
- En base a este mapa, se ubicaron las parcelas de Gentry¹ (20 unidades muestrales), considerando la altitud m.s.n.m y su ubicación en coordenadas UTM.

3.8.2. Localización de las parcelas en el bosque de Lucre.

En esta etapa, corresponde al trabajo de campo. Utilizando la zonificación establecida (Figura 3) unidades muestrales, y con el uso de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se ubicó las unidades muestrales en el bosque de Lucre.

3.8.3. Delimitación de las parcelas o unidades muestrales

Una vez localizado las unidades muestrales en el bosque de Lucre, se procedió a delimitar las unidades muestrales (Figura 4) utilizando wincha, cordel y cintas marcadoras, asimismo, se plantó estacas en cada extremo para no salir del límite de las unidades muestrales.

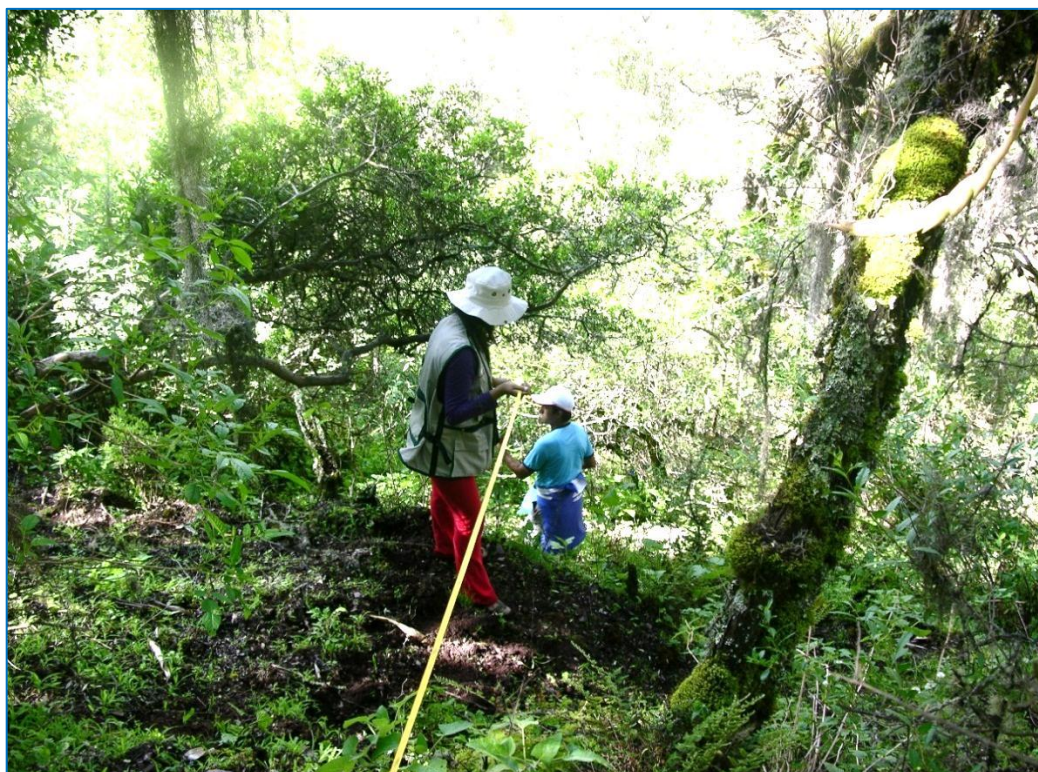


Figura 4. Delimitación de las unidades muestrales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

3.8.3. Evaluación de las unidades muestrales

En cada unidad muestral de 100 m², se registró el total de especies e individuos, teniendo en cuenta el nombre local y las características de cada una de las unidades muestrales con sus respectivas coordenadas en UTM.

3.8.4. Esfuerzo muestral

Cada unidad muestral (100 m²) fue evaluado durante 04 horas diarias, dos unidades muestrales en un día. Para evaluar 20 unidades de muestreo se necesitó un total de 80 horas/hombre, en un tiempo total de 10 días. Este cálculo no incluye el tiempo de desplazamiento hasta la unidad muestral (Tabla 4).

Tabla 4. Esfuerzo muestral por unidad de evaluación del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Unidades de evaluación	Zona de vida	Días de evaluación	Esfuerzo muestral (Horas/hombre)	N° de unidades muestrales de Gentry
Parte alta	bh-ms	5	40	10
Parte baja	bh-ms	5	40	10

3.9. Determinación de la composición florística

La composición florística de la flora arbórea del bosque de Lucre se determinó de la siguiente manera.

3.9.1. Colección de muestras

La colección de muestras se realizó en la temporada de lluvia, en 07 salidas al campo con un total de 20 días entre los meses de diciembre del 2013 hasta abril del 2014. El área de estudio se delimitó en dos zonas considerando la vegetación y las condiciones topográficas de la zona.

Las técnicas utilizadas respetaron los estándares para la colecta, herborización de muestras botánicas de acuerdo a Cerrate.³³

Las muestras fueron representativas y completas para cada especie, es decir, se registró las características de las estructuras florales, frutos y semillas; asimismo, se tomaron fotografías digitales en su estado natural para tener registro de imágenes, identificación y clasificación.

Se colectaron tres ejemplares de cada especie, utilizando bolsas plásticas y periódicos para evitar su deterioro con su respectiva etiqueta y código.

3.9.2. Prensado de muestras

Los tres ejemplares representativos de la muestra colectada fueron prensados en la misma zona de estudio, manteniendo su código y etiqueta correspondiente.

3.9.3. Secado de muestras

El secado se realizó a medio ambiente durante 30 días en hojas de periódicos que se cambiaron interdiariamente, conservando la codificación respectiva.

3.9.4. Montaje en cartulina

El montaje de los ejemplares se realizó en cartulina de color blanco de 30 cm x 40 cm utilizando hilos, gomas o cintas adhesivas. Fueron codificados y fichados con las características que se tomó en el momento de la colección.

3.10. Identificación de especies

El sistema de clasificación empleado fue de acuerdo a Cronquist (1988)⁴³. Se procedió la determinación de familias, géneros y especies empleando claves y descripciones de la literatura especializada.^{15, 43}

La determinación taxonómica se realizó en el Herbario Huamangensis de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH) y las especies no identificadas en el Herbario San Marcos (USM), del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos y la confirmación de algunas especies a través del Herbario Virtual del Missouri Botanical Garden.

El estado de conservación de las especies, según la categorización de Especies Amenazadas de la Flora Silvestre del Perú establecidas por el D.S. N° 043-2006-AG.

Para la determinación de las especies de importancia económica (medicinal, alimenticia, forrajera y tintórea) se realizó entrevistas a algunos pobladores de la comunidad de Lucre. (Anexo 20)

3.11. Determinación de los índices de diversidad

Los índices de Simpson (abundancia), Shannon-Wiener (equidad) se determinaron utilizando el paquete estadístico “R” y el índice de Margalef (riqueza específica), basado únicamente en el número total de especies obtenidas en el censo de las unidades muestrales, recordando que es la forma más sencilla de medir la diversidad.

3.11.1. Determinación de la estructura horizontal y vertical

3.11.1.1 Estructura horizontal

Dentro de cada unidad muestral se contó las especies e individuos en un formato de inventario de flora, con dicha información se realizó el cálculo de la frecuencia, densidad y cobertura.

a.- Frecuencia

Se determinó, registrando el número de especies encontradas en cada unidad. Estas a la vez fueron divididas por el número total de las unidades muestrales evaluadas.

b.- Densidad

Se calculó, registrando el número de individuos de una especie entre la unidad del área evaluada.

d.- Cobertura

Se utilizó una wincha para la medición del ancho y largo de la copa de cada individuo encontrado en la unidad muestral.

3.11.1.2. Estructura vertical

Para la estructura vertical de la flora arbórea se determinó de acuerdo a los siguientes indicadores.

3.11.2. Diámetro a la altura de pecho (DAP)

Se midió a una altura de 1,30 m de la superficie del suelo conocido como DAP (diámetro a la altura de pecho) utilizando una cinta diamétrica.

3.11.3. Altura total (m)

La medición de la altura del árbol, se realizó mediante la técnica del dendoflexometro, siguiendo las pautas de Reque y Fernández²⁹, que consistió en pararse frente al árbol a una distancia considerada para observar la base y el ápice del árbol; desde este punto se determinó la altura de la panta.

IV. RESULTADOS

4.1. Composición florística

Tabla 5. Flora arbórea según familia, género y especies del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	<i>Schinus</i>	<i>Schinus molle</i> L.	“molle”
ARALIACEAE	<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	“maqui maqui”
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	“aliso”
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma</i>	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	“pichus”
CARICACEAE	<i>Carica</i>	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	“papaya de monte”
CELASTRACEAE	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	“guayabo de los gentiles”
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea</i>	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	“chichurmay”
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia</i>	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	“chachas”
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia</i>	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	“tara”
PAPILIONIACEAE	<i>Otholobium</i>	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	“wallwa”
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes</i>	<i>Myrcianthes cf. ferreirae</i> (McVaugh)	“unka”
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia</i>	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	“puka, ccalato”
PIPERACEAE	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncun</i> .L.	“matico”
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>Solanum</i> sp.L	“tomate arboreo”
VERBENACEAE	<i>Citharexylum</i>	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	“huairuro”

Tabla 6. Unidades muestrales según altitud, número de especies, número de familias e individuos del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Unidades muestrales	Altitud (m.s.n.m)	N° de especies	N° de familias	N° de individuos
UM-01	3 153	4	4	7
UM-02	3 188	4	4	24
UM-03	3 172	8	7	16
UM-04	2 968	6	5	8
UM-05	3 106	9	9	13
UM-06	3 291	3	3	12
UM-07	3 135	7	7	11
UM-08	3 288	4	4	9
UM-09	3 000	6	6	9
UM-10	3 079	5	5	15
UM-11	3 270	8	8	15
UM-12	3 327	3	3	8
UM-13	3 017	5	4	20
UM-14	3 216	5	5	9
UM-15	3 352	6	6	16
UM-16	3 096	4	4	5
UM-17	3 358	3	3	9
UM-18	3 162	4	4	15
UM-19	3 242	5	5	7
UM-20	3 134	5	5	10

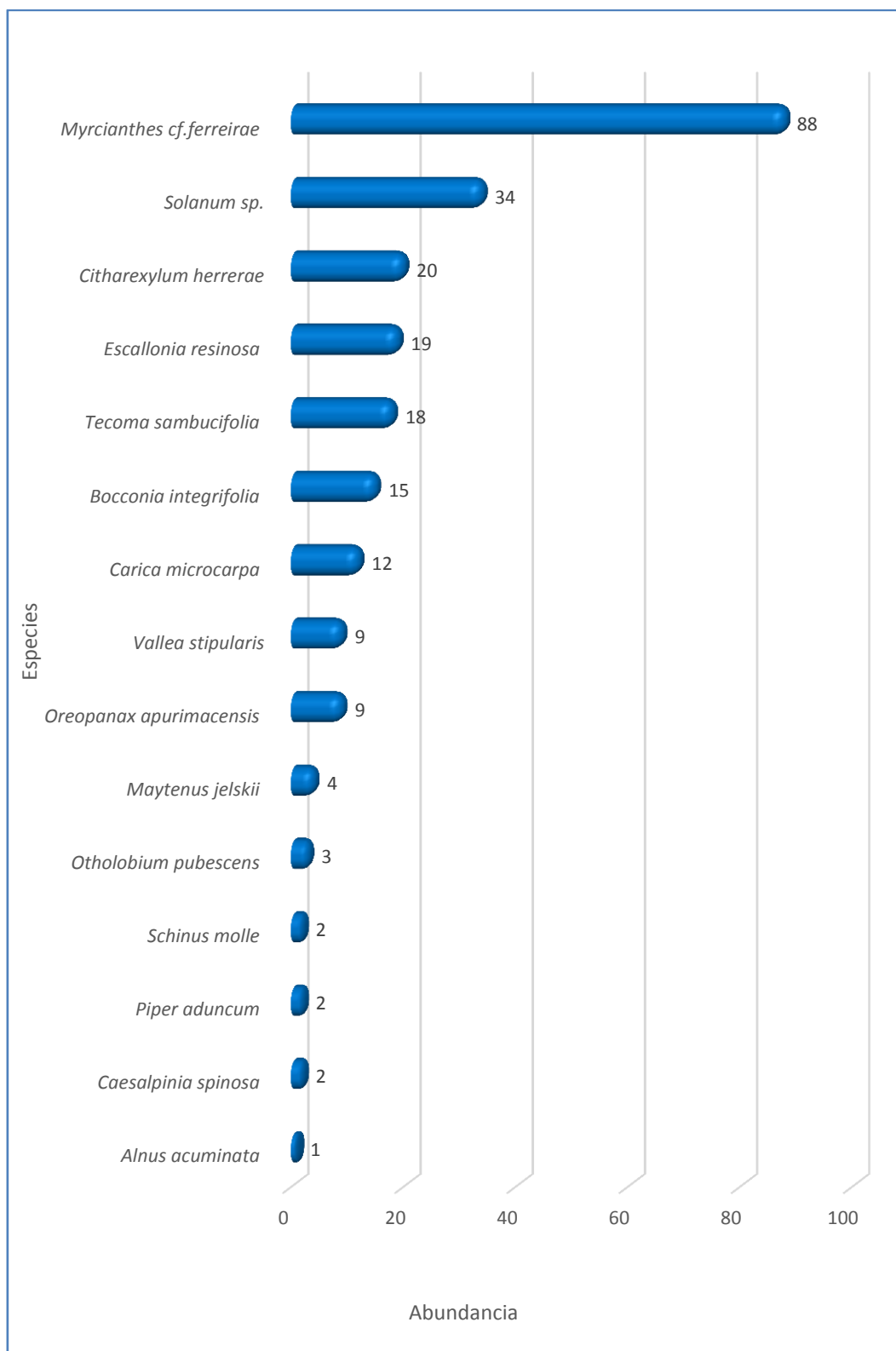


Figura 5. Abundancia de especies arbóreas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

