

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN, EN LAS
ÁREAS DE JALCA (CUENCA DE LOS RÍOS CHETILLA Y RONQUILLO)**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADA POR LA BACHILLER:

SUSY ELENA SANABRIA CABRERA

Asesores : Ing. M. Sc. Juan Seminario Cunya
Dr. Isidoro Sánchez Vega

CAJAMARCA – PERÚ

2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

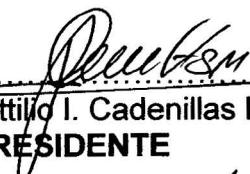
En Cajamarca, a los catorce días del mes de mayo del año dos mil trece se reunieron en el Auditorium de la EAP de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrarias los integrantes del jurado designado por el consejo de la Facultad de Ciencias Agrarias según la Resolución N° 241-2011-FCA-UNC, con el objetivo de evaluar la sustentación de la Tesis Titulada **“CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN, EN LAS ÁREAS DE JALCA (CUENCA DE LOS RÍOS CHETILLA Y RONQUILLO)”** a cargo del Bachiller en Agronomía **SUSY ELENA SANABRIA CABRERA**, para optar el Título profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**.

A las diez horas y treinta minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto.

Después de la exposición de la Tesis, formulación de las preguntas y la deliberación del Jurado, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad con el calificativo de **Quince (15)**. Por lo tanto, la Graduada queda habilitada para que se le expida el título profesional correspondiente.

A las doce horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido este acto.

Cajamarca, 14 de mayo del 2013


.....
Ing. M. Sc. Attilio I. Cadenillas Martínez
PRESIDENTE


.....
Ing. Luis Dávila Estela
SECRETARIO


.....
Ing. M. Sc. Víctor Eudelfio Torrel Pajares
VOCAL


.....
Dr. Juan F. Seminario Cunya
ASESOR


.....
Dr. Isidoro Sánchez Vega
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, nuestro señor, por iluminarme siempre.

A mis padres Juan Sanabria y Elena Cabrera por su cariño, consejos y apoyo incondicional; fueron participes en la culminación de esta etapa tan importante en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento al Dr. Isidoro Sánchez Vega, por su valioso aporte científico, por su orientación, seguimiento y supervisión continúa de esta investigación, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

Al Ing. MSc. Juan Seminario Cunya por el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas de su persona como profesor, asesor y amigo, con el que me encuentro en deuda por el ánimo infundido y la confianza en mí depositada.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a mi compañero Juan Montoya Quino, por su apoyo incondicional en esta investigación.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y cariño recibidos de mi familia sobre todo de mis padres y hermanas.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional quisiera agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

A todos ellos, muchas gracias.

ÍNDICE

	PÁGINA
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	ix
ABSTRAC	x
CAPÍTULO I	
INTRODUCCION	11
CAPÍTULO II	
REVISION DE LITERATURA	13
2.1. Antecedentes sobre estudios en diversidad vegetal y flora en el Perú	13
2.2. Estudios florísticos realizados en el departamento de Cajamarca	13
2.3. La Jalca	14
2.4. Diversidad vegetal	17
2.4.1. Flora	17
2.5. Zonas de vida	18
2.6. Comunidades Vegetales	19
2.7. Clasificación del ecosistema	20
2.8. Aspectos climáticos	21
2.9. Identificación de las especies	22
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1. Descripción del Lugar	24
3.1.1. Ubicación geográfica del ámbito de la investigación	24
3.1.2. El clima de la Jalca en Cajamarca	25
3.1.2.1. Temperatura	26
3.1.2.2. Vientos	26

3.1.2.3. Humedad relativa	27
3.1.2.4. Radiación	27
3.1.2.5. Brillo solar y nubosidad	27
3.1.3. Hidrología	27
3.2. Instrumentos, equipo y materiales utilizados	28
3.2.1. Materiales y equipos de Campo	28
3.2.2. Materiales y equipo de Laboratorio	29
3.3. Metodología	30
3.3.1. Caracterización de la vegetación	30
3.3.2. Identificación de las especies	33
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
4.1. Diversidad florística	35
4.1.1. Identificación de especies por Cuenca	35
A. Cuenca del río Chetilla	35
B. Cuenca del río Ronquillo	41
4.1.1.1. Número de individuos	50
A. Cuenca del río Chetilla	50
B. Cuenca río Ronquillo	51
4.1.1.2. Índice de diversidad de especies	51
4.1.1.3. Índice de Similitud (S)	53
4.2. Caracterización de la vegetación	54
4.2.1. Estructura de la Vegetación y Formas de Vida	54
4.2.1.1. Estructura de la vegetación	55
1. El estrato basal	55
2. Estrato de plantas acaules y postradas	55

3. El estrato de gramíneas macollantes	56
4.2.1.2. Formas de vida	57
4.3. Comunidades vegetales	62
4.3.1. Comunidad de lomadas y planicies	62
4.3.2. Comunidad de afloramientos rocosos	63
4.3.3. Comunidad de lagunas y pantanos	65
4.3.4. Comunidad de Arbustos erguidos y herbáceos caulescentes	65
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES	67
CAPÍTULO VI	
RECOMENDACIONES	68
CAPÍTULO VII	
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Relación de especies registradas en la cuenca del río Chetilla	36
Tabla 2. Número de familias, géneros y especies registradas en la cuencas del río Chetilla	40
Tabla 3. Relación de especies registradas en la cuenca del río Ronquillo	41
Tabla 4. Número de familias, géneros y especies registradas en la cuenca del río Ronquillo	44
Tabla 5. Número y porcentaje de familias, géneros y especies registradas en la zona de estudio	45
Tabla 6. Especies en común registradas en las cuencas en estudio	47
Tabla 7. Especies endémicas registradas en la zona de estudio	50
Tabla 8. Estado de conservación de las especies (según d.s. n° 043-2006-ag), registradas en la zona de estudio	72
Tabla 9. Área y ubicación de la zona en estudio	73
Tabla 10. Total de especies registradas en las cuencas del río chetilla y ronquillo. Divisiones Pteridophyta y Gymnospermae	74
Tabla 11. Número de especies vegetales por familia de la división Angiospermae, registradas en las cuencas del río Chetilla y Ronquillo.	75

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINAS

Figura 1. Mapa de ubicación de La zona de estudio.	25
Figura 2. Evaluación de la vegetación existente y toma de datos en la zona de estudio	32
Figura 3. Prensado de muestras en el herbario de la UNC	32
Figura 4. Secado de muestras en la estufa eléctrica	33
Figura 5. Número de especies por parcela (50 x 50 m). Cuenca del río Chetilla	40
Figura 6. Número de especies por parcela (50 x 50 m). Cuenca del río Ronquillo	44
Figura 7. Porcentaje de especies clasificados por familias de las cuencas de los ríos Chetilla y Ronquillo	46
Figura 8. Número de individuos de especies por parcela (50 x 50 m)	50
Figura 9. Número de Individuos de especies por parcela	51
Figura 10. Índice de diversidad por Shannon-Wiener (H')	52
Figura 11. Presencia de musgos y líquenes.	55
Figura 12. <i>Baccharis caespitosa</i> y <i>Paranephelius uniflorus</i>	56
Figura 13. Presencia de <i>Calamagrostis</i> sp. y <i>Valeriana</i> sp.	56
Figura 14. Pajonal de jalca	58
Figura 15. <i>Phyllactis rigida</i>	59
Figura 16. <i>Puya</i> sp.	59
Figura 17. <i>Azorella multifida</i>	60
Figura 18. <i>Calceolaria percaespitosa</i>	60
Figura 19. <i>Hypoxis decumbens</i>	61
Figura 20. <i>Pernettya prostrata</i>	61
Figura 21. <i>Brachyotum</i> sp.	62
Figura 22. Asociación de gramíneas con <i>Valeriana</i> sp. (C.C. Chirigpunta)	63
Figura 23. Asociación de los géneros: <i>Calamagrostis</i> , <i>Stipa</i> , <i>Werneria</i> y <i>Paranephelius</i>	63
Figura 24. Afloramiento rocoso. Caserío de Cunshunga	64
Figura 25. Zona pantanosa ubicada en el caserío de Shinshilpampa	65
Figura 26. Asociación de especies arbustivas (<i>Hypericum laricifolium</i>) con Gramíneas (<i>Calamagrostis</i> sp.)	66

Caracterización e identificación de la vegetación, en las áreas de jalca (Cuenca de los ríos Chetilla y Ronquillo). Susy Elena Sanabria Cabrera¹, Ing. M. Sc. Juan Seminario Cunya² y Dr. Isidoro Sánchez Vega³.

RESUMEN

Se caracterizó e identificó la vegetación herbácea de las áreas y se determinó la estructura vertical y las comunidades bióticas de los caseríos de Capulipampa, Jamcate, Shimshilpampa, Alto Chetilla, Chamis alto, Carhuaquero, Sexemayo y Cushunga, en la intercuenca de los ríos Chetilla y Ronquillo, en los distritos de Cajamarca, Magdalena y Chetilla pertenecientes a la provincia y departamento de Cajamarca, geográficamente entre los paralelos 7° 5' 5" y 7° 15' 55" L.S. y los meridianos 78° 31' 38" y 78° 40' 10" L.O.; en una altitud entre 3 000 a 4 000 msnm. La zona de estudio se encuentra en la Fitoregión Puna Húmeda, dentro de dos macro grupos: Puna Altimontana Húmeda, Humedal Altoandino y Altimontano de la Puna Húmeda. La investigación consistió de exploraciones botánicas, inventario de especies y revisión de bibliografía. Se evaluaron 8 parcelas, representativas de cada zona y se tomó en cuenta la gradiente de altitud. Se delimitaron parcelas de 50 m * 50 m (2 500 m²) y dentro de estas se tomaron 20 unidades de muestreo de 1 m * 1 m (1 m²). Se registró 46 familias, 118 géneros, y 193 especies botánicas, entre las divisiones Pteridophyta, Gymnospermae y Angyospermae. La cuenca del río Chetilla registró mayor diversidad florística, con 167 especies, distribuidas en 103 géneros y en 45 familias en comparación con la cuenca del río Ronquillo que registró 122 especies, 83 géneros y 39 familias.

