

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES
DE LA MICROCUENCA DE COTABANA DISTRITO DE
HUANOQUITE PROVINCIA DE PARURO REGIÓN CUSCO**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE BIÓLOGO**

Presentado por:

Bach. María Cecilia López Herrera.

Asesor:

Blgo. José Eufemio Yabarrena Urday.

Coasesor:

M. Cs. Jim Farfán Vargas.

CUSCO- PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis querida Familia

Por su apoyo invaluable y su

Tiempo cedido

María Cecilia

AGRADECIMIENTO

Expreso mediante este trabajo, mi gratitud y reconocimiento a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, mediante su Escuela Profesional de Biología, por brindar las condiciones necesarias para mi formación profesional

A mis Asesores: Blgo. José Eufemio Yabarrena Urday y M. Cs. Jim Farfán Vargas por sus consejos y gentil orientación, colaboración y apoyo en el desarrollo y culminación de la presente tesis.

Al M. Cs. Alfredo Tupayachi por su gentil apoyo y colaboración en la determinación de las especies colectadas.

A los docentes de la escuela profesional de Biología por haberme impartido sus conocimientos y consejos durante mi formación profesional.

Al Docente Darwin Payme Mora por su gentil apoyo y colaboración y revisión de la presente tesis.

Al Herbario Vargas (CUZ), representado por la Directora Blgo María Luisa Ochoa por la certificación de las especies colectadas.

La autora

INDICE

<i>RESUMEN</i>	<i>i</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>iii</i>
<i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	<i>v</i>
<i>OBJETIVOS</i>	<i>vi</i>
<i>JUSTIFICACIÓN</i>	<i>vii</i>

CAPÍTULO I MARCO CONCEPTUAL

1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. MARCO CONCEPTUAL	4
1.2.1. Flora	4
1.2.2. Composición Florística	4
1.2.3. Taxonomía de las plantas	6
1.2.4. El Concepto de especie	7
1.2.5. Especie Taxonómica	8
1.2.6. Concepto de Población	8
1.2.7. Comunidades Vegetales	9
1.2.8. Matorral	10
1.2.9. Herbazal	10
1.2.10. Bosque	10
1.2.11. Los bosques montanos	11
1.2.12. Bosques de Q'euña (<i>Polylepis</i> spp.)	12
1.2.13. Bosques de Unca (<i>Myrcianthes</i> spp.)	13
1.2.14. El índice de Cottam	13
1.2.15. Diversidad	14
1.2.16. Medición de la Diversidad Biológica	15
1.2.17. Diversidad Alfa	15
1.2.18. Índices de abundancia proporcional	16
1.2.19. Índice de Shannon-Wiener	18
1.2.20. Diversidad Beta	18
1.2.21. Índices de similitud/disimilitud	18
1.2.22. Coeficiente de similitud de Jaccard	19
1.2.23. Diversidad Gama	19

CAPÍTULO II MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 MATERIALES	20
2.1.1 Material Biológico	20
2.1.2 Material de Campo	20
2.1.3 Material de laboratorio o gabinete	20

2.2 METODOS	21
2.2.1. ÁREA DE ESTUDIO	21
2.2.1.1. Ubicación Política.....	21
2.2.1.2 Ubicación Geográfica	21
2.2.1.3.- Accesibilidad	22
2.2.1.4.- Características Físicas Del Ámbito De Estudio.....	22
2.2.1.4.1. Geología	22
2.2.1.4.2. Fisiografía	22
2.2.1.4.3. Suelos	23
2.2.1.4.4. Hidrografía	23
2.2.1.4.5. Clima	23
2.2.1.5. Características Biológicas Del Ámbito De Estudio.....	26
2.2.1.5.1. Ecología.....	26
2.2.1.5.2. Zonas De Vida Natural.....	26
2.2.1.5.3. Los Sistemas Ecológicos.....	29
2.2.1.5.4. Flora Y Fauna De Paruro	30
2.2.2. METODOLOGIA.....	32
2.2.2.1. Tipo de investigación.....	32
2.2.2.2. Flujograma de Metodología de la Investigación.....	32
2.2.2.3 Métodos y Fundamentos	32
2.2.2.3.1 Fase De Campo	32
2.2.2.3.2 Fase De Gabinete	37
2.2.2.3.3 Fase De Análisis De Datos.....	39

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS.....	43
3.1.1. INVENTARIO Y CATÁLOGO DE LAS ESPECIES DE FLORA	43
3.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES	46
3.1.2.1. VEGETACIÓN HERBÁCEA	46
3.1.2.2. VEGETACIÓN ARBUSTIVA.....	52
3.1.2.3. VEGETACIÓN ARBÓREA.....	57
3.1.3. ÍNDICE DE SIMILITUD	61
3.1.3.1. VEGETACIÓN HERBÁCEA	61
3.1.3.2. VEGETACIÓN ARBUSTIVA.....	62
3.1.3.3. VEGETACIÓN ARBÓREA.....	63
3.1.4 DIVERSIDAD.....	64
3.1.4.1. VEGETACIÓN HERBÁCEA.....	64
3.1.4.2. VEGETACIÓN ARBUSTIVA.....	64
3.1.4.3. VEGETACIÓN ARBÓREAS	65
3.2. DISCUSIÓN	66

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la microcuenca de Cotabana perteneciente al distrito de Huanquite, provincia de Paruro, región Cusco, en la zona de vida Bosque Húmedo Montano Subtropical, entre 3600 y 3700 m de altitud, durante los meses de agosto de 2015 hasta febrero de 2017, con la finalidad de determinar la diversidad florística de los bosques para lo cual se instalaron 4 parcelas de 50 x 20 m es decir 1000 m² donde se evaluó el estrato arbóreo, en 500m² el arbustivo (método de Wittaker modificado) y en 4 m² el herbáceo (método GLORIA modificado) donde se determinó la diversidad, parámetros poblacionales y el valor de importancia y similitud.

Se registró un total de 76 especies, 59 géneros, en 37 familias, 20 órdenes, de acuerdo al sistema de clasificación APG IV (2016), La diversidad para el estrato herbáceo varía entre 2.30 y 2.83, para el estrato arbustivo entre 1.94 y 2.83 para el estrato arbóreo entre 1.60 y 2.19. La diversidad total por estratos es de 3.46, 3.43 y 2.56 respectivamente; así mismo se obtuvo la diversidad alfa de 2.995

Se ha evidenciado que la composición florística se subordina a dos comunidades vegetales bien marcadas en la zona, una que corresponde a los bosques de Unca (*Myrcianthes oreophyla*) y la otra que corresponde a los Bosques de Q'euña (*Polylepis racemosa*), y que en ningún caso se trata de un bosque mixto.

Los mayores valores de índice de importancia en los bosques de Unca en las parcelas 1 y 3 fueron: *Poa annua* con 100.09, *Ranunculus praemorsus* con 137.94 para el estrato herbáceo respectivamente; en arbustivas *Ageratina sternbergiana* con 76.05 y 81.14 respectivamente y *Myrcianthes oreophila* con 158.48 y 128.29 para las arbóreas. En los bosques de Queuña en las parcelas 2 y 4 fueron: *Poa annua* con 171.3 y 151.28 respectivamente para el estrato herbáceo; en arbustivas *Citharexylum argutedentatum* con 63.17, *Oreopanax ischnolobus* con 74.30; para el arboreo *Polylepis racemosa* con 169.95 y 119.77 respectivamente.

Por otro lado la similitud de los bosques de Unca para el estrato herbáceo es 0,36, en arbustiva es baja con 0.38 y en arbórea es alta con 0.7; para los bosques de Q'euña la

similitud en herbáceo es muy bajo con 0.26 y 0.24 (sin agrupamiento en el análisis); para el arbustivo es media con 0.36, para el arbóreo es media con 0.5.

INTRODUCCIÓN

Los espacios montañosos brindan diferentes servicios ecosistémicos, hacia las regiones más bajas, como reserva y cosecha de agua de agua, por ejemplo, que representa un importa recurso para las zonas urbanas, la conservación de la diversidad biológica en cualquiera de sus cuatro niveles, retención de suelos, la producción de energía hidroeléctrica de importancia para las industrias, el desarrollo de las ciudades y la producción agrícola. En los tiempos actuales, a nivel global, se reconoce el valor de los bosques como recursos renovables y su función en la producción de una serie de bienes y servicios ambientales (Tupayachi, 2004).

De acuerdo con Tupayachi (2004) La crisis generada por el deterioro de los recursos naturales se presenta como un círculo vicioso; a medida que aumenta la pobreza rural y la escasez de alimentos, los pobladores sobre utilizan los recursos y estos pierden su potencial productivo, hasta que el ecosistema deja de ser productivo. Cuando esto ocurre la pobreza es eminente y los pobladores andinos, buscan sobrevivir migrando a los centros urbanos o a otras latitudes para satisfacer sus necesidades vitales.

Otra de las consecuencias lamentables del mal uso y la mala administración del recurso natural flora es la puesta en peligro de extinción de diferentes especies, o pasar a cualquiera de las categorías de conservación propuestas por la UICN (1990) entre ellas la de especie en riesgo, especie vulnerable, extinta, etc., y es bueno también recordar que el Perú es un país “megadiverso”.

En la cuenca de Cotabana, en el distrito de Huanoquite, provincia de Paruro, existen bosque montanos relictos, los cuales son de suma importancia para las poblaciones locales sobre todo para el centro poblado de Huanca Huanca, estos bosques están constituidos por especies de gran importancia como la “Unca” *Myrcianthes oreophylla* (Myrthaceae) y la Q’euña, *Polylepis spp.* (Rosaceae), que como se vio anteriormente brindan una serie de servicios ecosistémicos, de los cuales se conoce muy poco y pueden ser considerados como ecosistemas vulnerables.

La presente investigación pretende dar a conocer la composición florística de estos bosques, debido a que existe una gran necesidad de contar con información

actualizada para la toma de decisiones por parte de diferentes instituciones, entre ellas se puede mencionar al Gobierno Regional Cusco, en sus diferentes gerencias, al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), la Municipalidad Distrital de Huanoquite, la Municipalidad Provincial de Paruro y diferentes organismos no gubernamentales vinculados con la conservación, requieren de información para la gestión de sus proyectos y acciones futuras.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No existen suficientes inventarios y catálogos de la flora en los bosques montanos, y la información es insuficiente en lo que respecta a la flora de la microcuenca de Cotabana, o esta información se encuentra muy dispersa en diferentes investigaciones aisladas.

En este sentido, resulta interesante plantearse la siguiente pregunta **¿Cuál es la composición florística y diversidad de los bosques de la microcuenca de Cotabana, distrito de Huanquite provincia de Paruro región Cusco?**

Por la escasa información de los recursos que poseemos, hacemos una inadecuada administración del recurso natural flora, los cuales traen consigo una serie de consecuencias negativas tanto para el ecosistema como para la economía de los pobladores.

En la actualidad el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, está en proceso de actualización del Mapa Forestal Nacional, esta institución pública y muchas otras necesitan de información actualizada del estado situacional de los bosques y la cobertura vegetal de diferentes partes del país, considerando esta tesis un aporte a esta institución.

A esto se debe sumar la dinámica poblacional de las especies que conforman estos delicados ecosistemas, los cuales pueden ser utilizados desde el punto de vista del aprovechamiento de los servicios ecosistémicos y las retribuciones económicas para las poblaciones y localidades que estén en los lugares donde se encuentran estos recursos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la composición florística y la diversidad en los bosques de la microcuenca de Cotabana.

Objetivos Específicos

- 1) Determinar la diversidad florística de los bosques de la microcuenca de Cotabana, de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo.
- 2) Comparar la similitud a través del coeficiente de Jaccard de la composición de los bosques en los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo establecidas en la gradiente altitudinal y geográfica de la unidad hidrográfica.

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento de la vegetación será necesario para innumerables actividades de investigación y desarrollo por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico: captadora y transformadora de energía solar, puerta de entrada de la energía y de la materia a la trama trófica, almacenadora de energía, proveedora de refugio de la fauna, agente anti erosivo del suelo, agente regulador del clima local, agente reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima para el hombre, fuente de bienestar espiritual y cultural por su valor estético, recreativo y educativo. (Matteucci y Colma 1981).

La poca información existente de la diversidad florística y la diversidad biológica en general en la provincia de Paruro, conlleva a desarrollar trabajos de investigación que completen estos “vacíos” de información. La finalidad de este trabajo es contribuir al conocimiento de la flora de la zona de estudio y demostrar la importancia de estos bosques en la región Cusco para tomar diferentes acciones, como la conservación, inventarios forestales, pagos por servicios ecosistémicos, entre muchos otros.

La investigación en estos bosques ubicados en la parte media de la cuenca del río Apurímac, es importante, porque en base a los resultados de esta investigación, las instituciones gubernamentales y no gubernamentales pueden tomar decisiones con respecto al aprovechamiento de los recursos Naturales, plantear políticas de conservación en lugares donde la diversidad biológica se encuentra amenazada por el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables.

La presente investigación está destinada a contribuir con el conocimiento de la flora de la zona de estudio, la cual a su vez enriquecerá la actualización del mapa forestal nacional, que está siendo actualizado por el SERFOR, en la categoría de ecosistemas frágiles.

CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL

1.1. ANTECEDENTES

- INTERNACIONALES

García D. F. (2014) realizó un estudio de la composición florística del bosque de neblina Montano del Sector San Antonio De La Montaña”, Cantón Baños, Provincia De Tungurahua - Ecuador, en una superficie de 1000 m², encontrando: 190 individuos agrupados en 23 familias, 38 especies arbóreas y arbustivas, y 27 especies herbáceas. Las especies más abundantes fueron *Oreopanax ecuadorensis*, *Miconia agregata*, *Axinea quitensis* y *Crotón magdalenensis*. Las especies con mayor valor de importancia fueron: *Crotón magdalenensis*, *Saurauia tomentosa* y *Cedrela montana*. Las familias más abundantes fueron Melastomataceae un total de 44 individuos, y Euphorbiaceae con 21 individuos. Con mayor valor de importancia se hallaron las familias: Melastomataceae además, de acuerdo a los índices de Simpson y Shannon-Wiener este bosque posee una alta diversidad sin que exista una especie que sea claramente dominante y presenta un porcentaje de similitud medio de 51.53%.

Quisbert (2004) realizó un estudio florístico cuantitativo de las plantas leñosas con diámetro a la altura del pecho mayor o igual a 2.5 cm en dos sitios de los bosques del Área Natural de Manejo Integrado Madidi en Bolivia, encontrando, 1.676 individuos (765 Y 166 especies en el Río Yariapo y en el Arroyo Aguapolo 911 individuos y 193 especies) pertenecientes a 62 familias, 175 géneros y 305 especies. Las familias que presentan la mayor diversidad de especies son Fabaceae, Lauraceae, Bignoniaceae, las familias más importantes según el índice del valor de importancia de las familias fueron Arecaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Fabaceae, Moraceae y Violaceae. Las especies más importantes para el sitio del río Yariapo estuvieron *Iriartea deltoidea*, *Styloceras brokawii* y *Rinorea viridifolia* y en el arroyo Aguapolo *Rinorea viridifolia*, *Copaifera reticulata* y *Siparuna* cf. *Guianensis*, el índice de similitud florística es bajo y solo comparten el 17.7% de las especies.

- NACIONALES

Freitas L. (1996) realizó la caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro Herrera (bosque ribereño, bosque latifoliado de restinga, bosque latifoliado de bajial y palmeral de tahuampa), encontrando que el número total de especies registradas en las parcelas de muestreo de los cuatro bosques, fue de 231 para el conjunto de árboles con diámetros mayores o iguales que 10 cm. pertenecientes a 140 géneros y 43 familias. la mayor riqueza florística se presenta en el bosque latifoliado de bajial de tahuampa con 123 especies y la menor en el palmeral de tahuampa con 49 especies; el bosque ribereño y el bosque latifoliado de restinga de tahuampa presentan valores equivalentes a 97 y 98 especies respectivamente . También reconoció tres estratos arbóreos diferenciados. El estrato arbóreo superior, presenta una estructura abierta, con una composición florística y una ocupación "pobre"; el estrato medio con una composición florística y la ocupación intermedia, casi todas las especies presentes en este estrato no aparecen en el estrato superior y el estrato inferior que presenta una estructura cerrada con una alta variedad florística.

- LOCALES

Quispe E et al (2015) realizó un estudio de la “Diversidad Arbórea en el Bosque de Loretuyoc, comunidad Huanca Huanca, distrito Huanoquite, provincia Paruro-Cusco” cuyos objetivos fueron evaluar la diversidad arbórea en el bosque de Loretuyoc ubicado en el distrito de Huanoquite encontrándose 11 familias con 16 géneros y 22 especies con un total de 466 individuos con $DAP \geq 5$ cm. El índice de diversidad de Shannon Wiener es 2.555 lo cual indica que la diversidad es relativamente baja, así mismo, las familias de mayor importancia son Celastraceae con 4 especies, Asteraceae, Araliaceae, Escalloniaceae, Solanaceae, Myrtaceae, Rosaceae y Verbenaceae con 2 especies cada uno. En cuanto al valor de importancia las 5 especies con mayor valor son: *Myrcianthes oreophila* (47%), *Escallonia resinosa* (39%), *Verbesina sp* (29%) *Vallea stipularis* (29%) *Aegiphila ferruginea* (23%). siendo la especie *Myrcianthes oreophila* más abundante con 84 individuos seguido de *Verbesina sp.* y *Vallea stipularis* con 50 individuos cada uno.

Tupayachi en el 2004. realiza una investigación en los Altos Andes del Valle Sagrado de los Inkas, entre altitudes promedio de 3700 m. a 4900 m., ámbito de los bosques alto andinos de *Polylepis*; abarcando ocho (8) microcuencas transversales al río Urubamba por la margen derecha; en los territorios comprendidos de las provincias de Calca y Urubamba, como son: Waran – Canchacancha Wayoqari – Yanaqocha en Wayllabamba, San Juan – Vizcachanayoq en Yucay, Chicon, Sut’uq y Paqchaq en Urubamba, Manthanay en Yanawara, Muris – Patacancha y Wayt’ampu en Ollantaytambo.

Farfán, et al (1998) realizaron el estudio de los bosques de Misquipujyo en la localidad de Piscacucho, los objetivos de esta investigación fueron la determinación de las especies vegetales y la composición vegetal al interior del bosque, los resultados obtenidos fueron bastante alentadores con un total de 120 especies para un área de 1000 m². La dominancia fue dada por la especie *Myrcianthes oreophylla* (mirtaceae)

Galiano (1990) culmina su tesis de maestría *La flora de Yanacocha*, la investigación trazó como objetivo la catalogación e inventariación de la flora de este ecosistema altoandino, aunque los resultados obtenidos no concuerden con una adecuada determinación de las especies vegetales ubicadas en la zona, son un claro avance en la investigación y el conocimiento de la vegetación de la región.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

1.2.1. Flora.

Conjunto de las plantas de un país cualquiera y por extensión de una porción del mar de un lago etc. o de los depósitos de agua de las rosetas foliares de las bromeliáceas. Obra que trata de ellas, las enumera, las describe, e indica donde crían, cuando florecen, si escasean o abundan, etc. Cuando no se describen las plantas en vez de flora es más correcto emplear otro termino: catalogo, enumeración, lista, etc. (Font Quer, 2001).

Flora es un término latino que permite nombrar a la diosa de las flores. Se trata de todas las especies vegetales que se hallan en una determinada región o de la disciplina y los documentos que se encargan de su estudio.

En botánica, es la disciplina que se dedica a describir las plantas de una zona, estudiando sus características más relevantes, su distribución geográfica, sus momentos de floración, etc. La flora tiene características particulares según el ecosistema y la era de la que forman parte.

Es posible distinguir entre la flora (que se centra en el número existente de especies) y la vegetación (focalizada en cómo se distribuyen las especies y cual es su relevancia relativa). Esto quiere decir que la flora y otros factores del ambiente son los que establecen las características de la vegetación (Definiciones.de flora).

1.2.2. Composición Florística.

Las formas de coexistencia vegetal son muy variadas, pero no todas tienen valor de comunidad... En el reino vegetal no existen los principios de utilidad, división del trabajo, ayuda consciente o reunión de todas las fuerzas para alcanzar un fin común. Aquí reina sin límites la lucha por la existencia; ésta rige directa o indirectamente la mayoría de las manifestaciones de la vida social de las plantas (Braun Blanquet, 1979).

La comprensión y la delimitación de las unidades de vegetación pueden plantearse desde los puntos de vista más variados (Braun Blanquet, 1955), sin embargo, hasta ahora sólo parecen practicables dos divisiones.

1. Según la fisionomía de las unidades de vegetación, que se basa en la resistencia de determinadas combinaciones o formas vitales.
2. Según la composición florística, según las especies de la comunidad.

El único material de partida objetiva para la sistemática de las comunidades se encuentra en los propios componentes de la comunidad, en las especies particulares. Son los últimos componentes atomísticos de la estructura de la vegetación y con ello de las comunidades vegetales, que se reconocen por medio de inventarios y que se caracterizan por la composición específica.

Los inventarios fitosociológicos reunidos en un tipo de comunidad tienen la enorme ventaja de que a partir de ellos y de un modo casi automático pueden deducirse el aspecto, el grado de desarrollo, las relaciones de competencia, el área de distribución y otras propiedades de comunidad. No hay ninguna dificultad para el tratamiento estadístico matemático de una unidad de vegetación delimitada desde el punto de vista florístico (Braun Blanquet, 1979)

Muchas veces el conocimiento de la especie proporciona ya sin más una idea de la forma vital que representa.

El conocimiento seguro de las especies es, pues, el requerimiento primero e ineludible de la fitosociología; estudios florísticos de la vegetación sin un conocimiento suficiente de las especies son científicamente inútiles. El objetivo de estos estudios es precisamente reconocer la significación de la especie y su forma de vida en la comunidad, así como la determinación de las leyes que regulan las relaciones de los organismos en la misma. No es posible llegar a una definición precisa de las unidades fitosociológicas si se deja a segundo término la consideración de la composición florística de la misma.

Las comunidades establecidas desde el punto de vista de la flora tienen también automáticamente un contenido geográfico e histórico, porque a través de los táxones (subespecies, especies y géneros) que las integran pueden descubrirse relaciones histórico florísticas y de distribución.

A partir de la comunidad vegetal pueden extraerse conclusiones acerca del hábitat; a la unidad florística de vegetación le corresponde una unidad de hábitat, una ecología.

La comunidad está caracterizada genéticamente por las especies que intervienen en su formación, por las que ayudan a su conservación y por las que determinan su descomposición. La división taxonómica es, pues, en principio florístico, pero las unidades resultantes corresponden también a grupos histórico-genéticos, geográficos o ecológicos (Braun Blanquet, 1979).

Tratándose de una comunidad vegetal, el detalle de las distintas estirpes que lo constituyen (Font Quer, 2001)

1.2.3. Taxonomía de las plantas

La Taxonomía ha sido considerada como ciencia y a la vez arte, la taxonomía utiliza métodos científicos, basados en particular indagación empírica, para entender las relaciones evolutivas de los organismos (Cronquist 1978).

El eminente botánico sueco Carl von Linné (Carlos Linneo o Carolus Linneaus) introdujo los estándares para indicar la identidad única de un organismo con un nombre científico, el cual comprende dos componentes: primero el género (que empieza con una letra mayúscula) y segundo, la especie. El nombre científico se deriva del latín la lengua internacional de nomenclatura taxonómica. La primera vez que se menciona una especie en un manuscrito, después del nombre de la especie se indica el nombre completo o abreviado del autor que nombro a la especie y la descripción de esta última. Mientras que los nombres comunes para una misma planta pueden cambiar de un lugar a otro, hay únicamente un nombre científico para una especie en todo el mundo (Grant1989).

El sistema de clasificación de las plantas tiene una estructura jerárquica. Mientras una familia puede tener varios géneros, un género nunca puede estar en varias familias. Si se habla de una especie, todos los niveles superiores de clasificación al cual pertenece esta (la familia), se encuentra asociado a ella. Para fines prácticos, dado que muchos géneros son solo conocidos por especialistas, se recomienda mencionar entre paréntesis la familia a la cual pertenece la especie (Grant 1989)

1.2.4. El Concepto de especie

En biología hacen falta cuando menos cuatro conceptos de especie para tratar la variedad existente de material biológico. A demás, un quinto concepto que resulta de utilidad en biología vegetal. (Grant 1989)

- a. Especie taxonómica (especie morfológica, especie fenética)
- b. Especie biológica (especie genética)
- c. Microespecie (agamospecie)
- d. Especie sucesional (Paleoespecie)
- e. Especie biosistemática (ecoespecie, cenopecie).

Estos cinco conceptos de especie se pueden caracterizar en la forma siguiente.

Tabla 01 Conceptos De Especie

	Unidades de Clasifica	Esfera de aplicación
Especie taxonómica	Taxa, grupos de individuos morfológicamente similares	Grupos con diferencias morfológicas que son útiles en la clasificación formal
Especie biológica	Sistema de poblaciones de reproducción sexual	Organismos sexuales en un solo nivel de tiempo
Microespecie	Poblaciones de organismos uniparenterales	Organismos uniparenterales incluyendo organismos asexuales y parasexuales
Especie sucesional	Linajes fileticos	Especies biológicas y microespecies a través del tiempo
Especie biosistemática	Grupos de fertilidad	Grupos vegetales sexuales que han sido hibridizados artificialmente en el jardín experimental.

Fuente: Grant 1989.

Para los fines de la presente investigación se ha utilizado el concepto de especie taxonómica que a continuación se transcribe.

1.2.5. Especie Taxonómica

La especie taxonómica es la unidad básica de la clasificación formal. Es una categoría universal que se encuentra en todas las formas de vida, como está señalado en los códigos de nomenclatura botánica y zoológica. El código de nomenclatura también especifica su posición en la jerarquía de categorías taxonómicas. Esta jerarquía es botánica, en orden ascendente es: forma, variedad, subespecie, especie, sección, subgénero, género. (Grant 1989)

Una definición reciente y razonable de especie taxonómica es la de Cronquist (1978). “Las especies son los grupos más pequeños que son consistentes y persistentemente distintos y distinguibles por medios ordinarios”.

Complementando esta definición Cronquist (1978) agrega: “Consistentemente distinto...significa que todos, o una proporción muy grande de los individuos bajo consideración, pertenecen claramente a un grupo u otro, y no ocupan ninguna posición intermedia”. La frase “por medios ordinarios” acentúa la tradición y lo práctico. Es tradicional y necesario emplear el microscopio compuesto para distinguir las especies de hongos; mientras que es tradicional y práctico emplear una lupa de mano o microscopio de disección para distinguir las especies de plantas con semillas.

Así, lo práctico en la identificación y clasificación, es un criterio de suma importancia de la especie taxonómica. El corolario es que la especie taxonómica constituye una categoría artificial que en muchos casos no coincide con las unidades naturales. (Grant 1989)

1.2.6. Concepto de Población

Una población puede definirse como cualquier grupo de organismos de la misma especie (u otros grupos dentro de los cuales los individuos intercambien información genética) que ocupan un espacio particular y funcionan como parte de una comunidad biótica, la que a su vez, se define como un conjunto de poblaciones que

funcionan como unidad integrativa a través de modificaciones metabólicas que coevolucionaron en determinada área del hábitat físico. La población tiene varias características, las mismas que, si bien se expresan como funciones estadísticas, son la posesión única del grupo y no pertenecen a los individuos que la forman. Algunas de las propiedades son densidad, potencial biótico, dispersión y forma de crecimiento. Las poblaciones también poseen características genéticas relacionadas directamente con su ecología, a saber, capacidad de adaptación, aptitud reproductiva (darwiniana) y persistencia (es decir, probabilidad de dejar descendientes por periodos muy prolongados). (Odum 1986).

1.2.7. Comunidades Vegetales

Una comunidad de plantas puede ser definida como un conjunto de especies vegetales creciendo juntas en un lugar concreto que muestran una asociación o afinidad entre ellas. La idea de asociación es muy importante e implica que ciertas especies se encuentran creciendo juntas en unas localidades y ambientes determinados con mayor frecuencia de lo que sería esperable por puro azar. La mayoría de los ambientes en el mundo sustentan ciertas especies asociadas que pueden, por tanto, ser caracterizadas como una comunidad vegetal (Alcázar 2012).

Hoy día los ecólogos aún difieren en su concepto de las comunidades vegetales. Sin embargo, la mayor parte de ellos están de acuerdo sobre la idea de continuum en un espacio virtual determinado por dimensiones que corresponden a factores ecológicos, pero también reconocen que no hay una total individualidad de las especies desde el momento en que al convivir juntas hay interacciones entre ellas (Alcázar 2012).

La visión actual más pragmática de las comunidades vegetales es probablemente la de la denominada teoría integrada de la comunidad vegetal (Whetstoff in Whetstoff & Maarel 1978) y la idea de la vegetación de una región particular distribuida como un mosaico. Estas ideas derivan de los trabajos de Whittaker (1953) y Whittaker & Levin (1977) y lo que describieron como mosaico de clímax.

El concepto integrado de la comunidad vegetal se puede sintetizar en los dos puntos siguientes: 1° Las fitocenosis o comunidades vegetales son conjuntos funcionales, que representan algo más que la suma de los individuos que las componen seleccionados por el medio abiótico. 2° La integración de las fitocenosis es el resultado de interacciones entre sus componentes y se manifiesta primariamente por su capacidad de autorregulación (Alcázar 2012).

1.2.8. Matorral

Matorral (de mata) m. Formación constituida por matas. En sentido usual campo inculto lleno de matas y malezas. (Font Quer, 2001).

El matorral o matorral es un campo caracterizado por una vegetación dominada por arbustos, y que a menudo incluye céspedes, plantas de porte herbáceo, y plantas geófitas. El matorral también puede surgir como consecuencia de la actividad humana. Puede ser la vegetación madura en una región particular y seguir de un modo estable durante un periodo o una comunidad transitoria que se desarrolle temporalmente como resultado de un disturbio, tal como el fuego. El matorral puede ser inadecuado para la habitación humana debido al peligro de catástrofes como los incendios. En inglés, el término correspondiente a matorral "shrubland" fue impreso por vez primera en 1903 (Duffey, E., et al, 1974; Ward L.K., 1990).