4.2. Índices de diversidad

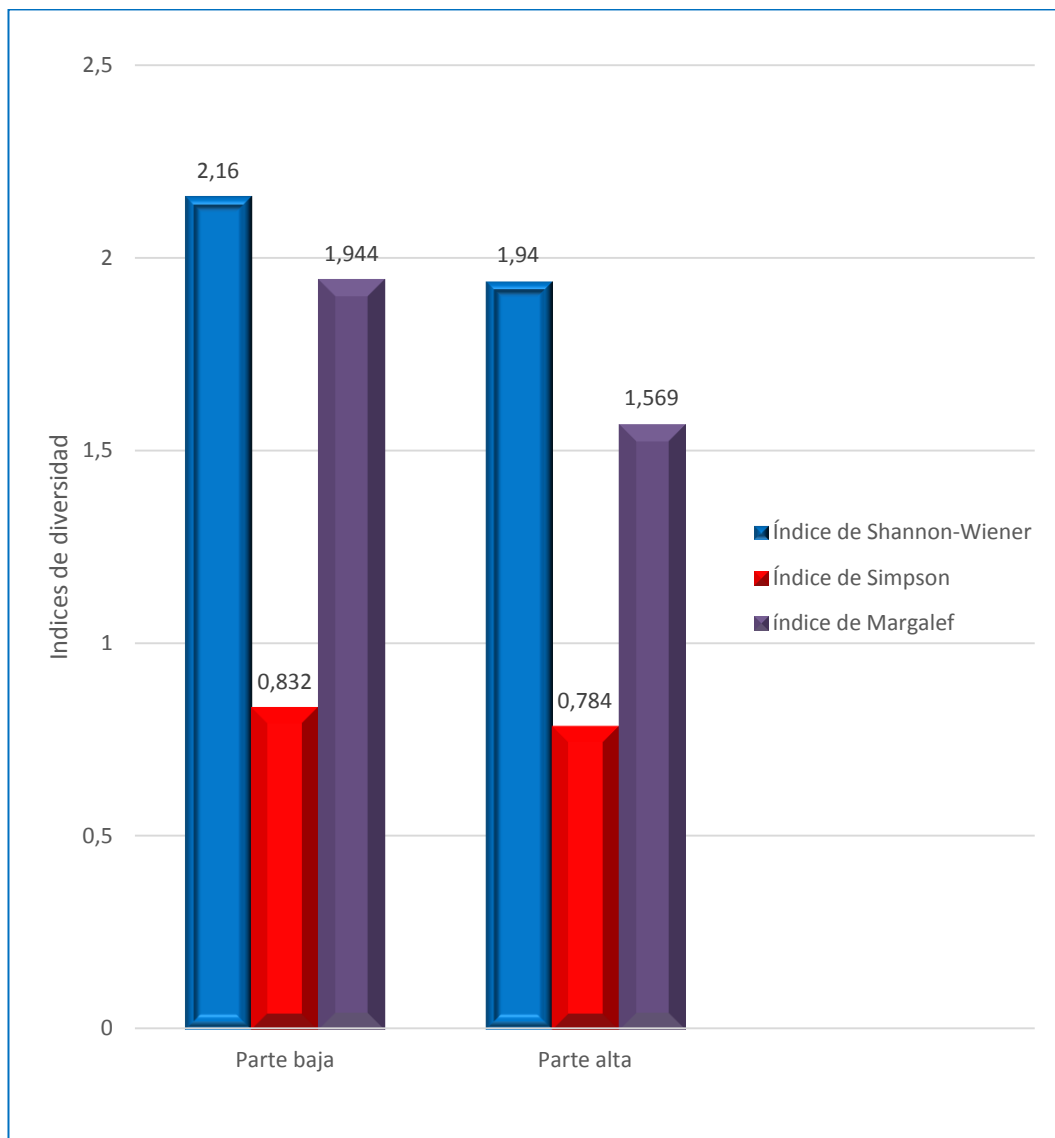


Figura 6. Índices de diversidad de Shannon-Wiener, Simpson y Margalef de la parte baja y alta del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

4.3. Estructura vertical

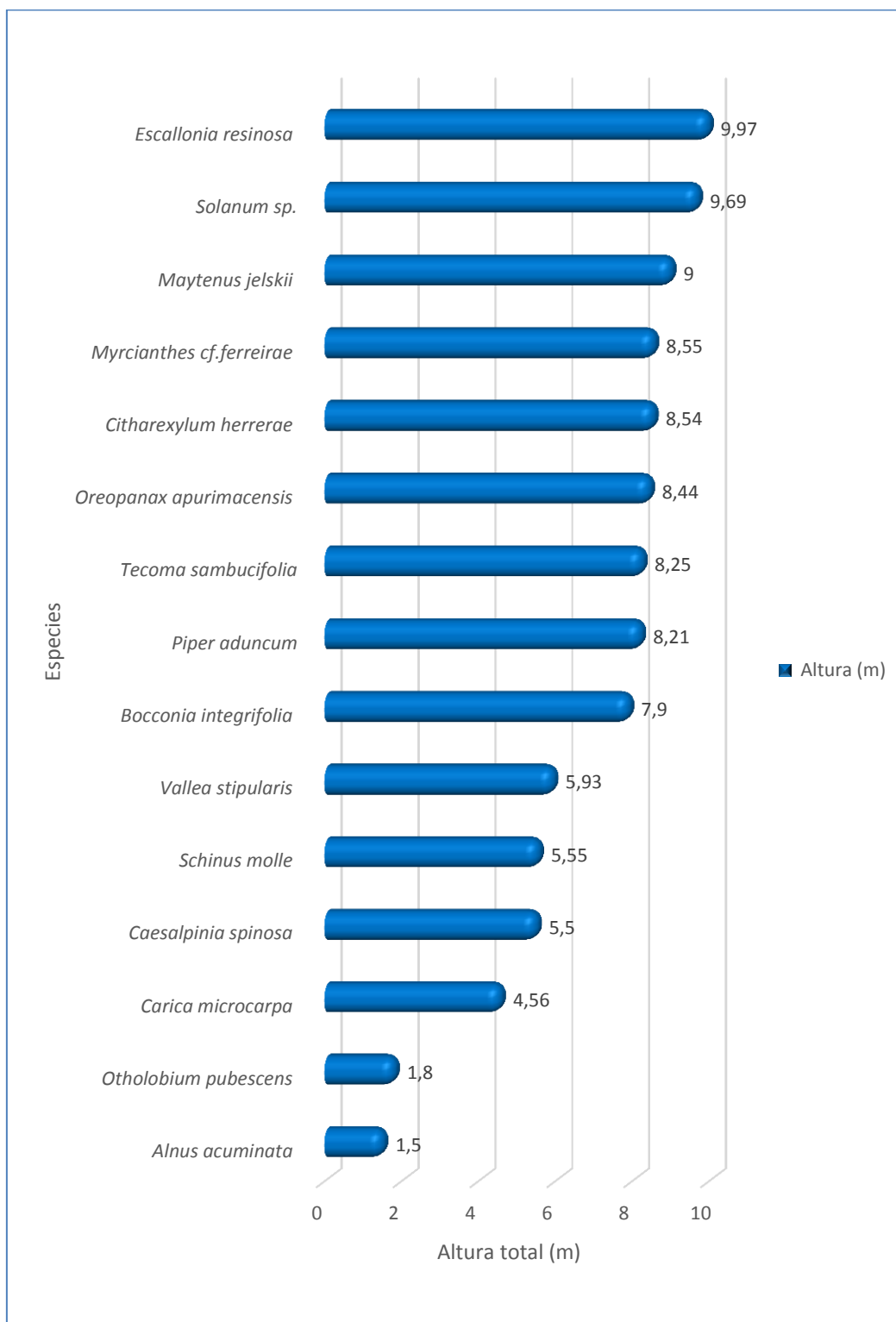


Figura 7. Promedio de altura (m) de las especies arbóreas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

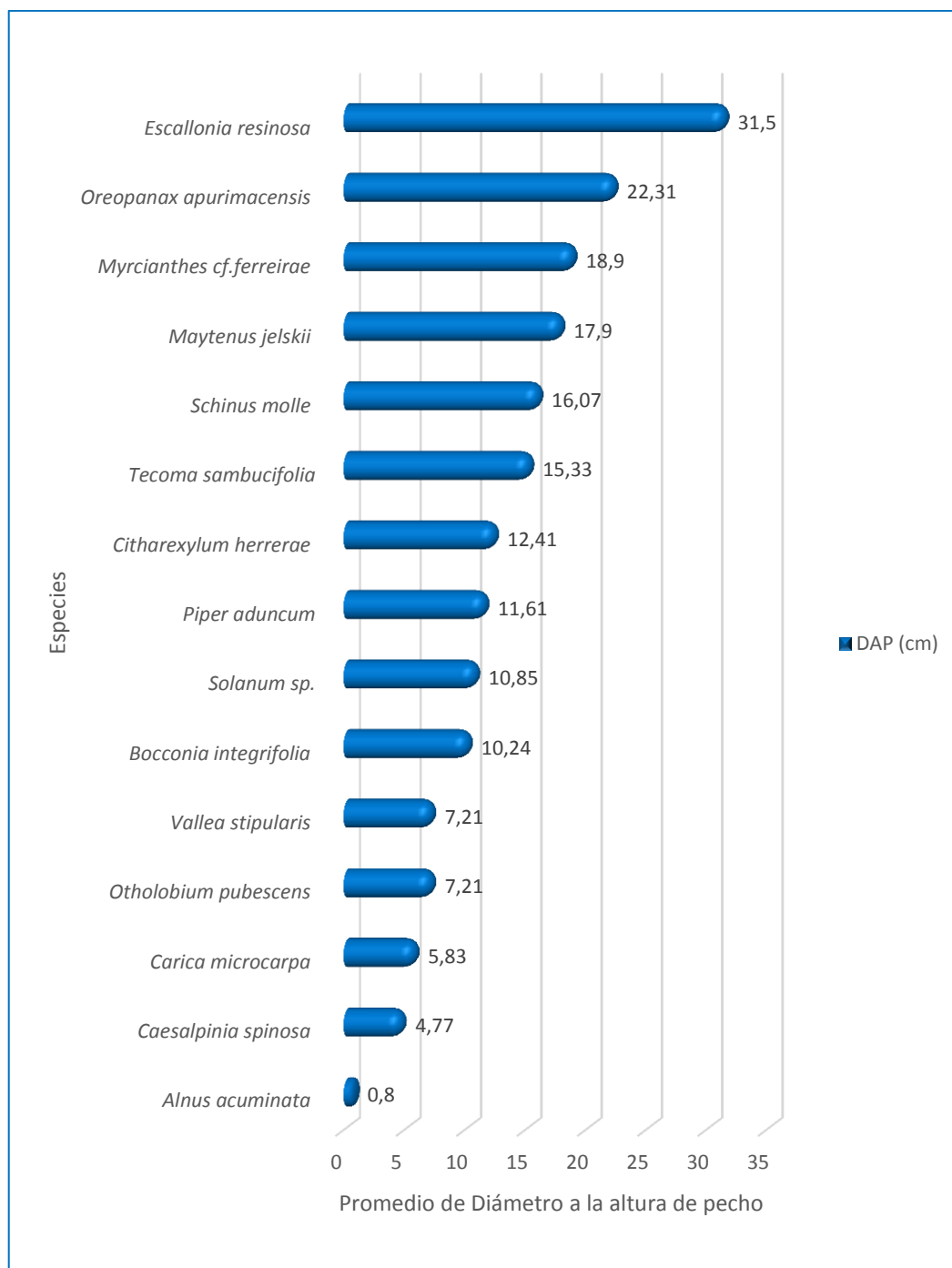


Figura 8. Promedio de diámetro a la altura de pecho DAP (cm) de las especies arbóreas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