Palabras clave: Jalca, Comunidades bióticas, Chetilla, Ronquillo, Cajamarca.

¹ Bachiller en Agronomía

² Profesor principal de la Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Cajamarca.

³ Director del Herbario CPUN – Universidad Nacional de Cajamarca.

ABSTRAC

Was characterized and identified herbaceous vegetation areas and vertical structure and biotic communities of the villages of Capulipampa, Jamcate, Shimshilpampa, Alto Chetilla, Chamis high Carhuaquero Sexemayo and Cushunga in interbasin of Chetilla rios was determined and Ronquillo, in the districts of Cajamarca, Magdalena and Chetilla belonging to the province and department of Cajamarca, geographically between latitudes $7^{\circ} 5' 55''$ LS and the meridians $78^{\circ} 31' 38''$ and $78^{\circ} 40' 10''$ LO; at an altitude from 3 000 to 4 000 m. The study area is located in the Puna phytoregion Wet, within two macro groups: upper montane Humid Puna, Wetland and altimontane Altoandino Wet Puna. The research consisted of botanical explorations, species inventory and review of literature. 8 plots were evaluated, representing each area and they took into account the altitudinal gradient. Plots of 50 m * 50 m (2500 m²), and within these 20 sampling units 1 m * 1 m (1 m²) were taken were delimited. 46 families, 118 genera and 193 plant species, including Pteridophyta, Gymnospermae and Angyospermae divisions were recorded. The river basin recorded Chetilla greater floristic diversity, with 167 species, distributed in 103 genera and 45 families compared to river basin Ronquillo recorded 122 species, 83 genera and 39 families.

Keywords: Jalca, biotic communities, Chetilla, Ronquillo, Cajamarca.

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

Los Andes en la parte occidental de América Latina constituyen un sistema montañoso de singular importancia. Son el centro de una considerable diversidad biológica, silvestre y cultivada, proveen recursos hídricos e hidroenergéticos y han sido asiento de cultura desde tiempos prehispánicos. Los territorios altitudinales situados por encima de los 2 900 a 3 000 msnm, reciben el nombre de Páramos y Puna. El primero es aplicado a los Andes del Norte, distribuidos desde Venezuela hasta el norte peruano (sierra alta del departamento de Piura) y el segundo se aplica a los Andes del Centro y del Sur, que corresponde a los territorios de Perú, Bolivia, Chile y Argentina.

Sin embargo, en la cordillera occidental peruana, existe un territorio altoandino con características climáticas intermedias entre el Páramo y la Puna, que los pobladores denominan jalca.

La jalca es un espacio ocupado por el hombre para actividades pastoriles y como una zona de protección de recursos hídricos, suelo y vegetación. El incremento de la población humana y el avance del minifundio en la zona quechua, ha impulsado la colonización de la jalca y actualmente en ella se realizan actividades agrícolas, forestales y pastoriles intensivas y extensivas. Esta reciente explotación del territorio de jalca merece acuciosas investigaciones y experimentaciones para evitar deterioros irreversibles en la biodiversidad, protección del agua, conservación de suelo y del paisaje mismo.

El trabajo aquí expuesto, es un inventario a manera de una aproximación de las especies que caracterizan la jalca en los ocho caseríos distribuidos en los distritos de Chetilla, Magdalena y Cajamarca, pertenecientes a las Cuencas del río Chetilla y Ronquillo. Es decir, aborda principalmente los aspectos florísticos y de vegetación, y contribuye a describir, identificar y entender la distribución geográfica de las especies. Esta información básica puede servir como guía para el uso sostenible de la Jalca.

El objetivo propuesto para el presente estudio fue el siguiente:

- Caracterizar e identificar la vegetación herbácea de las áreas de jalca en las cuencas de los ríos Chetilla y Ronquillo.

CAPÍTULO II

REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes sobre estudios en diversidad vegetal y flora en el Perú

Ríos (1982) afirma que, los estudios botánicos de la flora peruana datan desde el siglo XVI con expediciones botánicas venidas desde el continente Europeo y los Estados Unidos. La mayoría de estas expediciones llevaban de regreso muestras botánicas para su identificación y clasificación. El esfuerzo de estas expediciones se vió coronado con el enriquecimiento de sus respectivos herbarios y por la publicación de diversos tratados, tales como de los españoles Ruiz y Pavón; "*Nova Genera et Species Plantarum*" (1835 - 1846) de los alemanes Poeppig y Endlicher; "El mundo Vegetal de los Andes Peruanos" (1945) del alemán A. Weberbauer; "Flora of Perú" (1936 - 1962) y "Woods of Northeastern Perú" (1936) de los norteamericanos Macbridei y L. Williams entre otros. Merece especial mención los estudios realizados por el profesor F. Herrera, quien publicó "Sinopsis de la Flora del Departamento del Cusco" (1941).

2.2. Estudios florísticos realizados en el departamento de Cajamarca

El Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos, elaboró el libro "Nombres Vulgares de las Especies Vegetales de la Ladera del Valle de Cajamarca". El área corresponde aproximadamente a la microcuenca del Rio San Lucas o Rio Manzanas y abarca desde los cerros Sexemayo, Apolina Huakchama y Cajamarca, hasta la localidad de Lucmacucho en la periferia inmediata de la ciudad de Cajamarca. En estos textos se citan los nombres vulgares en orden alfabético, seguido del nombre científico y familia de algunas especies, también podemos encontrar información sobre los usos de las especies y algunos caracteres básicos que pueden ayudar aún más a su determinación (Sánchez y Briones 1992).

El proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos del Convenio PNUMA-UNC, publicó la investigación titulada "Las Especies de Leguminoseae del Valle de Cajamarca: Una aproximación". Este estudio, comprende, en su mayoría, laderas que

convergen al fondo del valle de Cajamarca con altitudes que oscilan entre 2600 y 3750 msnm. El trabajo está basado en el estudio morfológico de los especímenes de la familia Fabaceae, la cual está representada por 15 tribus, 23 géneros y 41 especies y algunas subespecies (Sánchez 1993).

2.3. La Jalca

Weberbauer (1945) indica que los territorios situados por encima de 2900 – 3000 msnm, denominados alto andinos reciben los nombres de Páramo y Puna. El primero se aplica a los Andes del norte, distribuidos desde Venezuela hasta el norte peruano (sierra alta del departamento de Piura) y el segundo, se aplica a los andes del centro y sur (Perú, Bolivia, Argentina y Chile). Sin embargo, en la cordillera occidental peruana, existe un territorio alto andino con características climáticas intermedias entre el páramo y la puna, que los pobladores denominan Jalca.

El concepto Jalca ha sido utilizado por varios autores. El primero en utilizarlo en un sentido fitogeográfico fue Weberbauer (1945), este territorio está situado encima del límite de la agricultura (3 400 – 3 600 msnm), comprendido entre las latitudes 6° 30' y 8° 30' y distribuidos al Oeste del río Marañón. Esta formación geológica constituye el límite Sur de los Andes del Norte y la frontera norte de los Andes del Centro. Estos recorren el territorio peruano hasta el Altiplano. Weinged (2002) menciona que esta es una zona que constituye una frontera biogeográfica importantes para taxones de la zona andina.

Pulgar (1998) utiliza el término Jalca como un sinónimo de la región natural denominada Suni, situada sobre los declives orientales y occidentales de los Andes y sobre la cima de los Andes del Norte del Perú, a 3 500 a 3 6.00 msnm. La Jalca es la ecorregión subsiguiente en altitud a la ecorregión Quechua, la cual es definida como Páramo por algunos autores y también como jalca. Así, según Vidal, el área estudiada se encuentra en la región suni y la puna, que en el norte del Perú ocupa la cima de los Andes. Según el mismo autor estas ecorregiones se elevan desde los 3200-4000 msnm la primera y la segunda por encima de esta última cota. Esto significa que la Puna en la sierra del norte peruano es muy restringida y poco se diferencia la jalca de la puna en el norte del Perú.

Considerando las concepciones regionales de los habitantes de estas zonas llaman Jalca a todo este territorio.

La jalca es definida por Sánchez (1997) como una zona en la Cordillera occidental peruana, como un territorio alto andino con características climáticas intermedias entre el páramo y la puna. La jalca ha sido y aun es un espacio ocupado por el hombre para actividades pastoriles y como una zona de protección de recursos hídricos, suelo y vegetación. El incremento de la población humana y el avance del minifundio en la zona quechua, ha impulsado la colonización de la jalca y actualmente en ella se realizan actividades agrícolas, forestales y pastoriles intensivas y extensivas. Esta reciente explotación del territorio jalqueño merece acuciosas investigaciones y experimentación para evitar deterioros irreversibles en la biodiversidad, protección del agua, conservación de suelo y del paisaje mismo.