1.2.9. Herbazal

Herbazal (de *herbaza*, aum. de hierba) m. sitio poblado de hierbas. D.A. V. herbetum (Font Quer, 2001).

1.2.10. Bosque

Sitio poblado de árboles (Font Quer 2001)

Bull et al. (1998): Bosque, tierra con una cubierta de copas (o densidad de masa equivalente) en más del 10 por ciento de la superficie y una extensión superior a 0.5 ha, Los árboles deben poder alcanzar una altura mínima de 5 m en el momento de su madurez *in situ*. Comprende formaciones forestales densas, donde los árboles de diversos pisos y el sotobosque cubren gran parte del terreno; o formaciones forestales claras, con una cubierta de vegetación continua donde la cubierta de copas cubre más

del 10 por ciento de la superficie. Dentro de la categoría de bosque se incluyen todos los rodales naturales jóvenes y todas las plantaciones establecidas con fines forestales, que todavía no han alcanzado una densidad de copas de 10 por ciento o una altura de 5 m, también se incluyen en ellas las zonas que normalmente forman parte del bosque, pero que están temporalmente desarboladas, a consecuencia de la intervención o por causas naturales, pero que previsiblemente volverán a convertirse en bosque.

Otro concepto de bosque, es el dado por la MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio, como parte del protocolo de Kioto sobre el cambio climático, 1997) manifiesta: Bosque es un área de tierra con un tamaño mínimo de 1.0 hectáreas con una cobertura de dosel (o el equivalente en densidad) de más del 30 %, con árboles con un potencial para alcanzar una altura mínima de 5 metros a su madurez *in situ*. Un bosque puede consistir de formaciones cerradas donde los árboles de varios estratos y sotobosque cubren una alta proporción del terreno, o de bosque abierto. Rodales naturales jóvenes, y todas las plantaciones que no hayan alcanzado todavía una cobertura de dosel del 30 %, o una altura de 5 metros son considerados bosques.

Aragón et al (2013), define bosque como un conjunto de árboles (generalmente dicotiledóneos y gimnospermas leñosas, aunque se incluyen también palmeras y helechos arbóreos), de crecimiento natural, que se extiende al menos por 0.5 ha de extensión, presentan cobertura de copas de al menos 30 % en esta área, y tiene una altura mínima de copas de 3 m.

Por consiguiente, la definición que aquí se va a usar, deriva de las previamente escritas, con los árboles mayores a 3 m de alto con un diámetro no menor de 10 cm a la altura del pecho (DAP) y con una cubierta de copa mayor al 30 %, sean estos monopódicos o simpódicos, considerando al interior del mismo su conformación y composición arbustiva, herbácea y su composición florística.

1.2.11. Los bosques montanos

Se localiza entre 1,500 y 4,000 msnm y tiene una precipitación media anual entre 1,500 y 4,000 mm con temperatura entre 10° y 20° C. Corresponde según Holdridge a los pisos altitudinales, Montano, Montano Bajo y Premontano, cuya vegetación

está caracterizada principalmente por bosque latifoliado heterogéneo de copas pequeñas y medianas, con alto coeficiente de mezclas de especies forestales en diferentes estratos, y con pendientes variables de escarpadas (25-40%) a extremadamente escarpadas (+ 70%). Como en la vertiente andina alta y la vertiente andina media. (CAN, 2009)

Los bosques montanos están distribuidos en América, África, sureste asiático y en las islas del Pacífico. En América están presentes en Centroamérica, el Caribe y en la cordillera de los Andes. (CAN, 2009)

En Sudamérica el proceso de conversión de los bosques a otros usos ha reducido notablemente la cobertura original de estos ecosistemas, por lo que se consideran junto con los bosques secos tropicales, como uno de las zonas más amenazadas. (CAN, 2009)

Los bosques montanos se caracterizan por tener un clima benigno, con abundancia de recursos, generador del recurso agua. (CAN, 2009)

1.2.12. Bosques de Q'euña (*Polylepis* spp.)

Tupayachi (2004), manifiesta que la formación bosque de *Polylepis* constituye la asociación arbórea más importante de las Altas Montañas Tropicales Andinas, caracterizadas por su distribución fragmentaria y discontinua y por otro lado su homogeneidad florística asociada, que amortigua más eficientemente las condiciones climáticas altoandinas y la conservación de los suelos a la vez constituyen ecosistemas de refugio de la diversidad biológica.

Los bosques situados a mayores altitudes (*Polylepis subsericans*) entran en contacto con los suelos crioturbados y los desiertos periglaciales, mientras que en las partes bajas al pie de las altas cumbres rodean a las lagunas y bofedales; en ocasiones forma mosaicos con las formaciones rocosas y graminales de las laderas. (Tupayachi, 2004)

En los Altos Andes *Polylepis* ocupa rangos altitudinales de 3500 a 4860 m, encontrándose siempre en general por arriba del límite tradicional del crecimiento de los árboles, pocas especies forma parte de la fitosociología de los bosques continuos húmedos montanos. (Tupayachi, 2004)

Se ubican en áreas de una intensa actividad glacial como son los circos y valles glaciares donde ocupan las coladas de rocas llamados también como talos rocosos donde el bosque es relativamente abierto; dentro de cada núcleo boscoso la concentración de árboles es más denso que dejan claros dentro del bosque donde son ocupados por arbustos y gramíneas o por la presencia de bloques rocosos. (Tupayachi, 2004)

Estos ecosistemas representantes de los Altos Andes ha sido y sigue siendo el recurso más utilizado por los pobladores pre y poshispánicos esencialmente como leña y material de construcción. En la actualidad se encuentran en forma de enclaves boscosos densos, solo en áreas de poca accesibilidad o lejanas a los centros poblados alto andinos, en cambio la mayoría de las áreas boscosas de fácil acceso están muy perturbadas por las cada vez crecientes acciones antrópicas. (Tupayachi, 2004)

1.2.13. Bosques de Unca (*Myrcianthes spp.*)

Está constituido por la Unca (*Myrcianthes spp.*). La Unca es un árbol propio de los bosques andinos, que llega a 10 m de altura, este árbol suele presentarse en bosques mixtos húmedos, muchas veces constituye un bosque monotípico. Este árbol es muy apreciado por su madera. (Aragón, 2010). Su madera blanca y pesada, es apreciada en la ebanistería, los inkas fabricaron los keros (vasos ceremoniales) de esta madera. Excelente árbol ornamental y de sombra (Cassinelli, 2006).

1.2.14. El índice de Cottam

Llamado también índice de valor de importancia, es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y el área basal relativa de cada especie en cada muestra estimada por muestreo de pares al azar. Según los autores este valor “revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra, mejor que cualquiera de sus componentes. El valor máximo de importancia en cualquiera de sus componentes por lo general es 300. El efecto de sumar las tres variables se traduce en un incremento de las diferencias de una especie entre muestras cuya composición florística es semejante. Sin embargo, su significado ecológico es dudoso y enmascara las relaciones entre variables que si tienen significado, como la cobertura o el área basal (Matteucci y Colma 1982).

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si recordamos que el objetivo de medir la diversidad biológica es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente. Medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales. Además, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las especies o en la dominancia, nos alerta acerca de procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

1.2.15. Diversidad

Se entiende por Diversidad Biológica, la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marítimos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (PNUMA 1992). Según la UICN (1990) La Diversidad Biológica engloba cuatro niveles o categorías jerárquicas diferentes:

A.- Diversidad Genética. Comprende la variación de los genes dentro de las plantas, los animales y los microorganismos. Se refiere a las características heredables dentro de las especies, entre poblaciones diferentes y dentro de cada población. Está relacionada a la adaptabilidad de las especies a su entorno, por lo que es importante en los programas de domesticación y mejoramiento genético, su manejo contribuye a aumentar la resistencia a enfermedades o a condiciones ambientales adversas así como mejorar cualidades deseables de las especies domesticadas.

B.- Diversidad Específica. Expresa la variedad o riqueza de especies dentro de una región. Una mejor medida es la diversidad taxonómica que se refiere al parentesco entre las especies.

C.- Diversidad de los Ecosistemas. Son los diferentes tipos de hábitats, comunidades, paisajes y procesos ecológicos, cuyos límites son difíciles de definir, debido a la gradualidad con la que los ecosistemas se engarzan.

D. Diversidad Cultural. También se considera parte de la diversidad biológica porque los grupos humanos son depositarios de conocimientos, técnicos y de recursos genéticos culturizados y adaptados a su medio.

1.2.16. Medición de la Diversidad Biológica

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972 citado por Moreno 2001).

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local. (Moreno 2001).

1.2.17. Diversidad Alfa

La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, los dividimos en dos grandes grupos 1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica); 2) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.). Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad. (Moreno 2001).

Para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad (índice de Cottam). Sin embargo, ¿es necesario que ambos aspectos sean descritos por un solo índice? La principal ventaja de los índices es que resumen mucha información en un solo valor y nos permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de distintos hábitats o la diversidad de un mismo hábitat a través del tiempo. Los valores de índices como el de Shannon-Wiener para un conjunto de muestras se distribuyen normalmente, por lo que son susceptibles de analizarse con pruebas paramétricas robustas como los análisis de varianza (Magurran, 1988). Sin embargo, aun y cuando un índice sea aplicado cumpliendo los supuestos del modelo y su variación refleje cambios en la riqueza o estructura de la comunidad, resulta generalmente difícil de interpretar por sí mismo, y sus cambios solo pueden ser explicados regresando a los datos de riqueza específica y abundancia proporcional de las especies. Por lo tanto, lo más conveniente es presentar valores tanto de la riqueza como de algún índice de la estructura de la comunidad, de tal forma que ambos parámetros sean complementarios en la descripción de la diversidad (Moreno 2001).

1.2.18. Índices de abundancia proporcional

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad que se aprecian en la tabla 02.

TABLA 02 Clasificación de los métodos para medir la diversidad Alfa

Diversidad Alfa	Riqueza específica	Índices	Riqueza de especies Margalef Menhinick Alfa de Williams	
		Rarefacción		
		Funciones de acumulación	Logarítmica Exponencial De Clench	
		Métodos no paramétricos	Chao 2 Jacknife de 1er orden Jacknife de 2do orden Bootstrap	
	Estructura	Modelos paramétricos	Serie geométrica Serie logarítmica Distribución log-normal Modelo de la vara quebrada	
		Modelos no paramétricos	Chao 1 Estadístico Q	
		Índices de abundancia proporcional	Índices de dominancia	Simpson Serie de Hill Berger-Parker McIntosh
	Índices de equidad		Shannon-Wiener Pielou Brillouin Bulla Equidad de Hill Alatalo Molinari	

Fuente: Moreno 2001

1.2.19. Índice de Shannon-Wiener

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

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

1.2.20. Diversidad Beta

La diversidad beta o diversidad entre hábitats es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1978). A diferencia de las diversidades alfa y gamma que pueden ser medidas fácilmente en función del número de especies, la medición de la diversidad beta es de una dimensión diferente porque está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad beta propiamente dichos (Magurran, 1988)

1.2.21. Índices de similitud/disimilitud

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995). Sin embargo, a partir de un valor de similitud (s) se puede calcular fácilmente la disimilitud (d) entre las muestras: $d=1-s$ (Magurran, 1988). Estos índices pueden

obtenerse con base en datos cualitativos o cuantitativos directamente o a través de métodos de ordenación o clasificación de las comunidades (Baev y Penev, 1995).

1.2.22. Coeficiente de similitud de Jaccard

$$I_j = c/a+b-c$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno 2001).

1.2.23. Diversidad Gama

Whittaker (1978) define la diversidad gamma como la riqueza en especies de un grupo de hábitats (un paisaje, un área geográfica, una isla) que resulta como consecuencia de la diversidad alfa de las comunidades individuales y del grado de diferenciación entre ellas (diversidad beta). Desgraciadamente, la mayoría de los esfuerzos realizados para medir la biodiversidad en áreas que incluyen más de un tipo de comunidad se limitan a presentar listas de especies de sitios puntuales (diversidad alfa), describiendo la diversidad regional (gamma) únicamente en términos de números de especies, o bien con cualquier otra medida de diversidad alfa. Algunos estudios llegan a hacer comparaciones entre los sitios (diversidad beta), pero no incluyen esta información en una medida de la biodiversidad basada tanto en alfa como en beta.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 MATERIALES

2.1.1 Material Biológico

- Muestras de especies colectadas

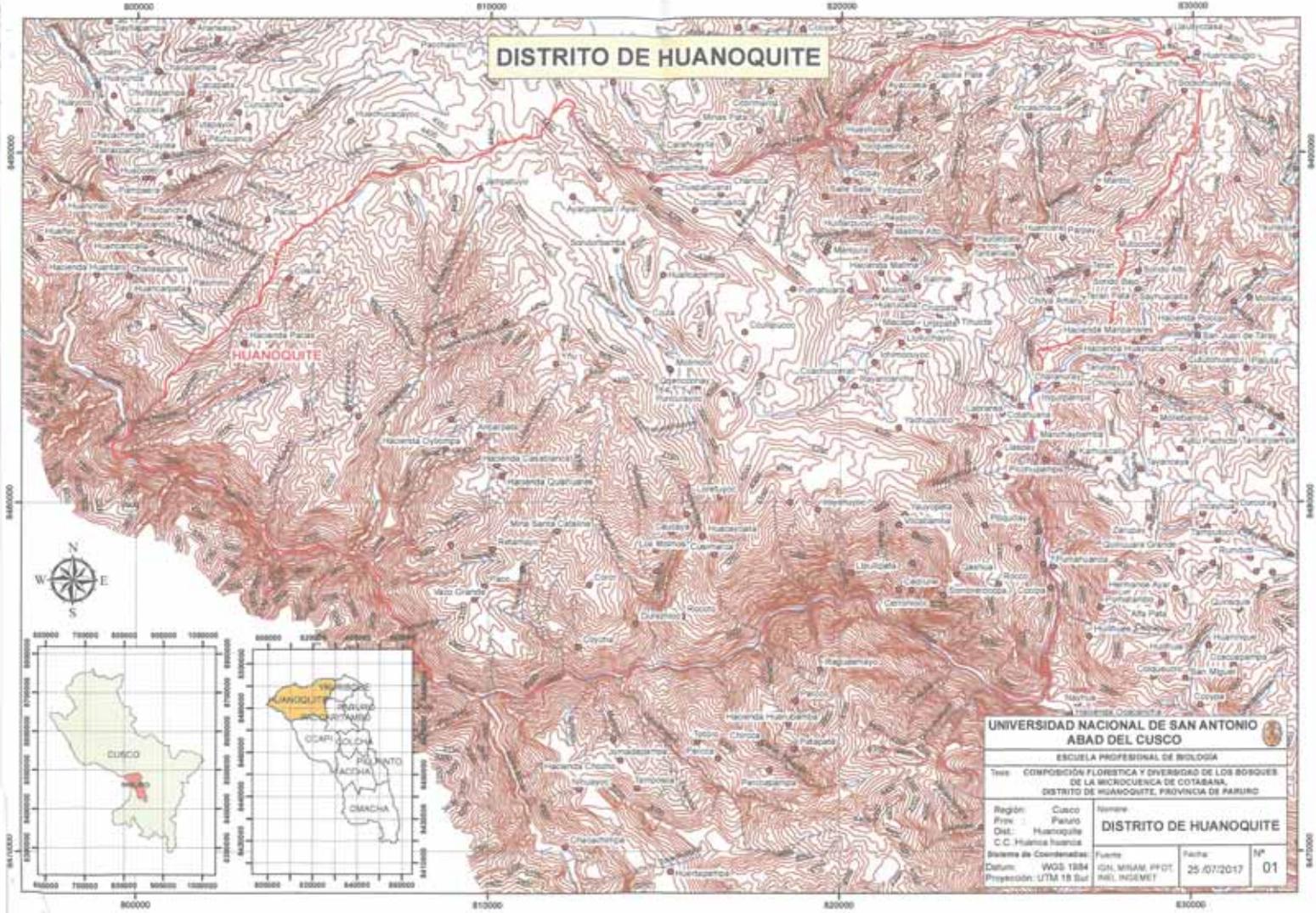
2.1.2 Material de Campo

- Winchas de 50 m.
- Bolsa de plástico de 50 x 30 cm.
- Tijeras de podar de mano.
- Tijeras de podar telescópicas.
- Bolígrafo indeleble.
- Papel periódico.
- Prensa botánica.
- Cuaderno de campo.
- Cuerdas.
- Tablero para toma de datos.

2.1.3 Material de laboratorio o gabinete

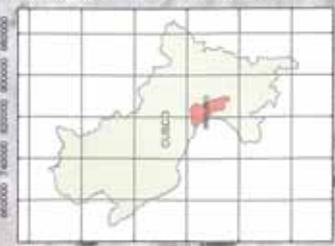
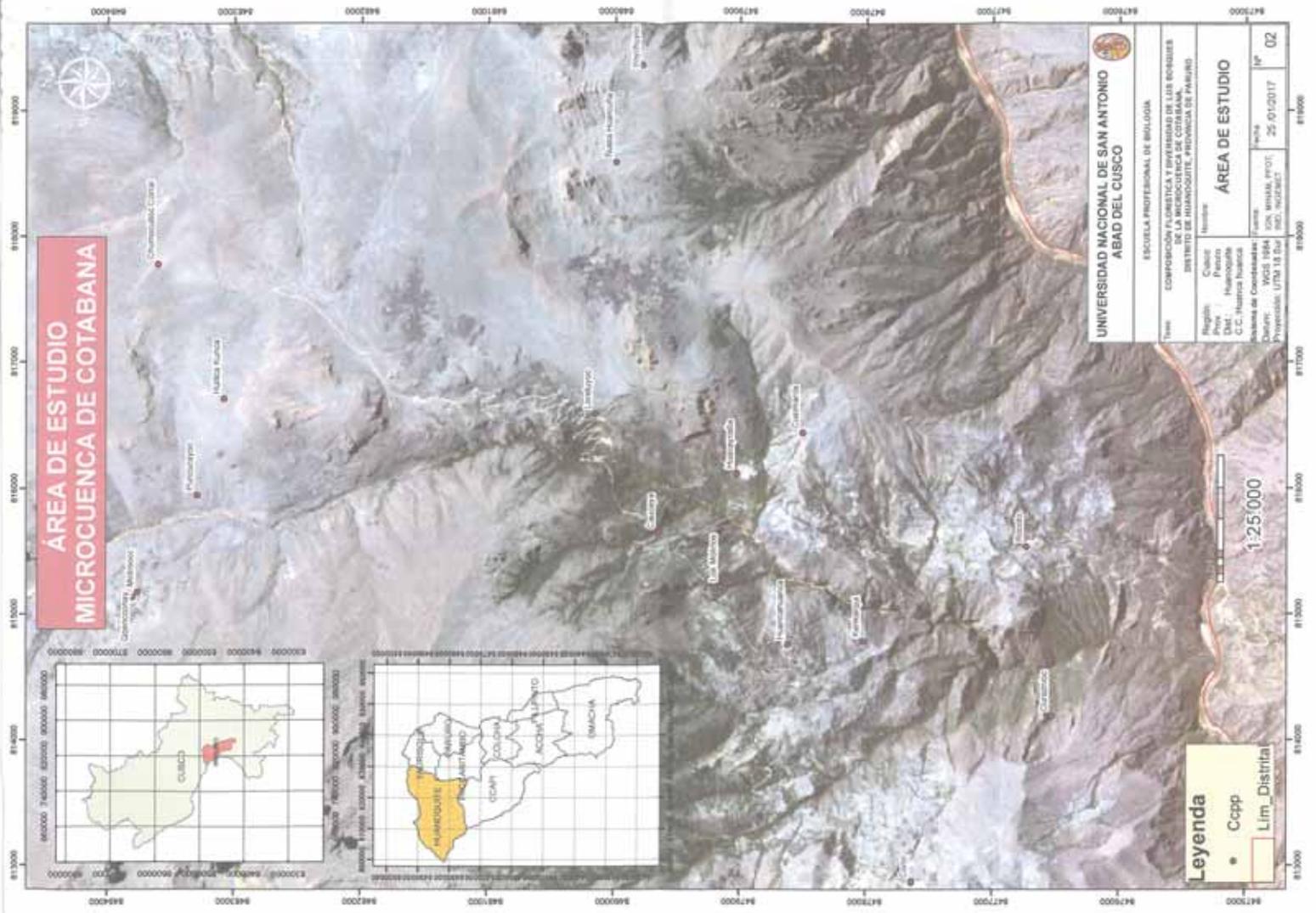
- Cámara digital de 10 -14 MP.
- Ordenador portátil.
- Impresora.
- Muestras del Herbario.
- Claves dicotómicas para determinación de especies.

DISTRITO DE HUANOQUITE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGIA	
Tesis: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES DE LA MICROCUENCA DE COTABARA, DISTRITO DE HUANOQUITE, PROVINCIA DE PARURO	
Región: Cusco	Nombre: DISTRITO DE HUANOQUITE
Prov.: Paruro	
Dist.: Huanoquite	
C.C.: Huanca Isontá	
Sistema de Coordenadas:	Fuente: IGH, MISM, PFDI, REL, INCEMET
Datum: WGS 1984	Fecha: 25/07/2017
Proyección: UTM 18 Sur	Nº: 01

ÁREA DE ESTUDIO MICROCUCENCA DE COTABANA

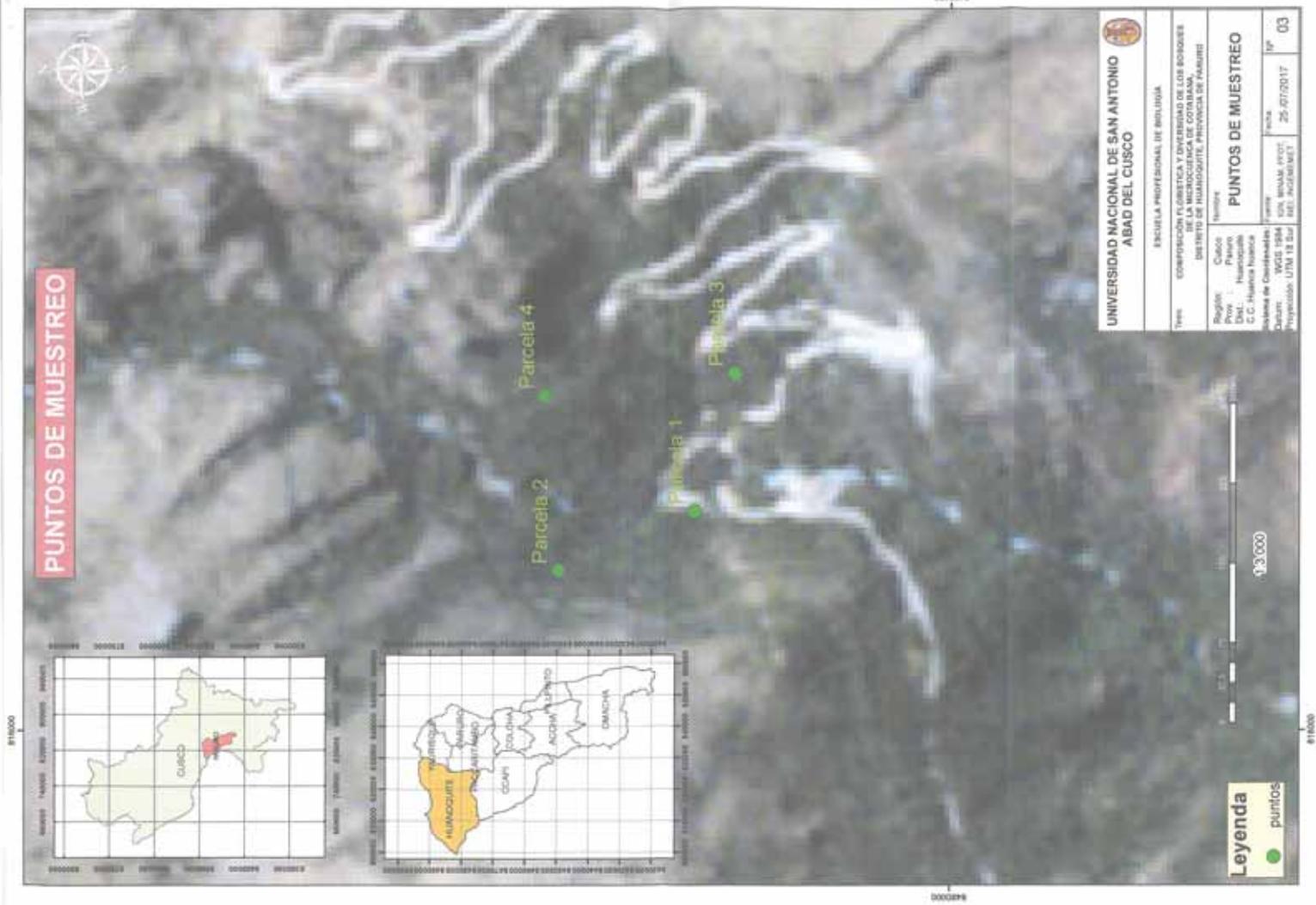


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO	
ESCUELA PROFESIONAL DE BILOGÍA	
TÍTULO: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES DE LA MICROCUCENCA DE COTABANA, DISTRITO DE HUANACABURI, PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
Región:	Cusco
Provincia:	Huanacaburi
D.C.:	Huanacaburi
Sistema de Coordenadas: UTM 18 S Sur Datum: WGS 1984 Proyección: UTM 18 Sur	
Fecha: 25/01/2017	
Nº: 02	

Leyenda

- Ccpp
- Lim. Distrito

1:25,000



PUNTOS DE MUESTREO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
 ABAD DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLÓGIA	
Tema: COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES DE LA MEGADIVERSIDAD DE COCHABAMA, DEPARTAMENTO DE HIDROGRÁFICO PROVINCIA DE PUNO	
Región: Cusco	Nombre:
Distrito: Puno	Apellido:
C.C. Huancabamba	Apellido:
Sistema de Coordenadas: UTM	
Datum: WGS 1984	Proyección: UTM 18 Sur
Fecha: 25/07/2017	
Hoja: 03	

Leyenda
 puntos

1:30,000

2.2.1.3.- Accesibilidad

La forma de arribar a la zona de estudio es por medio de la carretera asfaltada, Cusco – Yaurisque, y luego por carretera afirmada hasta la localidad de Huanquite, para continuar por carretera afirmada de Huanquite hacia la localidad de Huanca Huanca. La distancia de los centros poblados a los bosques varía en virtud a que la quebrada de Huncahuayco se encuentra a pie de carretera a 3 horas de viaje desde Yaurisque y a 1 hora de viaje desde la comunidad de Huanca Huanca.

2.2.1.4.- Características Físicas Del Ámbito De Estudio

2.2.1.4.1. Geología

De acuerdo con el informe del Gobierno Regional Cusco (2009) la geología del área de estudio se describe de la siguiente manera:

Unidades Geológicas

Las unidades litológicas que afloran en el área de estudio está representada por dos medios; uno de medio sedimentario y otro ígneo (intrusivo y volcánico), cuyas edades van desde el Cretácico inferior al cuaternario reciente.

Las rocas ígneas intruyeron en el Cretácico Superior-Oligoceno y las rocas más antiguas corresponden a una secuencia clástica continental del Neocomiano inferior.

Cenozoico

PN-ta/vs , aglomerado volcánico con clastos de diorita, granodioritas, areniscas, cuarcitas y calizas. Aglomerados volcánicos aluviales con matriz tobacea , intercalados con arenisca fluvial y material piroclástico. Secuencias volcanosedimentaria de color rojizo intercalado con niveles de ceniza volcánica, secuencia piroclástica soldada con cristales líticos centimétricos.

2.2.1.4.2. Fisiografía

Se encuentra en el corazón de los andes del Perú y su fisiografía es extraordinariamente abrupta y compleja. Tiene una configuración peculiar, por cuanto destacan pequeños valles estrechos, lomadas, cuencas hidrográficas, mesetas y quebradas bastante grandes. Este territorio en la actualidad se encuentra en proceso de franco ascenso, por cuanto muchas zonas van atravesando la etapa de valle y fase

de cañón, cuyas pendientes son menores a los 34° y declives que superan los 50°. (Citado por Carrillo 2001)

2.2.1.4.3. Suelos

Los suelos del área de estudio están formados principalmente a partir de depósitos glaciares, aluviales, coluviales y material residual antiguo y afloramientos tempranos. Sin embargo, a pesar de la diversa topografía en la que se emplazan, presentan características más o menos similares.

La textura de los suelos de “queuñales y uncales” es de consistencia franco, con un drenaje rápido a muy rápido en las laderas, mientras que en los humedales es lento a muy lento, respecto a la profundidad es también variable de acuerdo a la topografía de los diferentes ámbitos.

Los suelos presentan en menor proporción áreas forestales y agrícolas, en mayor proporción cobertura herbácea y arbustiva, pastos naturales con evidente sobrepastoreo, erosión laminar y deforestación. De la evaluación de las microcuencas seleccionadas podemos apreciar 5 tipos de suelo por su capacidad de uso mayor, los mismos que están definidos por el material originario donde se asientan, y la acción de los agentes climáticos. (MASAL, 2007)

2.2.1.4.4. Hidrografía

Según MASAL (2007) el sistema hidrográfico del distrito de Huanquite, tiene su nacimiento principalmente en manantiales y lagunas, que conforman los riachuelos y ríos. Las principales fuentes de agua son las lagunas de Huanquite, estas fuentes son las más representativas de reserva de agua y permite contar con agua suficiente y permanente en la época de sequía.

La segunda reserva permanente la constituyen los manantiales, que abastecen a la mayoría de los centros poblados y el riego de los mismos.