4.4. Estructura horizontal

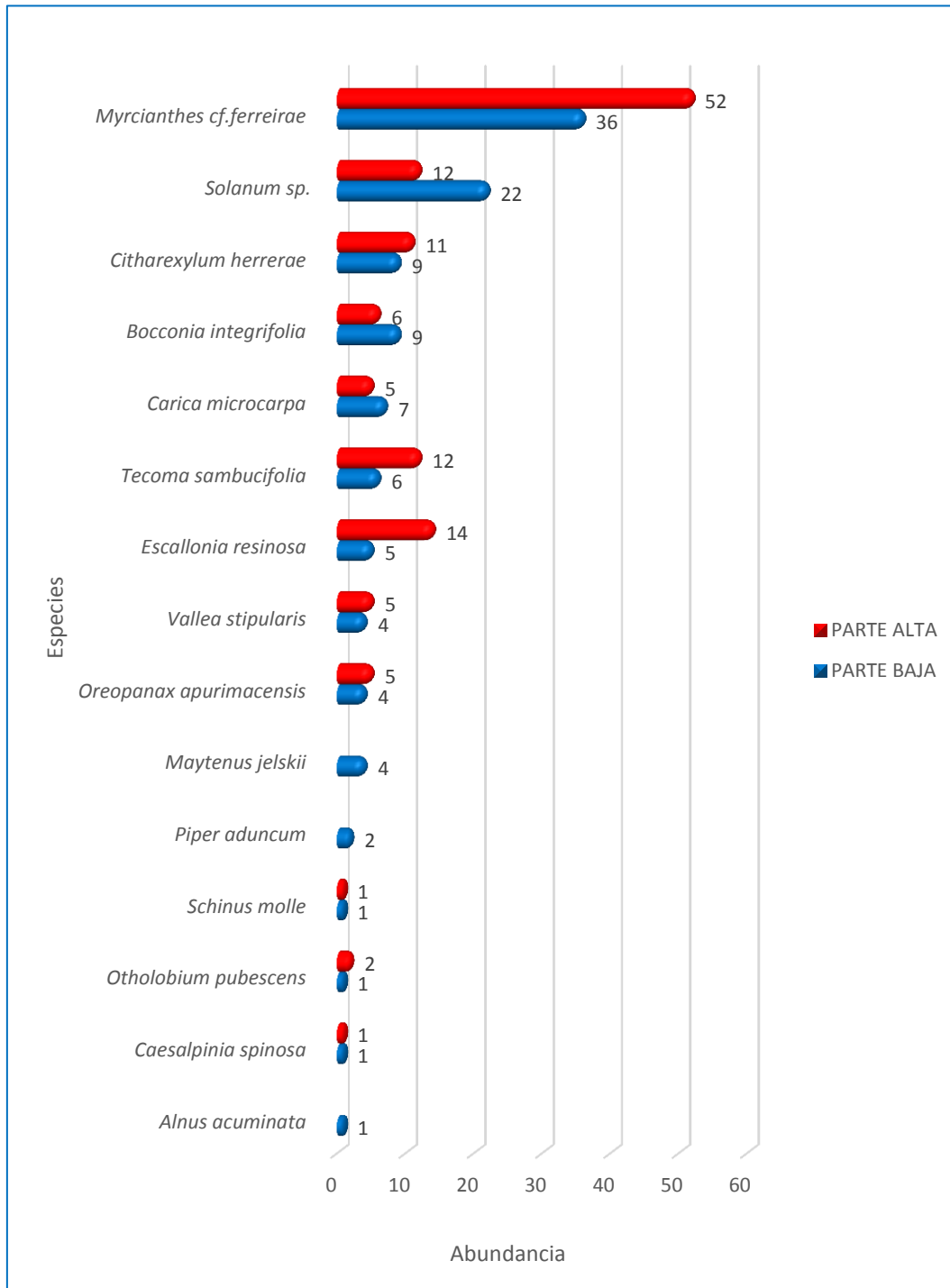


Figura 9. Abundancia de especies de la flora arbórea de la parte alta y baja del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

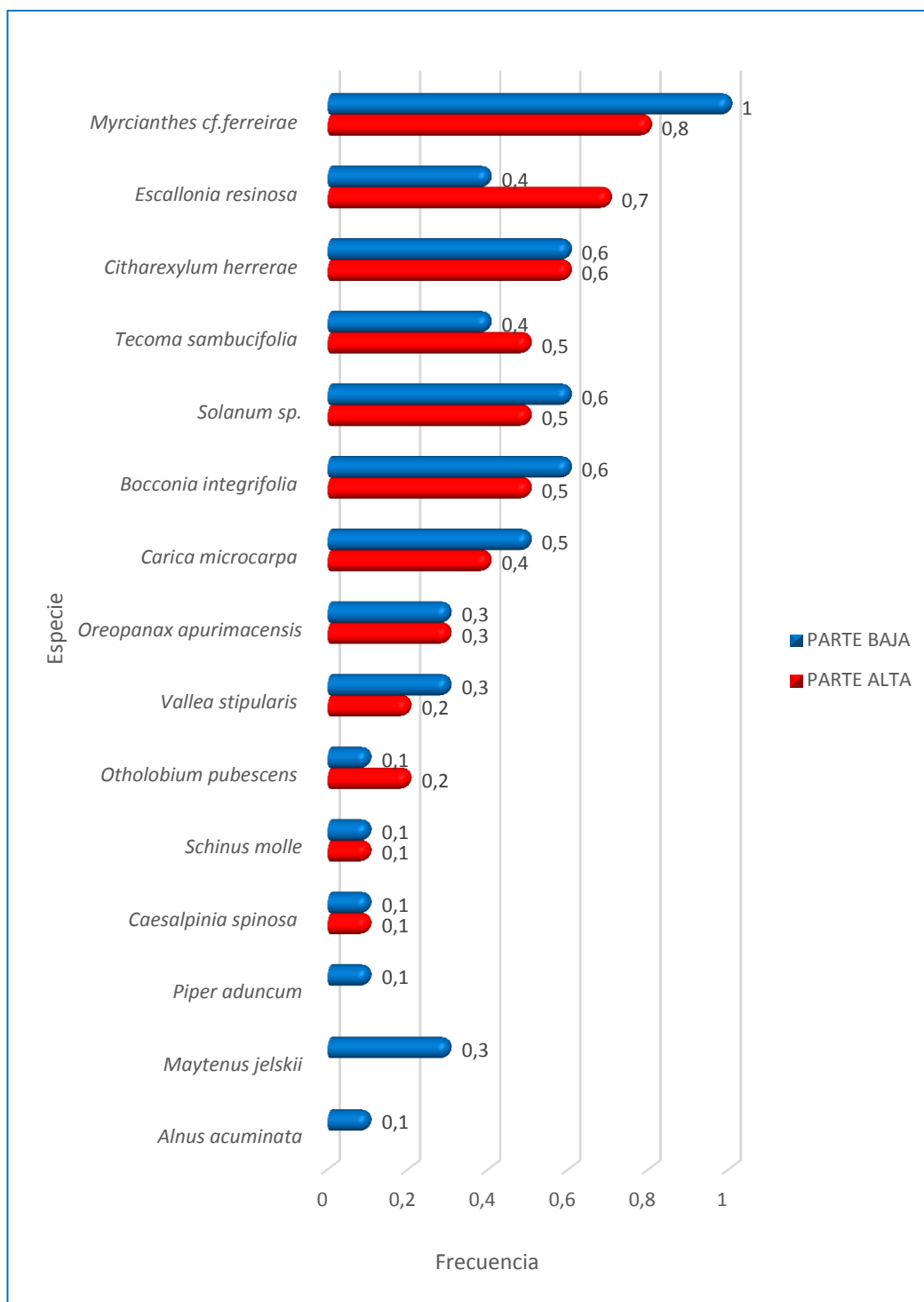


Figura 10. Frecuencia de especies de la flora arbórea de la parte baja y alta del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

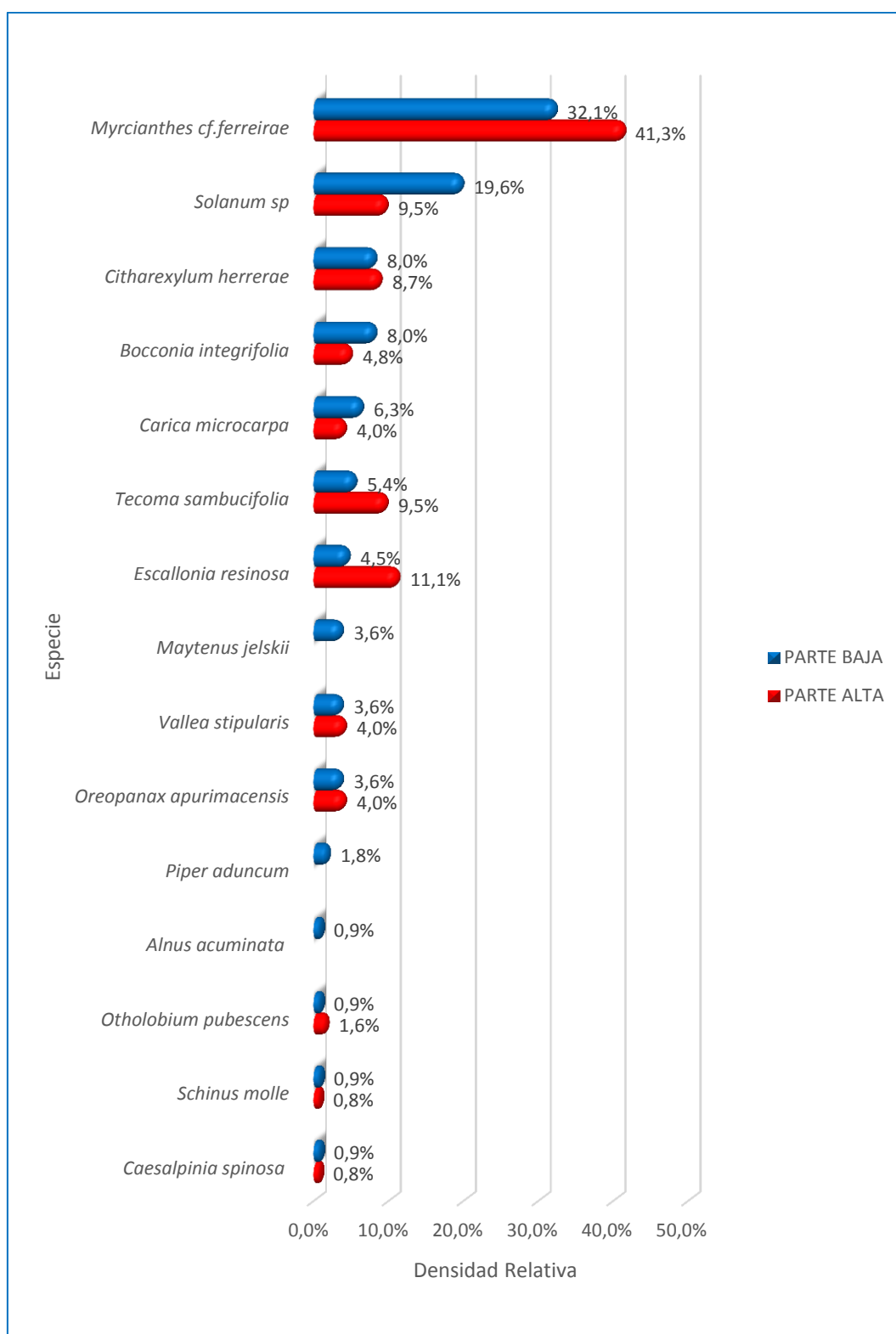


Figura 11. Densidad relativa de especies de la flora arbórea de la parte baja y alta del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