Tosi (1960) afirma que según el concepto zona de vida natural se reconoce en el área en estudio (que en parte corresponde al área de la presente investigación): el Páramo pluvial subalpino tropical (pp – SaT) y el Páramo muy húmedo subalpino tropical (pmh – SaT) conformadas por una vegetación baja, con aspecto de praderas principal de gramíneas, dicotiledóneas herbáceas, acaules y/o caulescentes y arbustos pequeños erguidos o decumbentes. Ocupando la primera de estas las cumbres mas elevadas y afloramientos rocosos sobre los 4000 msnm. Estas zonas de vida natural estarían adscritas a los caseríos en estudio.

Becker (1988) al referirse a la vegetación de las zonas de altitud media y alta del valle de Cajamarca, la conceptúa como correspondiente a una zona transitoria de fuertes gradientes de humedad y temperatura, las cuales se reflejan en las características de la vegetación. Sánchez (1997) concluye que la jalca es una formación biogeográfica que se diferencia del páramo de los Andes del Norte y de la puna, de los Andes del Centro y Sur del Perú, considerándola como una formación que tiene identidad propia.

Monasterio (1980) y Luteyn (1999) describen a las jalcas como parte de la región natural tropical de los Andes del Norte, que se extiende hasta 8° L.S., teniendo como límite altitudinal inferior los 3.000 m, es decir el límite superior de los

bosques y selvas andinas. Tovar (1983), Tryon, Stolze (1989a, 1989b), Brako y Zarucchi (1993) citados por Sánchez y Dillon (2006) se refieren a la diversidad de especies del Perú, tanto de Angiospermae, Pteridophyta y Poaceae. Weigend (2002) indica que, desde el punto de vista de biodiversidad, el territorio de las jalcas se encuentra dentro de la zona Amotape en Huancabamba, en los Andes del Norte del Perú y el extremo Sur del Ecuador, que según varios investigadores tienen una biodiversidad excepcional. Sánchez (2006) refiere que, la jalca posee muchos taxones comunes a los territorios florísticos mencionados, pero así mismo posee algunos géneros y especies endémicas que lo tipifican. Los patrones morfológicos de formas de vida de las especies y de la vegetación son más semejantes al páramo que a la puna.

Rodríguez (1997) afirma que la Jalca últimamente destacada por su valor económico, pues se ha constituido en el escenario privilegiado de una abundante ganadería extensiva de vacunos de carne y de leche y últimamente la gran explotación minera; estos factores son unas de las causas de riesgo más importante para la estabilidad de este ecosistema. También la Jalca sigue sufriendo la extracción irrestricta de sus recursos, siendo notoria la acción diezmadora de las plantas por la recolección de una larga lista con fines curativos o ceremoniales dentro de la medicina tradicional. La vira vira, los ornamentos, la trenza, la valeriana, especialmente esta última es sometida a una fuerte indiscriminada extracción, altamente nociva.

La importancia de conservar el páramo jalca, según Luteyn (1999) radica en su alta diversidad vegetal se define como "lugar yermo desprovisto de árboles". El mismo autor indica que el páramo en toda su extensión en el Neotrópico cubre alrededor del 2% de la superficie de los países; sin embargo, presenta cerca de 3400 especies de plantas vasculares de 500 géneros pertenecientes a 125 familias. Además considera importante la singularidad de las especies presentes en esta zona de vida quien manifiesta que gracias a las adaptaciones a condiciones extremas, en el páramo se encuentran muchas especies que no se encuentran en ninguna otra parte.

Dentro del contexto de los Andes, el alto valor de la Jalca para la biodiversidad no está en la riqueza de especies sino en su singularidad. Gracias a las adaptaciones a condiciones extremas, en el páramo se encuentran muchas especies que no se encuentran en ninguna otra parte. El 60% de toda la flora de Jalca es endémica al ecosistema. Sin embargo, es obvio que el grado de endemismo del ecosistema es alto y que al desaparecer los páramos se pierde un capital vegetal único (Hofstede *et al.* 2003).

2.4. Diversidad vegetal

Hofstede *et al.* (2003) indica que dentro del contexto de los Andes el alto valor de los páramos para la biodiversidad no está en la riqueza de especies sino en su singularidad. Gracias a las adaptaciones a condiciones extremas, en el páramo se encuentran muchas especies que no se encuentran en ninguna otra parte. Luteyn (1999) publicó que el 60% de toda la flora del páramo es endémica al ecosistema. Sin embargo, es obvio que el grado de endemismo del ecosistema es alto y que al desaparecer los páramos se pierde un capital vegetal único.

2.4.1. Flora

Sánchez (2003) manifiesta que la flora y fauna de los páramos en los Andes septentrionales evolucionaron en ambientes de bajas temperaturas y ritmos ecuatoriales, desarrollando grandes temperaturas y transformándose en centros de diversificación y dispersión como es el género *Espeletia* (Compositae).

Sánchez *et al.* (2006) manifiestan que en términos generales la fauna y la flora junto con el medio físico en el que viven forman los ecosistemas cada uno de los cuales es único y diferente de los demás. Los animales silvestres brindan el atractivo dinámico del paisaje, mientras que las multicolores plantas y las pasivas y escarpadas montañas deslumbran por su esplendor y su mágica atracción andina.

Odum (1972) manifiesta que, los indicadores biológicos son atributos de los sistemas biológicos que se emplean para descifrar factores de su ambiente. Inicialmente, se utilizaron especies o asociaciones de éstas como indicadores y, posteriormente, comenzaron a emplearse también atributos correspondientes a

otros niveles de organización del ecosistema, como poblaciones, comunidades, etc. También manifiesta que, las especies indicadoras son aquellos organismos (o restos de los mismos) que ayudan a descifrar cualquier fenómeno o acontecimiento actual (o pasado) relacionado con el estudio de un ambiente. Las especies tienen requerimientos físicos, químicos, de estructura del hábitat y de relaciones con otras especies, A cada especie o población le corresponden determinados límites de estas condiciones ambientales entre las cuales los organismos pueden sobrevivir (límites máximos), crecer (intermedios) y reproducirse (límites más estrechos). En general, cuando más estenoica sea la especie en cuestión, es decir, cuando más estrechos sean sus límites de tolerancia, mayor será su utilidad como indicador ecológico. Las especies bio indicadoras deben ser, en general, abundantes, muy sensibles al medio de vida, fáciles y rápidas de identificar, bien estudiadas en su ecología y ciclo biológico, y con poca movilidad.

2.5. Zonas de vida

Cada zona de vida expresa las relaciones de los organismos vivos con su medio, incluyendo al hombre, su estudio permite entender con claridad los mercados contraste que ofrece la configuración geográfica del Perú y las hondas diferencias sociales y económicas existentes en los diversos grupos humanos que pueblan el territorio nacional. Se ha identificado en el país un total de 84 zonas de vida y 17 de carácter transicional distribuidas en 3 franjas latitudinales: La región latitudinal tropical con 12° de latitud sur, la región latitudinal subtropical con una superficie de 361 210 km² extendida entre el paralelo 12° y el paralelo 17° de latitud sur, la región latitudinal templada cálida con una superficie de 31 340 km² desde el paralelo 17° hasta la frontera con la república de Chile (ONERN 1976).

Originalmente Holdridge (1982) denominó a sus unidades bioclimáticas "formaciones vegetales" o simplemente "formaciones". Actualmente se ha propuesto el término de "Zonas de Vida" debido a la concepción de Holdridge de que la vegetación natural representa una unidad verdaderamente bioclimática de más alta jerarquía que una formación definida por su fisonomía. Así mismo reconoció que dentro de cualquier división natural del clima existe una variación

local en la fisonomía de la vegetación, vinculada a las condiciones específicas de topografía, suelo, exposición y actividad animal e inclusive del hombre.

Siguiendo el concepto de Zonas de Vida Natural (Z.V.N.), según Holdridge (1982), se reconoce en el área de estudio 3 zonas de vida: Bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT) que va desde los 3 000 msnm a 3 400 msnm; Bosque muy húmedo Montano Tropical (bmh-MT) que va desde los 3 400 a 3 800 msnm; Páramo muy húmedo Subalpino (bmh-MT) que va alrededor de los 3 800 a 4 000 msnm.

Tomando además los trabajos de Beck y Ellenberg (1977) puesto que el anterior sistema no caracterizaba a plenitud la zona, y considerando como criterio principal la temperatura (promedio anual), se llega a determinar las siguientes zonas climáticas relacionadas con los sitios de intervención:

- Moderadamente frío sub húmedo (Cumbe Mayo).
- Frío sub. Húmedo (Porcón - Negritos)

2.6. Comunidades Vegetales

Mostacero *et al.* (1996) mencionan que, para el norte peruano se tipifican las siguientes comunidades vegetales:

Comunidades césped.

Comunidades de pajonales.

Comunidades de turbera de *Distichia*.

Comunidades de rocas y pedregales.

Comunidades de *Polylepis* y *Escallonia*.

Comunidades de lagunas y otras fuentes de agua.

Comunidades de plantas ruderales.

Rodales de *Puya*.

Es la colección de especies vegetales creciendo en un mismo lugar y creciendo en un mismo lugar y que muestran una asociación definitiva o afinidad unas con otras. Las comunidades vegetales tienen varias características con las cuales pueden ser descritas: estructura, forma de vida, patrón espacial, composición de especies, estados de sucesión, biomasa, procesos funcionales (flujo de energías y reciclaje de nutrientes).

En el presente trabajo, se presenta un listado florístico y la descripción de la estructura vegetal. Es importante mencionar que ambos aspectos caen dentro de dos distintos enfoques de estudio, el fitosociológico y el que se refiere a la ecología vegetal, para la descripción de la comunidad vegetal.