2.2.1.4.5. Clima

El clima es diferenciado debido a los pisos altitudinales que conforman una gradiente térmica y régimen de precipitaciones:

A. Temperatura. De acuerdo a la gradiente térmica, en el área de estudio, los climas van del templado y típico clima de valle interandino que se registra en el fondo de valle al del frío extremo en el límite más elevado, varía de 12°C a 3400 m y 7°C en promedio a 3800 m, noviembre es el mes más cálido. Los meses de mayor frío son, junio, julio y agosto, época en que se manifiestan las heladas presentando temperaturas bajo 0° C. (MASAL 2007).

B. Precipitación. Se ha observado que la mayor parte del año reina una completa sequedad, principalmente entre abril a setiembre. Las lluvias suelen comenzar desde septiembre, aunque sin gran intensidad, siendo diciembre a marzo los meses más lluviosos, terminando en abril. La precipitación total anual es de 825.70 mm, alcanzando 172 mm, y 2.4 mm en noviembre. (MASAL 2007).

C. Humedad relativa media anual. En la zona oscila entre 53% en el mes de septiembre y 70% en el mes de febrero, con un promedio anual del 60%. Se muestra un mayor porcentaje de humedad de enero a marzo, disminuyendo para los meses de junio a octubre, debido al cambio de estación. (MASAL 2007)

Tabla 03: Datos De Estación Meteorológica De Paruro Año (2003-2013)

Meses	Precipitación Pp (mm)	Temperatura Media (°C)	Temperatura máxima	Temperatura mínima
Julio	2.4	11.3	22.3	0.3
Agosto	4.2	12.7	23.6	1.8
Septiembre	18	14.2	24.1	4.3
Octubre	53	15.3	24.5	6.2
Noviembre	92	15.6	24.9	6.4
Diciembre	160	15.1	23.0	7.1
Enero	172	14.7	22.1	7.2
Febrero	154	14.6	22.1	7.1
Marzo	119	14.5	22.3	6.8
Abril	42	14	23.4	4.7
Mayo	5.5	12.5	23.2	1.9
Junio	3.6	11.5	22.4	0.6
	825.70	13.83	23.14	4.54

Fuente: SENAMHI 2003-2013

La tabla 03, nos presenta la evolución de la temperatura y precipitaciones a lo largo de 10 años (2003-2013), en la capital provincial de Paruro

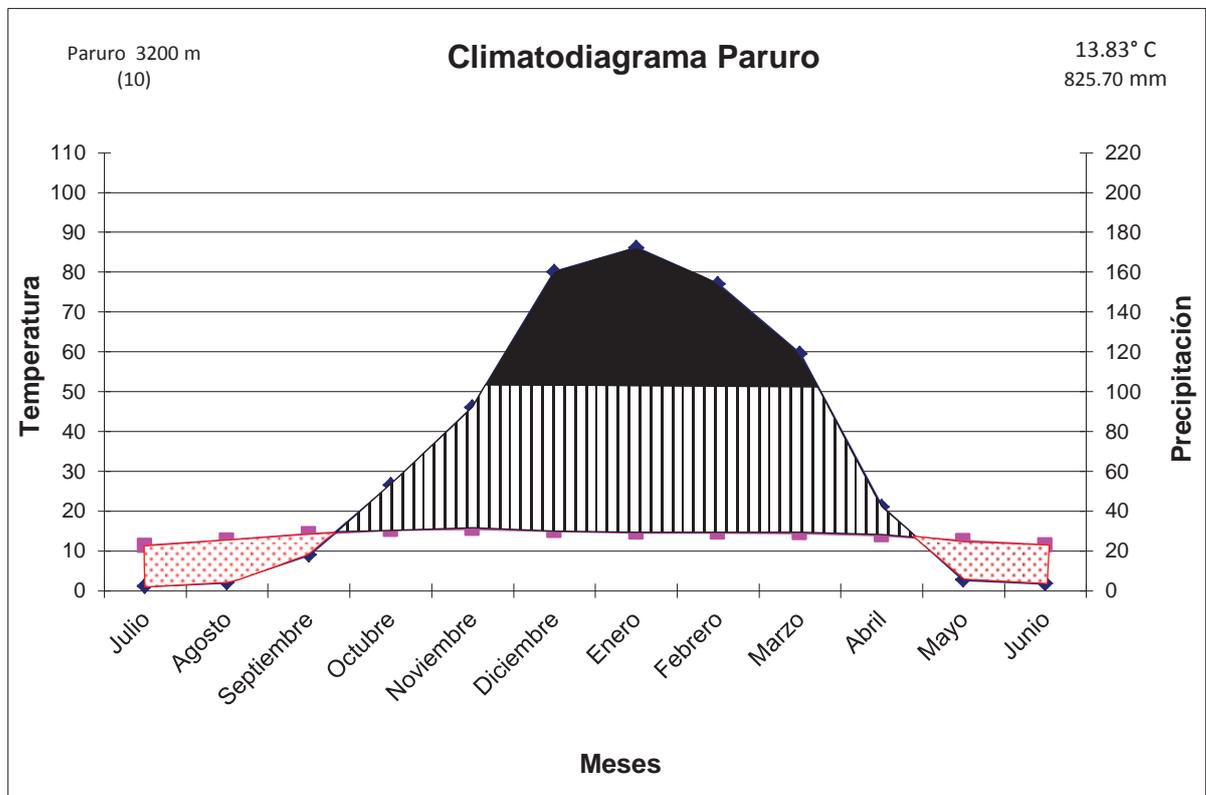


Figura 01: Climatodiagrama

Según la figura 01 el climatodiagrama nos muestra que las épocas de estiaje se presentan en los meses de julio hasta mediados del mes de setiembre y del mes de mayo hasta el mes de junio. Los meses más lluviosos desde mediados del mes de setiembre hasta mediados del mes de abril del año siguiente, con una máxima de lluvias superando los 100 mm en los meses de noviembre hasta el mes de abril.

2.2.1.5. Características Biológicas Del Ámbito De Estudio

2.2.1.5.1. Ecología

Paruro cuenta con ecosistemas que mantienen una apreciable biodiversidad, encontrándose en una situación frágil, debido al aprovechamiento inadecuado de sus recursos. (MASAL 2007)

En el área de estudio se encuentran fragmentos relictos de bosques que ascienden hasta más de 4000 m. dominadas por *Polylepis spp.*, y *Myrcianthes orephylla* los cuales se manifiestan con mayor detalle en la microcuenca de Cotabana. Una gran parte de los bosques se ubican entre fuertes pendientes rocosas en quebradas y a lo largo de riachuelos, ocupando las concavidades en general de los sistemas montañosos, donde hay mayor concentración de humedad (Aragon,2010).

2.2.1.5.2. Zonas De Vida Natural

De acuerdo con los mapas producidos por el proyecto MASAL (2006) para la zona de estudio se tiene la siguiente zona de vida, descritas por Tosi (1960) ONER (1976) e INRENA (1994).

A. Bosque húmedo montano Subtropical bh-MS

Esta formación andina ha tenido y sigue teniendo una enorme importancia, reúne condiciones, climáticas, edáficas y de topografía que son desde ligeramente hasta muy favorables a las actividades agrícolas y ganaderas andinas. Aquí vive un porcentaje muy alto de la población indígena de los andes que se dedica a la producción tanto de cultivos comerciales como de subsistencia, de granos y tuberosas, ganado lanar, leche y carne. Hay muchas poblaciones, muy antiguas y numerosas, ubicadas dentro de la formación. A base de su abundante producción agrícola nació aquí el genio de vitalidad humana de los Incas que se centralizó en el Cusco y se extendió por toda la región andina.

La formación se extiende donde los Andes son bien elevados, ocupa mayormente valles altos y abiertos entre el alto Urubamba y el alto Apurímac y las cuevas altas, siempre encerrada entre las altas planicies de puna, el piso montano reemplaza al andino y subandino para extenderse sobre casi toda la planicie más alta. Aquí la jalca o pradera montana sustituye las punas del sur. Excepto en las cuencas superiores de valle laterales profundos, esta formación, se encuentra poco extendida por las

vertientes exteriores de los Andes, por ser estas demasiado secas en general por el occidente y demasiado húmedas por el oriente.

Verdaderamente esta formación es la expresión de condiciones de precipitación que son típicas sobre las regiones muy elevadas en el interior de los Andes. Por eso donde ocurre, usualmente ocupa el piso montano entero, colindando a menores elevaciones con la formación bosque seco montano bajo y a elevaciones superiores con la formación páramo muy húmedo subandino. Al igual que para el caso de las formaciones vecinas, varían también las alturas reales en las cuales se pasan las isothermas que corresponden a los límites altitudinales de la formación en relación al grado de latitud, condiciones de exposición, y cantidad promedio de precipitación.

La formación recibe solamente de 500 a 1000 milímetros, aproximadamente de lluvia anualmente, o una cantidad igual a la que recibe la formación inmediatamente inferior, pero por razón de su elevación, sus temperaturas promedio son más bajas, factor que reduce el potencial de evapotranspiración y hace su clima netamente húmedo. En el año promedio llueve de forma eficaz desde mediados de septiembre hasta fines de abril, como en casi todos los andes altos, bajo las condiciones explicadas previamente. Los suelos son normalmente profundos y retentivos de humedad, sin embargo, almacenan suficiente agua para no llegar al punto de marchitez hasta julio o agosto, siendo de muy corta duración. En toda la región andina llueve con más intensidad y prolongación en los meses estivales de enero, febrero y marzo. Como el suelo ya ha recargado su capacidad de campo con las lluvias de primavera, mucho de esta agua constituye un sobrante que se pierde en forma de escurrimiento superficial o penetra en el subsuelo. Muchos de los ríos que se originan o pasan a través de la formación aumentan su caudal, y sus aguas se vuelven bastante turbias durante los meses de verano (lluvias). En los terrenos de ladera sobrepastoreados están sujetos a erosión laminar o zanjeada.

El factor más limitante es la baja eficiencia térmica, esto se debe, al bien conocido efecto adiabático sobre la presión atmosférica. Como en todos los pisos altitudinales tropicales, las temperaturas promedio se reducen en relación a estos factores pero no pierden su característico ritmo bajo tropical, estando estrechamente relacionado con el fotoperiodismo de las altitudes bajas. Durante las horas de oscuridad la

temperatura baja casi hasta el punto de congelación del agua. Excepto los pocos meses estivales de nubosidad y alta lluvia, hay altas frecuencias de escarcha nocturna, sobre todo en las partes superiores de esta faja altitudinal.

Debido a su gran extensión y amplia distribución a lo largo de los Andes, la formación cruza una gran diversidad de formaciones geológicas, imprimiendo en cada una de ellas un sello especial en todo aquello que se refiere a topografía, y calidad de terreno, esta última, varía bastante tanto local como regionalmente. Por todos lados, se ven ríos y pequeños riachuelos de caudal constante que proveen abundante agua para cubrir las necesidades del hombre y sus rebaños. Estos cursos de agua, por ser fisiográficamente jóvenes, son en su mayoría superficiales.

El clima de esta formación ha sido más favorable que el de otras, especialmente en cuanto a condiciones de humedad y precipitación. Por un lado, el ritmo de edafización y de descomposición de la roca madre es de regular hasta rápido, porque hay humedad durante casi todo el año. Por otro lado, esta misma humedad garantiza el desarrollo natural de una cubierta herbácea tupida y completa sobre todos los suelos. Esta cubierta reduce mucho la severidad de la erosión, siempre que la lluvia no sea muy excesiva ni muy pesada durante las estaciones más lluviosas.

En oposición a las condiciones edáficas anotadas para las formaciones áridas y semiáridas, parece que aquí la evolución y morfología de los suelos han sido influidas más por el clima y la vegetación que por el carácter de la materia madre o por la geología. No se sabe hasta qué punto han influido también las actividades humanas de cultivos y pastoreo, pero es casi seguro que esta influencia ha sido significativa, especialmente con respecto a los cambios causados en la vegetación natural por efecto de la erosión. No existen montes naturales hoy día dentro del área que abarca, se considera que antes del advenimiento de la agricultura primitiva casi todo este terreno estaba cubierto por bosques bajos pero tupidos. De esto hay numerosas pruebas en la flora arbórea restante y también en los suelos zonales que retienen algunas características morfológicas que indican un desarrollo bajo cubierta de plantas leñosas en vez de gramíneas

Si los suelos se han formado bajo una cubierta netamente forestal, casi no se ven vestigios de estos bosques en la actualidad, y es muy posible que hayan sido

eliminados casi en su totalidad. Hay unos pocos lugares bien adentro de la formación en donde se nota lo que puede considerarse restos de montes secundarios o primarios y elementos de la flora arbórea que alguna vez existió sobre toda el área de suelos bien oreados. Estos montes son muy abiertos, semejantes a parques, como resultado de su constante explotación para combustible doméstico, pero aparentemente sobreviven por ocupar lugares bien húmedos o tan pedregosos que se usan poco para la ganadería y no soportan pasto suficiente como para que su área se vea invadida por las quemadas. Basados en estudios de estos montes abiertos, podemos suponer que la vegetación primaria era un monte bajo pero cerrado, que alcanzaba entre 10 y 15 metros de altura en el dosel superior. En lugares peñascosos y sobre suelos delgados así como en los límites superiores de la formación misma, dicha vegetación se reducía a un matorral de arbustos erguidos que llegaba a 2 o 3 metros de altura. En la asociación climática había entre 10 y 15 especies arbóreas.

Es dudoso que algunos elementos de la flora original hayan sido eliminados por completo, aunque los números actuales de cualquiera de ellos no reflejen las condiciones originales. Las que más se ven hoy día son especies típicamente secundarias o especies que rebrotan vigorosamente de los tocones cortados.

2.2.1.5.3. Los Sistemas Ecológicos

Según NatureServe (2009) para la provincia de Paruro existen 14 sistemas ecológicos, en la zona de estudio encontramos:

A. Bosques bajos y arbustales altimontanos de la puna húmeda CES409.074

Sistema de la vegetación climática potencial del piso altimontano puneño, constituida por bosques bajos y arbustales siempre verde estacionales y generalmente dominada por especies de árboles del género *Polylepis* el cual se halla representado por una especie que es diferente en cada zona geográfica desde el sur de Ecuador al norte-centro de Bolivia. Son propios del piso bioclimático supratropicalpluviestacional con ombrotipos subhúmedo y húmedo. Estructuralmente son bosques bajos con arbustos, semiabiertos a abiertos, con dosel de 3-10 m y un sotobosque variable en función del grado de conservación donde son frecuentes gramíneas y otras herbáceas, así como algunos matorrales y helechos. En la mayor parte de su área potencial, estos bosques climáticos han sido sustituidos mediante la

acción del uso humano, por un complejo de comunidades vegetales seriales, principalmente pajonales y matorrales, quedando reducidos a manchas residuales refugiadas en situaciones topográficas poco accesibles.

(3100-3200 m a 3900-4100 m).

2.2.1.5.4. Flora Y Fauna De Paruro

De acuerdo con el Gobierno Regional Cusco (2013) en Paruro se hallaron 364 especies vegetales, la mayor cantidad de especies encontradas hasta el momento. Dentro de estas plantas tenemos varias especies de tumbos (*Passiflora*), de salvajinas (*Tillandsia*) y de orquídeas, como por ejemplo la orquídea *Odontoglossum bicolor*, además hay plantas en peligro de extinción tales como el cedro andino (*Cedrela angustifolia*) y la begonia (*Begonia veitchii*), se clasificó en formaciones y encontró 19 comunidades vegetales:

- I. Herbetum o comunidades predominantemente herbáceas:
 1. Pajonal, Pastizal
 2. Yaretal,
 3. Pajonal Higrofitico
 4. Vegetación Saxícola.
- II. Interfases agua-tierra:
 5. Bofedal
- III. Fruticetum o comunidades de matorrales:
 6. Rodales de Achupalla
 7. Matorral Mixto
 8. Matorral de Chamana (*Dodonaea viscosa*)
 9. Matorral Espinoso
 10. Matorral de Chillca
- IV. Arboretum o comunidades de árboles:
 11. Bosques de T'asta (*Escallonia myrtilloides*),
 12. Bosques de Q'euña (*Polylepis spp.*),
 13. Bosques de Chachacomo (*Escallonia resinosa*),
 14. Bosques de Molle (*Schinus molle*),
 15. Bosques de Aliso (*Alnus acuminata*),

16. Bosques de Unca (*Myrcianthes oreophila*)

17. Bosques de Patty (Bosques secos)

18. Bosque Mixto.

Aparte de estas comunidades, se encuentran en cierta cantidad plantaciones de árboles exóticos (pinos y eucaliptos), con la que se constituyen 19 comunidades vegetales, los cuales tienen menor diversidad que los matorrales y bosques nativos y solo se destacan por las especies introducidas de árboles.

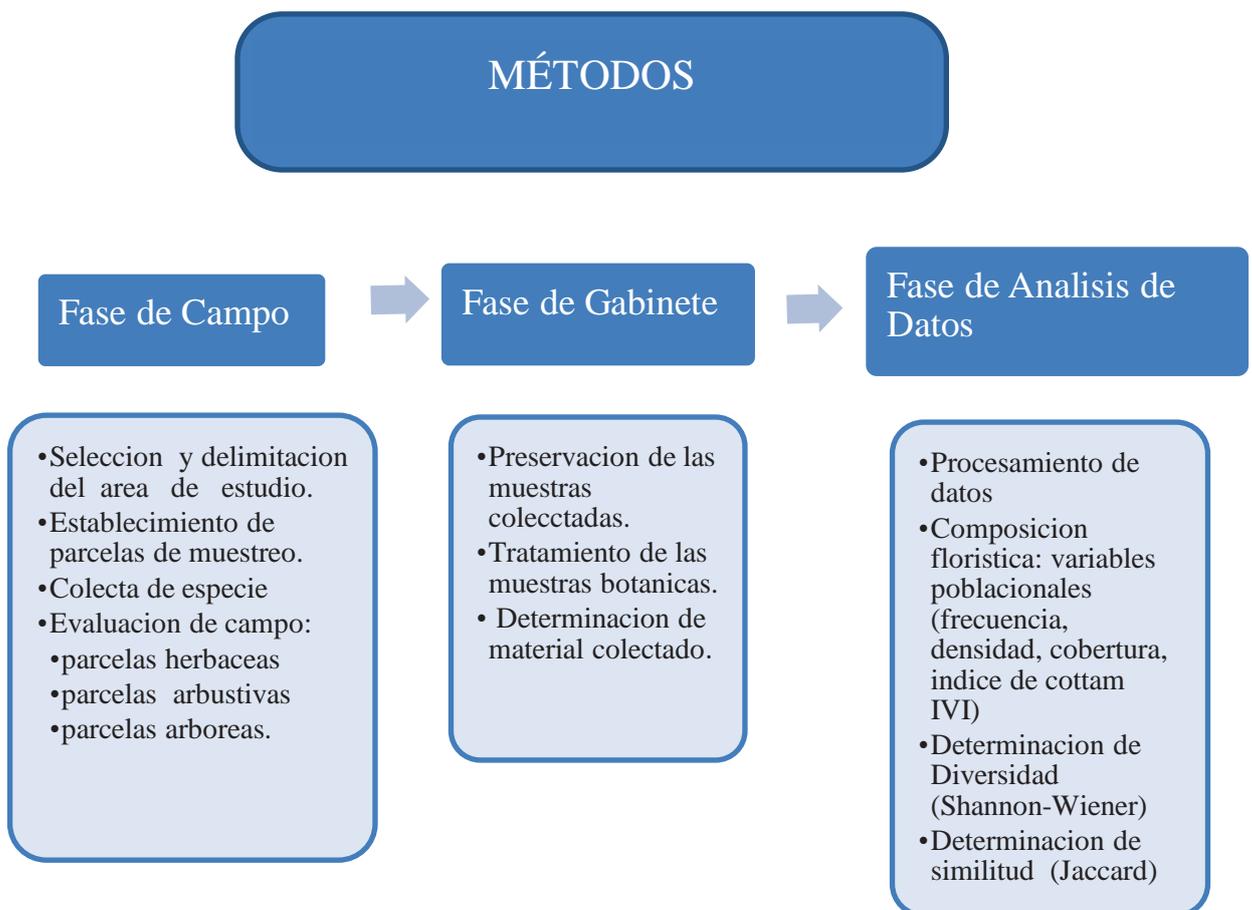
Respecto a la fauna, aunque parece pobre, en realidad es bastante diversa en fauna; animales típicos incluyen los camélidos sudamericanos (Lama y Vicugna), la vizcacha (*Lagidium peruanum*), las perdices del género *Nothoprocta*, el ganso andino (*Chloephaga melanoptera*), el carpintero andino (*Colaptes rupicola*) y el cóndor (*Vultur gryphus*), además de lagartijas del género *Liolaemus*. Algunos murciélagos incluyen *Histiotus montanus* y *Lasiurus cinereus*. (Aragón et al, 2010)

2.2.2. METODOLOGIA

2.2.2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es de tipo descriptivo mixto (cuantitativo, cualitativo), comparativo.

2.2.2.2. Flujograma de Metodología de la Investigación



2.2.2.3 Métodos y Fundamentos

2.2.2.3.1 Fase De Campo

- **Selección y delimitación del área de estudio**

A partir de datos preliminares, se definió el área de interés en la provincia de Paruro, en el distrito de Huanquite, en la microcuenca de Cotabana.

El componente estudiado fue la composición de la flora de la parte media de la microcuenca de Cotabana, en el sector de Huncahuayco, donde se establecieron las parcelas de muestreo.

- **El Muestreo**

El muestreo se hizo con el uso de unidades muestrales (parcelas), previa selección y delimitación de la zona de estudio, se situaron las muestras y las unidades muestrales con un muestreo aleatorio; el tamaño de las unidades muestrales fue restringido al método de Whittaker modificado (Whittaker, 1978) para la vegetación arbórea y arbustiva, Y GLORIA modificado (Pauli et al, 2007) para la vegetación herbácea.

- **Establecimiento de las parcelas de muestreo**

El criterio para el establecimiento de las parcelas, fue restringido por las condiciones de accesibilidad a los bosques; el área de muestreo está ubicado en una fisiografía abrupta; el segundo criterio fue el rango altitudinal en el que se encontraba, ya que los bosques de Queuña están por encima de los bosques de Unca, entre un rango altitudinal de 3600 a 3700 m, a ambas márgenes del río Cotabana.

Una vez seleccionado los puntos de trabajo se procedió a la verificación y confrontación de la composición vegetal haciendo uso de imágenes satelitales de dos tipos: Landsat ETM 7b, el cual brinda una resolución espacial baja, pero una resolución espectral alta; e imágenes Rapideye ETM 5b, las cuales brindan una resolución espacial alta y una resolución espectral intermedia aceptable (Sterponi, 2012). Con una adecuada combinación de bandas se obtuvo la ubicación de los bosques.

La evaluación de las plantas, empleada para el muestreo fue el de Wittaker (1978) y Gloria (2010), que considera la altura de las plantas, para el estudio se ha considerado solo 3 formas de vida y crecimiento: herbáceo, arbustiva y arbóreo.

De acuerdo con la metodología propuesta, de Wittaker y GLORIA modificado, se establecieron las parcelas de muestreo.

Se establecieron un total de 4 parcelas de 1000 m², para la vegetación arbórea; dicha parcela se subdividió en 2 parcelas de 500 m², en una de ellas se evaluó la vegetación arbustiva, al interior de esta en las 4 esquinas se instalaron parcelas de 1m² (en total 4 m²), donde se evaluó la vegetación herbácea.

Parcelas para el muestreo de vegetación arbórea

La ubicación de las parcelas al interior del bosque fue restringida debido a la accesibilidad y pendiente, una vez ubicado el lugar para su establecimiento, el primer paso fue ubicar el punto de inicio, luego de esto se procedió a orientar el trayecto que seguir la wincha de 50 m, en dirección norte (norte magnético) con ayuda de una brújula, luego de acuerdo a las características del bosque se extiende una segunda wincha de 20 m, en dirección oeste o este desde el punto de inicio; para posteriormente “cerrar” la parcela de forma rectangular con el uso de otras winchas e iguales medidas, haciendo un área de 1000m², en el punto de inicio se marca un punto geográfico haciendo uso de un GPS, las coordenadas se toman en el sistemas de unidades UTM con el datum WGS 1984.

En esta parcela se evaluaron todos los datos para los arboles mayores a 10 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), determinándose la cobertura.

Parcelas para el muestreo de vegetación arbustiva

La evaluación de la vegetación arbustiva se realizó en parcelas de 500 m² para obtener esto se toma la parcela de 1000 m²(seleccionada para el muestreo de la vegetación arbórea) y se hace una división en dos partes, obteniéndose dos subparcelas de 500 m² y se selecciona al azar cualquiera de las dos

Los datos obtenidos de los individuos de esta parcela se registraron en la ficha de muestreo.

Parcelas para el muestreo de la vegetación herbácea

Se seleccionaron parcelas de 1 m², dividido en pequeños cuadrantes de 10 x 10 cm, haciendo un total de 100 pequeños cuadrantes, donde se evaluó todas las hierbas, anotando los datos en las fichas de registro.(Gloria 2003)

La disposición de las parcelas herbáceas en el cuadrante de 1000 m², es en cada una de las esquinas de la parcela de mayor tamaño, para obtener una muestra representativa de la vegetación herbácea.

La ubicación de las parcelas para el muestreo de la vegetación herbácea arbustiva y arbórea, se muestra en la tabla 04:

TABLA 04 UBICACIÓN DE PARCELAS

PARCELAS	NOMBRE	ALTITUD (m)	ZONA SUR	COORDENADAS	
				ESTE	NORTE
PARCELA 1	BOSQUE DE UNCA (<i>Myrcianthes oreophila</i>)	3633	18L	816206	8480240
PARCELA 2	BOSQUE DE Q'EUÑA (<i>Polylepis racemosa.</i>)	3668	18L	816150	8480368
PARCELA 3	BOSQUE DE UNCA (<i>Myrcianthes oreophila</i>)	3645	18L	816335	8480202
PARCELA 4	BOSQUE DE Q'EUÑA (<i>Polylepis racemosa.</i>)	3670	18L	816314	8480381

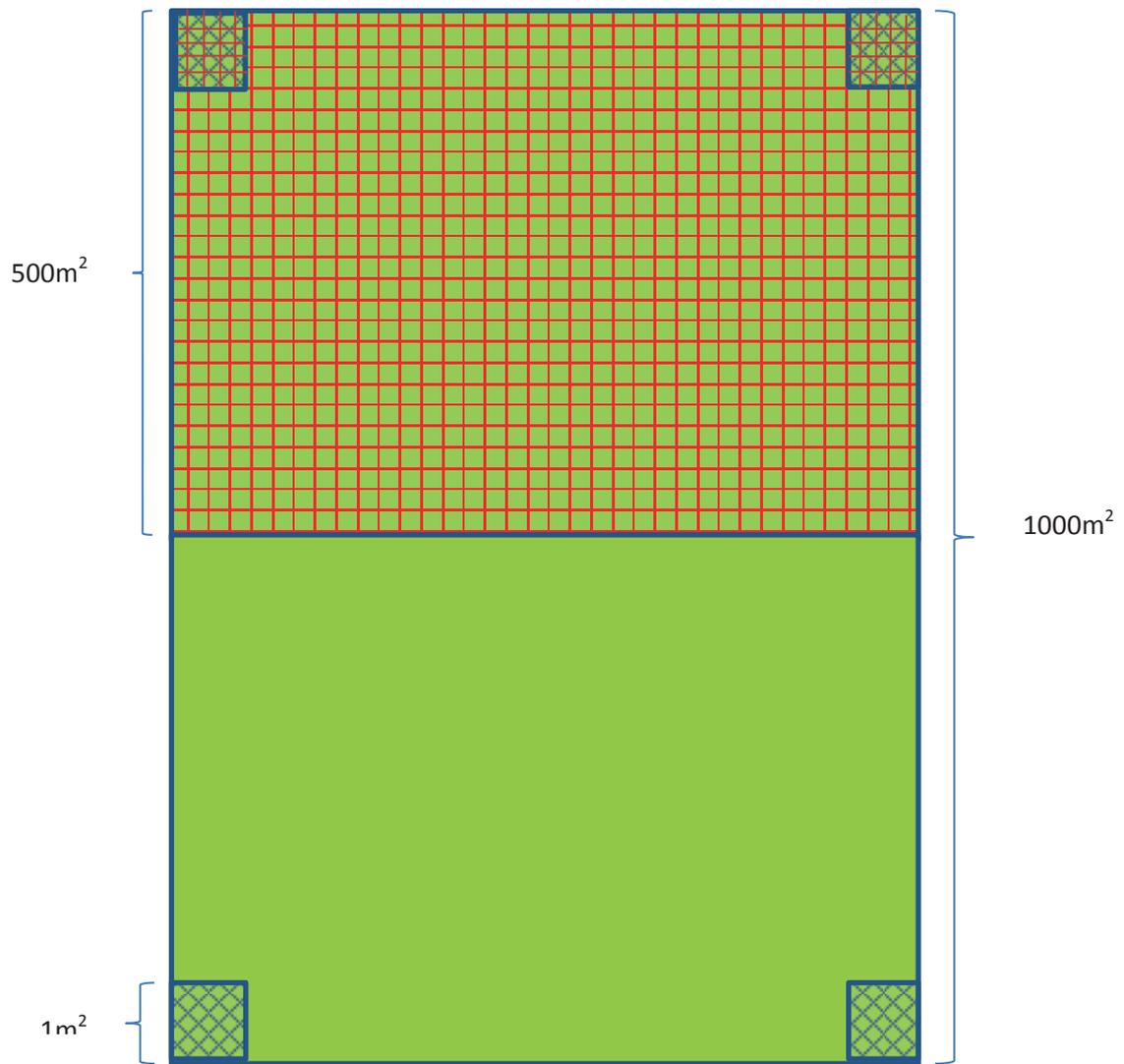


Figura 02 Detalle de las parcela de Muestreo

-  Área para el muestreo de la vegetación Arbórea
-  Área para el muestreo de la vegetación Arbustiva
-  Área para el muestreo de la vegetación Herbácea

Colecciones botánicas

Según Liesner (2000), el mejor espécimen para la investigación y la determinación será una planta intacta y completa, por lo que se colectó plantas completas de las especies anuales pequeñas o de algunas herbáceas perennes.