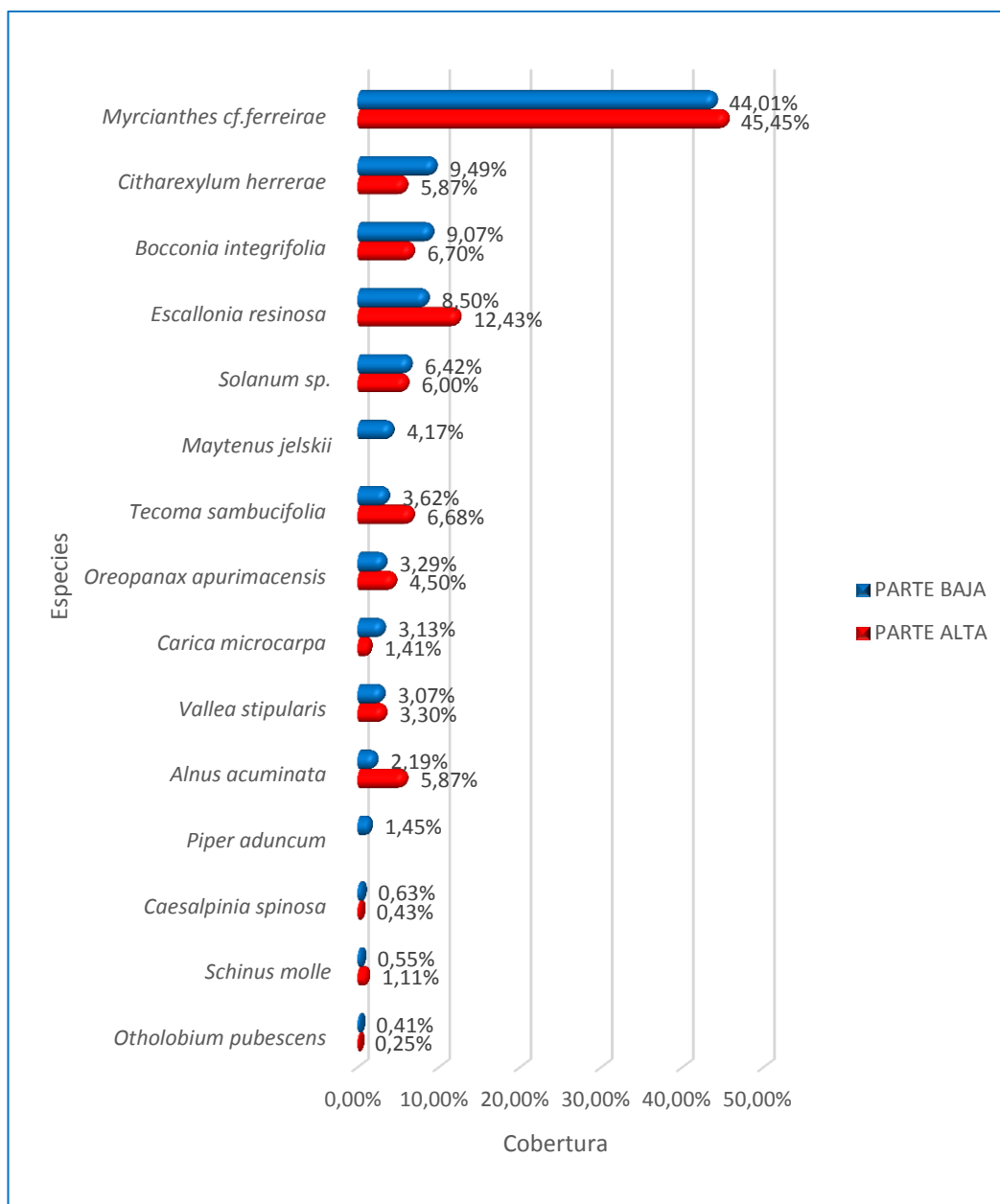


Figura 12. Cobertura arbórea de la parte baja y alta del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

4.5. Especies de importancia económica

Tabla 7. Usos y aplicaciones de la vegetación arbórea del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Nombre científico	Nombre común	*Usos y aplicaciones	Parte usada
<i>Schinus molle</i> L.	“molle”	Reumáticos, antiparasitario, repelente y tintes naturales	Hoja, resina, tronco y semilla
<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	“maqui maqui”	Espectorante	fruto
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	“aliso”	Cicatrizantes, infecciones de garganta y tinte natural	Corteza, hojas y frutos
<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	“pichus”	Purificador de sangre, infecciones y fiebre	Hoja y flor
<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.		Antiparasitario	Hojas pulverizadas
<i>Vallea stipularis</i> L. f.	“chichurmay”	Escorbuto, gastritis, reumatismo y purgante	Hojas
<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	“chachas”	Antirreumático e hígado graso ⁴⁴	Hojas
<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	“tara”	Antioxidantes, ulcera, diarreicos y tinte natural	Frutos
<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	“wallwa”	Diarréicas y diabetes	Hojas
<i>Myrcianthes cf. ferreirae</i> (McVaugh)	“unka”	Úlceras gástricas, elaboración de utensilios.	Corteza y tronco
<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	“puka, ccalato”	Tinte natural	Corteza y hoja
<i>Piper aduncum</i> L.	“matico”	anti inflamatorio y cicatrizante ⁴⁴	Hojas
<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	“huairuro”	Antiparasitario	Fruto

M: Medicinal, F: Forrajero, T: Tintórea

*Información según ficha de entrevista

4.6. Descripción botánica de las especies de importancia económica

La descripción de las especies identificadas en el bosque de Lucre, se realizaron teniendo en cuenta el libro “taxonomía de fanerógamas peruanas”.¹⁵

ANACARDIACEAE

1. *Schinus molle* L.

Planta arbórea de 5 a 7 m de altura, súber de color café o gris, muy áspera. Hojas alternas, imparipinadas 9-28 cm de largo. Inflorescencia terminal o axilar, brácteas frondosas de 10-25 cm de largo, pedúnculo 0-3 cm de largo; fruto globoso de 5-7 mm de diámetro, exocarpo delgado, deciduo rosado, mesocarpo carnoso y resinoso, endocarpio óseo; semillas comprimidas, cotiledones planos.

Distribución: Altitud de 2 950 m.s.n.m

ARALIACEAE

2. *Oreopanax apurimacensis* Harms

Planta arbórea de 5 a 7 m de altura, poligamodioicas. Hojas enteras palmatilobadas; pecioladas, no liguladas. Inflorescencia axilar y terminal; flores sésiles, bracteoladas, pétalos valvados; estaminadas con 1-2 estilos, hermafroditas; fruto globoso o elipsoide; semillas en igual o menor número que lóculos, endosperma ruminado o raramente liso.

Distribución: Altitud de 3 200 m.s.n.m

BETULACEAE

3. *Alnus acuminata* Kunth

Planta arbórea monoica de 7 a 10 m de altura, tronco único desde la base, corteza escamosa, gris, con lenticelas, follaje perenne cuando crece en quebrada húmeda y caducifolia en laderas semisecas. Hojas alternas, simples ovoideas, resinosas, con el ápice acuminado y borde aserrado. Flores, unisexuales, masculinas agrupadas en amentos, péndulos y femeninas en conos estrobiliformes; frutos, nueces pequeñas, aladas protegidas dentro del estróbilo leñoso, liberados a la madurez y diseminados por el viento el agua.

Distribución: Altitud de 2 950 m.s.n.m.

ELAEOCARPACEAE

***Vallea stipularis* L.f.**

Planta arbórea de 6 a 8 m de altura. Hojas alternas simples, cordadas con 3 nervios desde la base; estipulas ariñonadas, inflorescencia racimosa. Flores perfectas conspicuas, rosadas, 5 sépalos libres, 5 pétalos libres trilobulados,

disco reducido, estambres numerosos, en dos series, anteras ditecas, con dehiscencia longitudinal; ovario súpero, 2 óvulos en cada lóculo en placentas axilares; estilo dividido en el ápice de 3 a 5 ramas. Fruto capsular, carnoso con apéndices redondeados, parcialmente loculicida desde el ápice; 1 semilla por lóculo.

Distribución: Altitud de 2 440 m.s.n.m.

CELASTRACEAE

1. *Maytenus jelskii* Zahlbr

Planta arbórea de 4 a 8 metros de altura, propio de los bosques montanos andinos. Hojas alternas pecioladas, coriáceas de borde entero, base y ápice agudo, sin estipula; flores inconspicuas axilares de cáliz con 5 sépalos unidos en la base, corola 5 pétalos libres en el ápice y coalescentes en la base; androceo 5 estambres cortos insertos en un disco; ovario súpero; fruto cápsula loculicida dehiscente que se abre por 3 valvas bilobadas y contiene por lo común de 2 a 3 semillas de arilo anaranjado.

Distribución: Altitud de 3 120 m.s.n.m.

BIGNONIACEAE

2. *Tecoma sambucifolia* kunth.

Planta arbórea de 6 metros de altura. Hojas compuestas imparipinadas, 5 foliolos, raquis de 1-2 mm diámetro; inflorescencia en racimos terminales de 6 cm de longitud, portando 8 a 16 flores promedio, bracteados; flores 4,5 cm longitud. Incluyendo el pedúnculo 0,5 cm de longitud, cáliz cupuliforme, corola tubular, pistilo con ovario súpero, estilo alargado y estigma bilabiado.

Distribución: Altitud de 2 900 m.s.n.m

CAESALPINIACEAE

***Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Briton y Rose**

Planta arbórea 7 m de altura, corteza de color oscuro, con espinas dispersas. Hojas alternas perennes que carecen de estípulas, bipinnadas, 3 a 10 pares de foliolos. Inflorescencia terminal 15 a 20 cm de largo en racimos con muchas flores y cubierto de pelos diminutos. Flores de color amarillo con pétalos de 6 mm, estambres de color amarillo. Fruto de superficie plana, oblonga dehiscente 6 a 12 cm de largo y 2,5 cm de ancho, conteniendo 4 a 7 semillas.

Distribución: Altitud de 2 750 m.s.n.m

PAPILIONIACEAE

***Otholobium pubescens* (Poir) J.W Grimes**

Planta arbórea 5 a 6 m de altura. Hojas compuestas de 3 folíolos lanceolados punteado. Flores 8 a 10 mm de longitud, dispuestas en racimos alargados, axilares y terminales. Fruto legumbre indehiscente que contiene una sola semilla.

Distribución: Altitud de 2 630 m.s.n.m

ESCALLONIACEAE

3. *Escallonia resinosa* (Ruiz & Pav.) Pers.

Planta arbórea 6 a 12 metros de altura. Hojas simples alternas 2 cm a 3,5 cm de longitud y 0,5 cm a 0,7 cm de ancho, oblongos y lanceolados, con base estrecha, borde diminutamente dentado. Suelen presentarse agrupados en los extremos de las ramitas; Flores de 1 cm de longitud, y se presenta en pequeños racimos o panículas; corola blanca, 5 pétalos pequeños, bisexuales; Frutos globosos 5 mm de diámetro. Están provistos de numerosas y diminutas semillas.

Distribución: Altitud de 3 100 m.s.n.m

MYRTACEAE

4. *Myrcianthes cf. ferreirae* (McVaugh)

Planta arbórea 8 a 14 metros de altura. Hojas opuestas persistentes y coriáceas; Inflorescencia axilares en dicasios 3 a 7 flores. Frutos en bayas; semillas reniformes, la cubierta de la semilla delgada y papirácea.

Distribución: Altitud de 3 100 m.s.n.m

PAPAVERACEAE

5. *Bocconia integrifolia* Bonpl.

Planta arbórea de 6 m de altura. Hojas alternas, opuestas o verticiladas; flores perfectas o actinomorfas, hipóginas, generalmente grandes y solitarias, a veces en inflorescencia, sépalos 2-3, por lo común caducos, libres o connatos en forma de capuchón, pétalos de 4-6, dispuestos en dos verticilos, estambres numerosos, libres, filamentosos filiformes, alados o petaloides; anteras basifijas; fruto capsula pluriseminada, subesférica a fusiforme.