2.7. Clasificación del ecosistema

Según la clasificación que hace Nature Serve en el Atlas de los Andes del Norte y el Centro (2009), el área de estudio se encuentra en la Fitorregión Puna Húmeda, dentro de la cual se encuentran cinco macro grupos de los cincuenta y tres macro grupos existentes en los Andes del Norte y el Centro. El área de estudio se encuentra identificada con dos de estos macro grupos:

a) *Puna Altimontana Húmeda*

Es un conjunto o complejo de comunidades vegetales que constituyen el paisaje natural del piso altimontano de la Puna Húmeda. Ocupa una franja altitudinal que en promedio se sitúa desde 2 900 – 3 100 m hasta 3 900 – 4 100 m de elevación, en zonas con bioclima pluviestacional, húmedo y subhúmedo, supratropical. La Puna Altimontana Húmeda se distribuye en mayor parte de los Andes peruanos y en los Andes orientales del norte y centro de Bolivia. La matriz del paisaje está generalmente constituida por pajonales dominados por gramíneas amacolladas robustas (*Festuca*, *Stipa*, *Poa*) y algunos matorrales (*Baccharis*, *Berberis*); intercalándose vegetación saxícola en los afloramientos rocosos y humedales de diversa extensión en torno a cursos de agua y depresiones muy húmedas; en situaciones abruptas, son también posibles algunos remanentes de los bosques altimontanos originales de *Polylepis*. El macrogrupo incluye la vegetación riparia de ríos y arroyos del piso altimontano de la Puna Húmeda.

b) Humedal Altoandino y Altimontano de la Puna Húmeda

Es el complejo de comunidades vegetales distribuidas en zonas con acumulación de agua, estacional o permanente, de los pisos altoandino y altimontano superior de la Puna Húmeda, en márgenes de lagunas o arroyos y afloramientos de agua.

Generalmente constituye un mosaico que incluye: pajonales higrofiticos en las partes menos inundables (*Festuca*, *Calamagrostis*); turberas o bofedales permanentemente saturados de agua (*Distichia*, *Oxychloe*) y la vegetación acuática y palustre de los arroyos, charcas y lagunas (*Myriophyllum*, *Ranunculus*, *Isoetes*, *Potamogeton*, *Callitriche*, etc.).

En conjunto, predominan en la Puna Húmeda Altoandina y Altimontana los humedales vinculados a aguas oligotróficas, poco a muy poco mineralizadas.

2.8. Aspectos climáticos

Sánchez *et al.* (2006) define los factores climáticos en las zonas de jalca como variables en distribuciones e intensidades a lo largo del ciclo anual con tendencia a ser intermedios a los que normalmente se producen en las zonas de páramo y puna. Monasterio, citado por el mismo autor, manifiesta que Las jalcas por su proximidad a la línea ecuatorial poseen ritmos ambientales que caracterizan a los ecosistemas de alta montaña tropical. Mientras que Craff (1989) reporta que las estaciones del año están delimitadas principalmente por las precipitaciones y vientos y no tanto por los cambios de temperatura.

Sánchez *et al.* (2006) manifiesta que haciendo una evaluación a las estaciones meteorológicas de Porcón I, Porcón II, Cumbe Mayo, Huanico, Shoclla y Jocos en el departamento de Cajamarca se observa la diversidad de microclimas a distancias relativamente cortas, ocasionadas por la precipitación, exposición, pendiente, insolación-nubosidad y también, la relación con su cercanía a la vertiente occidental y a la oriental. El mismo autor manifiesta que la altitud no es un factor que determina linealmente a las variaciones de pluviosidad, temperatura y humedad relativa. Sin embargo, es notorio que el volumen de la precipitación, desde 7° hacia el Sur, empieza a disminuir. Lo cual hace que hacia el Norte de la

latitud indicada no se genere déficit hídrico en el suelo durante la estación seca, en tanto que hacia el Sur, el suelo si tiene déficit hídrico durante aquella estación.

Los factores climáticos que inciden sobre el área de estudio poseen distribuciones e intensidades variables a lo largo del ciclo anual, con tendencia a ser intermedios a los que caracterizan al Páramo y Puna. Las jalcas por su proximidad a la línea ecuatorial poseen ritmos ambientales que caracterizan a los ecosistemas de alta montaña (Monasterio, 1980 y Budowski, 1966).

Monasterio (1980) generó la siguiente información con respecto al clima del páramo:

- Fotoperiodo casi constante, con una diferencia máxima de duración del día de 40-45 minutos entre el día más largo en el verano y el más corto en el invierno.
- Isotérmica notable a lo largo del año, semejante al de los pisos bajos, pero diferente de ellos por sus bajas temperaturas. El área estudiada constituida y en espacios criotérmicos tropicales.
- Diferencias de temperatura y humedad relativa en el curso del día muy notorias, siendo muy frías a frías en las primeras horas del amanecer y templadas después del mediodía.

Mientras que la ONERN (1977) manifiesta que para las zonas de vida presentes en la jalca de Cajamarca el clima oscila entre muy húmedo a sub húmedo.

2.9. Identificación de las especies

El proceso de identificación de plantas se inicia en el momento de la recolección del material correspondiente. Deben seguirse ciertas normas, ya sea que la clasificación pueda hacerse de inmediato o que recién se concrete una vez desecado o conservado por medios convenientes. El material fresco es el más recomendable para estos fines, principalmente si el ejemplar vegetal se encuentra en plena floración, en caso contrario será necesario que el coleccionista haga suficientes anotaciones en una libreta o cuaderno de campo que ayude luego al botánico o a la persona que identificará este material. El paso inmediato para la identificación taxonómica del material es la comparación de sus características

con las consignadas en las claves publicadas en los manuales botánicos, sistemas, floras y otras ediciones similares aptas para la región que se trate (Marzocca 1985).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del Lugar

3.1.1. Ubicación geográfica del ámbito de la investigación

La investigación se realizó sobre el ecosistema de jalca ubicado al Nor Oeste de la ciudad de Cajamarca, en los distritos de Chetilla, Magdalena y Cajamarca pertenecientes a la provincia y departamento de Cajamarca, donde nacen los afluentes de los ríos Chetilla, (vertiente occidental); y Ronquillo (vertiente oriental de la cadena Occidental); afluentes del río Jequetepeque y Cajamarquino, respectivamente.

Geográficamente la zona de estudio se ubica entre los paralelos $7^{\circ} 5' 5''$ y $7^{\circ} 15' 55''$ de latitud sur y los meridianos $78^{\circ} 31' 38''$ y $78^{\circ} 40' 10''$, de longitud oeste. El estudio se realizó en ocho caseríos, cuatro por cada cuenca. La cuenca del río Chetilla comprende los caseríos de Capulipampa, Jamcate, Shinshilpampa, Alto Chetilla; la cuenca del río Ronquillo comprende los caseríos Chamis Alto, Carhuaquero, Sexemayo y Cushunga. Todos ellos se encuentran en altitudes que varían entre 2 750 y 4 000 msnm.

El clima predominante en estas zonas es húmedo, normalmente la época de lluvias es entre los meses de septiembre y octubre a abril y marzo, presentándose con más intensidad en los meses de febrero y marzo, y con la particularidad que las lluvias se presentan mayormente a partir de las primeras horas de la tarde y en la noche, formándose también acumulaciones de neblina muy densa durante estos meses, y el cielo está nublado casi todo el día.

Durante el periodo de estiaje (mayo – octubre) las precipitaciones son escasas, y los meses más secos son junio, julio y agosto. Durante estos meses también se producen vientos muy fuertes, especialmente el mes de agosto, mes en el que el viento malogra los techos de las viviendas.

En la jalca siempre hace frío, pero en los meses, entre Mayo y Junio; y entre Setiembre y Octubre el tiempo es relativamente templado. Las heladas se producen normalmente entre Noviembre y Diciembre, e incluso en Enero, pudiendo dañar los cultivos. Esta es la helada negra. Entre Junio y Agosto también se producen heladas, pero esta es la helada blanca, que afecta a los cultivos de pan llevar.

3.1.2.1. Temperatura

No existe un registro de la temperatura en esta zona, pero se estima que varían entre 5 – 16 °C, con medias de 10 – 11.5 °C, descendiendo a 0°C en las madrugadas de las épocas secas, y con temperaturas máximas de 14 a 16 °C.

3.1.2.2. Vientos

Esta es una zona de vientos fuertes, que pueden llegar a 30 Km/h, sobre todo en la zona de Jamcate, Cushunga, Carhuaquero, etc. Por lo general la dirección del viento es del fondo de los valles hacia las cumbres, es decir de oeste a este, durante el día, y de las cumbres hacia las quebradas y los valles durante la noche, de este a oeste.

3.1.2.3. Humedad relativa

En la época de primavera - verano de Octubre a Marzo, generalmente están cubiertas de neblina a partir de las 3 a 4 de la tarde, abarcando además los alrededores de Sexemayo, Chirigpunta, Carhuaquero, Capulipampa, Shinshilpampa, Jamcate y Cushunga. Igualmente no existen registros de la humedad relativa, pero se estima que es muy baja en la época de sequía, pudiendo ser en algunos casos menor de 25% y muy alta en la época de lluvias, que puede llegar hasta 90 % cuando la neblina es permanente en los ocho caseríos en estudio.

3.1.2.4. Radiación

La radiación es muy intensa en la estación seca, aun cuando la temperatura es baja a la sombra y quema en exposición directa, donde además se observa el efecto de las radiaciones ultravioletas que afectan a las personas que no usan sombrero o no están adecuadamente cubiertas.

3.1.2.5. Brillo solar y nubosidad

La nubosidad es casi permanente en la época de lluvia que muchas veces se inicia a fines de septiembre. Esta nubosidad permanece durante casi todo el día, principalmente por las tardes, disminuyendo notablemente en la época de estiaje, donde el brillo solar puede alcanzar alrededor de 8 a 10 horas.