La mayoría de las plantas herbáceas colectadas fueron con su estructura completa, es decir raíz, tallo, hojas, inflorescencia, flores, frutos, semillas.

- **Evaluación de campo**

Colección de datos en campo cualitativos

Los datos se tomaron de manera legible, considerando la ubicación geopolítica departamento, provincia, distrito, comunidad, localidad exacta y caserío; las coordenadas geográficas en sistema UTM, Datum WGS 1984, se consideró también los hábitats, tipos de vegetación, bosques y altitud, cumpliendo lo establecido por Liesner en el 2000.

Para cada colección se consideró la Familia, la asignación del respectivo número de colección y una breve descripción de las especies colectadas, llenando para cada parcela la ficha correspondiente donde se consideró la ubicación, altitud, hora de establecimiento de la parcela, coordenadas, orientación.

Colección de datos en campo cuantitativos

Se realizó el conteo de individuos de las diferentes especies (poblaciones) para determinar los diferentes parámetros poblacionales, el registro de los mismos se llevó a cabo en 3 diferentes fichas de muestreo de acuerdo a los estratos de la vegetación existentes herbáceo, arbustivo y arbóreo. (Ver anexo 03)

2.2.2.3.2 Fase De Gabinete

- **Preservación de muestras botánicas y flores**

En la mayoría de los casos las muestras se conservaron en una solución de alcohol y agua al 50 % respectivamente, para su posterior transporte y secado.

Las flores se conservaron en una solución de glicerina al 5%, agua al 45% y alcohol al 50%. Previamente se efectuó la toma fotográfica correspondiente.

- **Tratamiento de las muestras botánicas**

a. El secado. El secado se realizó en un secador convencional dotado de dos varas de resistencia de 750 wats cada una y separadas de las prensas por una malla de acero, a esto se llama “sistema de convección”. Al momento de ensamblar la prensa se mantuvo el lado numerado hacia arriba, cuidando la conservación de algunos órganos de las plantas por separado para su posterior observación, análisis o dibujos. Luego del secado todas las muestras se colocaron en orden numérico de tal forma que todos los especímenes de la colección permanecieron juntos para evitar confusiones con otras colecciones.

b. El montaje. Luego del secado se procedió al montaje de los especímenes, utilizando en la medida de lo posible los mejores materiales disponibles, ya que la vida de un espécimen es casi indefinida; si está almacenado adecuadamente, el buen material empleado para montar el ejemplar tendrá tanta duración como este. En este caso se ha empleado cartulina folkote, para el pegado se utilizó cola sintética blanca, y para el cocido el hilo empleado de color blanco pavonado.

El proceso de montaje fue simple, se escogió el mejor de los ejemplares, es decir aquel que estuvo correctamente secado sin encarrujados en las hojas y que mostraban una buena disposición, en la medida de lo posible con posesión de la mayor parte de sus órganos, aunque muchos ejemplares solo se presentan en uno de sus estadios, es decir en floración o fructificación, el ejemplar montado siempre fue el fértil o sea en flor o fruto, por ningún motivo se montaron muestras estériles porque estas no son aptas para trabajos taxonómicos.

c. El etiquetado. Las etiquetas se obtuvieron mediante el uso de un software muy comercial en el cual también se incluye el llenado de una base de datos botánicos. Los formularios para el ingreso de datos del cuaderno del campo fueron aquellos parámetros usados por trópicos del Missouri Botanical Garden (MO).

- **La determinación del material colectado**

La determinación de los ejemplares se realizó haciendo uso de claves dicotómicas de la bibliografía existente, así mismo se hizo la comparación de los ejemplares del Herbario Vargas (CUZ), y la comparación de los ejemplares disponibles en la Internet entre ellos los del Field Museum Natural History of Chicago (F), TROPICOS de Missouri Botanical Garden (MO), y la consulta a especialistas. Se utilizó para la sistematización el sistema de clasificación de APG IV (2016).

2.2.2.3.3 Fase De Análisis De Datos

- **Procesamiento de datos**

Los datos cuantitativos obtenidos en campo se procesaron aplicando los programas MS EXCEL para obtener las variables poblacionales y PAST para obtener los diferentes índices de diversidad y similitud

- **Composición florística**
- **Obtención de las variables poblacionales**

Las variables poblacionales según Matteucci y Colma (1982) se definen y son obtenidas de la siguiente manera:

- a. **Frecuencia.** (F): Es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular. Se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales en las que aparece el individuo (m_i) en relación con el número total de unidades muestrales (M).

$$F_i = (m_i / M) \times 100$$

Dónde:

F_i : Frecuencia.

m_i : Unidad muestral donde aparece el individuo.

M: Número total de unidades muestrales.

Frecuencia relativa: se determina la frecuencia relativa (F_{iR})

$$F_{iR} = (F_i / \Sigma F_i) * 100$$

Donde:

ΣF_i : Es la suma de las frecuencias de todas las especies

F_{iR} : Frecuencia relativa

F_i : Frecuencia

b. **Densidad.** (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada.

$$D = N / A$$

Dónde:

D : Densidad.

N : Número de individuos.

A : Área.

Densidad relativa (D_{iR})

$$D_{iR} = (n_i / N_T) * 100$$

Donde

D_{iR} : Densidad relativa de la especie i.

n_i : El número de individuos de la especie i.

N_T : El número total de individuos.

c. **Cobertura** (C) La cobertura de una especie es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de las especies consideradas. Se expresa como porcentaje de la superficie total.

Cobertura relativa (Cr)

$$Cr = (C_i / C_T) * 100$$

Dónde:

Cr : Densidad relativa de la especie i.

C_i : cobertura de la especie.

C_T : cobertura del total de las especies.

- d. **Índice de Cottam (Valor de Importancia). (IVI)**. Es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa, y la cobertura relativa de cada especie, este valor revelará la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra, mejor que cualquiera de sus componentes.

$$IVI = F_{iR} + D_{iR} + Cr$$

Dónde:

IVI : Índice de Cottam (valor de importancia).

F_{iR} : Frecuencia relativa.

D_{iR} : Densidad relativa.

Cr : Cobertura relativa.

- **Determinación de Diversidad**

Índice de Shannon-Wiener

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

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

- **Determinación de similitud**

Coefficiente de similitud de Jaccard

$$I_j = c/a+b+c$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies (Moreno 2001).

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS.

3.1.1. INVENTARIO Y CATÁLOGO DE LAS ESPECIES DE FLORA

En el presente estudio, Se registraron 76 especies dentro de 59 géneros en 37 familias, en 20 ordenes, las familias que cuentan con mayor número de géneros presentes en el estudio son Asteraceae con 11 generos: Ageratina, Baccharis, Barnadesia, Belloa, Cronquistianthus, Aristeguietia, Gynoxys, Munnozia, Mutisia, Taraxacum, Verbesina y Verbenaceae. Con 4 géneros: Aegiphila, Citharexylum, Duranta y Verbena, además se encontró la orquídea *Malaxis fastigiata*, como se observa en la tabla 05.

Tabla 05 Catálogo de Especies De Flora De La Microcuenca De Cotabana

Reino: Plantae

CLADO: ANGIOSPERMAS

CLADO	CLADO	CLADO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
EUDICOTILEDONEAS	SUPERASTERIDE	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Ageratina pentlandiana</i>	Puca manquip'aqui
					<i>Ageratina sternbergiana</i>	Yurac manca p'aqui
					<i>Baccharis buxifolia</i>	Ramphu chillca
					<i>Baccharis latifolia</i>	chillca
					<i>Baccharis odorata</i>	Tayanca
					<i>Baccharis salicifolia</i>	Yurac ch'illca
					<i>Barnadesia horrida</i>	llaulli,
					<i>Belloa schultzi</i>	tas'a hanku hanku
					<i>Cronquistianthus urubambensis</i>	Manca p'aquí, Q'amatu
					<i>Aristeguietia discolor</i>	Vino vino
					<i>Gynoxys longifolia</i>	
					<i>Gynoxys nitida</i>	
					<i>Munnozia senecionidis</i>	
					<i>Mutisia cochabambensis</i>	Chinchircuma
			<i>Taraxacum officinale</i>	diente de león		
	<i>Verbesina arborea</i>					
	LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Salvia oppositiflora</i>	Ñucchu		

				<i>Clinopodium boliviana</i>	Cjuñuca, Cjuñumuña
		VERBENACEAE		<i>Aegiphila mortoni</i>	Chirapa sach'a
				<i>Citharexylum argutedentatum</i>	
				<i>Duranta triacantha</i>	Upa t'ancar, yana ccasa
				<i>Verbena litoralis</i>	Verbena
		PLANTAGINACEAE		<i>Plantago australis</i>	Ocjo ocjo llanten
		SCROPHULARIACEAE		<i>Bartsia peruviana</i>	quina cucho
				<i>Veronica persica</i>	Huaylla cajetilla, civilista
		GENTIANALES	APOCYNACEAE	<i>Cynanchum tarmense</i>	Soliman ,Leche leche
			RUBIACEAE	<i>Galium aparine</i>	Caclu huacta
				<i>Galium glandulosum</i>	
			LOGANIACEAE	<i>Buddleja coriacea</i>	Qolle, Puna quishuar
		SOLANALES	SOLANACEAE	<i>Saracha punctata</i>	Chiñuelas, C ampanillas
				<i>Solanum nigrescens</i>	Llamp'u ccaya
				<i>Solanum aloysiifolium</i>	
				<i>Solanum maturecalvans</i>	
				<i>Salpinchroa weberbauerii</i>	Quiton quiton purun pepino
			CONVOLVULACEAE	<i>Dichondra microcalyx</i>	Rinri rinri, Linli linli
		APIALES	APIACEAE	<i>Daucus montanus</i>	Monte zanahoria
				<i>Chaerophyllum andicola</i>	Monte comino
			ARALIACEAE	<i>Oreopanax cuspidatus</i>	
				<i>Oreopanax ischnolobus</i>	
		ESCALLONIALES	ESCALLONIAEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	t'asta, puzo
				<i>Escallonia resinosa</i>	Chachacomo
				<i>Ribes incarnatum</i>	
		ERICALES	PRIMULACEAE	<i>Myrsine andina</i>	
		CARYOPHYLLALES	AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena meyeniana</i>	Pimpinela
			CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria standleye</i>	celedonia,
			POLYGONACEAE	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	mullaca, machi machi
				<i>Rumex cuneifolio</i>	
SUPEROSIDE	ROSIDAE	OXIDALES	ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	Ch'uylur, Ch'icllurmay
		CUCURBITALES	BEGONIACEAE	<i>Begonia bracteosa</i>	
		MALPIGHIALES	PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora tripartita</i>	Tumbo andino
			EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia pepus</i>	
		ROSALES	URTICACEA	<i>Urtica urens</i>	Quisa, Q'oe quisa, Ortiga menor
			ROSACEAE	<i>Polylepis subsericans</i>	
				<i>Polylepis racemosa</i>	Q'euña, Q'ehuiña
		FABALES	CAESALPINACEAE	<i>Senna birrostris</i>	Mutuy

				FABACEAE	<i>Astragalus garbancillo</i>	Juska, Garbancillo
					<i>Astragalus peruvianus</i>	
					<i>Medicago lupulina</i>	Trébolillo, Q'ita trebol
				POLYGALACEAE	<i>Monnina salicifolia</i>	Sambo sambo, Aceitunilla
			GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium filipes</i>	chilli chilli, ajotillo
			MYRTALES	MYRTACEAE	<i>Myrcianthes oreophila</i>	
					<i>Myrcianthes osteomeloides</i>	
			FAGALES	MYRICACEAE	<i>Myrica pubescens</i>	pajti, laurel de cera
			RANUNCULALES	BERBERIDACEAE	<i>Berberis boliviana</i>	Checche, Qeshua checche
					<i>Berberis humbertiana</i>	
					<i>Berberis carinata</i>	Monte checche
					<i>Berberis commutata</i>	T'ancar checche, Monte checche
				RANUNCULACEAE	<i>Clematis seemannii</i>	Arhui arhui, Ch'apucora
					<i>Ranunculus praemorsus</i>	chapocho, Huarancayso, hierba centella
MONOCOTILEDONEAS			POALES	POACEAE	<i>Poa gilgiana</i>	
					<i>Poa annua</i>	
				BROMELIACEAE	<i>Puya herrerae</i>	
				JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i>	champa, lacsá lacsá
			LILIALES	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea formosissima</i>	Puka sullu sullu, Puka huaca sullu
			ASPARAGALES	IRIDACEAE	<i>Eleutherine bulbosa</i>	
				ORCHIDACEAE	<i>Malaxis fastigiata</i>	Q'ello sisac

3.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES

Los parámetros poblacionales para determinar la composición florística fueron los siguientes: la frecuencia, densidad y cobertura, para cada uno de los estratos estudiados (herbáceo arbustivo y arbóreo), los resultados de los mismos se muestran a continuación

3.1.2.1. VEGETACIÓN HERBÁCEA

Tabla 06: Parámetros Poblacionales De Vegetación Herbácea De La Parcela 1- Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

Especies	N° de ind.	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Begonia bracteosa</i>	10	2	50	5.71	2.5	2.79	1.00	2.00	10.50
<i>Bomarea formosissima</i>	3	1	25	2.86	0.75	0.84	0.75	1.50	5.19
<i>Daucus montanus</i>	37	4	100	11.43	9.25	10.34	5.88	11.72	33.48
<i>Galium aparine</i>	2	1	25	2.86	0.5	0.56	0.50	1.00	4.41
<i>Geranium filipes</i>	5	3	75	8.57	1.25	1.40	0.63	1.25	11.21
<i>Malaxis fastigiata</i>	2	1	25	2.86	0.5	0.56	0.25	0.50	3.91
<i>Cynanchum tarmense</i>	8	2	50	5.71	2	2.23	1.00	2.00	9.94
<i>Pasiflora tripartita</i>	4	2	50	5.71	1	1.12	0.50	1.00	7.83
<i>Dichondra microcalyx</i>	1	1	25	2.86	0.25	0.28	0.25	0.50	3.64
<i>Plantago australis</i>	4	2	50	5.71	1	1.12	0.38	0.75	7.58
<i>Poa annua</i>	146	4	100	11.43	36.5	40.78	24.0	47.88	100.09
<i>Ranunculus praemorsus</i>	104	4	100	11.43	26	29.05	10.5	20.95	61.43
<i>Rumex cuneifolio</i>	5	2	50	5.71	1.25	1.40	0.50	1.00	8.11
<i>Solanum nigrescens</i>	3	1	25	2.86	0.75	0.84	0.50	1.00	4.69
<i>Medicago lupulina</i>	12	1	25	2.86	3	3.35	1.50	2.99	9.20
<i>Urtica urens</i>	7	2	50	5.71	1.75	1.96	1.50	2.99	10.66
<i>Veronica pérsica</i>	5	2	50	5.71	1.25	1.40	0.50	1.00	8.11
TOTAL	358	35	875	100	89.5	100	50.125	100	300

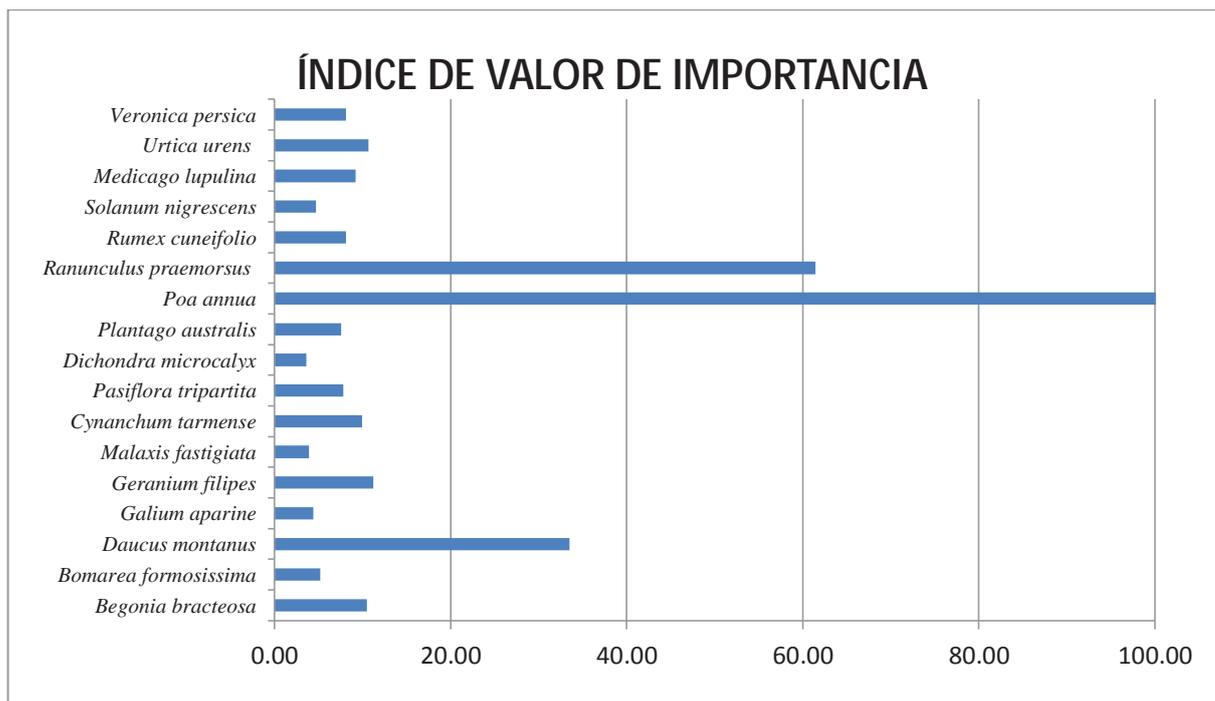


Figura 03 Histograma De Herbáceas De La Parcela 01-Bosque De Unca
(*Myrcianthes oreophila*)

En la tabla 06 y figura 03, se muestra que los mayores índices de valor de importancia (índice Cottam) se presentan en la especie *Poa annua* con un valor de 100.09, *Ranunculus praemorsus* con 61.43 *Daucus montanus* con un valor de 33.48. Los de menor significancia son *Dichondra microcalyx* con 3.64, *Malaxis fastigiata* con 3.91 y *Galium aparine* con 4.41, estos valores pueden deberse a varios factores, que incluyen la competencia inter e intra específica, hasta la dispersión de las semillas.

Tabla 07: Parámetros Poblacionales De Vegetación Herbácea De La Parcela 2 - Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

Especies	N° de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Arenaria standleye</i>	2	1	25	5.56	0.5	1.2	0.03	0.1	6.9
<i>Astragalus peruvianus</i>	2	1	25	5.56	0.5	1.2	1.00	5.0	11.7
<i>Bartsia peruviana</i>	2	2	50	11.11	0.5	1.2	0.05	0.2	12.5
<i>Begonia bracteosa</i>	3	1	25	5.56	0.75	1.8	0.13	0.6	8.0
<i>Gomphrena meyeniana</i>	1	1	25	5.56	0.25	0.6	0.50	2.5	8.6
<i>Chaerophyllum andicola</i>	8	3	75	16.67	2	4.7	0.59	2.9	24.3
<i>Poa annua</i>	120	4	100	22.22	30	71.0	15.75	78.1	171.3
<i>Poa gilgiana</i>	6	1	25	5.56	1.5	3.6	0.50	2.5	11.6
<i>Ranunculus praemorsus</i>	12	1	25	5.56	3	7.1	0.38	1.9	14.5
<i>Solanum nigrescens</i>	8	1	25	5.56	2	4.7	0.75	3.7	14.0
<i>Taraxacum officinale</i>	4	1	25	5.56	1	2.4	0.38	1.9	9.8
<i>Urtica urens</i>	1	1	25	5.56	0.25	0.6	0.13	0.6	6.8
TOTAL	169	18	450	100	42.25	100	20.1625	100	300

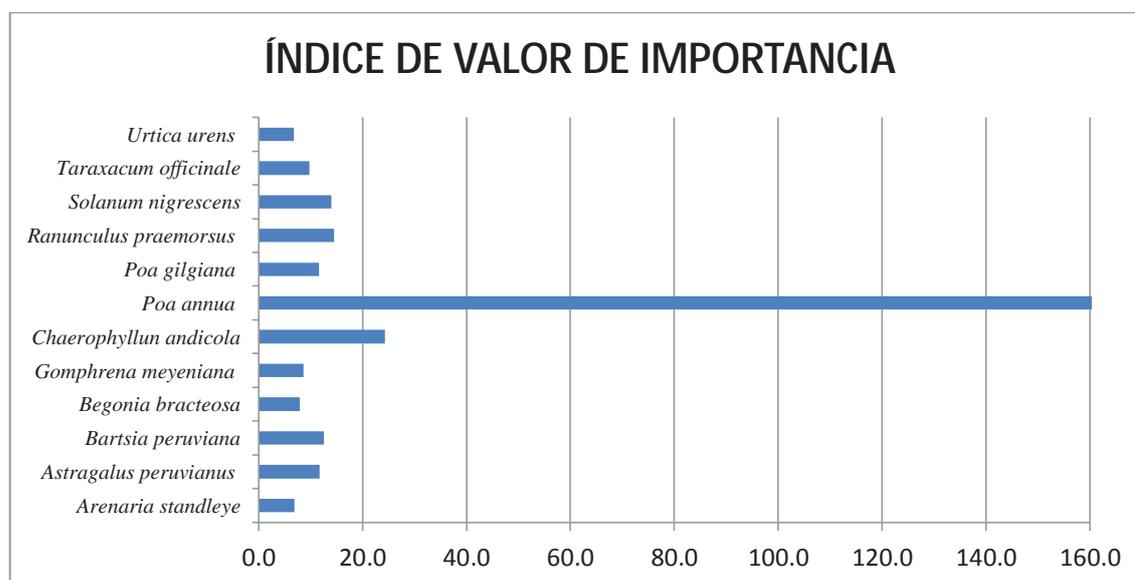


Figura 04 Histograma De La Vegetación Herbácea De La Parcela 02- Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

En la tabla 07 y figura 04 se muestran que los valores de mayor importancia se presentan en la especie *Poa annua* con un valor de 171.3, *Chaerophyllum andicola* con un valor de 24.3, *Ranunculus praemorsus* con 14.5 y los de menor significancia son

Urtica urens con 6.8, otra especie con menor valor registrado es *Arenaria standleye* (Caryophyllaceae).

Tabla 08: Parámetros Poblacionales De Vegetación Herbácea De La Parcela 3 - Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

Especies	N° de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Indice de valor de importancia
<i>Aristeguietia discolor</i>	20	2	50	12.50	5.00	5.41	4.25	20.04	37.94
<i>Cynanchum tarmense</i>	1	1	25	6.25	0.25	0.27	0.13	0.59	7.11
<i>Galium glandulosum</i>	4	1	25	6.25	1.00	1.08	0.50	2.36	9.69
<i>Chaerophyllum andicola</i>	20	2	50	12.50	5.00	5.41	2.13	10.02	27.92
<i>Poa annua</i>	56	2	50	12.50	14.00	15.14	4.75	22.39	50.03
<i>Ranunculus praemorsus</i>	262	4	100	25.00	65.50	70.81	8.94	42.13	137.94
<i>Salvia oppositiflora</i>	4	1	25	6.25	1.00	1.08	0.25	1.18	8.51
<i>Eleutherine bulbosa</i>	1	1	25	6.25	0.25	0.27	0.03	0.12	6.64
<i>Solanum aloysiifolium</i>	1	1	25	6.25	0.25	0.27	0.13	0.59	7.11
<i>Solanum nigrescens</i>	1	1	25	6.25	0.25	0.27	0.13	0.59	7.11
TOTAL	370	16	400	100	92.5	100.00	21.2125	100	300

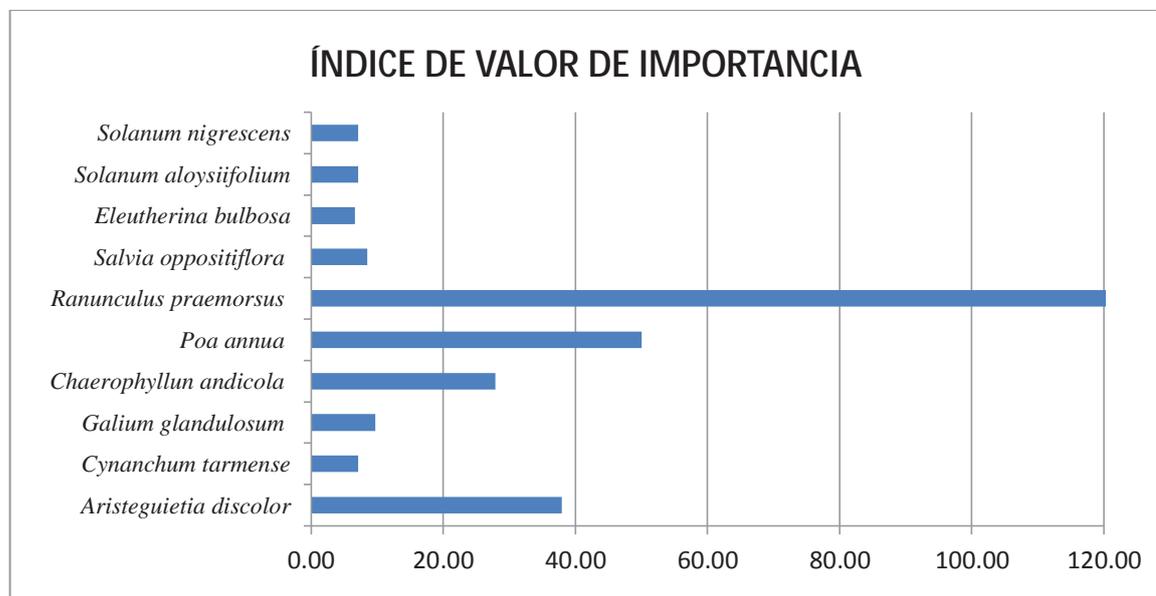


Figura 05: Histograma De Herbáceas De La Parcela 03- Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

En la tabla 08 y figura 05 se muestran que los valores de mayor importancia se presentan en la especie *Ranunculus praemorsus* (Ranunculaceae) con un valor de 137.94, *Poa annua* (Poaceae) con 50.03, *Aristeguetia discolor* (Asteraceae) con un valor de 37.94 y los de menor significancia son *Eleutherine bulbosa* (Iridaceae) con 6.64, *Cynanchum tarmense* (Asclepiadaceae), *Solanum aloysiifolium* y *S. nigrescens* (Solanaceae) los tres con 7.11, como se vio anteriormente esta dinámica puede deberse a diversos factores, no se descarta la dispersión de las semillas, en las Poaceas la producción de semillas es abundante, y los medios de dispersión son igual de abundantes, en Ranunculacea, la dispersión es un factor decisivo para la colonización en nuevos ambientes óptimos para su desarrollo.

Tabla 09: Parámetros Poblacionales De Vegetación Herbácea De La Parcela 4 - Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

Especies	N° de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Arenaria standleye</i>	6	1	25.00	4.55	1.50	4.14	0.14	0.67	9.35
<i>Bartsia peruviana</i>	1	1	25.00	4.55	0.25	0.69	0.25	1.22	6.46
<i>Belloa schultzei</i>	1	1	25.00	4.55	0.25	0.69	0.13	0.61	5.85
<i>Aristeguetia discolor</i>	2	1	25.00	4.55	0.50	1.38	0.13	0.61	6.54
<i>Distichia muscoides</i>	3	1	25.00	4.55	0.75	2.07	0.75	3.66	10.28
<i>Galium aparine</i>	14	1	25.00	4.55	3.50	9.66	0.38	1.83	16.03
<i>Mutisia cochabambensis</i>	2	1	25.00	4.55	0.50	1.38	0.13	0.61	6.54
<i>Chaerophyllum andicola</i>	10	3	75.00	13.64	2.50	6.90	0.81	3.97	24.50
<i>Passiflora tripartita</i>	4	2	50.00	9.09	1.00	2.76	0.15	0.73	12.58
<i>Plantago australis</i>	3	1	25.00	4.55	0.75	2.07	0.13	0.61	7.22
<i>Poa annua</i>	85	4	100.00	18.18	21.25	58.62	15.25	74.48	151.28
<i>Ranunculus praemorsus</i>	4	1	25.00	4.55	1.00	2.76	0.06	0.31	7.61
<i>Solanum nigrescens</i>	5	2	50.00	9.09	1.25	3.45	1.56	7.63	20.17
<i>Taraxacum officinale</i>	5	2	50.00	9.09	1.25	3.45	0.63	3.05	15.59
TOTAL	145	22	550	100	36.25	100	20.475	100	300.00

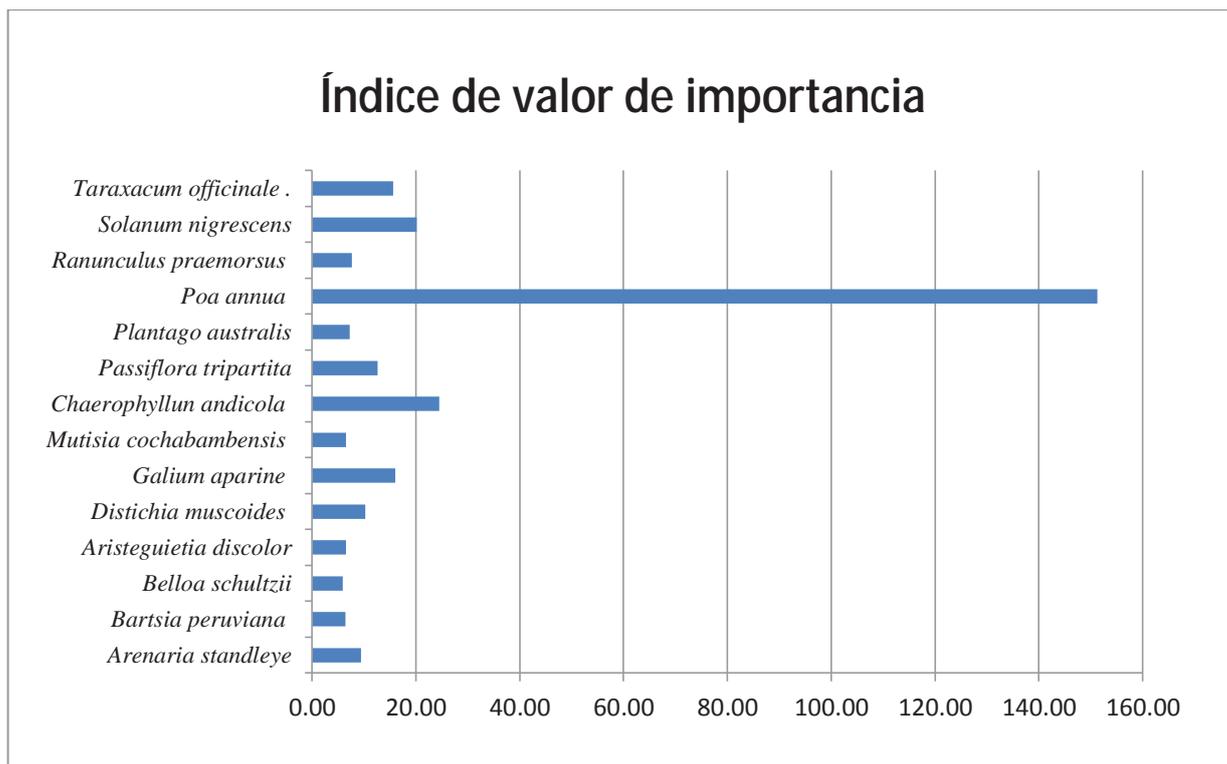


Figura 06: Histograma De La Vegetación Herbácea De La Parcela 4- Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

La tabla 09 y figura 06 muestra que los índices de valor de importancia más significativos se presentan en la especie *Poa annua* (Poaceae) con un valor de 151.28, *Chaerophyllum andicola* (Apiaceae) con 24.5 *Solanum nigrescens* (Solanaceae) con 20.17 y los de menor significancia son *Belloa schultzii* (Asteraceae) con 5.85, *Bartsia peruviana* (Scrophulariaceae) con 6.46, *Aristeguietia discolor* y *Mutisia cochabambensis* con 6.54, estos parámetros poblacionales se pueden deber a la influencia que ejercen especies de mayor tamaño como los arbustos y los árboles, ya que las hierbas desarrollan en las partes más bajas del sotobosque a excepción de algunas especies volubles y trepadoras.