Distribución: Altitud de 3 000 m.s.n.m

PIPERACEAE

***Piper aduncun* L.**

Planta arbórea perenne 5 a 7 m de altura con tallo leñoso, nudoso, ramificado. Hojas alternas y en forma de lanza con el ápice en punta 12 a 20 cm de largo y 5

a 8 cm de ancho. Inflorescencia en espiga simple, densa o compuesta con pequeñas flores hermafroditas. Fruto peña con semillas negras.

Distribución: Altitud de 3 000 m.s.n.m.

VERBENACEAE

Citharexylum herrerae Mansf.

Planta arbórea 5 m de altura. Hojas opuestas a veces alternas, simples, margen entero raramente dentado. Inflorescencia racimo o espigas, terminal y axilar. Flor abrazada por una bráctea inconspicua; cáliz tubular. Fruto drupáceo con exocarpo jugoso y endocarpo duro con 2 pirenos; semillas por cada pireno.

Distribución: Altitud de 3 000 m.s.n.m

V. DISCUSIÓN

Se estudió la flora arbórea del bosque de Lucre ubicado en la Comunidad Chumbes, provincia de Huamanga, región Ayacucho, se reporta 15 especies arbóreas, distribuidas en 14 géneros, 15 familias y 238 individuos (Tabla 5). Este resultado es similar al trabajo presentado por Saltos⁴, quien afirma que la familia Ericaceae, Myrtaceae y Meliaceae son las más abundantes con 237 individuos. Por otro lado, Falvis⁵, en un bosque natural y a la misma altitud afirma que las familias más representativas fueron Myrtáceas (35,55%) y Fagáceas (22,87%). En la Figura 5 y Tabla 7 se muestran mayor abundancia de las especies *Myrcianthes cf. ferreirae* con 88 individuos, *Solanun sp.* 34 y *Citrarexylum herrerae* 20; y de menor abundancia *Alnus acuminata* con 01 individuo, *Caesalpinia spinosa* y *Piper aduncum* 2 individuos cada uno, se observa que las especies arbóreas obedecen a una distribución normal.

Los valores de índice de Shannon-Wiener van desde 1 a 5, mayores a 3 denotan mayor diversidad de especies. En tal sentido los resultados obtenidos muestran una baja diversidad en el bosque de Lucre; en la parte baja presentó un índice de 2,16 bits/ind y en parte alta 1,94 bits/ind, siendo la parte baja más diversa que la parte alta, este resultado confirma que la diversidad de la flora arbórea decrece con el aumento de la altitud, por lo que a mayor altitud menor diversidad y a menor altitud mayor diversidad, posiblemente esté relacionado con el tipo de suelo, humedad, temperatura y entre otros factores, tal es así que en la especie *Myrcianthes cf. ferreirae* no se ha observado presencia de reclutas en la población, lo que indica que esta especie está en peligro en esta área de estudio. Las causas pueden ser diversos factores y procesos biológicos asociados a la diversidad, como los efectos provocados por los depredadores, dispersores, la competencia entre plantas entre otros. Acosta y Mondragon¹³, reportan a las familias Myrtaceae, Myrcinaceae y Lauraceae con mayor número

de especies indicando un índice de diversidad de Shannon-Wiener 2,81 bits/ind. que indica alta diversidad para el bosque ribereño.

El índice de Simpson manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie.³⁰ *Myrcianthes cf. ferreirae* representa valores altos de abundancia proporcional. En la Figura 6, se observa los valores de dominancia de Simpson probits/ind, del cual se desprende que la parte baja del bosque presenta mayor dominancia 0,83 probits/ind siendo la especie *Myrcianthes cf. ferreirae* muy representativo. Mientras la parte alta presenta menor dominancia (0,78 probits/ind). Se observa que el valor del índice de Simpson varía de 0,78 a 0,83 disminuyendo de acuerdo a la gradiente altitudinal, siendo para mayores altitudes del bosque menor dominancia entre las especies arbóreas; lo que indica que la dominancia de especies arbóreas en condiciones naturales disminuye según aumento de la altitud.

Otra metodología para estimar la diversidad es el índice de Margalef donde los valores inferiores a 2 son considerados como zonas de baja diversidad y mayores a 2 de alta diversidad. En la Figura 6, se muestra que en la parte alta el índice de Margalef 1,57 y parte baja de 1,57. Al analizar los Anexos 8 y 11 dentro de las unidades muestrales (UM-02, UM-04, UM-05, UM-06, UM-07, UM-11, UM-09 y UM-19) se observa valores mayores a 2, lo que indica que en estas unidades muestrales presenta mayor riqueza específica, esto posiblemente sea por la composición de suelos y condiciones ambientales óptimas para las especies¹.

Según la estructura vertical de la flora arbórea del bosque de Lucre. (Figura 7). Las especies arbóreas con mayor a 8,55 m de altura fueron *Escallonia resinosa*, *Solanun sp*, *Maytenus jelskii*, *Myrcianthes cf. ferreirae*, y menor a 5,55 m de altura *Schinus molle*, *Caesalpinia spinosa*, *Carica microcarpa*, *Otholobium pubescens* y *Alnus acuminata*. Las alturas de las especies arbóreas del bosque de Lucre se ven influenciadas principalmente por la cantidad de energía radiante recibida y las diferentes variaciones diarias que experimentan en los diferentes estratos verticales de la estructura del bosque. *Escallonia resinosa* es una especie que responde bien en suelos pobres, poco profundos y tolera una pedregosidad elevada. Asimismo, no tiene grandes requerimientos de agua; tolera la aridez⁴⁴, por lo que se confirma que *Escallonia resinosa* ha alcanzado la mayor altura a diferencia de otras especies. En el Anexo 9 y 12 muestra que *Myrcianthes cf. ferreirae* no se observaron reclutas, esto conlleva a la

disminución de la regeneración natural del bosque, posiblemente por algunos factores que intervienen en el crecimiento, así como en la germinación, el consumo de las semillas por algunas aves. Según Acosta y Mondragon¹³ reportaron que las familias de Myrtaceae, Myrcinaceae y Lauraceae alcanzaron una altura máxima de 21 m con dosel de 5 y 10 m de 321 individuos arbóreos.

En la Figura 8, se observa las especies con mayor promedio de diámetro a la altura de pecho *Escallonia resinosa* 31,5 cm de DAP que mantiene una relación con la altura m, *Oreopanax apurimacensis* 22,31 cm y *Myrcianthes cf. ferreirae* c 18,9 cm, y con menor cm de DAP *Alnus acuminata* 0,8 cm, *Caesalpinia spinosa* 4,77 cm y *Carica microcarpa* 5,83 cm. Anexo 9, en la (UM-03) *Escallonia resinosa* presentó 50,93 cm a pesar de la competencia de otras especies arbóreas, las condiciones ambientales son óptimos para el desarrollo de mayor diámetro.

Según la Figura 9, la especie con mayor abundancia para la parte baja fue *Myrcianthes cf. ferreirae* con 36 individuos y de menor abundancia *Alnus acuminata*, *Caesalpinia spinosa* y *Otholobium pubescens* con 01 individuo cada una, para la parte alta fue *Myrcianthes cf. ferreirae* con 52 individuos y de menor abundancia *Alnus acuminata*, *Caesalpinia spinosa* con 01 individuo respectivamente, y *Otholobium pubescens* con 02 individuos. Esto indica que en el bosque de Lucre no hay dos especies con la misma distribución a lo largo de una gradiente altitudinal, sin embargo, los límites de tolerancia de *Myrcianthes cf. ferreirae* no son bruscos, sino que la población tiene un centro óptimo, a partir del cual su abundancia disminuye de acuerdo al factor ambiental (luz, temperatura, precipitación), cuando la especie crece sola, en condiciones de monocultivo, la población expresa su óptimo desarrollo fisiológico, es decir, su abundancia expresada (número de individuos y producción de materia orgánica) es máxima en aquel punto del gradiente en el cual la cantidad o la calidad del factor considerado es óptimo para el crecimiento de *Myrcianthes cf. ferreirae*³².

Según la Figura 10, la especie con mayor frecuencia para la parte baja y alta fue *Myrcianthes cf. ferreirae*, y con menor frecuencia *Alnus acuminata*, *Maytenus jelskii*, *Piper aduncum*, *Caesalpinia spinosa* y *Schinus molle*, las especies con mayor frecuencia tienden a permanecer en el bosque, por lo que hay mayor cantidad de individuos y las especies con menor frecuencia pueden llegar a desaparecer en un futuro próximo del bosque de Lucre.

En la Figura 11, la especie con mayor densidad en la parte alta fue *Myrcianthes cf. ferreirae* 41,3% y con menor densidad *Caesalpinia spinosa* 0,8% y *Schinus molle* 0,8 %. Mientras para la parte baja con mayor densidad *Myrcianthes cf. ferreirae* 32,1%, *Solanun sp.* 19,6% y *Citrarexylum herrerae* 8%; y con menor densidad *Schinus molle*, *Otholobium pubescens*, *Caesalpinia spinosa* y *Alnus acuminata* 0,9%. *Myrcianthes cf. ferreirae* presenta mayor densidad y es la que ha encontrado mejores condiciones ambientales, así mismo la exposición directa o no de las poblaciones a la luz solar no parece ser un factor determinante en mayor o menor concentración de los individuos. El número de individuos dentro de las poblaciones naturales es muy variable, puesto que la densidad se ve fuertemente influenciada por las condiciones ambientales, las cuales pueden ser originadas por causas naturales o por las actividades antropogénicas.

La disminución de las densidades de *Schinus molle*, *Otholobium pubescens*, *Caesalpinia spinosa* y *Alnus acuminata* se debe a los impactos negativos, como la constante tala para ampliar la frontera agrícola de los pobladores, lo cual ocasiona que los individuos jóvenes no alcancen la etapa de maduración, disminuyendo la reproducción y por lo tanto el reclutamiento de plántulas.

En la Figura 12, especie con mayor cobertura arbórea en la parte alta fue *Myrcianthes cf. ferreirae* 44,01% del total del área evaluada y con menor cobertura *Otholobium pubescens* 0,25%; Mientras para la parte baja con mayor cobertura *Myrcianthes cf. ferreirae* 44,01 %, *Citrarexylum herrerae* 9,49% y con menor cobertura arbórea *Otholobium pubescens* 0,41% y *Schinus molle* 0,55%, cuanto mayor cobertura mayor importancia para el bosque de Lucre, pues son almacenadores naturales de aguas excedentes, regula la temperatura ambiental y es hábitat natural para innumerables especies de fauna.

Las plantas de importancia económica (Tabla 7), del bosque de Lucre, está conformada por un total de 13 especies; las de importancia medicinal con 11 especies, 04 tintóreas. La mayor cantidad de las especies son utilizadas como medicinales para el tratamiento de las distintas enfermedades, constituye una fuente de materia prima para la industria farmacéutica y el uso tradicional para aliviar algunas enfermedades más frecuentes de nuestra región. El conocimiento del uso y consumo de las diferentes especies de plantas tanto nativas como introducidas es parte de la tradición y cultura de los pueblos (etnobotánica) que se va heredando de generación en generación; en la actualidad hay empresas privadas y estatales para el rescate de los conocimientos tradicionales y la conservación de las especies.