En la zona de Chirigpunta, Jamcate, Alto Chetilla y Shinshilpampa, las neblinas son más intensas durante el verano pues provienen de la evaporación que asciende desde el Pacífico. También pueden llegar, aunque en menor proporción, a la zona de Cushunga y Sexemayo, atravesando las cumbres.

3.1.3. Hidrología

Para los caseríos de Chamis y Cushunga: Las aguas de la Laguna de Chamis drenan a un cauce común denominado en la parte alta: río Manzanas, y en su parte intermedia, río Chamis. A la altura de éste último las aguas se unen con aquellas provenientes de Cushunga formando el Río San Lucas. El río San Lucas

tributa al Río Mashcón el cual es afluente del Río Cajamarquino, que vierte sus aguas al Río Crisnejas, uno de los afluentes principales del Río Marañón, el que a su vez desemboca en el Río Amazonas y este en el Océano Atlántico.

Para los caseríos de Shinshilpampa, Capulipampa, Alto Chetilla y Jamcate: Sus aguas tributan a través de pequeños arroyuelos directamente al Río Chetillano afluente del Río Jequetepeque que vierte sus aguas al Océano Pacífico.

3.2. Instrumentos, equipo y materiales utilizados

Para coleccionar y procesar las muestras obtenidas en el campo, así como para la sistematización de datos, se han utilizado los siguientes elementos:

3.2.1. Materiales y equipos de Campo

Materiales

- Bolsa de polietileno
- Cinta de embalaje
- Libreta de Campo
- Mapas
- Rejilla de 1 m²
- Periódicos
- Lápiz
- Alcohol
- Lupa
- Guantes de cuero
- Botas de Jebe
- Tijeras de podar
- Prensa de Herborización

Equipos

- Cámara Fotográfica.
- GPS

3.2.2. Materiales y equipo de Laboratorio

Materiales

- Etiquetas de identificación
- Focos de 200 Watts
- Bibliografía especializada
- Lápiz
- Cartulina satinada
- Goma
- Hilo pabilo
- Hilo tubino
- Papel engomado
- Papel krap
- Estiletes
- Pinzas
- Porta y cubre objetos
- Bisturí
- Agujas de mano

Equipos

- Estereoscopio
- Estufa
- Equipo de dibujo
- Cocina eléctrica

3.2.3. Materiales y equipo de escritorio

Materiales

- Papel A4
- Cuaderno de campo
- Lapiceros
- Lápiz
- Borrador

- Tinta de impresora

Equipos

- Computadora
- Escáner
- Impresora
- USB

3.3. Metodología

La recopilación de datos se hizo tomando en cuenta la diversidad vegetal silvestre y el nivel altitudinal de las dos cuencas en estudio, cuyos pobladores, dependen de los recursos naturales disponibles, siendo los vegetales, lo que cumplen un papel principal, tanto por el uso directo o indirectamente a través de los animales domésticos o silvestres. La información fue obtenida de los ocho caseríos de la zona de estudio.

3.3.1. Caracterización de la vegetación

A. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue descriptiva. El periodo del estudio fue de 12 meses (Enero 2008 – Enero 2009).

El diseño de la investigación consistió en cuatro fases de estudio:

a) Fase preliminar

Se revisó información secundaria en algunos estudios previos. Al respecto, sólo existen colecciones botánicas de áreas aledañas a las comunidades como: Chetilla, Sexemayo, Cumbe Mayo y parte baja del Distrito de Magdalena realizadas por el botánico Isidoro Sánchez y que se encuentran en el herbario CPUN de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Además se ubicó y definió la zona de estudio utilizando la carta nacional. Y se planificó reuniones en cada caserío con las autoridades y pobladores, para explicar los alcances y propósitos del trabajo.

b) Fase de Campo

Esta etapa consistió en el reconocimiento de las diferentes localidades de la zona de estudio, seleccionándose así los lugares de diversidad florística. Luego se tomaron su posición geográfica y altitud con la ayuda de un GPS.

Recopilación de datos:

Para el muestreo de plantas se establecieron 8 parcelas de 50 m x 50 m (2 500 m²) cada una, dentro de cada parcela se evaluó 20 unidades de muestreo de 1 m². Estas parcelas fueron muestras representativas de cada zona, teniendo en cuenta la gradiente de altitud. Se evaluó 4 parcelas por cada cuenca. Para cada unidad de muestreo (1 m²) se registró: código de la muestra, ubicación en la parcela permanente, especies de herbáceas presentes y número de individuos por especie. Se referenció cada unidad de muestreo con un GPS.

El siguiente paso fue la recolección de especies que se hizo en las parcelas y a través de excursiones y recorridos en las diferentes zonas de estudio (20 – 25 en promedio). El recorrido para la recolección se hizo con el apoyo de algunos pobladores de las diferentes zonas de estudio, como fueron los señores Lázaro Sánchez y Eusebio Cueva. Es necesario indicar, que dichas colecciones, en razón a los fines que se persiguen, se hicieron en el momento de floración y/o fructificación, lo cual varía de acuerdo a herbáceas o leñosas. Así mismo, fue necesario coleccionar cuatro ejemplares como mínimo por cada especie, para el montaje habitual. Cada muestra recogida fue transportada en prensas de madera así como también en bolsas plásticas, identificadas con su nombre locales y lugar de colección. También se fotografió, en lo posible, cada especie vegetal colectada.

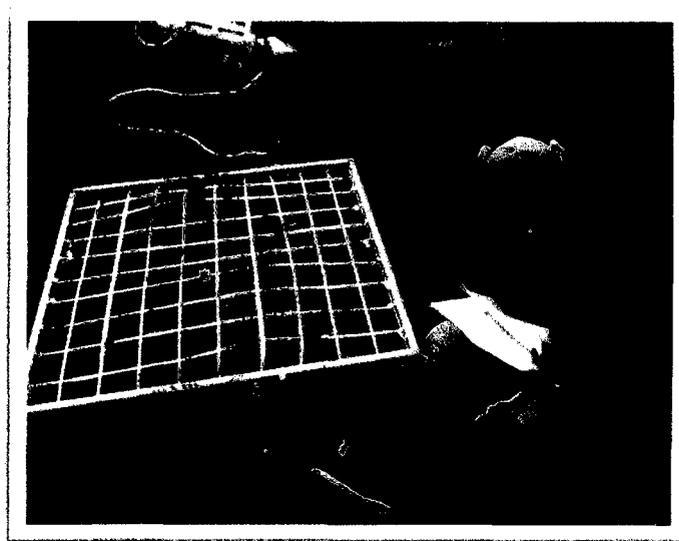


Figura 2. Evaluación de la vegetación existente y toma de datos en la zona de estudio

c) Fase gabinete

Los especímenes colectados en el campo se llevaron al Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca, y se las acondicionó adecuadamente en papel periódico, con su respectivo número de colecta, luego se las separó entre sí con cartón absorbente y lámina de aluminio corrugada, para finalmente ser prensadas. El secado se hizo en la estufa, durante 3 días.



Figura 3. Prensado de Muestras en el Herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca

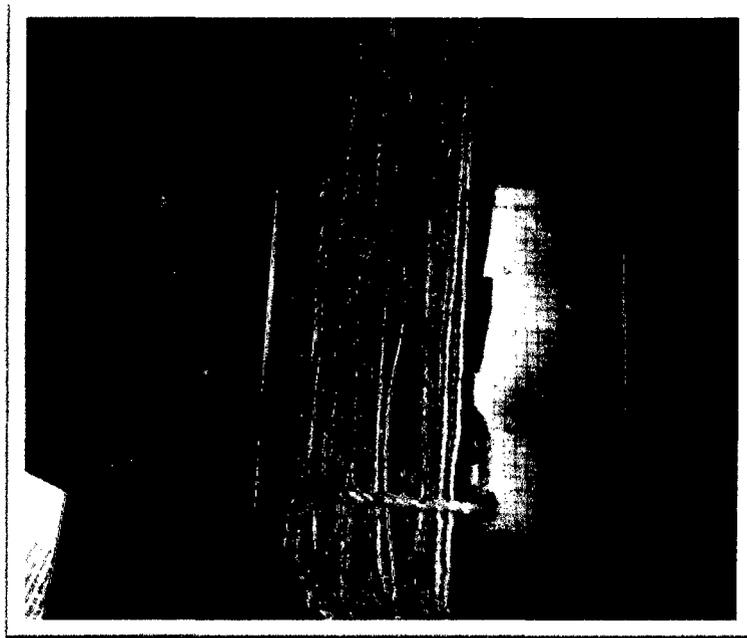


Figura 4. Secado de muestras en la estufa eléctrica

Seguidamente se montó los dos mejores ejemplares en cartulinas de 30 x 40 cm para luego ser fijadas con hilo; se etiquetó los ejemplares colectados, colocando la etiqueta en la esquina inferior derecha para proporcionar así la información básica acerca de la planta, como: nombre científico y familia, fecha de colecta, hábitat, lugar de la colecta, altitud y nombre del colector. Finalmente se las colocó dentro de una camiseta de papel bond.

d) Análisis de datos

La información obtenida se procesó y se evaluó, con la finalidad de realizar la interpretación de los datos de manera adecuada, se trabajaron algunos parámetros tales como el número de individuos por especie, registro de las especies encontradas en las diferentes comunidades vegetales identificadas en la zona de estudio. Estos parámetros nos ayudaron a realizar las interpretaciones y análisis de los resultados.