3.1.2.2. VEGETACIÓN ARBUSTIVA:

Tabla 10: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbustiva De La Parcela 1- Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

Especies	Nº de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Aegiphylla mertonii</i>	6	4	20	4.26	0.012	2.46	5	6.94	13.66
<i>Ageratina pentlandiana</i>	18	2	10	2.13	0.036	7.38	4	5.56	15.06
<i>Ageratina sternbergiana</i>	88	18	90	19.15	0.176	36.07	15	20.83	76.05
<i>Baccharis latifolia</i>	14	8	40	8.51	0.028	5.74	5	6.94	21.19
<i>Baccharis salicifolia</i>	3	2	10	2.13	0.006	1.23	2	2.78	6.13
<i>Barnadesia horrida</i>	12	6	30	6.38	0.024	4.92	10	13.89	25.19
<i>Berberis carinata</i>	6	6	30	6.38	0.012	2.46	6	8.33	17.18
<i>Berberis humbertiana</i>	1	1	5	1.06	0.002	0.41	1	1.39	2.86
<i>Clematis senmanii</i>	4	1	5	1.06	0.008	1.64	1	1.39	4.09
<i>Duranta triacantha</i>	3	3	15	3.19	0.006	1.23	1	1.39	5.81
<i>Euphorbia peplus</i>	8	5	25	5.32	0.016	3.28	2	2.78	11.38
<i>Solanum maturecalvans</i>	5	4	20	4.26	0.010	2.05	1	1.39	7.69
<i>Munnozia senecionidis</i>	47	16	80	17.02	0.094	19.26	13	18.06	54.34
<i>Muehlenbeckia volcánica</i>	19	9	45	9.57	0.038	7.79	2	2.78	20.14
<i>Cronquistianthus urubambensis</i>	4	3	15	3.19	0.008	1.64	1	1.39	6.22
<i>Senna birrostris</i>	3	3	15	3.19	0.006	1.23	2	2.78	7.20
<i>Ribes incarnatum</i>	3	3	15	3.19	0.006	1.23	1	1.39	5.81
TOTAL	244	94	470	100	0.488	100	72	100	300

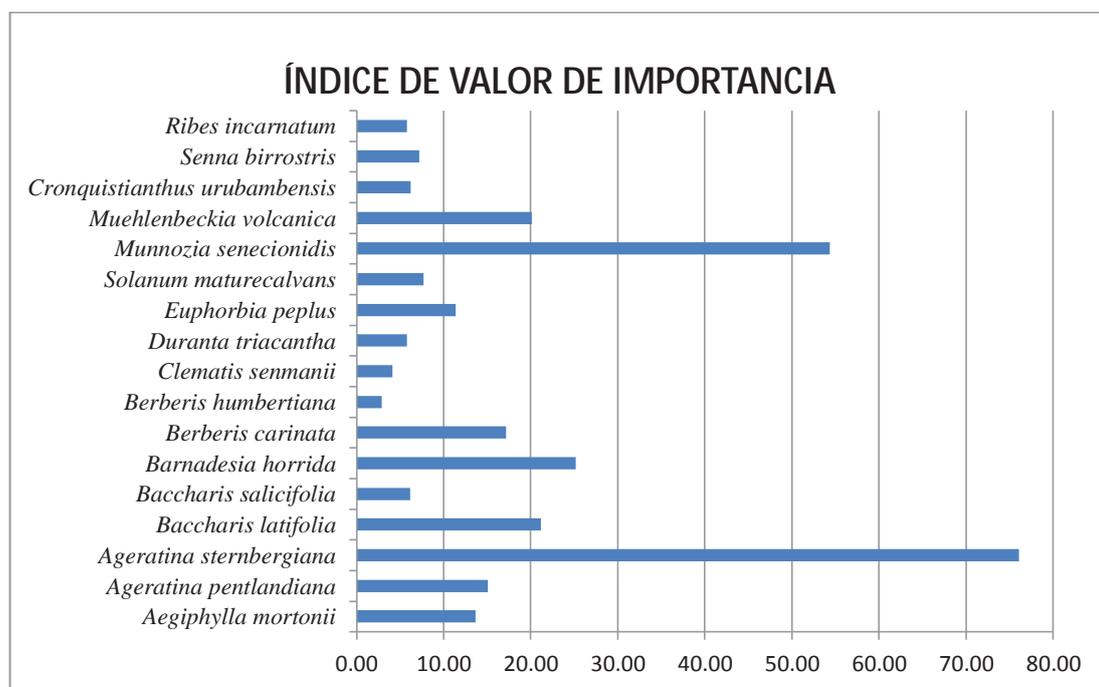


Figura 07: Histograma De Vegetación Arbustiva De La Parcela 1 Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

En la tabla 10 y figura 07, se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Ageratina stembergiana* (Asteraceae) con un valor de 76.05, *Munnozia senecionidis* (Asteraceae) con 54.34 y *Barnadesia horrida* (Asteraceae) con 25.19; los valores de menor significancia son para las especies *Berberis humbertiana* (Berberidaceae) con 2.86, *Clematis senmanii* (Rannunculaceae) con 4.09, y *Duranta triacantha* (Verbenaceae), *Ribes incarnatum* (Grossulariaceae) con 5.81, el desarrollo de la vegetación arbustiva se subordina a la vegetación arbórea, sin embargo los mecanismos de dispersión desarrollados por las asteráceas han garantizado su desarrollo en estos ambientes, sin embargo es necesario recalcar que también están sujetos a otros factores como la competencia inter e intraespecífica, las condiciones edáficas, la precipitación y la temperatura de cada lugar.

Tabla 11: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbustiva De La Parcela 2- Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

Especies	N° de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Ageratina pentlandiana</i>	9	3	15	18.75	0.018	25.7	2	18.2	62.6
<i>Baccharis buxifolia</i>	3	2	10	12.5	0.006	8.6	1	9.1	30.2
<i>Barnadesia horrida</i>	5	2	10	12.5	0.01	14.3	2	18.2	44.97
<i>Berberis boliviana</i>	5	2	10	12.5	0.01	14.3	1	9.1	35.9
<i>Citharexylum argutedentatum</i>	6	3	15	18.75	0.012	17.1	3	27.3	63.17
<i>Munnozia senecionidis</i>	6	3	15	18.75	0.012	17.1	1	9.1	44.98
<i>Oreopanax ischnolobus</i>	1	1	5	6.25	0.002	2.9	1	9.1	18.20
Totales	35	16	80	100	0.07	100	11	100	300



Figura 08: Histograma De Vegetación Arbustiva De La Parcela 2 Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

En la tabla 11 y figura 08 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Citharexylum argutedentatum* (Verbenaceae) con un valor de 63.17, y el de menor significancia es *Oreopanax ischnolobus* (Araliaceae) con 18.20

Tabla 12: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbustiva De La Parcela 3- Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

Especies	N° de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Ageratina pentlandiana</i>	4	1	5	1.79	0.008	3.48	1	1.47	6.73
<i>Ageratina sternbergiana</i>	50	12	60	21.43	0.100	43.48	11	16.18	81.08
<i>Baccharis salicifolia</i>	6	2	10	3.57	0.012	5.22	3	4.41	13.20
<i>Baccharis latifolia</i>	10	7	35	12.50	0.020	8.70	8	11.76	32.96
<i>Barnadesia horrida</i>	10	5	25	8.93	0.020	8.70	8	11.76	29.39
<i>Berberis commutata</i>	1	1	5	1.79	0.002	0.87	1	1.47	4.13
<i>Duranta triacantha</i>	6	2	10	3.57	0.012	5.22	2	2.94	11.73
<i>Munnozia senecionidis</i>	2	2	10	3.57	0.004	1.74	1	1.47	6.78
<i>Oreopanax ischnolobus</i>	6	7	35	12.50	0.012	5.22	10	14.71	32.42
<i>Ribes incarnatum</i>	5	3	15	5.36	0.010	4.35	2	2.94	12.65
<i>Salpichroa weberbauerii</i>	1	1	5	1.79	0.002	0.87	1	1.47	4.13
<i>Verbena litoralis</i>	14	13	65	23.21	0.028	12.17	20	29.41	64.80
TOTAL	115	56	280	100	0.23	100	68	100	300

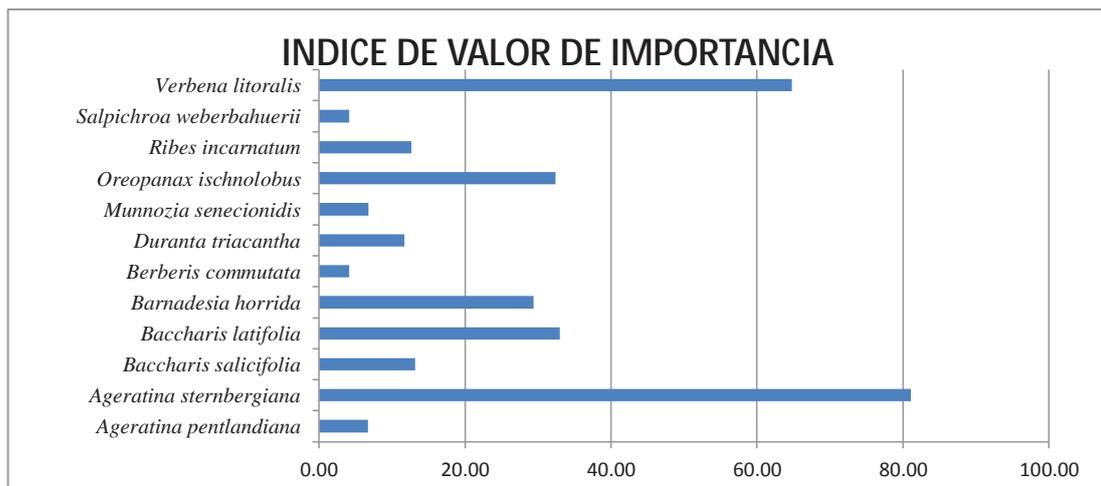


Figura 09: Histograma De Vegetación Arbustiva De La Parcela 3 Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

En la tabla 12 y figura 09 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Ageratina stembergiana* (Asteraceae) con un valor de 81.08, *Verbena litoralis* (Verbenaceae) con 64.80, y los de menor significancia son *Salpichroa weberbaueri* (Solanaceae) con 4.13 y *Berberis commutata* (Berberidaceae) con 4.13, en este caso como en el anterior, son las Asteráceas las que presentan un mayor índice de importancia.

Tabla 13: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbustiva De La Parcela 4 - Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

Especies	N° de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Ageratina pentlandiana</i>	16.00	3.00	15.00	8.33	0.03	26.23	2	5.13	39.69
<i>Astragalus garbancillo</i>	3.00	1.00	5.00	2.78	0.01	4.92	1	2.56	10.26
<i>Baccharis odorata</i>	1.00	1.00	5.00	2.78	0.00	1.64	1	2.56	6.98
<i>Berberis boliviana</i>	4.00	3.00	15.00	8.33	0.01	6.56	1	2.56	17.45
<i>Citharexylum argutedentatum</i>	12.00	10.00	50.00	27.78	0.02	19.67	10	25.64	73.09
<i>Gynoxys longifolia</i>	1.00	1.00	5.00	2.78	0.00	1.64	1	2.56	6.98
<i>Momina salicifolia</i>	2.00	1.00	5.00	2.78	0.00	3.28	1	2.56	8.62
<i>Myrica pubescens</i>	3.00	1.00	5.00	2.78	0.01	4.92	2	5.13	12.82
<i>Munnozia senecionidis</i>	5.00	4.00	20.00	11.11	0.01	8.20	1	2.56	21.87
<i>Oreopanax ischnolobus</i>	10.00	7.00	35.00	19.44	0.02	16.39	15	38.46	74.30
<i>Puya herrerae</i>	1.00	1.00	5.00	2.78	0.00	1.64	1	2.56	6.98
<i>Clinopodium boliviana</i>	3.00	3.00	15.00	8.33	0.01	4.92	3	7.69	20.94
Totales	61.00	36.00	180.00	100.00	0.12	100.00	39	100.00	300.00

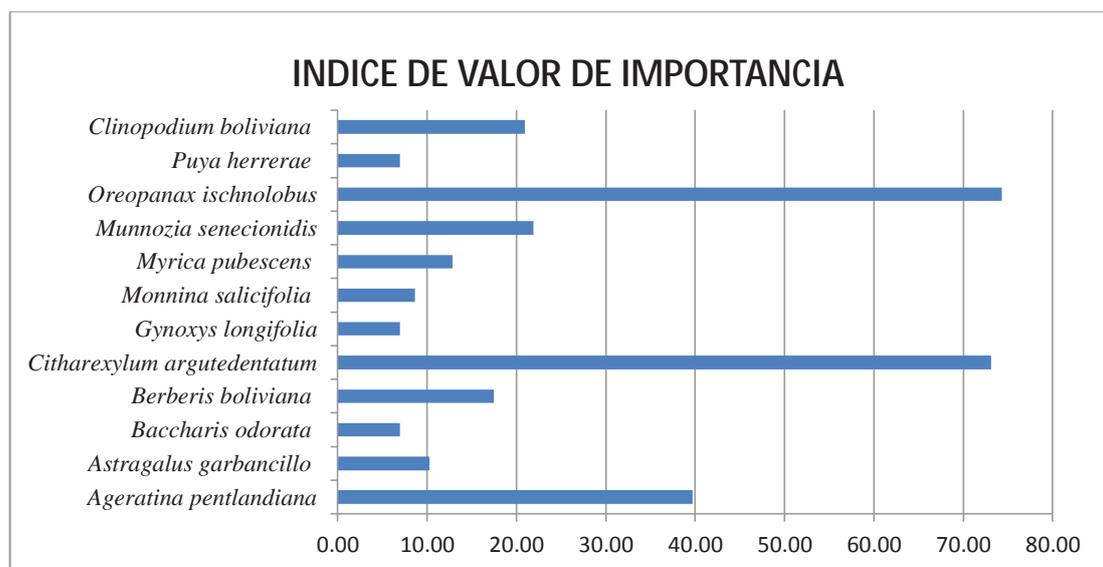


Figura 10: Histograma De Vegetación Arbustiva De La Parcela 4 Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

En la tabla 13 y figura 10 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Oreopanax ischnolobus* (Araliaceae), con un valor de 74.30; *Citharexylum argutedentatum* (Verbenaceae) con un valor de 73.09, y el de menor significancia son: *Puya herrerae* (Bromeliaceae), *Baccharis odorata* (Asteraceae), *Gynoxys longifolia* (Asteraceae), con 6.98 seguido, nótese que los valores máximos corresponden en este caso a dos especies de grupos diferentes a las asteráceas, esto evidencia que las condiciones del bosque son buenas o que el bosque se encuentra en un estado maduro, trabajos previos han evidenciado que en procesos de sucesión secundaria, especies de asteráceas y poaceas son las que compiten por ocupar los espacios dejados a la extracción de la vegetación arbórea, en este caso no ocurre ese fenómeno.

3.1.2.3. VEGETACIÓN ARBÓREA

Tabla 14: Parametros Poblacionales De Vegetación Arbórea De La Parcela 1- Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

Especies	N° Individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de Valor de Importancia
<i>Buddleja coriacea</i>	2	2	5	3.23	0.002	2.17	13	8.78	14.18
<i>Escallonia myrtilloides</i>	1	1	2.5	1.61	0.001	1.09	2	1.35	4.05
<i>Escallonia resinosa</i>	4	4	10	6.45	0.004	4.35	8	5.41	16.20
<i>Gynoxys nitida</i>	5	5	12.5	8.06	0.005	5.43	3	2.03	15.53
<i>Myrcianthes oreophila</i>	54	25	62.5	40.32	0.054	58.70	88	59.46	158.48
<i>Myrcianthes osteomeloides</i>	5	5	12.5	8.06	0.005	5.43	9	6.08	19.58
<i>Oreopanax cuspidatus</i>	5	5	12.5	8.06	0.005	5.43	6	4.05	17.55
<i>Saracha punctata</i>	9	9	22.5	14.52	0.009	9.78	10	6.76	31.06
<i>Vallea stipularis</i>	7	6	15	9.68	0.007	7.61	9	6.08	23.37
TOTAL	92	62	155	100.00	0.092	100.00	148	100.00	300.00

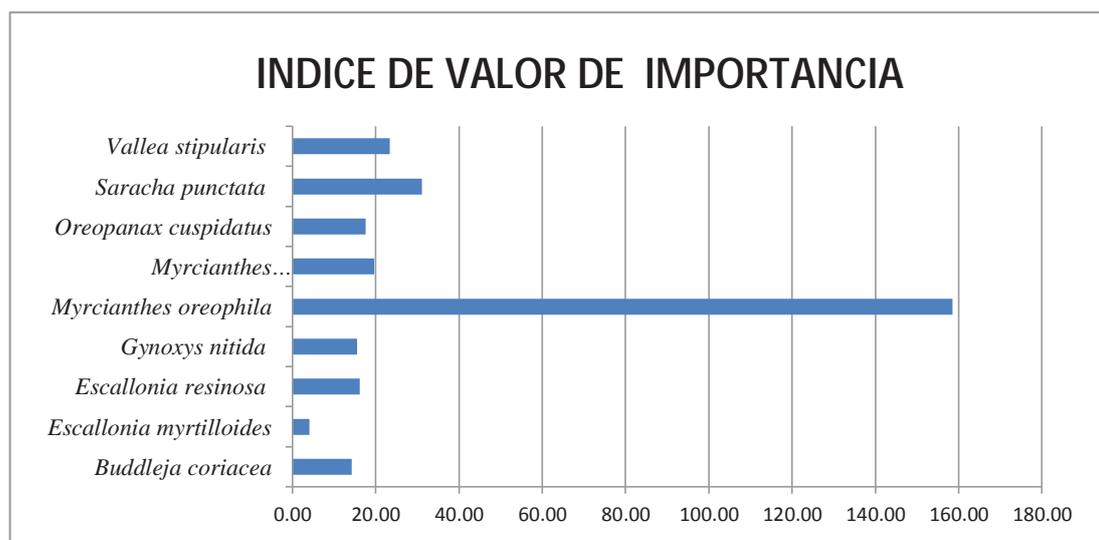


Figura 11: Histograma De Vegetación Arbórea De La Parcela 1- -Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

En la tabla 14 y figura 11 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Myrcianthes oreophila* (Myrtaceae) con un valor de 158.48, y el de menor significancia es *Escallonia myrtilloides* (Grossulariaceae) con 4.05

Tabla 15: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbórea De La Parcela 2 - Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*.)

Especies	N° Individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de Valor de Importancia
<i>Gynoxys nitida</i>	6	2	5	5.71	0.006	6.82	2	1.77	14.30
<i>Escallonia myrtilloides</i>	10	5	12.5	14.29	0.010	11.36	10	8.85	34.50
<i>Myrcianthes oreophila</i>	28	8	20	22.86	0.028	31.82	20	17.70	72.37
<i>Polylepis racemosa</i> .	42	18	45	51.43	0.042	47.73	80	70.80	169.95
<i>Vallea stipularis</i>	2	2	5	5.71	0.002	2.27	1	0.88	8.87
TOTAL	88	35	87.5	100.00	0.088	100.00	113	100.00	300

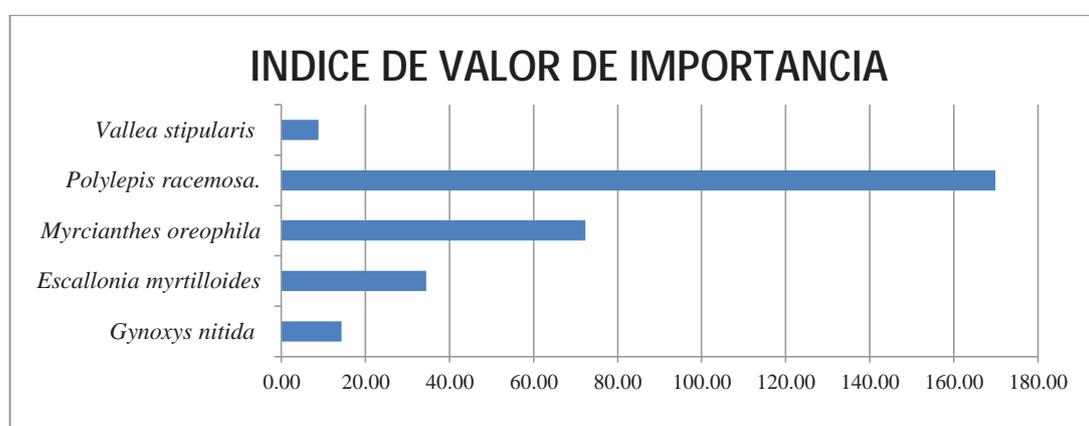


Figura 12: Histograma De Vegetación Arbórea De La Parcela 2- Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*)

En la tabla 15 y la figura12 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Polylepis racemosa* (Rosaceae) con un valor de 169.95, el de menor significancia es *Vallea stipularis* (Elaeocarpaceae) con 8.87

Tabla 16: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbórea La Parcela 3 - Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

Especies	Nº de individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de valor de importancia
<i>Buddleja coriacea</i>	2	2	5	5.88	0.002	3.70	2	1.55	11.14
<i>Escallonia resinosa</i>	3	3	7.5	8.82	0.003	5.56	12	9.30	23.68
<i>Gynoxys nitida</i>	4	2	5	5.88	0.004	7.41	1	0.78	14.06
<i>Myrcianthes oreophila</i>	22	10	25	29.41	0.022	40.74	75	58.14	128.29
<i>Myrcianthes osteomeloides</i>	12	8	20	23.53	0.012	22.22	20	15.50	61.26
<i>Oreopanax cuspidatus</i>	5	5	12.5	14.71	0.005	9.26	4	3.10	27.07
<i>Saracha punctata</i>	4	2	5	5.88	0.004	7.41	10	7.75	21.04
<i>Verbesina arborea</i>	2	2	5	5.88	0.002	3.70	5	3.88	13.46
TOTAL	54	34	85	100.00	0.054	100	129	100	300

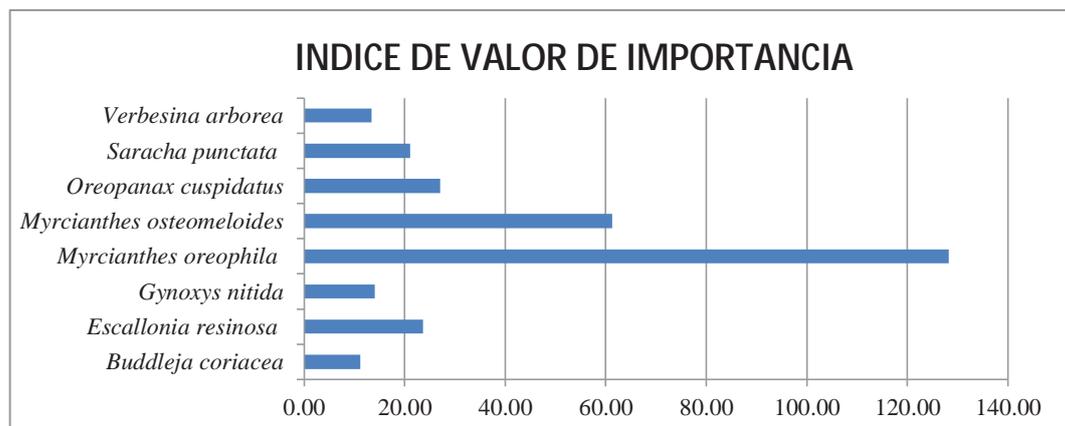


Figura 13: Histograma De Vegetación Arbórea De La Parcela 3- Bosque De Unca (*Myrcianthes oreophila*)

En la tabla 16 y la figura 13 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Myrcianthes oreophila* (Myrtaceae) con un valor de 128.29, el de menor significancia es *Buddleja coriacea* (Loganiaceae) con 11.14

Tabla 17: Parámetros Poblacionales De Vegetación Arbórea De La Parcela 4 - Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*)

Especies	N° de Individuos	Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Densidad	Densidad Relativa	Cobertura	Cobertura Relativa	Índice de Valor de Importancia
<i>Escallonia myrtilloides</i>	6	2	5	4.35	0.006	5.04	5	4.55	13.94
<i>Escallonia resinosa</i>	4	2	5	4.35	0.004	3.36	2	1.82	9.53
<i>Myrcianthes oreophila</i>	30	11	27.5	23.91	0.030	25.21	10	9.09	58.21
<i>Myrsine andina</i>	46	13	32.5	28.26	0.046	38.66	20	18.18	85.10
<i>Polylepis racemosa</i>	28	15	37.5	32.61	0.028	23.53	70	63.64	119.77
<i>Polylepis subsericans</i>	3	2	5	4.35	0.003	2.52	2	1.82	8.69
<i>Vallea stipularis</i>	2	1	2.5	2.17	0.002	1.68	1	0.91	4.76
TOTAL	119	46	115	100	0.119	100	110	100	300

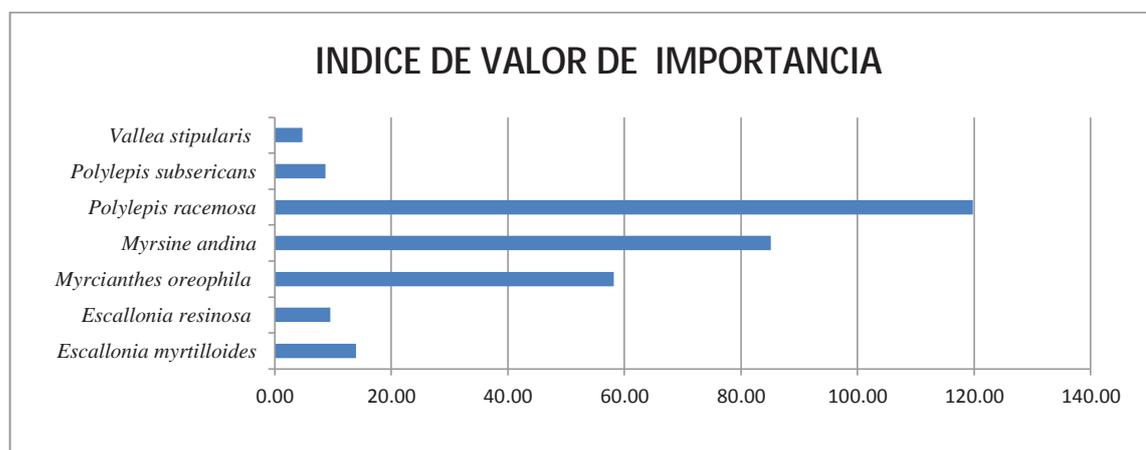


Figura 14: Histograma De Vegetación Arbórea De La Parcela 4- Bosque De Q'euña (*Polylepis racemosa*)

En la tabla 17 y la figura 14 se muestran que los índices de valor de importancia (índice de Cottam) más significativos se presentan en la especie *Polylepis racemosa* (Rosaceae) con un valor de 119.77, seguida por *Myrsine andina* (Myrsinaceae); el de menor significancia son *Polylepis subsericans* (Rosaceae) con 8.69 y finalmente *Vallea stipularis* (Elaeocarpaceae) con 4.76, estos valores de importancia son muy atractivos desde el punto de vista ecológico porque si bien es cierto el mayor valor de importancia es para *P. racemosa*, las demás especies se subordinan a esta, demostrando el equilibrio dinámico existente en bosques maduros.