VI. CONCLUSIONES

1. Se registró un total de 15 especies arbóreas, distribuidas en 15 familias y 14 géneros. Siendo la especie *Myrcianthes cf. ferreirae* con mayor número de individuos (88 individuos).
2. El bosque de Lucre presenta una diversidad baja de acuerdo a los índices de Shannon-Wiener 2,16 bits/ind, Simpson de 0,83 probits/ind y Margalef 1,94.
3. Estructura vertical de la flora arbórea, *Escallonia resinosa* presenta mayor altura 9,97 m y DAP 31,5 cm. Mientras la estructura horizontal *Myrcianthes cf. ferreirae* de mayor abundancia, frecuente en todas las parcelas evaluadas, densidad relativa 41,1 % y cobertura 45,4% del área total evaluada.
4. Se registró 13 especies de importancia económica, 11 especies medicinales, 04 especies tintóreas.
5. No se encontró ninguna especie endémica en la zona de estudio

VII. RECOMENDACIONES

1. Continuar con los estudios botánicos en el bosque de Lucre, ampliando a especies arbustivas y monocotiledóneas.
2. Promover la conservación y protección, por ser un bosque relictos, albergar germoplasma de especies nativas y servir de hábitat a la fauna silvestre.
3. Impulsar el ecoturismo y trabajos de investigación para fomentar un desarrollo económico para los pobladores de la zona.
4. Sensibilizar y crear conciencia en la población para la conservación de este ecosistema valioso.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

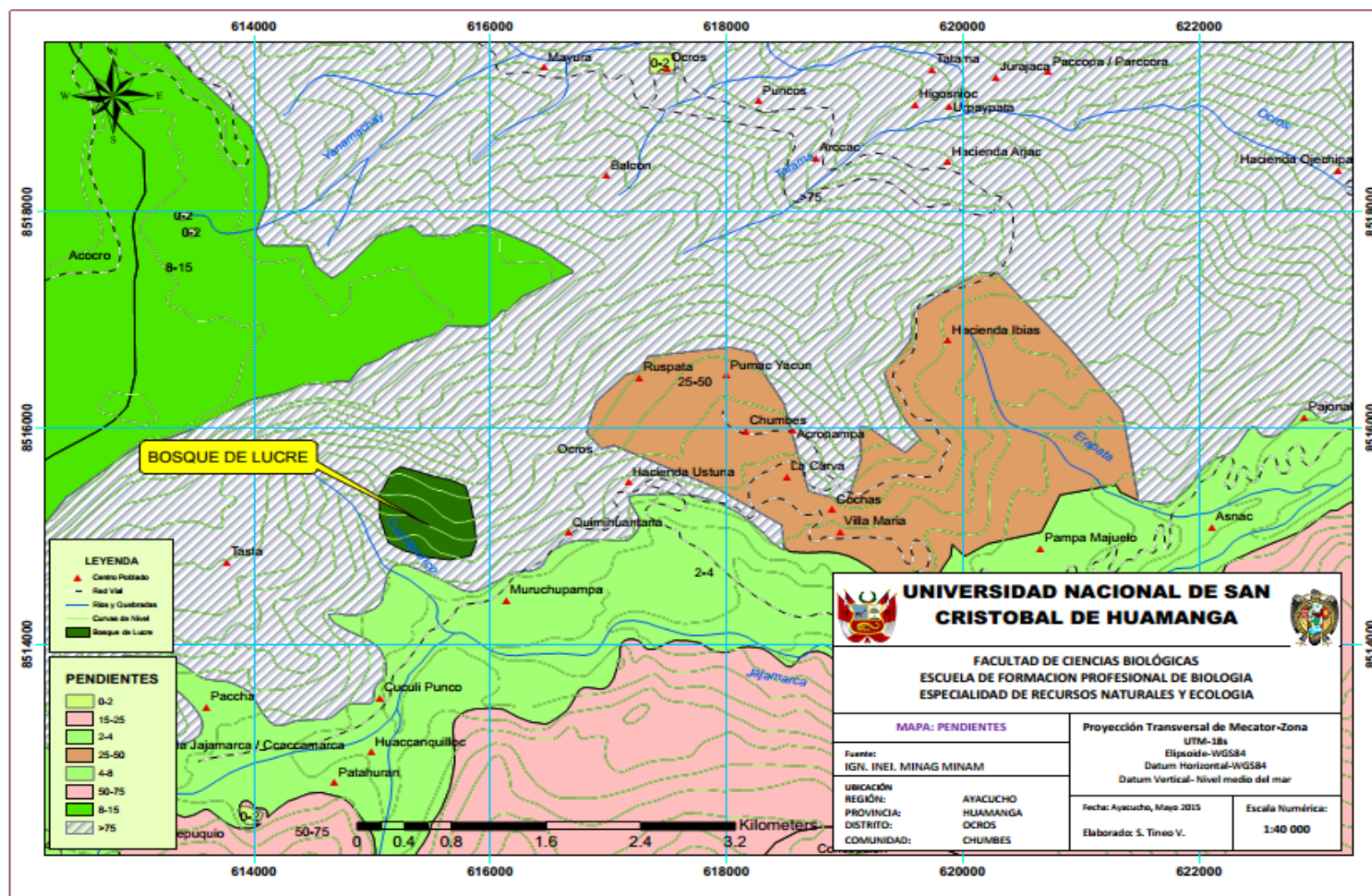
1. Gentry A. Diversity and Floristic Composition of Andean Forests of Peru and Adjacent Countries: Implications for their conservation.
2. Young K, Valencia N. Biogeografía, Ecología y Conservación del Bosque Montano en el Perú. [revista en internet] 2003 diciembre. [acceso setiembre del 2010]; 10(2):2-5. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php>.
3. Santa C. Flora espermatofita del distrito de Pupalan, Santa Cruz, Cajamarca. [Revista en internet].2011 mayo. [acceso setiembre del 2010]; 2(15)15-35. Disponible en: <https://www.floraespermatophyta>). Lima.
4. Saltos R. Diversidad, Analisis estructural y aspectos floristicos relevantes de lianas en una parcela de un bosque muy húmedo premontano amazonia peruana.[revista en internet] 2006 diciembre. [acceso setiembre del 2010]; 2(5). Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php>.
5. Falvis J. Diversidad y composicion de la flora arborea en un área de ladera de bosque montano, Valle chanchamayo. [revista en internet] 2009 febrero. [acceso setiembre del 2011]; VII(1). Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>.
6. Reynel C. Diversidad y composicion de la flora arborea en el bosque montano de Chanchamayo. [revista en internet] 2010 noviembre. [acceso setiembre del 2012]; VIII(2). Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>.
7. Huamantupa Ch. Inusual riqueza, composición y estructura arborea en el bosque de tierra firme del pongo Qoñec-Cusco. [revista en internet] 2010 noviembre. [acceso marzo del 2012]; XX(5). Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php>.
8. Rojas C, Peláez Y. Diversidad arborea y cobertura vegetal en la cuenca de Toronqoy, santuario histórico de Machu Picchu. [tesis de maestria]. Cusco, Universidad Nacional de San Antonia de Abad del Cusco; 2013.
9. Baiker J. Mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay (Apuímac, Perú): 2da ed. Perú: Intercoperation Fundación Suiza para el desarrollo y la cooperación internacional; 2009.
10. De La Cruz J. Composición florística y valoración económica de las especies en el bosque de *Puya raimondii* Harms en el distrito de Vischongo. Inf. mv. Fac.Cs.Bs - UNSCH. Perú; 2006
11. De La Cruz J. Flora y vegetación de la provincia de Huamanga (Ayacucho). Facultad de Ciencias Biológicas de la UNMSM. Perú; 2013.
12. De La Cruz J, Aucasime L. Composición florística y valoración económica de las especies en el bosque de *Puya raimondii* Harms en el distrito de Vischongo. Facultad de Ciencias Biológicas de la UNSCH. Perú; 2006.
13. Acosta C, Mondragón A. Contribución de la flora arborea de un sector del bosque ribereño "Los Letreros".2008; Vol. 52. Pág. 21-31.
14. Ministerio de Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); 2008.
15. Mostacero J. Taxonomía de fanerógamas peruanas. Primera Edición. Editorial Libertad. Concytec. Trujillo, Perú; 1993.
16. Tortora G, Funke B, Case C. Introducción a la Microbiología. Novena edición. 2da ed. Médica Panamericana S.A. Buenos Aires. Argentina; 2007.
17. UNESCO. Clasificación internacional y cartografía de la vegetación. Paris. (1973).
18. Ministerio del Ambiente. Guía de evaluación de la flora silvestre, 2010.
19. Weaber J, Clements F. Ecología Vegetal 667 pag. 1944.

20. López E, Bocco G. cambio de cobertura vegetal y uso de suelo en la cuenca de cultzeo México UNAM. [revista en internet] 2008 febrero. [acceso setiembre del 2012]; 2(6). Disponible en:
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetitas/366/erna.html>
21. Margalef R. Ecología General. Barcelona. España; Edi Omega, S.A.Vol. 4. Pág.35-45; 1984.
22. González H, Narváez S. Diagnóstico del Bosque de Galería de Hacienda las Mercedes, Managua. Managua, Nicaragua. [tesis de matesria]; 2005. Pág. 43.
23. Louman B. 2001. Bases ecológicas. In: Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Editado por: Louman, B; Quirós, D; Nilsson, M. Turrialba. Pág. 57 – 62.
24. Marzocca A. Taxonomía vegetal. Instituto Internacional de Cooperación para la agricultura. San José, Costa Rica; 1985.
25. Cano G, Marroquín J. Taxonomía de plantas superiores. Editorial Trillas. México, D. F; 1994.
26. Krebs C. Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia. 2da Edición. Editorial Mexicana. Pág 753; 1985.
27. Monge A. 1999. Estudio de la dinámica del bosque seco tropical a través de parcelas permanentes de muestreo en el Parque Nacional Palo Verde, Bagaces, Guanacaste, Costa Rica. [tesis pre grado] Cartago, CR: ITCR. Esc. Ingeniería Forestal. 65 p.
28. Ministerio del Ambiente. Guía de evaluación de la flora silvestre, 2014.
29. Reque Q, Fernández M. Medición práctica de árboles y masas forestales. revista en internet] 2009 febrero. [acceso noviembre 2012]; 1(10). Disponible en: <http://www.cesefor.com/dendroflexometro>
30. Moreno C. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 2001; 84 pp.
31. Brack A. Ecología del Perú. Edt. Bruño. Lima, Perú; 2000.
32. Mostacedo B. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia; 2000.
33. Cerrate E. Manera de preparar plantas para un herbario. Museo de Historia Natural, UNMSM, Serie de divulgación N° 1. Lima, Perú; 1969.
34. El peruano. Decreto supremo N° 043–2006– AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Lima, Perú 2006.
35. Ministerio de Agricultura. Aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales Ley N° 27300 de 16 de junio. (16-06-2000).
36. Ministerio de Agricultura. Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales N° 28611 de 10 de junio. (10-06-1997).
37. Ministerio de Agricultura. Inventario y valorización de los recursos naturales y de los servicios ambientales N° 26821.
38. Ministerio de Agricultura. Ley forestal y fauna silvestre N° 27308 de 15 de julio. (15-08-2000).
39. El peruano. Decreto Supremo N° 003-2005-AG. Reforestación en todo el territorio nacional en tierras de capacidad de uso mayor sea forestal.
40. Ministerio de Agricultura. Conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. Ley N° 26839.
41. Rodríguez, P. Legislación de fitofármacos en el Perú. Boletín latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas, vol.8, Num.1, pp. 58-62, 2009.
42. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Desarrollo de capacidades en zonificación ecológica económica y ordenamiento territorial en la Región Ayacucho; 2012.