3.3.2. Identificación de las especies

La identificación se realizó en el Herbario CPUN de la Universidad Nacional de Cajamarca con el apoyo del Dr. Isidoro Sánchez Vega, utilizando claves

taxonómicas, comparando con especímenes existentes y revisando material bibliográfico especializado. Todo el material botánico fue depositado en el Herbario.

Finalmente, se hizo un listado de las especies encontradas, ordenándolas según género y familia, siguiendo el orden alfabético y luego se comparó con la información de Tyron & Stolze (1989), Brako & Zarucchi (1993), y en el sitio web: <http://www.theplantlist.org> para la actualización de la nomenclatura.

Una primera aproximación a una comunidad vegetal sería conocer la lista de especies que la forman. Esto nos ha permitido comparar distintas comunidades en función de su riqueza en especies.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Diversidad florística

La caracterización florística de la jalca también tiene que ver con el número de especies por categoría taxonómica y sus diferencias con el páramo y la puna, así como por sus endemismos. Investigaciones han demostrado que esta diversidad es diferente de las formaciones Altoandinas que la limitan hacia el norte y sur. Por ejemplo en la jalca no se ha registrado el género *Espeletia*, y la especie *Blechnum loxense* (Kunth) Hook ex Salomon, se observa esporádicamente en las jalcas de Cajamarca, pero se hace mas frecuente y adquiere arquitectura monocaule con roseta de hojas mas o menos alta en los páramos de Piura y Calla Calla al Este del río Marañón; probablemente debido a la mayor humedad atmosférica de estos territorios (Sánchez y Dillon 2006).

4.1.1. Identificación de especies por Cuenca

A. Cuenca del río Chetilla

Especies registradas y clasificadas taxonómicamente en la Cuenca del río Chetilla;

Tabla 1. Relación de especies registradas en la cuenca del río Chetilla

DIVISIÓN	FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE
PTERIDOPHYTA	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp.
	Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> H.B.K.
	Polypodiaceae	<i>Campiloneurum angustifolium</i> (Sw) Fée.
		<i>Campiloneurum</i> sp.
GYMNOSPERMAE	Polytrichaceae	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.
	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> Bentham
ANGIOSPERMAE		
Clase Monocotiledoneae	Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncoides</i> (M. Vahl) Kuekenthal var. <i>juncoides</i>
	Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (H. B. K.) Baker
	Iridaceae	<i>Sisyrinchium chilense</i> Hooker
	Liliaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>
	Linaceae	<i>Linum oligophyllum</i> Willdenow ex Schultes
	Orchidaceae	<i>Stelis flexuosa</i> Lindley
		Poaceae
		<i>Agrostis</i> sp.
		<i>Agrostis toluensis</i> Kunth
		<i>Bromus catharticus</i> M. Vahl var. <i>Catharticus</i>
		<i>Calamagrostis heterophylla</i> (Weddell) Pilger
		<i>Calamagrostis</i> sp. (I)
		<i>Calamagrostis</i> sp. (II)
		<i>Calamagrostis</i> sp. (III)
		<i>Calamagrostis tarmensis</i> Pilger
		<i>Festuca huamachucensis</i> Infantes
		<i>Muhlenbergia angustata</i> (J. S. Presl) Kunth
		<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauvois) Steudel
		<i>Paspalum bonplandianum</i> Fluegge
		<i>Paspalum tuberosum</i> Mez
	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	
	<i>Poa pardoana</i> Pilger	
	<i>Stipa</i> sp. (I)	
	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richter	
Clase Dicotiledoneae	Amaranthaceae	<i>Alternanthera macbridei</i> Standl.
		<i>Alternanthera</i> sp.
	Apiaceae	<i>Azorella multifida</i> (R. & P.) Persoon
		<i>Eryngium humile</i> Cavanilles
		<i>Hydrocotyle</i> sp.
		<i>Oreomyrrhis andicola</i> (H.B.K.) Hooker f.
	Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.
<i>Ageratina</i> sp. (II)		
<i>Ageratina</i> sp. (III)		
<i>Ambrosia arborescens</i> Miller		

Antennaria linearifolia Weddell
Baccharis caespitosa (R. & P.) Persoon var.
caespitosa
Baccharis obtusifolia H.B.K.
Baccharis sp. (I)
Baccharis sp. (II)
Barnadesia dombeyana Less.
Belloa piptolepis (Weddell) Cabrera
Belloa plicatifolia Sagástegui & Dillon
Bidens andicola H.B.K. var. *andicola*
Bidens sp. (I)
Bidens sp. (II)
Coreopsis sherffii S. F. Blake
Coreopsis sp.
Cosmos peucedanifolius Weddell
Dorobaea pimpinellifolia (H.B.K.) B. Nordenstar
Gamochaeta americana (Miller) Weddell
Gamochaeta purpurea (L.) Cabrera
Gamochaeta sp.
Gnaphalium dombeyanum DC.
Gnaphalium sp.
Gynoxys sp.
Hieracium peruanum E. M. Fries
Hieracium sp. (I)
Hypochaeris graminea Hieronymus
Hypochaeris taraxacoides (Walpers) Bentham
Hooker f.
Jungia stuebelii (Hieronymus) Crisci
Pappobolus sp.
Paranephelium ferreyrii H. Robinson
Paranephelium ovatus Weddell
Paranephelium uniflorus Poeppig
Perezia multiflora (Humboldt & Bonpland)
Lessing
Perezia pungens (Humboldt & Bonpland)
Lessing
Senecio laricifolius H. B. K.
Senecio vulgaris L.
Smallanthus jelskii (Hieronymus) H. Robinson
Stevia mandonii Schultz-Bip.
Stevia sp. (I)
Stevia sp. (II)
Tagetes multiflora Kunth
Taraxacum officinale Wiggers
Werneria nubigena H.B.K.
Werneria villosa A. Gray
Berberis lutea R. & P.

Berberidaceae

Boraginaceae	<i>Amsinckia hispida</i> (R. & P.) I. M. Johnston
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>
Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i> Salm-Dyck
Campanulaceae	<i>Lobelia tenera</i> H. B. K. <i>Siphocampylus albus</i> E. Wimmer
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinmann) Nelson & J. F. Macbride <i>Cerastium subspicatum</i> Weddell <i>Cerastium tucumanense</i> Pax
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Jussie <i>Hypericum</i> sp.
Crassulaceae	<i>Villadia</i> sp,
Ericaceae	<i>Gaultheria</i> sp. <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i> Cavanilles <i>Lupinus</i> sp. (I) <i>Lupinus</i> sp. (II) <i>Lupinus</i> sp. (III) <i>Trifolium repens</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentianella dianthoides</i> (Kunth) Fabris ex J.S.Pringle <i>Gentianella</i> sp. (I) <i>Gentianella</i> sp. (II) <i>Halenia</i> sp. (I) <i>Halenia</i> sp. (II)
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L 'Héritier ex Aiton <i>Geranium peruvianum</i> Hieronymus <i>Geranium ruizii</i> Hieronymus
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> var. <i>citrata</i> (Ehrhart) Briquet <i>Minthostachys mollis</i> (Benth.) Griseb. <i>Salvia lanicaulis</i> Epling & Jávita <i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav. <i>Satureja nubigena</i> (Kunth) Briq. <i>Satureja sericea</i> (C. Presl ex Bentham) Briquet <i>Stachys aperta</i> Epling <i>Stachys arvensis</i> L. <i>Stachys petiolosa</i> Briq <i>Stachys</i> sp.
Loasaceae	<i>Nasa ranunculifolia</i> (Kunth) Weigend
Nyctaginaceae	<i>Colignonia parviflora</i> (H.B.K.) Choisy var. <i>acutifolia</i> (Heimerl) Bohlin
Oxalidaceae	<i>Oxalis peduncularis</i> H.B.K. var. <i>peduncularis</i> <i>Oxalis</i> sp.
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.
Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i> R. & P. var. <i>lanuginosa</i> Grisebach <i>Plantago</i> sp.

	<i>Plantago tubulosa</i> Decne.
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> R. & P. var <i>salicifolia</i>
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.
Ranunculaceae	<i>Oreithales integrifolia</i> (H. B. K. Ex DC.) Schlechtendal <i>Ranunculus praemorsus</i> H.B.K. ex DC. var. praemorsus
Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz & Pav. <i>Alchemilla orbiculata</i> Ruiz & Pav. <i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav. <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lamarck) Kuntze <i>Polylepis racemosa</i> R. & P.
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum ericoides</i> (Willdenow ex Roemer & Schultes) Standley
Saxifragaceae	<i>Saxifraga magellanica</i> Poiret
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa linearis</i> var. <i>linearis</i> <i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze <i>Bartsia</i> sp. (II) <i>Bartsia</i> sp. (III) <i>Bartsia</i> sp. (IV) <i>Calceolaria virgata</i> R. & P. <i>Calceolaria hispida</i> subsp. <i>acaulis</i> Molau <i>Calceolaria pumila</i> Edwin <i>Calceolaria reichlinii</i> Edwin <i>Calceolaria percaespitosa</i> Wooden <i>Calceolaria triloba</i> Edwin <i>Castilleja cerroana</i> Edwin <i>Castilleja nubigena</i>
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. (I) <i>Solanum</i> sp. (II) <i>Solanum</i> sp. (III)
Urticaceae	<i>Urtica echinata</i> Bentham
Valerianaceae	<i>Belonanthus spathulatus</i> (R. & P.) <i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers. <i>Valeriana interrupta</i> var. <i>Interrupta</i> <i>Valeriana pilosa</i> R. & P. <i>Valeriana</i> sp. (I) <i>Valeriana</i> sp. (II)
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp. <i>Verbena fasciculata</i> Bentham <i>Verbena</i> sp. (I) <i>Verbena</i> sp. (II)
Violaceae	<i>Viola pallascaencis</i> W. Becker <i>Viola pygmaea</i> Jussieu ex Poiret

En la Tabla 1 se observa que las familias Asteraceae y Poaceae son las que poseen el mayor número de especies del total registrado en la cuenca del río Chetilla. Teniendo cada una 46 y 18 especies respectivamente.