3.1.3. ÍNDICE DE SIMILITUD

3.1.3.1. VEGETACIÓN HERBÁCEA

Tabla 18: Similitud De Las Especies Herbáceas De Las Diferentes Parcelas

	PARCELA1	PARCELA2	PARCELA3	PARCELA4
PARCELA1	1	0.20833	0.17391	0.24
PARCELA2		1	0.22222	0.36842
PARCELA3			1	0.26316
PARCELA4				1

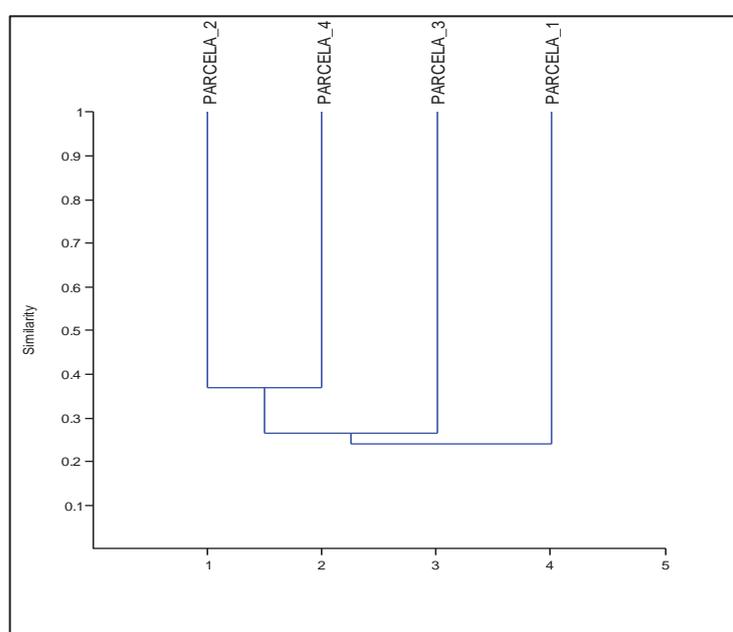


Figura 15: Dendrograma De Similitud De Las Especies Herbáceas De Las Diferentes Parcelas

En la tabla 18 y figura 15 se muestra el nivel de agrupamiento a través de la técnica de pares agrupados donde el valor de la similitud es a través de pares; la parcela 2 y la parcela 4 con un valor de 0.36842 es decir comparten el 36% de especies la parcela 3 con 0.26316 y la parcela 1 con 0.24, esto indica que las parcelas 1 y 3 no guardan similitud o la compartición de especies es muy baja y por tanto no existe agrupamiento como se aprecia en la figura 15, los datos se han obtenido a partir de la tabla N° 26 ubicada en el anexo N°3 de presencia y ausencia de las especies herbáceas en las diferentes parcelas

3.1.3.2. VEGETACIÓN ARBUSTIVA

Tabla 19: Similitud De Las Especies Arbustivas De Las Diferentes Parcelas

	PARCELA1	PARCELA2	PARCELA3	PARCELA4
PARCELA1	1	0.14286	0.38095	0.074074
PARCELA2	0	1	0.26667	0.35714
PARCELA3	0	0	1	0.14286
PARCELA4	0	0	0	1

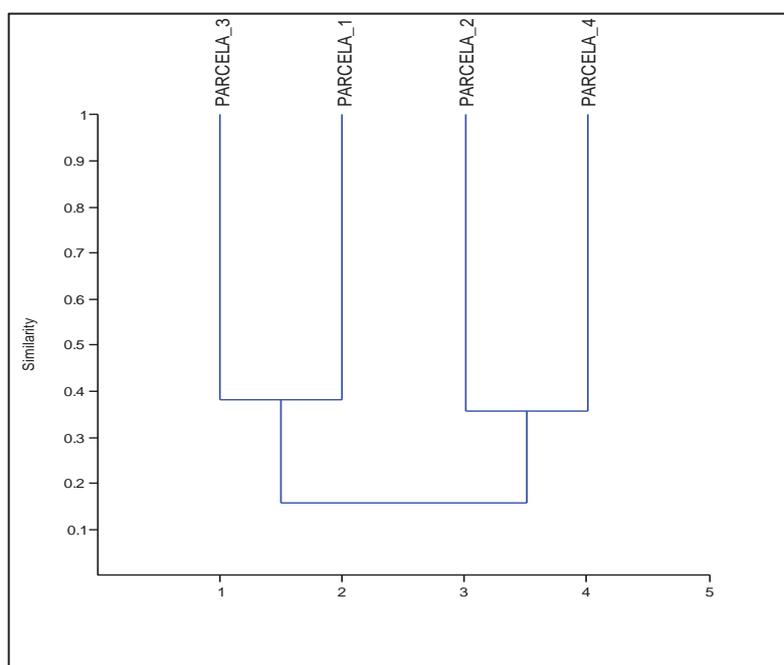


Figura 16: Dendrograma De Similitud De Las Especies Arbustivas De Las Diferentes Parcelas

En la tabla 19 y figura 16 se muestra el nivel de agrupamiento a través de la técnica de pares agrupados donde el valor de la similitud es a través de pares; la parcela 2 y la parcela 4 con un valor de 0.35714 lo que indica que ambas parcelas comparten al menos cerca de un tercio de las especies decir el 35 % de especies; las parcelas 1 y 3 con 0.38095 indica que comparten el 38% de especies. Los datos se han obtenido a partir de la tabla N°27 ubicada en el anexo N° 3 de presencia y ausencia de las especies arbustivas en las diferentes parcelas.

3.1.3.3. VEGETACIÓN ARBÓREA

Tabla 20: Similitud De Las Especies Arbóreas De Las Diferentes Parcelas

	PARCELA1	PARCELA2	PARCELA3	PARCELA4
PARCELA1	1	0.4	0.7	0.33333
PARCELA2	0	1	0.18182	0.5
PARCELA3	0	0	1	0.15385
PARCELA4	0	0	0	1

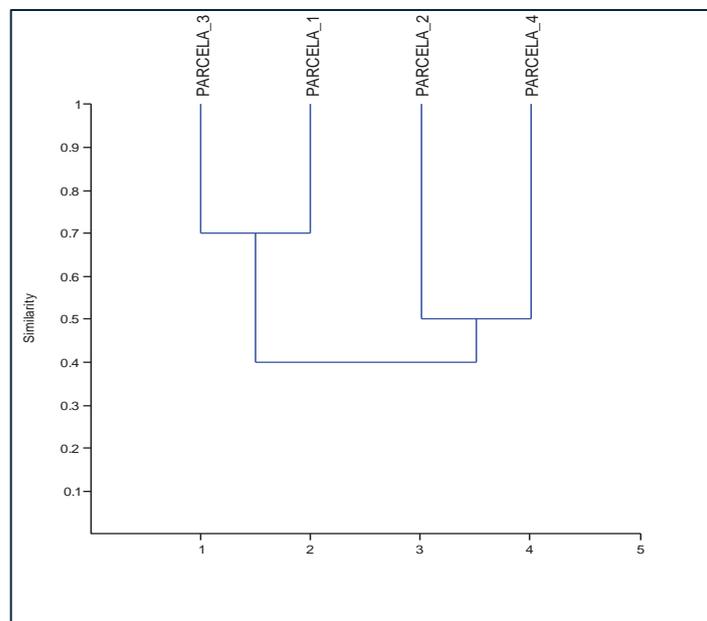


Figura 17: Dendrograma De Similitud De Las Especies Arbóreas De Las Diferentes Parcelas

En la tabla 20 y figura 17, se muestra el nivel de agrupamiento a través de la técnica de pares agrupados donde el valor de la similitud es a través de pares; la parcela 1 y la parcela 3 con una similitud de 0.7 lo que indica una similitud alta, es decir que comparten el 70% de las especies ; las parcelas 2 y 4 con una similitud de 0.5 lo que nos indica que comparten la mitad o 50% de las especies .Los datos se han obtenido a partir de la tabla N°28 ubicada en el anexo N° 3 de presencia y ausencia de las especies arbóreas en las diferentes parcelas

3.1.4 DIVERSIDAD

3.1.4.1. VEGETACIÓN HERBÁCEA.

Tabla 21: Diversidad En Parcelas Herbáceas En El Área De Estudio

	PARCELA_1	PARCELA_2	PARCELA_3	PARCELA_4
Taxa S	17	12	10	14
Individuals	17	12	10	14
Shannon H	2.833	2.485	2.303	2.639

En la tabla 21 se ha medido la diversidad alfa a través del índice de Shannon y Wiener y demuestra los siguientes valores para las parcelas herbáceas: parcela 1 con 2.833, parcela 2 con 2.485 parcela 3 con 2.303 parcela 4 con 2.639 la diversidad de las 4 parcelas herbáceas son ligeramente iguales, este comportamiento es propio de comunidades que tienen mucha competencia, por lo tanto hay baja dominancia.

3.1.4.2. VEGETACIÓN ARBUSTIVA

Tabla 22 Diversidad En Parcelas Arbustivas En El Área De Estudio

	PARCELA_1	PARCELA_2	PARCELA_3	PARCELA_4
Taxa S	17	7	12	12
Individuals	17	7	12	12
Shannon H	2.833	1.946	2.485	2.485

En la tabla 22 se ha medido la diversidad alfa a través del índice de Shannon y Wiener demostrando los siguientes valores para las parcelas Arbustivas: Parcela 1 con 2.883, Parcela 2 con 1.946, Parcela 3 y 4 con 2.485, la diversidad de las parcelas 1 y 3 son ligeramente superiores a diferencia de las parcelas 1 y 4 que presentan menor diversidad pero la dominancia es mayor.

3.1.4.3. VEGETACIÓN ARBÓREAS

Tabla 23: Diversidad En Parcelas Arbóreas En El Área De Estudio

	PARCELA_1	PARCELA_2	PARCELA_3	PARCELA_4
Taxa S	9	5	8	7
Individuals	9	5	8	7
Shannon H	2.197	1.609	2.079	1.946

En la tabla 23 se ha medido la diversidad alfa a través del índice de Shannon y Wiener y demuestra los siguientes valores para las parcelas arbóreas: la parcela 1 con 2.197, parcela 2 con 1.609, parcela 3 con 2.079, parcela 4 con 1.946, la diversidad de las parcelas arbóreas, parcela 1 y 3 es ligeramente superior ya que se ha evidenciado en campo la existencia de otras especies de árboles a diferencia de las parcelas 2 y 4 donde la dominancia es mayor por parte de *polylepis*.

Tabla 24: Diversidad Total Por Estratos Del Área De Estudio

	HERBACEA	ARBUSTIVA	ARBOREAS
Taxa S	32	31	13
Individuals	32	31	13
Shannon H	3.466	3.434	2.565

A nivel de estratos la diversidad se comporta manera diferente, donde, el estrato herbáceo es el que tiene mayor diversidad con 3.466; le sigue el estrato arbustivo con 3.434, que se considera como una diversidad media alta; el estrato arbóreo con una diversidad de 2.565, que se considera una diversidad media

Tabla 25: Diversidad Total Del Área De Estudio

	N° individuos
Taxa S	76
Individuals	1850
Shannon H	2.995

La diversidad total de la vegetación (diversidad gamma) del área de estudio es de 2.995 que se considera una diversidad media, ligeramente alta.

3.2. DISCUSIÓN

En lo que respecta al catálogo de las especies de flora, la presente investigación se ha restringido a las especies encontradas dentro de las parcelas evaluadas; se han reportado 76 especies, de las cuales 13 son especies arbóreas, en trabajos previos se han hecho reportes de 22 especies de árboles (Quispe y Puerteolas, 2015), en la misma zona, estas diferencias son debido a: en primer lugar el trabajo hecho por Quispe y Puerteolas está restringido a un estudio de la diversidad arbórea, en diferentes pisos altitudinales, que van desde los 3000 hasta los 4000 m, y trabajan exclusivamente con árboles, esta investigación no se restringe solo a arboles sino a definir la composición florística en diferentes estratos, y toma las parcelas de evaluación en dos comunidades vegetales bien definidas.

Los trabajos realizados por Aragón et al (2010) se han reportado la presencia de 16 especies arbóreas de un total de 55 especies, esta diferencia, con el trabajo de Aragón et al (2010), puede deberse a la época en la cual se tomaron los datos, (temporada de secas) donde la vegetación no se expresa en el total de su expresión.

En palabras de Braun Blanquet (1979), la sistemática de las comunidades, tal como se utiliza actualmente en las zonas cuya flora es bien conocida, sigue un proceso de tipificación: se trata de reunir a las partes de la cubierta vegetal florísticamente semejantes entre si. Estas combinaciones equivalentes de vegetación (manchas de vegetación semejantes) quedan muchas veces muy separadas en el espacio, pero se reúnen en un tipo florístico unitario, que es el que determinará el marco en que se realizarán todas las investigaciones fitosociológicas posteriores. Cuanto más homogéneos entres si sean distintos representantes atribuidos a un mismo tipo, cuando más frecuente se presenten en el terreno y cuantos más inventarios de ellos se tengan, mejor caracterizado estará el tipo.

Un tratamiento didáctico de la Fitosociología como ciencia requiere, junto al análisis, la delimitación sistemática de las partes de la vegetación o tipos reconocidos como comunidades unitarias, ya que es imprescindible saber a qué se refieren las observaciones e investigaciones de cualquier clase y hasta que punto son susceptibles de generalización.

Los segmentos de vegetación más o menos concordantes, nuestros inventarios y los puntos de cristalización de la vida en común de las plantas son los instrumentos básicos de la sistemática de la vegetación. La mejor forma de denominarlos es a través del concepto neutro “tipo de vegetación”. Muchas veces aparecen ya a primera vista como unidades claramente delimitadas en el mosaico de la cubierta vegetal. Alternan con agrupaciones de plantas que hay que considerar como penetraciones, empobrecimiento o como apariciones totalmente ocasionales (Braun Blanquet, 1979).

Considerando las premisas anteriores, se ha considerado las evaluaciones realizadas por Farfán en (1998) donde encuentran los siguientes resultados: un total de 120 especies, utilizando la misma metodología, para una parcela de 1000 m² en el bosque de Misquipujio, en la localidad de Piscacucho, en el Santuario Histórico de Machupichu, donde encuentra un total de 120 especies, donde la especie dominante fue *Mircianthes oreophylla* (Myrtaceae) para el estrato arbóreo, para el estrato arbustivo lo fue *Stevia herrerae* (Asteraceae) y para el estrato herbáceo *Peperomia sp.* (Piperaceae). La similitud entre ambos se encuentra en el tipo de vegetación dominante, y la especie dominante en particular, sin embargo, la diferencia entre la composición misma de la vegetación difiere de manera significativa, solo como ejemplo, en el presente estudio se encontró, *Ginoxis nítida* en Misquipujio se encontró *Ginoxis cusillocoana* (Asteraceae), *Escalonia resinosa* (Escalloniaceae) en el presente estudio, en Misquipujio se encontró *Ribes incarnatum* (Grossulariaceae), entre muchas otras diferencias, al igual que la presencia de los bosques de *Polylepis spp.* que en Misquipujio no existen.

Como se puede apreciar en los resultados plasmados en las tablas 10, 11, 12 y 13 donde se muestran los valores de importancia para las parcelas arbustivas, las especies *Ageratina stembergiana* con un valor de 76.05, en la parcela arbustiva 1 en bosque de Unca; *Citharexylum argutedentatum* con valor de 63.17, en la parcela arbustiva 2 de bosque de Q’euña; *Ageratina stembergiana* con un valor de 81.08, para la parcela 3 bosque de Unca y *Oreopanax ischnolobus* con un valor de 74.30 para la parcela 4 bosque de Q’euña indican que existen un recambio gradual de las especies a medida que la vegetación asciende, en la parte más alta se encuentran los

bosques de *Polylepis spp.* Mientras que en las partes más bajas están los bosques de *Mircianthes*; al igual que la vegetación herbácea estos valores indican el grado de importancia ecológica de estas especies, para el bosque de Unca ubicado en la parte más baja *Ageratina stembergiana* es la especie dominante que tipifica la vegetación arbustiva de este bosque, así como *Citharexylum argutedentatum* y *Oreopanax ischnolobus* lo hacen para los bosques de Q'euña.

Los resultados mostrados en las tablas 14, 15, 16 y 17 se muestran los valores de importancia de las especies arbóreas la especie *Myrcianthes oreophila* con un valor de 158.48 en la parcela arbórea 1 de bosque de Unca, *Polylepis racemosa* tiene un valor de 169.95 para la parcela arbórea 2 bosque de Q'euña, la parcela 3 está representada por *Myrcianthes oreophila* con un valor de 128.29 y finalmente la parcela 4 con *Polylepis racemosa* con un valor de 119.77 lo que evidencia y diferencia que las parcelas agrupan a dos bosques bien definidos las parcelas 1 y 3 de “Unca” (*Myrcianthes oreophila*) y las 2 y 4 de “Q'euña” (*Polylepis racemosa*), y que ambas guardan una importancia ecológica relevante y que las demás especies se subordinan a estas en ambas comunidades.

Al comparar los resultados obtenidos con los resultados de Aragón et al (2010), se observa una gran diferencia, ya que la metodología empleada, difiere de la empleada en este trabajo, Aragón et al, agrupan la vegetación para el muestreo en dos grupos, las que poseen tejido primario (hierbas) y las que poseen tejido secundario (arbustos y árboles), sus resultados también separan las parcelas en vegetación herbácea y parcelas arbustivo – arbóreas, sin embargo en lo que respecta a la especie *Poa Annua* con un valor de importancia de 106.85 un resultado muy parecido a pesar de la diferencia en el tiempo y en sitios muy diferentes de muestreo.

Este trabajo ha tomado en cuenta la diversidad de Shannon para la composición florística en cada estrato, de manera similar y confrontado la metodología plantea por Farfán (2018); para las parcelas herbáceas mostradas en la tabla 21, se ha encontrado una variación de la diversidad que va desde 2.30 hasta 2.83, esto fluctúa entre una diversidad media baja a una diversidad media alta, esto debido principalmente a la ubicación de las parcelas, ya que la parcelas 1 y 3 de bosque de Unca, se encuentran ubicadas en las partes más baja, donde el acceso de los pobladores locales es más

recurrente, y los cuales buscan recursos en el bosque para satisfacer algunas de sus necesidades, sobre todo de plantas medicinales.

En las parcelas arbustivas (tabla 22) la diversidad de Shannon comprende valores que van desde 1.94 hasta 2.83, esto indica que la diversidad para las especies arbustivas se expresa como una diversidad baja a media, cuando la dominancia se va incrementando la diversidad se va reduciendo, esto debido a que las especies que en las fases iniciales de desarrollo del bosque se encontraban en una fuerte competencia por los recursos, a medida que en esta competencia el ecosistema se va haciendo más estable con la consolidación de las especies en estos hábitat, la dominancia se manifiesta con valores más altos.

La tabla 23 muestra los valores de la diversidad de Shannon para las parcelas arbóreas, estos valores van desde 1.60 hasta 2.19, lo que indica una diversidad baja a media baja, esto se evidencia en el número de especies arbóreas encontradas al interior de estas parcelas, 13 especies de árboles, al mismo tiempo la dominancia se incrementa, esto debido a que existe una relación inversa entre la diversidad y la dominancia.

La presente investigación ha hallado una diversidad total de 2.995 (diversidad gamma) para estos bosques (como se observa en la tabla 25); esto puede contrastarse con los datos obtenidos por Quispe y Puértolas (2015) donde encuentran una diversidad de 2.55 y según estos autores una diversidad relativamente baja, esto puede deberse a que los mencionados autores solo trabajaron con árboles y arbustos; sin embargo la diversidad encontrada por Farfán (1998) en los bosques de Misquipujyo en el Santuario Histórico de Machupicchu, a una altitud de 3720 m, donde obtuvo una diversidad de 3.08 lo que consideró como una diversidad medianamente alta, con 76 especies encontradas en dichos bosques, esto se debe a que estos bosques (bosque de Unca, *Myrcianthes oreophyla*) se encuentran al interior de un área natural protegida, y ubicados en un lugar remoto, donde los pobladores no tienen acceso y el ecosistema se desarrolla sin perturbaciones, el trabajo de Aragón et al (2010), reportó una diversidad que fluctúa entre 1.717 a 2.031 considerando una diversidad baja a media baja, para los bosques de Huanca Huanca, y aunque el trabajo realizado por Aragón et al (2010), no era hallar diversidad sino definir

comunidades vegetales, este resultado es muy similar al obtenido por Quispe y Puértolas (2015), esto puede deberse a la estacionalidad del muestreo, la vegetación no se manifiesta de la misma forma en las estaciones de lluvias y secas.

La similitud que guardan las 4 parcelas herbáceas se observa en la tabla 18 y la figura 15, las parcelas 2 y 4 guardan un cierto grado de similitud de 0.36, en el gráfico se ve el agrupamiento generado entre estas dos parcelas, la parcela 3 se junta a este agrupamiento en 0.26 de similitud, y finalmente la parcela 1 con 0.24 de similitud, lo que indica que el cambio de las especies a través de la gradiente altitudinal haciendo que la composición florística sea diferente en todas ellas, salvo algunas excepciones de ciertas especies que tienen mayores rangos de distribución o mejores mecanismos de adaptación al medio.

De igual manera en la tabla 19 la figura 16, que corresponden a la vegetación arbustiva se pueden apreciar la similitud existente en el agrupamiento del dendrograma con dos grupos muy bien diferenciados, las parcelas 1 y 3 con similitud de 0.38, luego el grupo más similar constituido por las parcelas 2 y 4 con 0.36, lo que implica que la composición florística de estas parcelas es más similar que el de las parcelas herbáceas.

Los resultados muestran en la tabla 20 y la figura 17, la similitud mostrada por las parcelas arbóreas del área de estudio, en el dendrograma también se observa dos grupos bien diferenciados, el primer grupo está constituido por las parcelas 1 y 3 con una similitud de 0.7, que indica una similitud alta, el segundo grupo las parcelas 2 y 4 con una similitud de 0.5, que indica una similitud media, los que son completamente diferentes a los mostrados por la vegetación herbácea, donde el reemplazo de especies es más moderado y la similitud se ve reducida paulatinamente.

La composición florística ha demostrado que existen dos comunidades de bosque bien diferenciadas; la primera de ellas es un bosque de Unca (*Myrcianthes oreophylla*) y el otro bosque es de Q'euña, (*Polylepis racemosa*), el primero ubicado en la parte baja y el segundo en la parte más alta de la zona de estudio, este resultado contraviene a la afirmación hecha por Quispe y Puértolas (2015), quienes manifiestan que estos bosques son bosques mixtos. Por otro lado concuerda con las

comunidades vegetales encontradas por Aragón et al (2010) quienes afirman la existencia de 8 comunidades vegetales en la cuenca de Cotabana, de las 19 existentes en la provincia de Paruro, dentro de las cuales están los bosques de Unca y Bosques de Q'euña en concordancia con la presente investigación.

CONCLUSIONES

1. Se han catalogado un total de 76 especies, distribuidas en 37 familias, 27 órdenes, rescatando la presencia de la especie *Malaxis fastigiata* una especie de orquídea que crece al interior de estos bosques. El estrato herbáceo presenta una diversidad de 3.46; el arbustivo 3.43 y el estrato arbóreo 2.56. La diversidad alfa de estos bosques es de 2.995.
2. Las parcelas herbáceas 2 y 4 comparten un 36 % de especies similares. Para las parcelas arbustivas, las parcelas 1 y 3 comparten 38% de especies similares. Las parcelas arbustivas 2 y 4 comparten el 36 % de especies similares. En el estrato arbóreo las parcelas 1 y 3 comparten un 70% de especies que comprende al bosque de Unca, en el caso de bosque de Queuña es un poco menor que el anterior, es decir las parcela 2 y 4 comparten el 50 % de especies.

Se ha evidenciado que la composición florística se subordina a dos comunidades vegetales bien marcadas en la zona, una que corresponde a los bosques de Unca (*Myrcianthes oreophyla*) y la otra que corresponde a los Bosques de Q'euña (*Polylepis racemosa*), y que en ningún caso se trata de un bosque mixto.

RECOMENDACIONES

1. Alcanzar al Servicio Nacional Forestal (SERFOR) la presente investigación para incorporar la información obtenida, dentro del programa de actualización del Mapa forestal promovido por el gobierno.
2. Realizar estudios complementarios sobre la fauna presente en dicho bosque, ya que se han evidenciado muchas especies de otros taxa en estos bosques.
3. Buscar una categoría de conservación para este singular ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

Alcazar R.J. 2012 “Fundamentos de Clasificación de la Vegetación”. Universidad de Mursia. España.

Aragón J., Chuspe M., Noguera G., 2013 “Estrategia regional forestal del Cusco” Gobierno Regional Cusco 2010

Aragón J., Astete J., Cabrera I., Camargo N., Carrillo B., Delgado A., Farfán J., Flores S., Miranda D., Noguera G., Vergara G. 2010 “Proyecto Fortalecimiento Del Desarrollo De Capacidades En Ordenamiento Territorial De La Región Cusco” Gobierno Regional Cusco 2010

Baev, P. V. Y L. D. Penev. 1995. BIODIV:program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia- Moscow, 57 pp.

Blanquet, J. B 1979, Fitosociología, Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid.

CAN 2009 “Atlas de los Andes del Norte y Centro”. Secretaria General de la Comunidad Andina de Naciones. Lima – Perú.

Cassinelli G., 2006. Trees & Bushes of the Sacred Valley. Lettera Grafica S.A.C.

Carrillo B., (2004) “Determinación de secuestro de carbono por *Escallonia resinosa* (Ruiz & Pavón) Pers. En el bosque de karonca en la comunidad de Colcha-Paruro”, tesis de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Cronquist A. 1988 “The evolution and classification of flowering plants” .the New York botanical garden Bronx New York USA.

Cronquist A. 1978 “Once again, what is a species?” Beltsville Symp. Agric. Research 2: 3-20.

Donald A. C. 2006. “Meteorology Today” (8th ed.). Brooks Cole Publishing.

Dueñas, L. H., 1997. “Métodos y técnicas para la Colección Preparación de Especímenes Vegetales y Manejo de Herbario”. Cusco – Perú. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Farfán, J. 1998. “Estudio de la vegetación de los bosques de Misquipujyo”. Cusco Perú. Ponencia, En libro de Resúmenes de la VIII Jornada científica de Estudiantes de Biología. FCB UNSAAC.

Font Quer P. 1975, “Diccionario de Botánica”. Editorial Labor S.A. Barcelona, España.

Freitas L. 1996 “caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de la llanura aluvial inundable en la zona de Jenaro herrera, amazoniperuana” Documento técnico N°21 instituto de investigaciones de la Amazonia Peruana –IIAP, IQUITOS-PERU

Galiano, W., Olarte J., Tupayachi A., Ardiles A., (1995). “Conservación de Recursos Fitogenéticos y Análisis de una Microcuenca Hidrográfica en el Valle Sagrado, Calca-Urubamba. Informe n° 5” Consejo de Investigación, UNSAAC, Cusco.

Galiano 1990. “The Flora of Yanacocha, a Tropical High Andean Forest in Southern Peru”. Thesis of Master of Science, University of Missouri, St. Louis. Saint Louis, Missouri USA.

García, D. F. 2014 "Composición Y Estructura Florística Del Bosque De Neblina Montano, Del Sector San Antonio De La Montaña, Cantón Baños, Provincia De Tungurahua." Tesis previa a la obtención del título de Ingeniera Forestal. Escuela superior politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador

Gobierno Regional Cusco 2009 “Provincia de Paruro. Área de Biología”, Proyecto Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades en Ordenamiento Territorial de la Región Cusco” Gobierno Regional Cusco, Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial, Subgerencia Regional de Acondicionamiento Territorial. Cusco.

Grant V. 1989. “Especiación Vegetal”. Ed. Limusa. Mexico D.F. Mexico.

Herrera F. L., 1941. “Sinopsis de la Flora del Cuzco” Tomo I Parte Sistémica. Publicado bajo los auspicios de Supremo gobierno Lima. Perú.

-----, 1933. “Estudios de la flora del Departamento del Cusco”. Plantarum Cuzcorum Herrerarianum, San Martín y Cia. Lima, Perú.

-----, 1930. “Estudios de la flora del Departamento del Cusco”. Plantarum Cuzcorum Herrerarianum, San Martín y Cia. Lima, Perú.

Huxley, j 1942 Evolution The modern Synthesis .Allen &unwin,London.

INRENA 1994 Mapa Ecológico del Perú Guía explicativa. Ministerio de Agricultura. Instituto nacional de recursos naturales Lima Perú.

Liesner R. 2000 “Técnicas de campo utilizadas para obtención de muestras botánicas”. Missouri Botanical Garden Press. St Luis Missouri USA.

Matteucci, S. D., Colma A. 1982. “Metodología para el estudio de la Vegetación”. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Washington D.C.

Pauli H,Gottfried M.,Hohenwallner D.,Reiter K., Grabherr G., “manual para el trabajo de campo del proyecto GLORIA” 2007 Institute of Ecology and Conservation Biology – University of Vienna Department of Conservation Biology, Vegetation and Landscape Ecology Viena, Austria

PNUMA 1992. Convenio sobre la diversidad biológica en informe de la conferencia en naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo Nueva York

Proyecto MASAL 2007 “El agua en la mancomunidad de municipalidades rurales de los hermanos Ayar – provincia de Paruro” COSUDE, Gestión concertada de los RRNN en municipios rurales, Mancomunidad de municipalidades rurales “Hermanos Ayar”

Marrugan, A. E. 1988, “Diversidad Ecológica y sus medición”. Vedra Barcelona, España.

Moreno C. E. 2001, “Métodos para medir la Biodiversidad”. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Nature Serve. 2009. International Ecological Classification Standard: Terrestrial Ecological Classifications. Sistemas Ecológicos de los Andes del Norte y Centro. Nature Serve Central Databases. Arlington, VA

Odum E. P. 1986 “Fundamentos de Ecología”. Nueva Editorial Interamericana S.A. México.