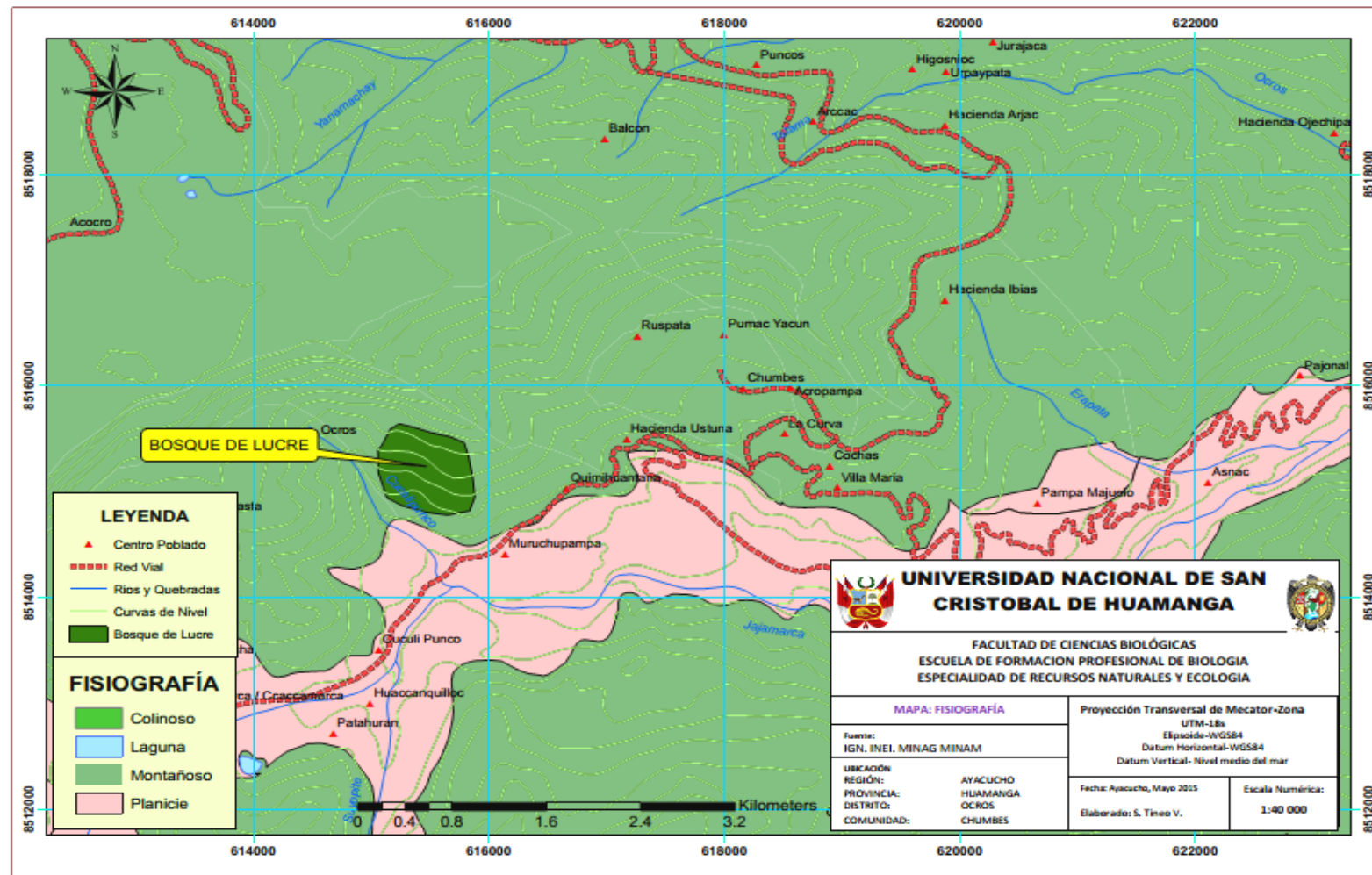
43. Benítez C, Cardozo A, Hernández L, Lapp M, Rodríguez H, Ruiz T et al. Botánica Sistemática fundamentos para su estudio. Universidad Central de Venezuela; 2006.
44. Reynel J. Árboles y arbustos andinos para agroforestería y conservación de suelos. Proyecto FAO Holanda. Lima: Universidad Agraria la Molina, Lima; 1900.

ANEXOS

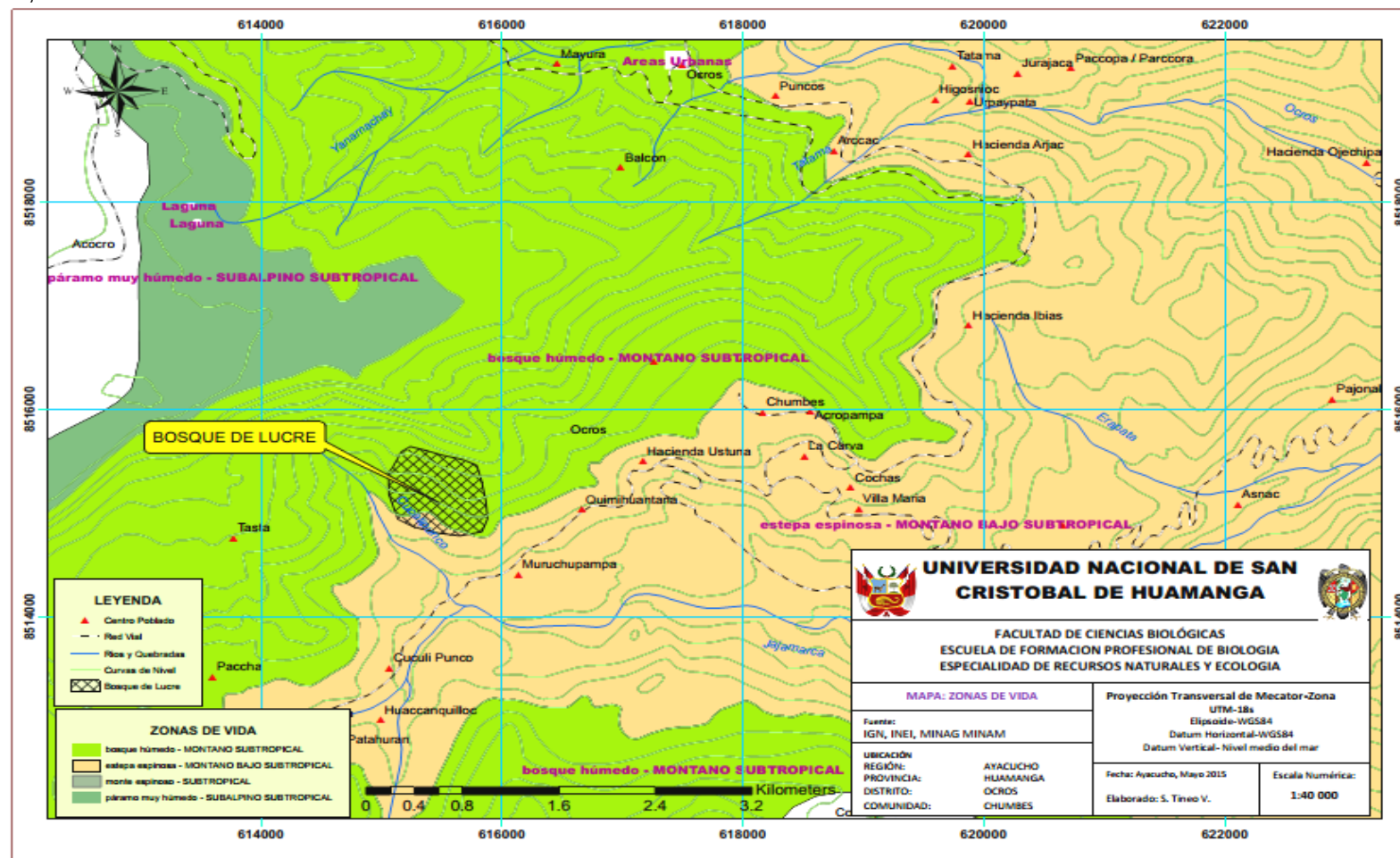
Anexo 1. Mapa de pendientes del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 2. Mapa de fisiografía del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 3. Mapa de zona de vida: bosque húmedo Montano Subtropical (bh – MS) del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 4. Cálculo de numero de unidades muestrales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

$$N = CV\%^2 * \frac{t^2}{E\%^2}$$

N= Número total de muestras

CV% = Coeficiente de variabilidad promedio= 45

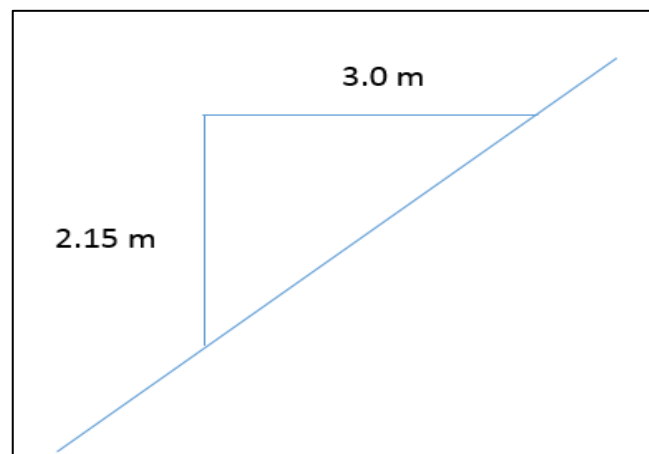
E%= Error de muestreo cuyo valor varía según el nivel detallado= 20

20% = Nivel de Reconocimiento

t= 2 (al 95% de probabilidad)

N=20 unidades muestrales

Anexo 5. Cálculo de pendiente del bosque de Lucre de la comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



$$m = \frac{y}{x}$$

$$m = \frac{2,15}{3,0}$$

$$m = 0,71 * 100$$

$$m = 0,71\%$$

Anexo 6. Abundancia absoluta y relativa de especies, del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Abundancia %
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	“pichus”	18	7,56
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.L	“tomate arbóreo”	34	14,29
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	“unka”	88	36,97
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	“chachas”	19	7,98
CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	“papaya de monte”	12	5,04
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i> L.	“molle”	2	0,84
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	“tara”	2	0,84
PAPILONIACEAE	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	“wallwa”	3	1,26
VERBENACEAE	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	“wayruro”	20	8,40
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	“chichurmay”	9	3,78
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	“puka, ccalato”	15	6,30
ARALIACEAE	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	“maqui maqui”	9	3,78
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	“aliso”	1	0,42
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> Vahl	“matico”	2	0,84
CELASTRACEAE	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	“guayabo de los gentiles”	4	1,68
TOTAL			238	100,00

Anexo 7. Promedio de altura (m) y diámetro a la altura de pecho DAP (cm) del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Familia	Especie	Promedio de Altura total (m)	Promedio de DAP (cm)
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes cf. ferreirae</i>	8,55	1,9
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i>	8,25	15,33
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i>	9,97	31,5
CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i>	4,56	5,83
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	5,5	4,77
VERBENACEAE	<i>Citharexylum herrerae</i>	8,54	12,41
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	5,55	16,07
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i>	7,9	10,24
ARALIACEAE	<i>O. apurimacensis</i>	8,44	22,31
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	1,5	0,8
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>	8,21	11,61
SOLANACEAE	<i>Solanum sp.</i>	9,69	10,85
CELASTRACEAE	<i>Maytenus jelskii</i>	9	17,9
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	5,93	7,21
PAPILIONIACEAE	<i>Otholobium pubescens</i>	1,8	7,21

Anexo 8. Abundancia e índices de diversidad por unidad muestral, del bosque de Lucre (3 100 a 3 335 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Familia	Especie	UNIDAD MUESTRAL									
		UM-02	UM-03	UM-06	UM-08	UM-11	UM-12	UM-15	UM-17	UM-19	UM-20
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	1	2	5	3	1	0	0	0	0	0
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.L	0	1	0	0	0	6	3	0	1	1
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	20	5	6	2	5	0	7	6	1	0
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	3	1	3	2	0	2	0	0	2
CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAPILONIACEAE	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
VERBENACEAE	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	0	2	0	0	2	1	2	2	2	0
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2
ARALIACEAE	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> Vahl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELASTRACEAE	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Índice de Shannon-Wiener		0,6 2	1,89	0,91	1,31	1,89	0,73	1,54	0,84	1,55	1,5
Índice de Simpson		0,2 9	0,82	0,52	0,71	0,81	0,40	0,73	0,79	0,77	0,7
Índice de Margalef		0,9 4	2,52	2,4	1,37	2,58	0,96	1,8	0,91	2,06	1,7

Anexo 9. Altura total (m) y DAP (cm) del bosque de Lucre (3 100 a 3 355 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Unidades muestrales	Especie	Altura total (m)	DAP (cm)
2	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	12,41
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8,5	11,46
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10	25,78
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	11,94
	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	4,5	4,14
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	16,87
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	21,33
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	23,24
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	12	19,42
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10,8	15,44
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7,5	24,19
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	8,28
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8,5	28,01
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	23,08
	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	3,4	4,46
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9,2	25,46
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	19,42
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9,2	17,51
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10	24,51
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	23,24
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	25,78
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	11,14
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9,3	15,60
3	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	25,78
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6	44,88
	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	1,90	6,37
	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	6	4,77
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6,5	15,28
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7,2	7,00
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	10,5	50,93
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8,55	31,83
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	8	10,19

	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	13,37
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	14	33,74
	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir)J.W.Grimes	1,95	6,37
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	11,5	7,80
6	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	10	49,66
	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	8	11,14
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6,5	12,41
	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	7,50	10,50
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	3.4	7,96
	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	9	12,41
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6,8	14,01
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	5	9,23
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7	25,46
	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	6	15,92
8	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	10	90,72
	<i>Schinus molle</i> L.	9	23,87
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6	15,92
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7	17,83
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7,15	12,73
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	11	0,67
11	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	10,2	41,38
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	9	35,01
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7	6,68
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	13,37
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	11,15	9,87
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	14	38,20
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	10	22,28
	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	90	25,46
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7,5	24,19
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10	24,51
	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir)J.W.Grimes	1,5	5,73
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	9,55
12	<i>Solanum sp.L</i>	9	6,68
	<i>Solanum sp.L</i>	10	15,28
	<i>Solanum sp.L</i>	13	13,37
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	12	10,19
	<i>Solanum sp.L</i>	15	13,69
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	9,5	11,14

	<i>Solanum</i> sp.L	12	11,78
	<i>Solanum</i> sp.L	13	15,28
15	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	4	17,51
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	9	38,20
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	19,42
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	41,70
	<i>Solanum</i> sp.L	6	5,41
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	25,46
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	9	21,33
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	29,92
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	10	8,91
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	5	8,59
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7	10,19
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	5	5,41
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	8	9,87
17	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	8	6,05
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	3,50
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	20,37
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	25,15
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10	14,01
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	12,41
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8,5	25,15
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	6,3	8,91
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	9	8,28
19	<i>Solanum</i> sp.L	10,2	8,59
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7	6,05
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	10	39,79
20	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	6	9,87
	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	6,2	7,32
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	7	12,73
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	7	22,92
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	8	14,32
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	8	7,00
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	10	21,96
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	7	13,69

Anexo 10. Abundancia, frecuencia y densidad de la flora arbórea del bosque de Lucre (altitud de 3 100 a 3 355 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2104.