Tabla 2. Número de familias, géneros y especies registradas en la Cuencas del río Chetilla

DIVISION	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
PTERIDOPHYTA	4	4	5
GYMNOSPERMAE	1	1	1
ANGIOSPERMAE			
Clase Monocotiledoneae	7	16	24
Clase Dicotiledoneae	33	82	137
TOTAL	45	103	167

En la cuenca del río Chetilla se registraron 167 especies. Teniendo en la Comunidad Campesina de Chirigpunta el mayor número especies registradas en la cuenca (Figura 5).

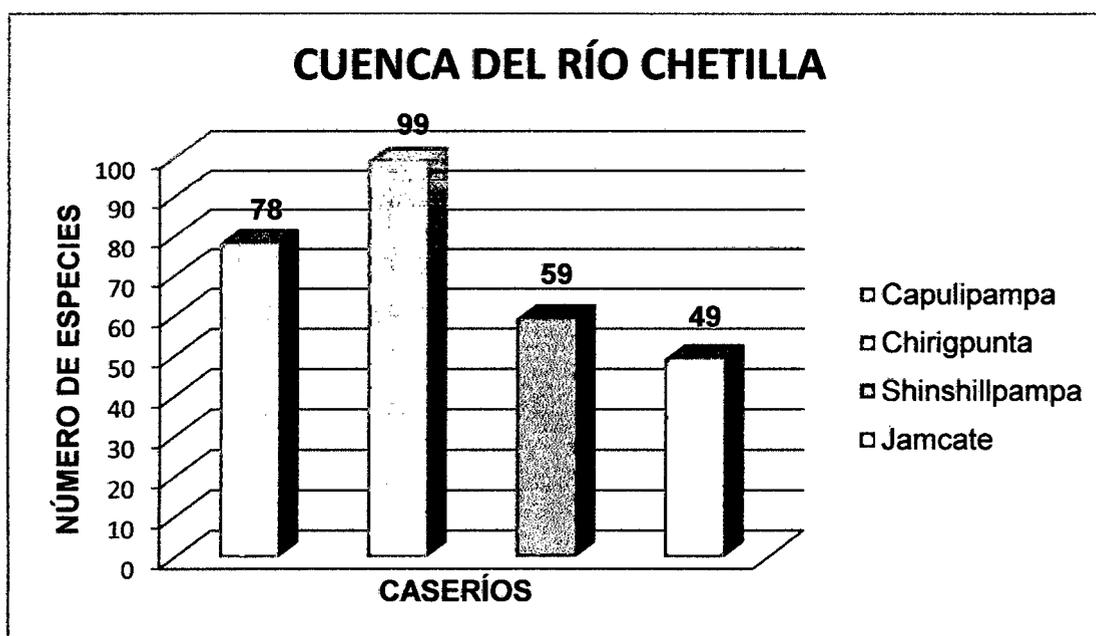


Figura 5. Número de especies por parcela (50 X 50 m). Cuenca del Río Chetilla

B. Cuenca del río Ronquillo

Especies registradas y clasificadas taxonómicamente en la Cuenca del río Ronquillo:

Tabla 3. Relación de especies registradas en la cuenca del río Ronquillo

DIVISIÓN	FAMILIA	ESPECIES	
PTERIDOPHYTA	Dryopteridaceae	<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst.	
	Polypodiaceae	<i>Campiloneurum angustifolium</i> (Sw) Fée. <i>Campiloneurum</i> sp. <i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lell.	
	Pteridaceae	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	
ANGIOSPERMAE	Clase Monocotiledoneae	Bromeliaceae	<i>Puya</i> sp.
		Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i> (M. Vahl) Kuekenenthal var. <i>juncooides</i>
		Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (H. B. K.) Baker
		Liliaceae	<i>Bomarea vargasii</i> Hofreiter <i>Hypoxis decumbens</i>
		Linaceae	<i>Linum oligophyllum</i> Willdenow ex Schultes
		Poaceae	<i>Calamagrostis</i> sp. (I) <i>Calamagrostis</i> sp. (II) <i>Calamagrostis tarmensis</i> Pilger <i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauvois) Steudel <i>Paspalum bonplandianum</i> Fluegge <i>Piptochaetium sagasteguii</i> Sánchez Vega <i>Stipa</i> sp. (I) <i>Stipa</i> sp. (II)
		Amaranthaceae	<i>Alternanthera macbridei</i> Standl. <i>Alternanthera</i> sp.
		Apiaceae	<i>Hydrocotyle</i> sp.
		Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC. <i>Ageratina azangaroensis</i> (Sch. Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob. <i>Ageratina exsertovenosa</i> (Klatt) R.M. King & H. Rob. <i>Ageratina</i> sp. (I) <i>Ageratina</i> sp. (III) <i>Ambrosia arborescens</i> Miller <i>Antennaria linearifolia</i> Weddell <i>Aphanactis villosa</i> S. F. Blake <i>Baccharis</i> sp. (I) <i>Baccharis</i> sp. (II) <i>Belloa piptolepis</i> (Weddell) Cabrera
		Clase Dicotiledoneae	

	<i>Bidens</i> sp. (II)
	<i>Bidens triplinervia</i> H.B.K. var. <i>macrantha</i> (Weddell) Sherff
	<i>Cosmos peucedanifolius</i> Weddell
	<i>Gamochaeta americana</i> (Miller) Weddell
	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera
	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.
	<i>Gynoxys</i> sp.
	<i>Hieracium peruanum</i> E. M. Fries
	<i>Hieracium</i> sp. (I)
	<i>Hypochoeris graminea</i> Hieronymus
	<i>Hypochoeris taraxacoides</i> (Walpers) Benth. & Hooker f.
	<i>Jungia stuebelii</i> (Hieronymus) Crisci
	<i>Paranephelium ovatus</i> Weddell
	<i>Perezia pungens</i> (Humboldt & Bonpland) Lessing
	<i>Smallanthus jelskii</i> (Hieronymus) H. Robinson
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	<i>Stevia mandonii</i> Schultz-Bip.
	<i>Stevia</i> sp. (II)
	<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers
Boraginaceae	<i>Amsinckia hispida</i> (R. & P.) I. M. Johnston
	<i>Lithospermum peruvianum</i> A. DC.
Brassicaceae	<i>Lepidium verginicum</i>
	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek
Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i> Salm-Dyck
Campanulaceae	<i>Lobelia tenera</i> H. B. K.
Crassulaceae	<i>Villadia</i> sp.
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer
Fabaceae	<i>Lupinus</i> sp. (II)
	<i>Lupinus</i> sp. (III)
	<i>Trifolium repens</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentianella dianthoides</i> (Kunth) Fabris ex J.S. Pringle
	<i>Gentianella</i> sp. (II)
	<i>Gentianella</i> sp. (III)
Geraniaceae	<i>Geranium peruvianum</i> Hieronymus
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> var. <i>citrata</i> (Ehrhart) Briquet
	<i>Minthostachys mollis</i> (Benth.) Griseb.
	<i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav.
	<i>Satureja nubigena</i> (Kunth) Briq.
	<i>Satureja sericea</i> (C. Presl ex Benth.) Briquet
	<i>Stachys aperta</i> Epling
	<i>Stachys arvensis</i> L.
	<i>Stachys petiolosa</i> Briq.
Loasaceae	<i>Nasa ranunculifolia</i> (Kunth) Weigend

Melastomataceae	<i>Brachyotum</i> sp.
Nyctaginaceae	<i>Colignonia parviflora</i> (H.B.K.) Choisy var. <i>acutifolia</i> (Heimerl) Bohlin
Oxalidaceae	<i>Oxalis peduncularis</i> H.B.K. var. <i>peduncularis</i>
Piperaceae	<i>Peperomia parvifolia</i> C. DC. <i>Peperomia</i> sp.
Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i> R. & P. var. <i>lanuginosa</i> Grisebach <i>Plantago</i> sp.
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> R. & P. var. <i>salicifolia</i>
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia volcanica</i> (Bentham) Endlicher <i>Rumex acetosella</i> L.
Rosaceae	<i>Alchemilla orbiculata</i> Ruiz & Pav. <i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav. <i>Alchemilla vulcanica</i> Schtdl. & Cham. <i>Geum peruvianum</i> Focke <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lamarck) Kuntze <i>Polylepis racemosa</i> R. & P.
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum ciliolatum</i> Standley <i>Galium corymbosum</i> R. & P.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga magellanica</i> Poirer
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa linearis</i> var. <i>linearis</i> <i>Bartsia</i> sp. (I) <i>Bartsia</i> sp. (II) <i>Bartsia</i> sp. (III) <i>Bartsia</i> sp. (IV) <i>Calceolaria virgata</i> R. & P. <i>Calceolaria hispida</i> subsp. <i>acaulis</i> Molau <i>Calceolaria linearis</i> R. & P. <i>Calceolaria reichlinii</i> Edwin <i>Calceolaria percaespitosa</i> Wooden <i>Calceolaria triloba</i> Edwin <i>Castilleja laciniata</i> Hooker & Arnott <i>Castilleja nubigena</i>
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. (I) <i>Solanum</i> sp. (II) <i>Solanum</i> sp. (III)
Urticaceae	<i>Urtica echinata</i> Bentham
Valerianaceae	<i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers. <i>Valeriana interrupta</i> var. <i>interrupta</i> <i>Valeriana</i> sp. (II)
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp. (II)
Violaceae	<i>Viola pallascaensis</i> W. Becker <i>Viola pygmaea</i> Jussieu ex Poirer

En la Tabla 3 se observa que las familias Asteraceae y Scrophulariaceae son las diversas ya que poseen el mayor número de especies del total registrado en la cuenca. Teniendo cada una 30 y 13 especies respectivamente.