ONERN 1976. Mapa Ecológico del Perú Guía explicativa. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima Perú.

Peet, R. K. 1975. Relative diversity indices. Ecology, 56: 496-498

Quisbert, J. 2004 “Composición y estructura florística de los bosques de tierra firme en dos sitios del Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz-Bolivia.” Tesis de grado para optar al título de Licenciado en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.

Quispe E., Puértolas M.A. 2015 “Diversidad Arbórea En El Bosque De Loretuyoc, Comunidad Huanca Huanca, Distrito Huanquite, Provincia Paruro-Cusco” Seminario de investigación de la escuela profesional de Biología de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Sterponi L. 2012 “Percepción remota satelital”. Spacedat s.r.l. Lecce. Italia.

Tosi J. A. 1960 “Zonas de vida Natural en el Perú, Memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú”. Instituto interamericano de ciencias agrícolas de la OEA, Boletín técnico N° 5 Zona andina. Proyecto 39 programa de cooperación técnica

Tupayachi A. 2004. “Evaluación de los Bosques Altoandinos de *Polylepis* (rosaceae) del Valle sagrado de los Inkas, para una propuesta de Área de Conservación Regional (ACR)” Tesis de Maestría. Escuela de Post Grado Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Whittaker, R. H. 1978. “Ordination of communities” Dr. W. Junk bv Pub. La Haya

Whesthoff, V. & Van der Maarel, E. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R.H. (ed.) Classification of plant communities. Junk, La Haya: 289-374.

Whittaker, R.H. & Levin, S.A. 1977. The role of mosaic phenomena in natural communities. Theoretical Population Biology, 12: 117-139.

Whittaker, R.H. 1953. A consideration of climax theory: the climax as a population and pattern. Ecological Monographs, 23: 41-78.

Whittaker, R. H. 1978. "Approaches to classifying vegetation." In: Whittaker, R.H. (ed.) Classification of plant communities, Dr. W Junk by Pub., La Haya,.

<https://definicion.de/flora/>

Anexos

1.- Especies encontradas en la microcuenca de Cotabana

CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN		
MAGNOLIOPSIDA	ASTERIDAE	ASTERALES	ASTERACEAE	<i>Ageratina cuscoensis</i>			
				<i>Ageratina sternbergiana</i>	Manca ppaqui		
				<i>Baccharis chilco</i>			
				<i>Baccharis latifolia</i>	chilca chilca,		
				<i>Baccharis odorata</i>	tayanca		
				<i>Baccharis peruviana</i>			
				<i>Barnadesia horrida</i>	llaulli,		
				<i>Belloa schultzi</i>	tas'a hanku hanku		
				<i>Cronquistanthus urubambensis</i>			
				<i>Cronquistanthus volquensis</i>			
				<i>Diplostephium haenkei</i>			
				<i>Gynoxys cusilluyocana</i>			
				<i>Gynoxys longifolia</i>			
				<i>Mikania sp no Id</i>			
				<i>Munnozia senecionidis</i>			
				<i>Mutisia cochabambensis</i>	chinchircuma		
				<i>Senecio sp.</i>			
				<i>Sonchus oleraceus</i>			
				<i>Taraxacum officinale</i>	diente de leon		
				<i>Verbesina arborea</i>			
		<i>Liabum solidagineum</i>					
				GENTIANALES	APOCYNACEAE	<i>Mesechites peruviana</i>	
						<i>Mandevilla braquiloba</i>	
				LAMIALES	LAMIACEAE	<i>Salvia oppositiflora</i>	nucchu
						<i>Satureja boliviana</i>	Inca muña
					VERBENACEAE	<i>Aegiphilla mertonii</i>	
						<i>Citharexylum argutedentatum</i>	
						<i>Duranta armata</i>	
						<i>Verbena litoralis</i>	verbena
				PLANTAGINALES	PLANTAGINACEAE	<i>Plantago tubulosa</i>	chunohula
				RUBIALES	RUBIACEAE	<i>Galium aparine</i>	kallu huacta
						<i>Galium glandulosum</i>	
				SCROPHULARIALES	SCROPHULARIACEAE	<i>Bartsia peruviana</i>	quinsa cuchu
						<i>Calceolaria sp</i>	
						<i>Veronica pelegrina</i>	cajetilla, plumilla,
					BUDDLEJACEAE	<i>Buddleja incana</i>	Colli
				SOLANALES	SOLANACEAE	<i>Saracha punctata</i>	
						<i>Solanum ambosinum</i>	

			<i>Solanum aloysiifolium</i>	
			<i>Solanum maturecalvans</i>	
CARYOPHYLLIDAE	CARYOPHYLLALES	AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena meyeniana</i>	pimpinela
			<i>Iresine celocia</i>	
		CARYOPHYLLACEAE	<i>Arenaria serpens</i>	celedonia, janchalli
			<i>Arenaria caespitosa</i>	
	POLYGONALES	POLYGONACEAE	<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	mullaca, machi machi
		<i>Rumex cuneifolio</i>		
DILLENIIDAE	MALVALES	ELEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	chiJlurmay
	PRIMULACEAE	MYRSINACEAE	<i>Myrsine andina</i>	
	VIOALES	BEGONIACEAE	<i>Begonia bracteosa</i>	
		PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora tripartita</i>	tumbo
HAMMAMELIDAE	MYRICALES	MYRICACEAE	<i>Myrica pubescens</i>	pajti, laurel de cera
	URTICALES	URTICACEA	<i>Urtica urens</i>	ortiga
MAGNOLIIDAE	RANUNCULALES	BERBERIDACEAE	<i>Berberis boliviana</i>	chekche kisa
			<i>Berberis humbertiana</i>	
			<i>Berberis peruviana</i>	
			<i>Berberis carinata</i>	monte checche
			<i>Berberis sp</i>	
		RANUNCULACEAE	<i>Clematis senmanii</i>	
			<i>Ranunculus praemorsus</i>	chapuchapu, phallcha
PIPERALES	PIPERACEAE	<i>Peperomia ppuca ppuca</i>		
ROSIDAE	APIALES	APIACEAE	<i>Daucus montana</i>	
			<i>Oreomyrrhis andicola</i>	pampa anis
		ARALIACEAE	<i>Oreopanax cuspidatus</i>	
			<i>Oreopanax ischnolobus</i>	
	EUPHORBIALES	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia peplus</i>	
			<i>Acalypha</i> sp. no Id	
	FABALES	CAESALPINACEAE	<i>Senna birostris</i>	mutuy
		FABACEAE	<i>Astragalus garbancillo</i>	porotillo, salka salka
			<i>Astragalus peruvianus</i>	
			<i>Mellilotus indica</i>	
			<i>Desmodium</i> sp no Id	
			<i>Trifolium amabile</i>	trebol
	<i>Trifolium repens</i>			
	GERANIALES	GERANIACEAE	<i>Geranium filipes</i>	chilli chilli, ajotillo
	MYRTALES	MYRTACEAE	<i>Myrcianthes oreophila</i>	
<i>Myrcianthes osteomeloides</i>				
POLYGALALES	POLYGALACEAE	<i>Monnina salicifolia</i>	aceitunillo	
ROSALES	GROSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	t'asta, puzo	
		<i>Escallonia resinosa</i>	chachacomo	

				<i>Ribes incarnatum</i>	
			ROSACEAE	<i>Polylepis subsericans</i>	
				<i>Polylepis racemosa</i>	
LILIOPSIDA	COMMELINIDAE	CYPERALES	POACEAE	<i>Poa gilgiana</i>	
				<i>Poa annua</i>	
		JUNCALES	JUNCACEAE	<i>Distichia muscoides</i>	champa,lacsa lacsa
	LILIIDAE	LILIALES	ALSTROEMERIACEAE	<i>Bomarea formosissima</i>	
			IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium cuscoensis</i>	
		ORCHIDALES	ORCHIDACEAE	<i>Malaxis fastigiata</i>	
				<i>Myrosmodos paludosum</i>	
			<i>Odontoglossum bicolor</i>		
ZINGIBERIDAE	BROMELIALES	BROMELIACEAE	<i>Puya herrerae</i>		

2.-Fotos

a) Evaluando la vegetación



b) Bosque de Unca de la microcuenca de Cotabana



3.- Presencia y ausencia de especies en los diferentes estratos de la vegetación de la microcuenca de Cotabana

Tabla 26 Presencia Y Ausencia De Las Especies Herbáceas En Las Diferentes Parcelas

ESPECIE	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4
<i>Arenaria standleye</i>	0	1	0	1
<i>Astragalus peruvianus</i>	0	1	0	0
<i>Bartsia peruviana</i>	0	1	0	1
<i>Begonia bracteosa</i>	1	1	0	0
<i>Belloa_schultzii</i>	0	0	0	1
<i>Bomarea formosissima</i>	1	0	0	0
<i>Daucus montanus</i>	1	0	0	0
<i>Aristeguietiadiscolor</i>	0	0	1	1
<i>Distichia muscoides</i>	0	0	0	1
<i>Galium aparine</i>	1	0	0	1
<i>Galium glandulosum</i>	0	0	1	0
<i>Geranium filipes</i>	1	0	0	0
<i>Gomphrena meyeniana</i>	0	1	0	0
<i>Malaxis fastigiata</i>	1	0	0	0
<i>Cynanchum tarmense</i>	1	0	1	0
<i>Mutisia cochabambensis</i>	0	0	0	1
<i>Chaerophyllum andicola</i>	0	1	1	1
<i>Pasiflora tripartita</i>	1	0	0	1
<i>Dichondra microcalyx</i>	1	0	0	0
<i>Plantago australis</i>	1	0	0	1
<i>Poa annua</i>	1	1	1	1
<i>Poa gilgiana</i>	0	1	0	0
<i>Ranunculus praemorsus</i>	1	1	1	1
<i>Rumex cuneifolio</i>	1	0	0	0
<i>Salvia oppositiflora</i>	0	0	1	0
<i>Eleutherine bulbosa</i>	0	0	1	0
<i>Solanum aloysiifolium</i>	0	0	1	0
<i>Solanum nigrescens</i>	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i>	0	1	0	1
<i>Medicago lupulina</i>	1	0	0	0
<i>Urtica urens</i>	1	1	0	0
<i>Veronica persica</i>	1	0	0	0

Tabla 27 Presencia Y Ausencia De Las Especies Arbustivas En Las Diferentes Parcelas

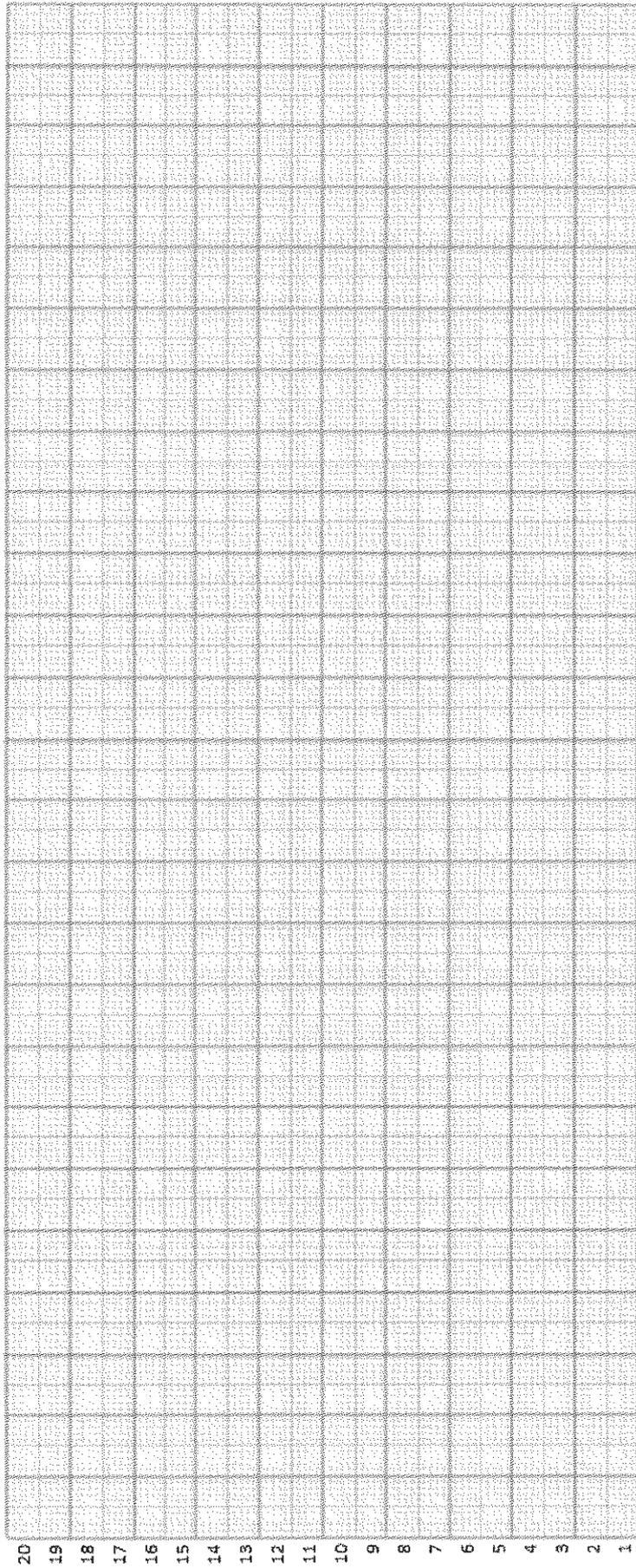
ESPECIES	PARCELA 1	PARCELA2	PARCELA3	PARCELA4
<i>Aegiphylla mertonii</i>	1	0	0	0
<i>Ageratina pentlandiana</i>	1	1	1	1
<i>Ageratina sternbergiana</i>	1	0	1	0
<i>Astragalus garbancillo</i>	0	0	0	1
<i>Baccharis buxifolia</i>	0	1	0	0
<i>Baccharis latifolia</i>	1	0	1	0
<i>Baccharis odorata</i>	0	0	0	1
<i>Baccharis salicifolia</i>	1	0	1	0
<i>Barnadesia horrida</i>	1	1	1	0
<i>Berberis boliviana</i>	0	1	0	1
<i>Berberis carinata</i>	1	0	0	0
<i>Berberis commutata</i>	0	0	1	0
<i>Berberis humbertiana</i>	1	0	0	0
<i>Citharexylum argutedentatum</i>	0	1	0	1
<i>Clematis senmanii</i>	1	0	0	0
<i>Clinopodium boliviana</i>	0	0	0	1
<i>Cronquistianthus urubambensis</i>	1	0	0	0
<i>Duranta triacantha</i>	1	0	1	0
<i>Euphorbia peplus</i>	1	0	0	0
<i>Gynoxys longifolia</i>	0	0	0	1
<i>Monnina salicifolia</i>	0	0	0	1
<i>Muehlenbeckia volcanica</i>	1	0	0	0
<i>Munnozia senecionidis</i>	1	1	1	1
<i>Myrica pubescens</i>	0	0	0	1
<i>Oreopanax ischnolobus</i>	0	1	1	1
<i>Puya herrerae</i>	0	0	0	1
<i>Ribes incarnatum</i>	1	0	1	0
<i>salpicroa weberbaueri</i>	0	0	1	0
<i>Senna birrostris</i>	1	0	0	0
<i>solanum maturecalva</i>	1	0	0	0
<i>Verbena litoralis</i>	0	0	1	0

Tabla 28 Presencia Y Ausencia De Las Especies Arboreas En Las Diferentes Parcelas

ESPECIES	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3	PARCELA 4
<i>Buddleja coriacea</i>	1	0	1	0
<i>Escallonia myrtilloides</i>	1	1	0	1
<i>Escallonia resinosa</i>	1	0	1	1
<i>Gynoxys nitida</i>	1	1	1	0
<i>Myrcianthes oreophila</i>	1	1	1	1
<i>Myrcianthes osteomeloides</i>	1	0	1	0
<i>Myrsine andina</i>	0	0	0	1
<i>Oreopanax cuspidatus</i>	1	0	1	0
<i>Polylepis racemosa</i>	0	1	0	0
<i>Polylepis sp</i>	0	0	0	1
<i>Saracha punctata</i>	1	0	1	0
<i>Vallea stipularis</i>	1	0	0	1
<i>Verbesina arborea</i>	0	0	1	0

4.- Fichas de campo para la evaluación de la vegetación

Parcela N..... Ubicación..... Coordenadas..... Altitud..... Fecha.....



△	♣	♂
□	▽	⊙
◇	+	⊗
♣	▼	□
•	◆	•
*	φ	✱
○	@	☆
θ	▲	★
⊗	▼	⊗
⊕	☀	♀

Cuadrante: 1.3

Ubicación: Quebrada Sorpresa

Investigadores: María López

Fecha: 18-12-16

Coordenadas: 18° 08' 14" E 8480381 N

N° sp	fila 1			fila 2			fila 3			fila 4			fila 5			fila 6			fila 7			fila 8			fila 9			fila 10			%	N° in
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	40
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	54
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	14
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1. *Poa annua*
2. *Ranunculus praemorsus*
3. *Chaerophyllum aridicola*
4. *Galium aparine*
5. *Diskichia mucronata*

Cuadrante: 3.3 Ubicación: Substrate Jarung Investigadores: Maria Lopez Fecha: 18-12-16 Coordenadas: 18L 0816314 E 8420381 N

N° sp	fila 1					fila 2					fila 3					fila 4					fila 5					fila 6					fila 7					fila 8					fila 9					fila 10					%	N° in																									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5																											
1																																																																												18	26
2																																																																							0.5	2					
3																																																																		1	3										
4																																																																							0.5	3					
5																																																																		0.5	2										
6																																																																		0.5	2										

- 1: Poa annua 6: Mutisia coccoloboides
- 2: Paspalum trispicatum
- 3: Taraxacum officinale
- 4: Chaerophyllum Ondreoda
- 5: Aristida ducolor

Cuadrante: 101 Ubicación: Parque Nacional Ostobornos Investigadores: Lorena Lopez Fecha: 21-01-17 Coordenadas: 18L 0816206 E 8480240 N

N° sp	fila 1	fila 2	fila 3	fila 4	fila 5	fila 6	fila 7	fila 8	fila 9	fila 10	%	N° in
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	60	71
2											05	1
3											02	55
4											01	1
5											05	1
6											1	2
7											2	2
8											1	1
9											3	3
10											6	12
11												
12												

- 1: *Poa annua*
- 2: *Rumex crispifolius*
- 3: *Danthonia montana*
- 4: *Ranunculus praemorsus*
- 5: *Plantago australis*
- 6: *Geranium filipes*
- 7: *Veronica persica*
- 8: *Cyrtus cyprius*
- 9: *Cynanchum torrense*
- 10: *Dichondra micocalyx*
- 11: *Bomarea formosissima*
- 12: *Medicago lupulina*

Cuadrante: 3.1
 Ubicacion: Musum Colobus
 Investigadores: Yona Topa
 Fecha: 21-01-17
 Coordenadas: 186 0816206E 8480240N

Nº sp	fila 1	fila 2	fila 3	fila 4	fila 5	fila 6	fila 7	fila 8	fila 9	fila 10	%	Nº In
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	30	50
2	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1	3
3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	5	9
4	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1	2
5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1	3
6	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1	2

- 1: Poa annua
- 2: Rumex crispifolia
- 3: Daucus montanus
- 4: Pennisetum trispicatum
- 5: Plantago asiatica
- 6: Ranunculus praenorsus
- 7: Cerastium filipes

Cuadrante: 1.1 Ubicación: Finca La Soledad Investigadores: María José Fecha: 18-12-16 Coordenadas: R/L 0816150E 8480368N

Nº sp	fila 1	fila 2	fila 3	fila 4	fila 5	fila 6	fila 7	fila 8	fila 9	fila 10	%	Nº in
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0	7	25
2											3	8
3											0.5	1
4											2	6

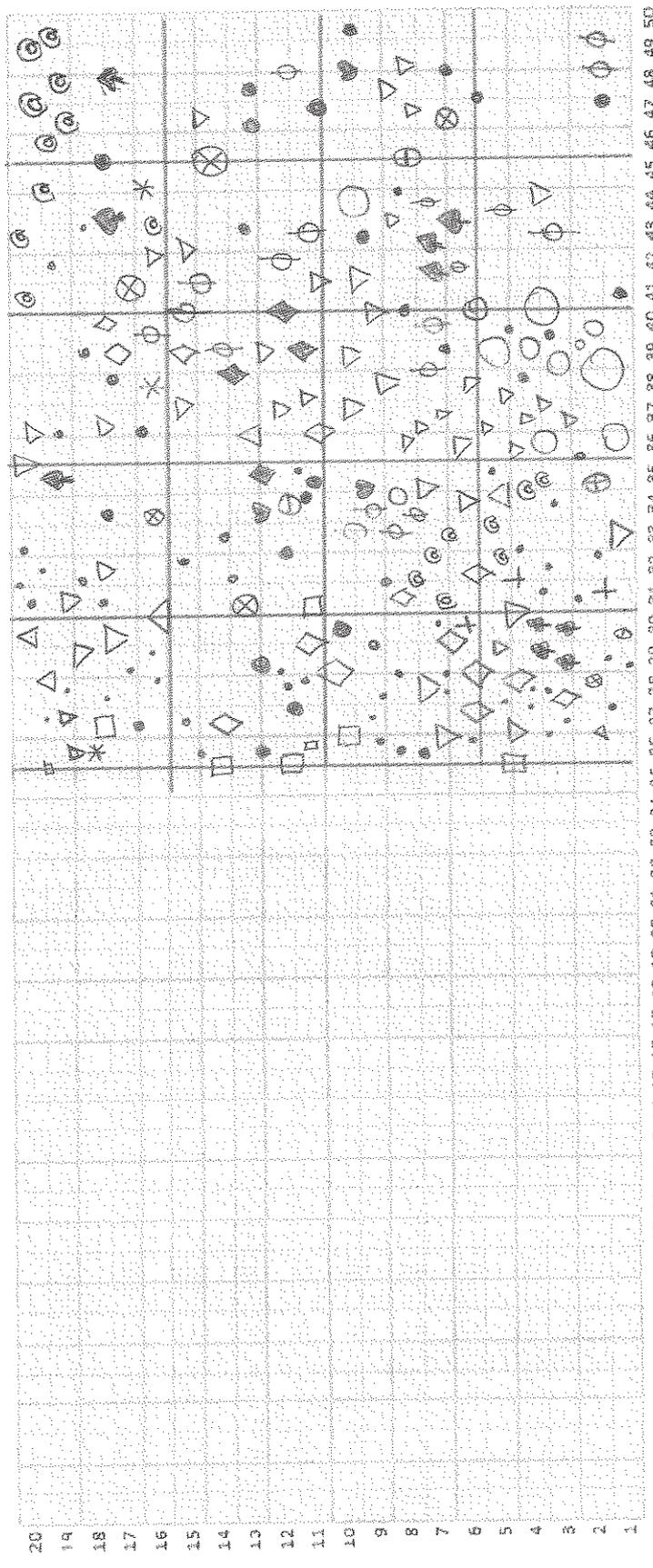
- 1: Poa annua
- 2: Solanum nigrescens
- 3: Urtica urens
- 4: Chaetophyllum ardiola

Cuadrante: 1,3 Ubicación: Municipio Colombia Investigadores: Paula Jany Fecha: 18-12-16 Coordenadas: 18L 0816150 E 8480368M

Nº	fila 1	fila 2	fila 3	fila 4	fila 5	fila 6	fila 7	fila 8	fila 9	fila 10	%	Nº In
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

- 1: Paq arva
- 2: Rovulus primarius
- 3: Charophyllum anclicola
- 4: Arenia standleyi
- 5: Bartsia penitencia
- 6: Aegia bractosa

Parcela N. 01 Ubicación: Quebrada Las Flores, Coordenadas: PL 8480240 N Altitud: 3633 Fecha: 21-01-17

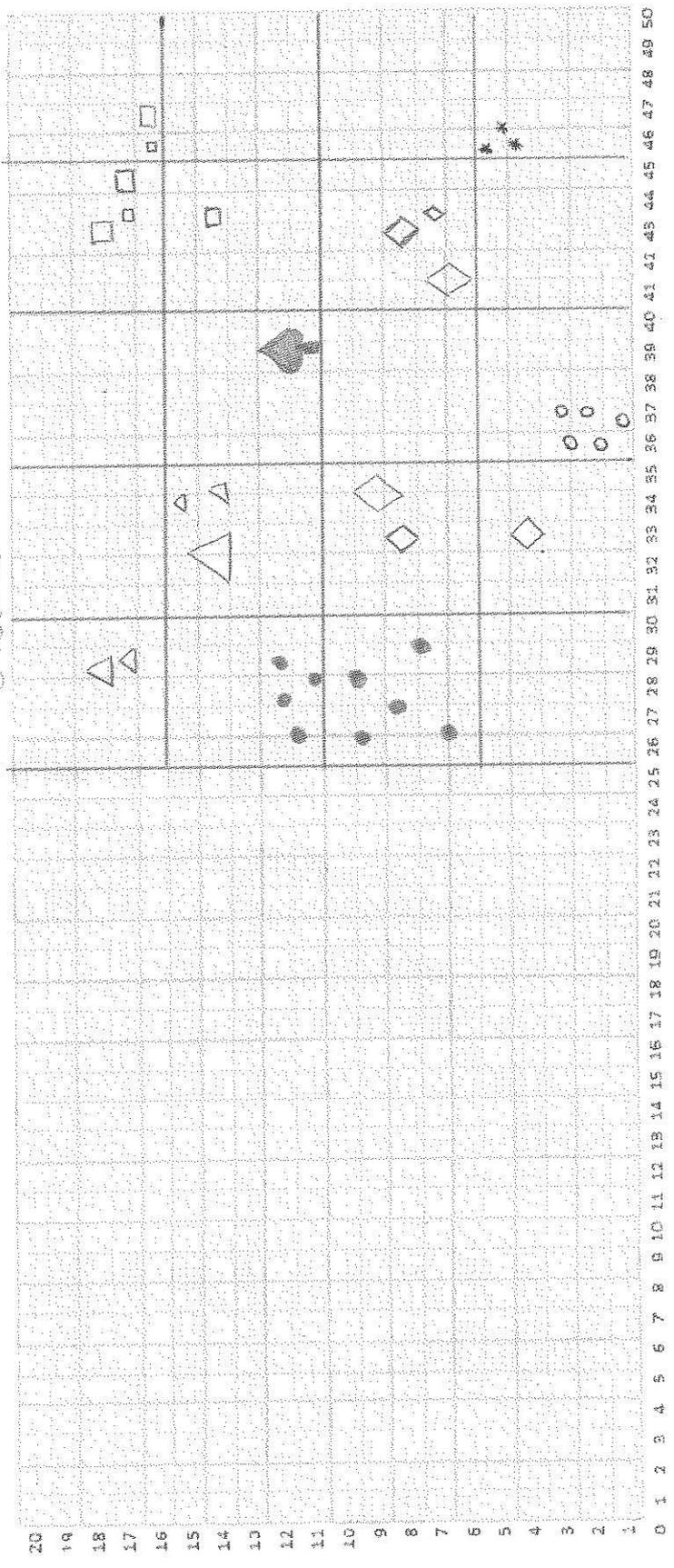


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

	Nº ind	Cob %	Nº ind	Cob %	
1 <i>Solanum matrense</i>	05	1	4	1	♂
2 <i>Euphorbia peplos</i>	08	3	47	13	⊙
3 <i>Baccharis latifolia</i>	14	5	3	3	⊗
4 <i>Aegiphylla martiana</i>	6	5	3	1	⊠
5 <i>Ageratum tobagoense</i>	88	15	4	1	⊙
6 <i>Duranta trinitatis</i>	3	1	19	2	*
7 <i>Borreria horrida</i>	13	10	18	4	☆
8 <i>Azara bicolor</i>	3	3			★
9 <i>Barbarea coronata</i>	6	6			⊙
10 <i>Artemisa hirsutissima</i>	1	1			♀

Parcela N. 02. Ubicación. *Durobracte. larteyi* Coordenadas. 18L 081.6150 Altitud. 2668 Fecha. 18-12-16