Familia	Especie	A	A.R%	F.O	F	P.O	F.R%	D	D.R%
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	12	9,5	5	0,5	F	10,2	0,012	9,5
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.L	12	9,5	5	0,5	F	10,2	0,012	9,5
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	52	41,3	8	0,8	MF	16,3	0,052	41,3
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	14	11,1	7	0,7	MF	14,3	0,014	11,1
CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	5	4,0	4	0,4	F	8,2	0,005	4,0
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i> L.	1	0,8	1	0,1	PF	2,0	0,001	0,8
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	1	0,8	1	0,1	PF	2,0	0,001	0,8
PAPILIONIACEAE	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	2	1,6	2	0,2	PF	4,1	0,002	1,6
VERBENACEAE	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	11	8,7	6	0,6	MF	12,2	0,011	8,7
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	5	4,0	2	0,2	PF	4,1	0,005	4,0
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	6	4,8	5	0,5	F	10,2	0,006	4,8
ARALIACEAE	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	5	4,0	3	0,3	F	6,1	0,005	4,0
TOTAL		126	100,0	49	4,9		100	0,126	100

Frecuencia de observación: MF, Muy frecuente = 1,0 a 0,60 / F, frecuente = 0,59 a 0,25 / PF, poco frecuente = 0,24 a 0,10 / E, escaso = 0,09 a 0,01

A: Abundancia, AR: Abundancia Relativa, F.O= Frecuencia observada, F: Frecuencia, P.O: Probabilidad observada, FR: Frecuencia relativa, D: Densidad, DR: Densidad Relativa.

Anexo 11. Abundancia e índices de diversidad por cada unidad muestral del bosque de Lucre (2 900 a 3 100 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Familia	Especie	UNIDAD MUESTRAL									
		UM-01	UM-04	UM-05	UM-07	UM-09	UM-10	UM-13	UM-14	UM-16	UM-18
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.L	1	0	1	0	2	0	9	0	1	8
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	2	1	3	3	2	10	7	4	1	3
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0
CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CAESALPINIACEAE	<i>C. spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PAPILIONIACEAE	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
VERBENACEAE	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	0	0	1	2	0	2	1	2	0	1
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	0	0	1	2	1	1	0	1	0	3
ARALIACEAE	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> Vahl	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
CELASTRACEAE	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0
Índice de Shannon-Wiener		1,28	1,67	2,1	1,85	1,74	1,08	1,26	1,43	1,33	1,16
Índice de Simpson		0,69	0,78	0,86	0,82	0,81	0,52	0,66	0,71	0,72	0,63
Índice de Margalef		1,54	2,4	3,12	2,5	2,28	1,48	1,34	1,82	1,86	1,11

Anexo 12. Altura total (m) y DAP (cm), del bosque de Lucre (2 900 a 3 100 m.s.n.m), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Unidad muestral	Especie	Altura total (m)	DAP (cm)
1	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	10	16,55
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	29,44
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	6	43,45
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7	26,42
4	<i>Schinus molle</i> L.	2,1	8,28
	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	5	4,77
	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	7	7,83
	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	6	6,37
	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir)J.W.Grimes	1,95	9,55
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6	7,80
5	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	9,55
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6	37,56
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	12,73
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	11	26,10
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	9,5	39,79
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	10	4,77
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	9	11,14
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	11,4	39,15
7	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	15,60
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	8	10,19
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	25,15
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6,1	7,00
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	10	7,96
	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	5,8	6,37
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	7	12,73
	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	8	13,69
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	9	14,32
9	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8,5	8,91
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	14	15,28
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	10,2	8,59
	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	1,5	0,80
	<i>Piper anduncun</i> .L.	8	11,46
	<i>solanum</i> sp.L	11	11,14
	<i>Piper aduncun</i> .L.	8,5	11,78
10	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11,1	27,06
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	9,5	7,64
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	10	17,51
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	16,23
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10,15	28,97

	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10	14,32
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8	13,05
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7	16,55
	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	9	7,32
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	23,55
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	7,2	10,19
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	8,2	12,73
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	15,60
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	9,2	29,60
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11,3	25,78
13	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	12	28,33
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	6,5	6,68
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	13	19,42
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	25,46
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	14	22,28
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11	37,24
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	11,3	22,28
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	10	20,69
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	12	18,14
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	14	15,60
14	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	4,2	9,23
	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	11,4	39,15
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6,4	7,32
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	5	6,37
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	7,5	10,50
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	5,3	11,78
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9,1	16,55
16	<i>Solanum sp.L</i>	6,1	6,05
	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	8	14,32
	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	10	21,65
	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	5,8	7,96
18	<i>Solanum sp.L</i>	6	17,83
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	25	1,43
	<i>Solanum sp.L</i>	5	5,09
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	6	14,32
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	7,5	16,55
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	5	5,73
	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	6,5	11,14
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	6	24,83
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9,5	42,97
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	29,60
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9	47,75
	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	9,5	26,10
	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	7	27,37

Anexo 13. Abundancia, frecuencia y densidad de la flora arbórea del bosque de Lucre (altitud de 2 900 a 3 100 m.snm), comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

Familia	Especie	A	A.R	F.O	F	P.O	F.R	D	D.R
BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i> kunth	6	5,4	4	0,4	F	7,3	0,006	5,4
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.L	22	19,6	6	0,6	MF	10,9	0,022	19,6
MYRTACEAE	<i>Myrcianthes cf.ferreirae</i> (McVaugh)	36	32,1	10	1	MF	18,2	0,036	32,1
ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	5	4,5	4	0,4	F	7,3	0,005	4,5
CARICACEAE	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	7	6,3	5	0,5	F	9,1	0,007	6,3
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i> L.	1	0,9	1	0,1	PF	1,8	0,001	0,9
CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i> (Feuillée ex Molina) Britton & Rose	1	0,9	1	0,1	PF	1,8	0,001	0,9
PAPILIONIACEAE	<i>Otholobium pubescens</i> (Poir.) J.W. Grimes	1	0,9	1	0,1	PF	1,8	0,001	0,9
VERBENACEAE	<i>Citharexylum herrerae</i> Mansf.	9	8,0	6	0,6	MF	10,9	0,009	8,0
ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i> L. f.	4	3,6	3	0,3	F	5,5	0,004	3,6
PAPAVERACEAE	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	9	8,0	6	0,6	MF	10,9	0,009	8,0
ARALIACEAE	<i>Oreopanax apurimacensis</i> Harms	4	3,6	3	0,3	F	5,5	0,004	3,6
BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	1	0,9	1	0,1	PF	1,8	0,001	0,9
PIPERACEAE	<i>Piper aduncun</i> .L.	2	1,8	1	0,1	PF	1,8	0,002	1,8
CELASTRACEAE	<i>Maytenus jelskii</i> Zahlbr.	4	3,6	3	0,3	F	5,5	0,004	3,6
TOTAL		112	100,0%	55	5.5		100%		100%

Frecuencia de observación: MF, Muy frecuente = 1,0 a 0,60 / F, frecuente = 0,59 a 0,25 / PF, poco frecuente = 0,24 a 0,10 / E, escaso = 0,09 a 0,01

A: Abundancia, AR: Abundancia Relativa, F.O= Frecuencia observada, F: Frecuencia, P.O: Probabilidad observada, FR: Frecuencia relativa, D: Densidad, DR: Densidad Relativa.

Anexo 14. Registro fotográfico de las especies arbóreas, del bosque de Lucre, comunidad Chumbes. Ayacucho, 2014.



Escallonia resinosa (ESCALLONIACEAE)



Solanum sp. (SOLANACEAE)



Vallea stipularis (ELAEOCARPACEAE)



Carica microcarpa (CARICACEAE)



Piper aduncum (PIPERACEAE)



Bocconia integrifolia (PAPAVERACEAE)



Oreopanax apurimacensis (ARALIACEAE)



Myrcianthes cf. ferreirae (MYRTACEAE)



Maytenus jelskii (CELASTRACEAE)



Tecoma sambucifolia (BIGNONIACEAE)

Anexo 15. Colecta de muestras del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 16. Medición del diámetro (cm) de los árboles del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 17. Medición de la altura total (m) del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 18. Ubicación de las coordenadas de las parcelas del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 19. Medición de la pendiente del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.



Anexo 20. Ficha de entrevista a los pobladores del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE BIOLOGIA



FICHA DE ENTREVISTA

Objetivo general

Conocer usos y aplicaciones de las plantas medicinales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

N°	Especie	Nombre común	Usos y aplicaciones	Parte usada

Ayacucho, febrero 2014

Anexo 21. Ficha de evaluación de las unidades muestrales del bosque de Lucre, comunidad de Chumbes. Ayacucho, 2014.

UNIDADES MUESTRALES N°						
FECHA:		HORA:	LUGAR:	COLECTOR:		
 COORDENADAS UTM WGS 84		INICIO DE LA PARCELA		FINAL DE LA PARCELA		
		ESTE (X)		ESTE (X)		
		NORTE (Y)		NORTE (Y)		
		ALTITUD (Z)		ALTITUD (Z)		
N°	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ALTURA TOTAL (m)	DAP= cm	COBERTURA

Anexo 22. Matriz de consistencia

TÍTULO: “Composición y estructura de la flora arbórea del bosque de Lucre, distrito de Ocros. Ayacucho 2013”.

AUTOR: Bach. Tineo Vargas Vicky Soledad

ASESOR: Blgo. Jesús De La Cruz Arango

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
Composición y estructura de la Flora arbórea del bosque de Lucre, distrito de Ocros- Ayacucho 2013	GENERAL ¿Cuál es la composición y estructura de la flora arbórea del bosque de Lucre, Distrito de Ocros- Ayacucho?	GENERAL Determinar la composición y estructura de la flora arbórea del bosque de Lucre, Distrito de Ocros- Ayacucho. ESPECÍFICOS: 1. Identificar las especies de la flora arbórea 2. Evaluar los índices de diversidad: Shannon-Wiener, Simpson y Margalef. 3. Determinar la estructura vertical de la flora arbórea: Diámetro de altura de pecho (DAP=cm) y altura total (m) 4. Determinar la estructura horizontal (frecuencia, abundancia y densidad) 5. Realizar la descripción botánica de las especies endémicas y las de importancia económica	• Vegetación • Flora. • Bosque • Diversidad biológica • Estructura vertical y horizontal. • Técnicas de muestreo • Marco legal • Técnicas de mediciones de altura (dendoflexometro)	Se asumirá la siguiente hipótesis: • El bosque de Lucre presenta una mayor abundancia y composición de flora arbórea	Por las características de la investigación que se pretende realizar presenta las siguientes variables cualitativas y cuantitativas. • Nomenclatura científica: Genero y Especie • Estructura horizontal: frecuencia, abundancia y densidad • Estructura vertical: diámetro de altura de pecho (DAP=cm) y altura total (m) • Morfología y características: hoja, fruto, flor y tallo	TIPO DE INVESTIGACION: - Básica NIVEL DE INVESTIGACION: - Descriptiva MUESTREO: • Población: Flora del bosque de Lucre. • Muestra: Flora arbórea del bosque de Lucre TÉCNICAS: • Unidades muestrales INSTRUMENTOS: GPS, Cámara fotográfica, Wincha, Flexómetro, Cinta métrica, Podadora, Cuchillo y Prensa Botánica.