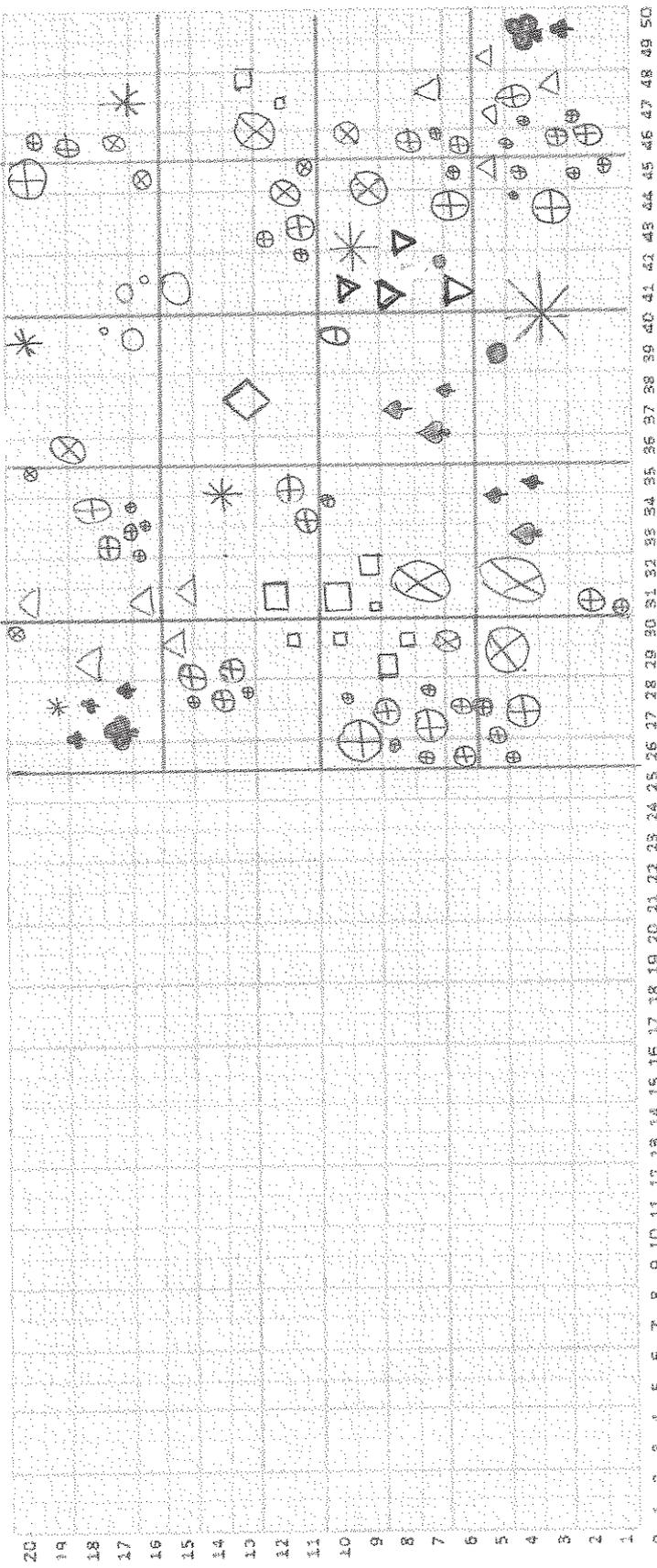
8490368



	Jnd	lob %			
A <i>Banadaco horrida</i>	5	2	♣		♂
<i>Munozia saracoides</i>	6	1	▽		⊙
◇ <i>Ctharexylum argubolatum</i>	6	3	+		⊗
♣ <i>Ortoponax isinobolus</i>	1	1	▽		⊠
• <i>Ageratina pentlandiana</i>	9	2	♣		•
* <i>Baccharis hispidus</i>	3	1	⊕		♣
○ <i>Arctelia boliviensis</i>	5	1	⊙		☆
⊖			▲		★
⊗			▽		⊖
⊕			⊙		♀

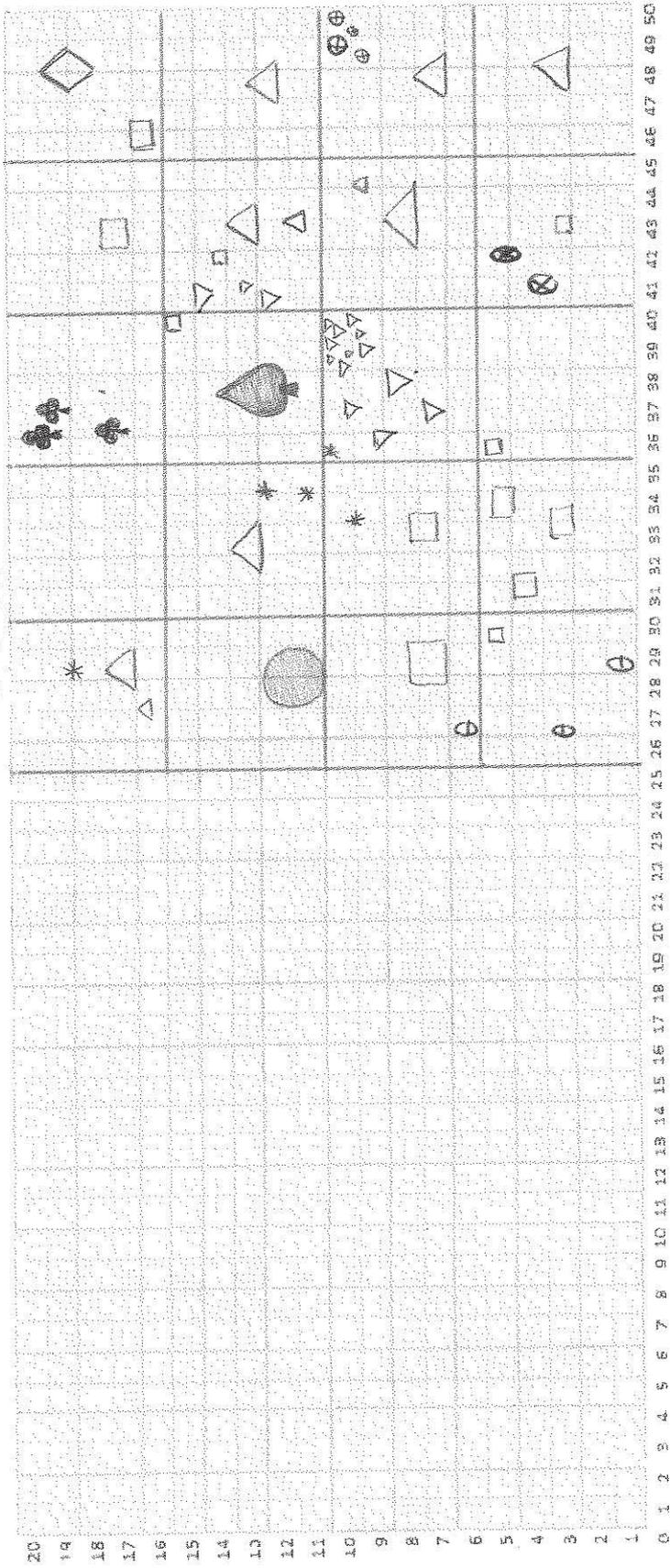
Parcela N. 03 Ubicación: Quebrada Lantigua. Coordenadas: 181 Altitud: 3645. Fecha: 8/01/17

0816325 E
0420202 N



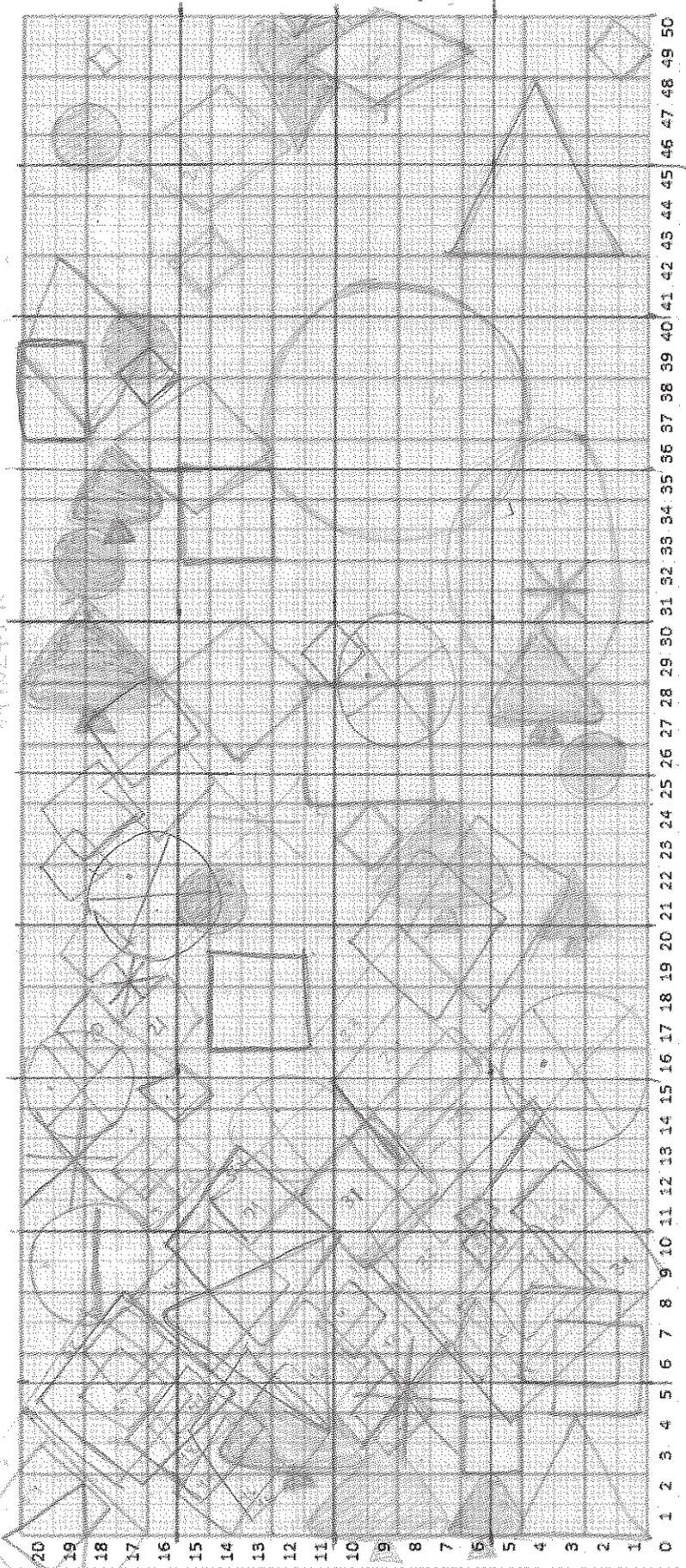
	IND	Cob. %	IND	Cob. %	IND	Cob. %
△ <i>Borhavia latifolia</i>	10	8	* <i>Borhavia latifolia</i>	6	3	3
□ <i>Sarracenia hornia</i>	10	8	▽ <i>Agrostis pentstemon</i>	4	1	0
◇ <i>Barbieria lanata</i>	1	1	+			⊠
♣ <i>Duranta frutescens</i>	6	2	▽			□
● <i>Haplozoea senecoides</i>	2	1	◆			●
* <i>Crepanax ischnolobus</i>	6	10	♣			♣
○ <i>Palafoxia incarnata</i>	5	2	⊙			☆
⊙ <i>Salpiglossa longibrachia</i>	1	1	▲			★
⊗ <i>Veronica litorea</i>	14	20	▼			⊗
⊕ <i>Agrostis strobilifera</i>	50	11	⊙			♀

Parcela N. 04 Ubicación: *Quimbura, Interoceánica* Coordenadas: 18 L 0816314 E 8480381 N Altitud: 3670 .. Fecha: 18/2-16



	ind		Cob%			ind		Cob%	
△ <i>Oreopanax ischnolobum</i>	10	15	3	1	♂				
□ <i>Chenopodium angustifolium</i>	13	10	16	2	⊙				
◇ <i>Puya horneae</i>	1	1			⊗				
♣ <i>Baccharis adnata</i>	1	1			□				
● <i>Gynoxys longifolia</i>	1	1			⊙				
* <i>Mimosa Surinamensis</i>	5	1			*				
○ <i>Chenopodium boliviana</i>	3	3			☆				
⊖ <i>Myrica pubescens</i>	3	2			*				
⊗ <i>Nomina salicifolia</i>	2	1			⊙				
⊕ <i>Besleria boliviana</i>	4	1			♀				

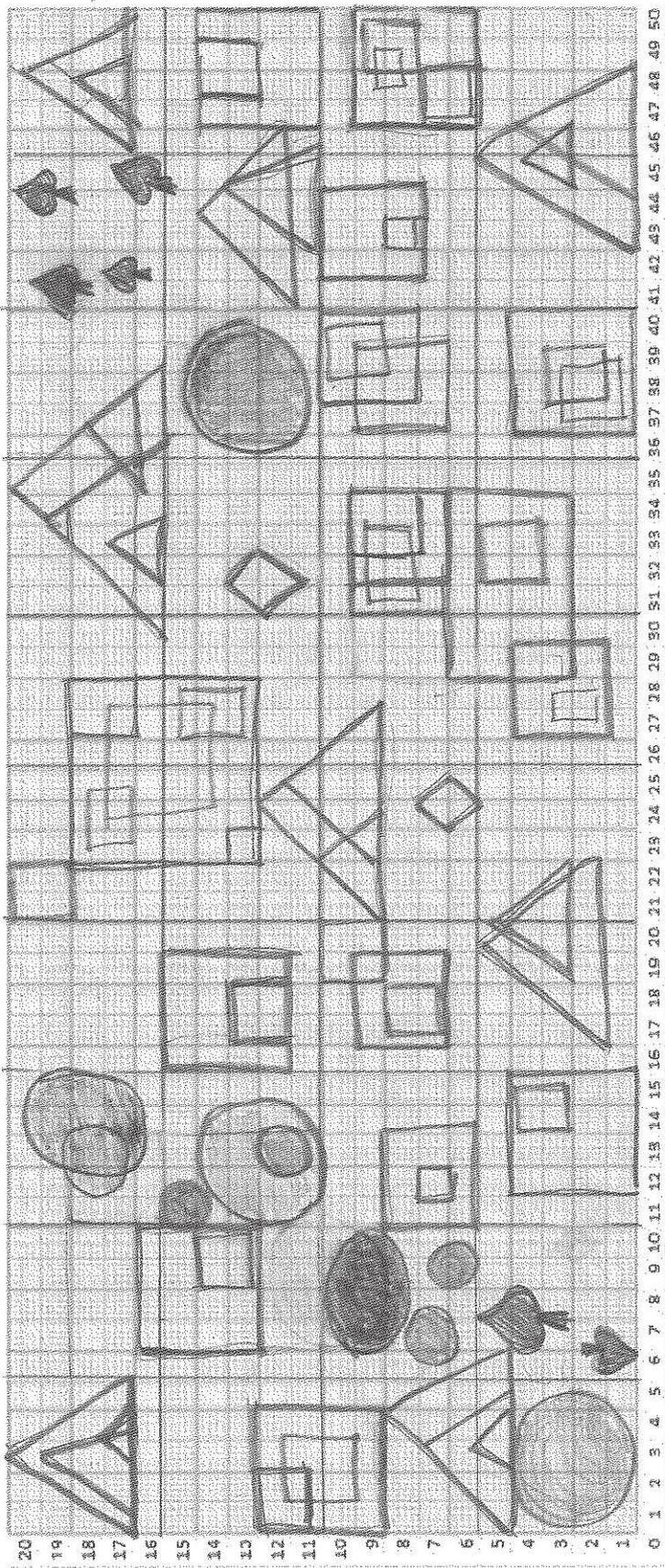
Parcela N. Ubicación: Coordenadas: Altitud: 2633 m. Fecha: 31.01.15



Nº ind cob %

△ <i>Escallonia resinosa</i>	4	8	♣	♂
□ <i>Vallea stipularis</i>	7	9	∇	⊙
◇ <i>Myrcianthes oropila</i>	54	88	+	⊗
♣ <i>Sarcoba punctata</i>	9	10	♥	□
• <i>Gynoxys rubra</i>	5	3	♦	•
* <i>Oreopanax cuspidatum</i>	5	6	♠	•
○ <i>Buddleja acuta</i>	2	13	@	☆
⊖ <i>Escallonia myrtilloides</i>	1	2	▲	★
⊗ <i>Myrcianthes Otthomelinda</i>	5	9	▼	⊗
⊕			☼	♀

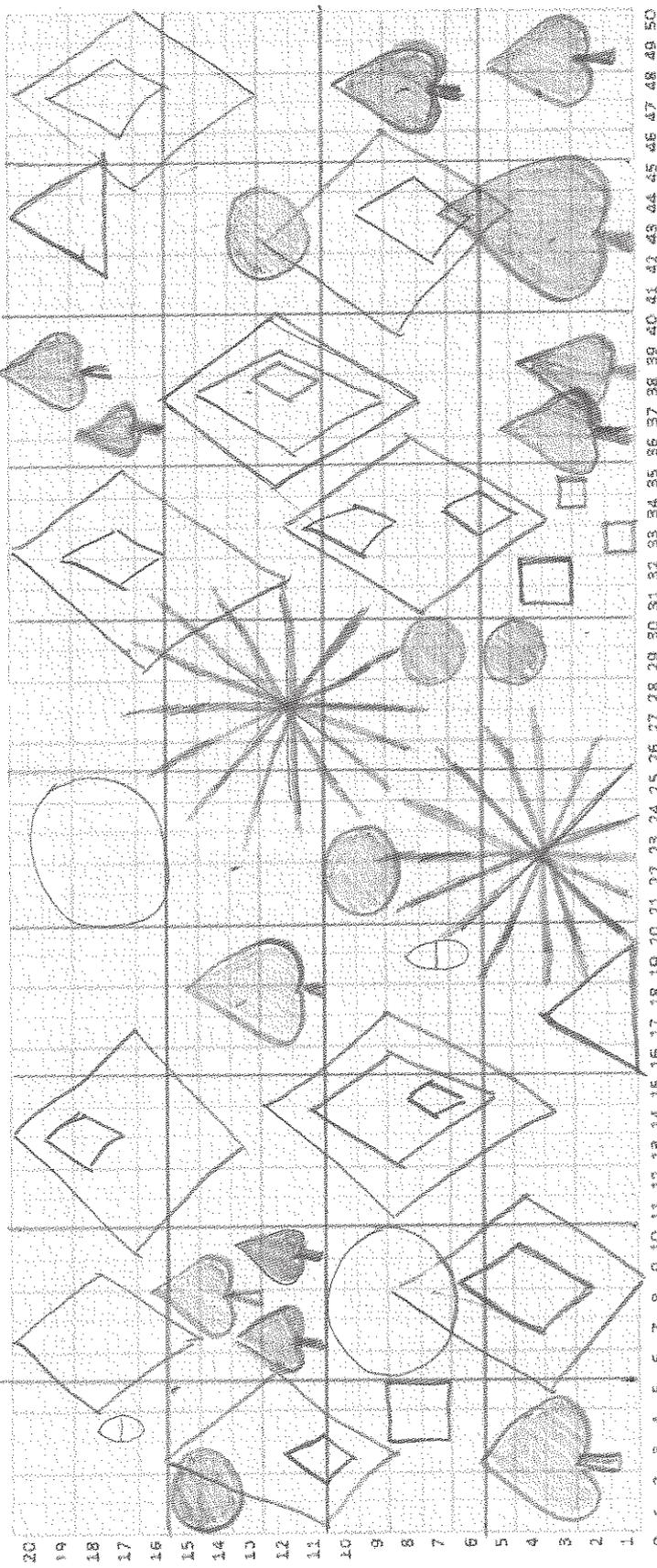
Parcela N. 02 Ubicación *Su. Obispo, Tortuga* Coordenadas 181 0816150 E Altitud 3668 Fecha 12-12-16
 8490368 N



N: INDIV Cohortas, %

	N: INDIV	Cohortas, %		
△ <i>Myriophyllum propolis</i>	28	20	*	♂
□ <i>Palafoxia saucosa</i>	42	80	▽	○
◊ <i>Vallea stipularis</i>	2	1	+	⊗
▲ <i>Gynoxis rutida</i>	6	2	▼	□
• <i>Escallonia myrtilloides</i>	10	10	◆	●
*			♠	*
○			@	☆
◊			▲	★
⊗			▼	⊙
⊕			☼	♀

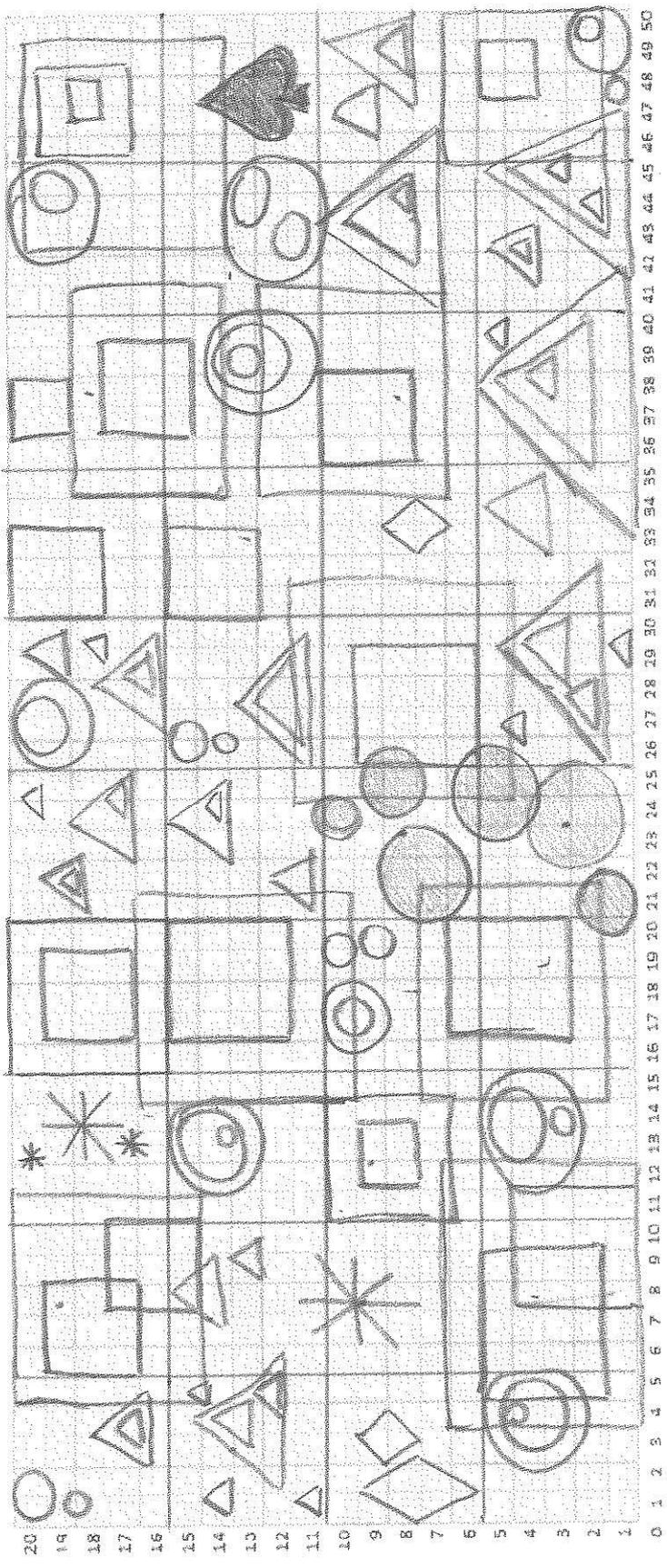
Parcela N. 03 Ubicación: Quebrada Los Reyes, Coordenadas: 181.0816335 E Altitud: 3645 Fecha: 21-01-17



N.º ind. Cobertura %

△ <i>Farallonea nana</i>	3	13	♣		♂
∪ <i>Gynoxys nitida</i>	4	1	∇		⊙
◊ <i>Myciandra oropais</i>	26	75	+		⊗
♣ <i>Myciandra oitavensis</i>	13	30	∇		□
• <i>Oreopuntia cuspidata</i>	5	4	◆		⊙
* <i>Sarcoba punctata</i>	4	10	⊕		♣
○ <i>Verbesina arborea</i>	2	5	@		☆
⊖ <i>Buddleia coviana</i>	2	3	▲		★
⊗			▼		⊖
⊕			⊗		♀

Parcela N. 04 Ubicación *Suabralde, Lortezas*, Coordenadas 18L Altitud 3670 Fecha 18-12-16



	ind	cob %			
△ <i>Myrcia andina</i>	46	20	♣		♂
∪ <i>Peltipia roseomera</i>	28	70	∇		⊙
◊ <i>Peltipia subperuviana</i>	3	3	+		⊗
♣ <i>Urtica stipularis</i>	2	1	∇		□
• <i>Escallonia myrtilloides</i>	6	5	♣		⊙
* <i>Escallonia senara</i>	4	2	⊕		★
○ <i>Myrcianthes oreophila</i>	30	10	@		★
○			▲		⊙
⊗			∇		♀
⊕			☼		

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO

Calle Tigre N° 127

Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA

Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL

Plaza de Armas s/n

Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INKA

Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA

San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"

Av. De la Cultura N° 721

"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

LA QUE SUSCRIBE DIRECTORA DEL HERBARIO VARGAS (CUZ)

CERTIFICA

Que, la Srta María Cecilia López Herrera, Bachiller de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de san Antonio abad del cusco, han presentado a la dirección del herbario Vargas (CUZ) 51 muestras vegetales herborizadas para su determinación taxonómica, para el proyecto de tesis intitulado "COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y DIVERSIDAD DE LOS BOSQUES DE LA MICRO CUENCA DE COTABANA DISTRITO DE HUANOQUITE PROVINCIA DE PARURO REGIÓN CUSCO". Las que al ser diagnosticadas por el M. Cs. Alfredo Tupayachi Herrera, utilizando claves dicotómicas, consulta con bibliografía especializada, y comparación con muestras del Herbario, concuerdan con la clasificación del grupo del Sistema Filogenético de las Angiospermas (Angiosperm Phylogeny Group-APG IV, 2016).

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Alstromeriaceae	<i>Bomarea formosissima</i> (Ruiz & Pav.)	"Puka sullu sullu", "Puka huaca sullu".
Alstromeriaceae	<i>Bomarea ovata</i> (Cav.) Mirb.	"Sullu sullu", "Huaca sullu".
Orchidaceae	<i>Malaxis fastigiata</i> (Rchb.f.) Kuntze	"Q'ello sisac"
Berberidaceae	<i>Berberis boliviana</i> Lechl.	"Checche", "Q'eshua checche"
Berberidaceae	<i>Berberis commutata</i> Eichler	"T'ancar checche", "Monte Checche".
Ranunculaceae	<i>Clematis seemannii</i> Kuntze	"Arhui arhui", "Ch'apu ccora"
Ranunculaceae	<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	"Ch'apo ch'apo", "Huarancayso" "Hierba centella".
Ranunculaceae	<i>Thalictrum decipiens</i> B. Boivin	"Taya taya", "Culandrillo"
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i> Cav,	"Juska", "Garbacillo"
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> Linnaeus	"Trebolillo", Q'ita trébol".
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.	"Sambo sambo", "Aceitunilla"
Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.	"Q'euña", Q'ehuiña"
Urticaceae	<i>Urtica urens</i> Linnaeus	"Quisa", Q'OE QUISA", "Ortiga menor"
Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L.f.	"Ch'uylur". "Ch'icllurmay".
Passifloraceae	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i> (Kunth) Holm-Niels. & P.Jorg.	"Trumbus", "Tumbo andino"
Onagraceae	<i>Oenothera multicaulis</i> Ruiz & Pav.	"Pampa yahuar ch'oncca".
Brassicaceae	<i>Lepidium chichicara</i> Desv.	"Chichira", "Qoe huañuchic".

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO

Calle Tigre N° 127

Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA

Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL

Plaza de Amas s/n

Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INKA

Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA

San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"

Av. De la Cultura N° 721

"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

Viscaceae	<i>Denrophthora mesembrianthemifolia</i> Urb.	"Tulima tullma", "Mata palo".
Caryophyllaceae	<i>Arenaria standleye</i> Baehni & J.F.Macbr.	"Celedonia"
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	"Rap'i celedonia".
Loganiaceae	<i>Buddleja coriácea</i> J. Rémy	"Qolle", "Puna Quishuar", "Qolle blanco"
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum tarmense</i> Schlt.	"Soliman", "Leche leche".
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> Linnaeus	"Ccallu huacta".
Boraginaceae	<i>Lithospermum gayanum</i> (Wedd.) I.M.Johynst.	Desconocido.
Convolvulaceae	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris	"Rinri rinri", "Linli linli"
Solanaceae	<i>Salpichroa weberbauerii</i> Dammer	Quiton quiton", "Purun pepino"
Solanaceae	<i>Saracha punctata</i> Ruiz & Pav.	"Chiñuelas", "Campanillas"
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	"Llamp'u ccaya".
Calceolariaceae	<i>Calceolaria virgata</i> Ruiz & Pav.	"Puru púru", "Ayac sapatillan".
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> subsp. <i>hirtella</i> (Kunth) Rahn	"Ocjo ojo llantén"
Scrophulariaceae	<i>Veronica persica</i> Poir	"Huaylla cajetilla", "Civilista"
Verbenaceae.	<i>Aegiphila mortoni</i> Moldenke	"Chirapa sach'a"
Verbenaceae.	<i>Duranta triacantha</i> Juss.	"Upa t'ancar", "Yana ccasa"
Lamiaceae	<i>Clinopodium boliviana</i> (Benth.) Kuntze	"Cjuñuca", "Cjuñu muña".
Lamiaceae	<i>Salvia oppositiflora</i> Ruiz & Pav.	"Ñucchu", "Puca ñucchu".
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	"Wiwa wiwa", "Wira ccora".
Asteraceae	<i>Ageratina pentlandiana</i> (DC.) R.M: King & H. Rob.	"Puca manquip'aquí"
Asteraceae	<i>Ageratina sternbergiana</i> (DC.) R.M.King & H. Rob.	" Yurac manca p'aquí"
Asteraceae	<i>Aristeguietia discolor</i> R.M.King. & H. Rob.	"Vino vino"
Asteraceae	<i>Baccharis buxifolia</i> (Lam.) Pers.	"Ramphu Chillca"
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	"Ch'illca"
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	"Yurac Ch'illca", "Q'eshua ch'illca"
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia</i> Kunth	"Sillcau", "Sillquihua", "Amor seco"
Asteraceae	<i>Conyza tunariensis</i> (Kuntze) Zardini	No conocido
Asteraceae	<i>Cronquistianthus urubambensis</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	"Manca p'aquí", "Q'amatu"
Asteraceae	<i>Jungia rugosa</i> Less	"Saqrac mat'in"
Asteraceae	<i>Heliopsis buphthalmoides</i> (Jacq.) Dunal	"Cusipancu"
Asteraceae	<i>Siegesbeckia jurullensis</i> Kunth	"Qoe mirachi", "Trenzas de chola"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- RECTORADO
Calle Tigre N° 127
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398
- CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838
- LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015
- MUSEO INKA
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. De la Cultura N° 721
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

Valerianaceae	<i>Valeriana decusata</i> Ruiz & Pav.	"Poio polo", "Valeriana".
Apiaceae	<i>Chaerophyllum andicola</i> (Kunth) K.F.Chung	"Monte comino"
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i> Humb. & Bonpl. ex Spreng.	"Monte zanahoria"

Se les expide la presente certificación a las interesadas para los fines que consideren por conveniente.

Cusco, 03 de Noviembre del 2017


Bлга. María Luisa Ochoa Cámara
Directora del Herbario Vargas (CUZ)