Tabla 4. Número de familias, géneros y especies registradas en la Cuenca del río Ronquillo

DIVISION	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
PTERIDOPHYTA	3	6	9
ANGIOSPERMAE			
Clase Monocotiledoneae	6	11	14
Clase Dicotiledoneae	30	66	99
TOTAL	39	83	122

En la cuenca del río Ronquillo se registraron 122 especies. Teniendo en el caserío de Sexemayo el mayor número especies registradas en la cuenca (Figura 6).

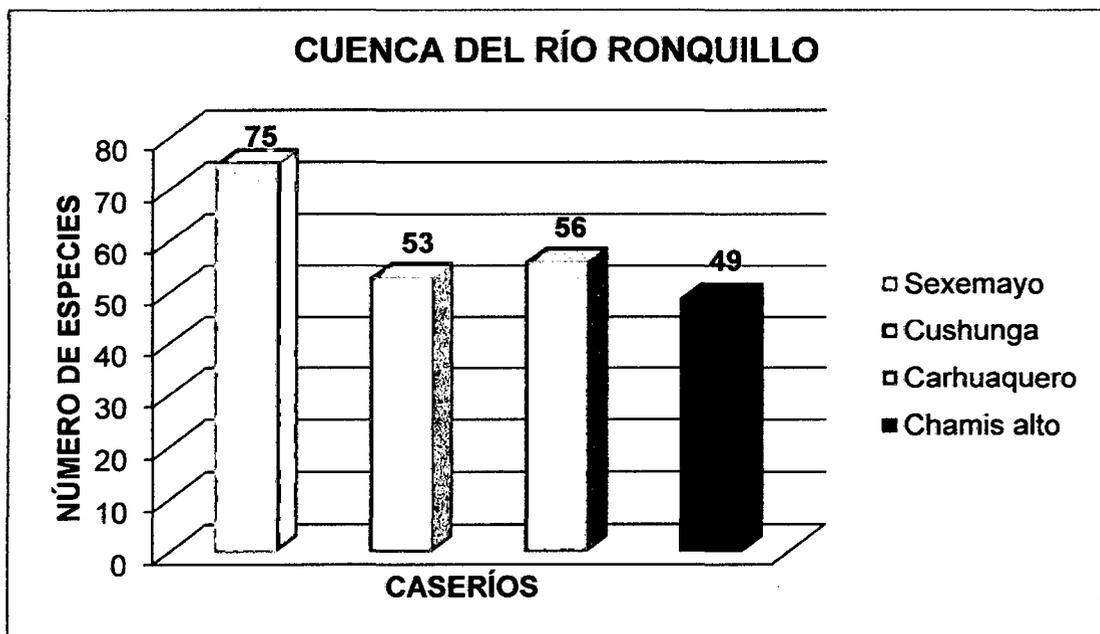


Figura 6. Número de especies por parcela (50 X 50 m). Cuenca del Río Ronquillo

La diversidad florística está dada por el número de especies registradas en la zona de estudio. En la cuenca del Río Chetilla, sobre la vertiente occidental se encontró 167 especies indicando el mayor número de especies registradas de las dos cuencas. El alto número de especies probablemente se explica por la menor intervención humana, debido a que es la más alta cercana a los 4 000 msnm (Comunidad campesina de Chirigpunta – cuenca del río Chetilla).

Una primera aproximación a una comunidad sería conocer la lista de especies que la forman. Esto nos permitirá comparar distintas comunidades en función de su RIQUEZA en especies.

En las Figuras 5 y 6, se observa que en los caseríos de Jamcate y Chamis Alto se encontró el menor número de especies, debido a que las zonas presentan mayor intervención humana que en los otros. En este lugar existen parcelas de cultivo (pastos introducidos como *Rye grass*, trébol, avena, etc.; cultivos de papa, maíz, ocas, ollucos, etc.).

La diversidad de plantas superiores e inferiores registradas en la zona de estudio (Pteridophytas, Gymnospermas y Angiospermas) puede ser apreciada en la Tabla 5, que indica la riqueza florística parcial de las cuencas en estudio.

Tabla 5. Número y porcentaje de familias, géneros y especies registradas en la zona de estudio

DIVISION	FAMILIAS	%	GÉNEROS	%	ESPECIES	%
PTERIDOPHYTA	5	10.87	7	5.93	8	4.15
GYMNOSPERMAE	1	2.17	1	0.85	1	0.52
ANGIOSPERMAE						
Clase	7	15.22	19	16.10	28	14.51
Monocotiledoneae						
Clase Dicotiledoneae	33	71.74	91	77.12	156	80.83
TOTAL	46	100	118	100	193	100

Este cuadro muestra que la diversidad está concentrada en la División Angiospermae, siendo mayor en las Dicotiledóneas que en las Monocotiledoneas,

las mismas que en conjunto reúnen al 95.34 % del total de especies registradas en las dos cuencas en estudio.

También debe hacerse notar que de las 46 familias indicadas en la Tabla 5, solamente ocho de ellas reúnen a 62 géneros (52.54 %) y 122 especies (63.21 %) (Figura 5). Esto implica que la diversidad de plantas superiores registradas en la jalca esta dispersa en 38 familias que contienen entre 1 a 4 especies cada una, lo cual representa el 36.79 %. También nos indica el considerable número de Pteridophyta, dentro de las cuales la familia Polypodiaceae presenta 2 géneros (*Campiloneurum* y *Niphidium*) y reúnen a 3 especies (Ver anexos).

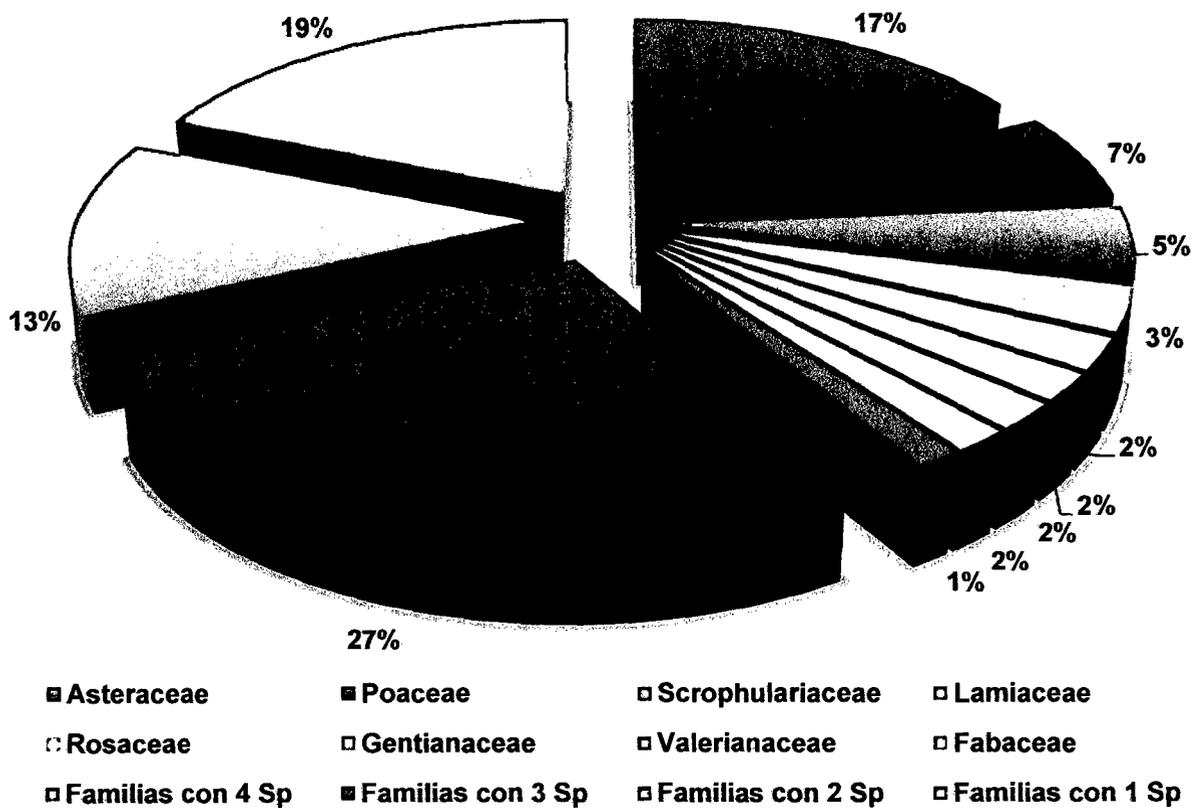


Figura 7. Porcentaje de especies clasificados por familias de las cuencas de los ríos Chetilla y Ronquillo

El análisis del inventario de especies registradas en las cuencas en estudio, indican que las familias Asteraceae y Poaceae son las que poseen el mayor número de especies del total registrado, alcanzando el 26.94 % y 10.36 %, respectivamente; seguido de las familias Scrophulariaceae (16) 8.29%, Lamiaceae (10) 5.18 %, Rosaceae (7) 3.63 %, Gentianaceae (6) 3.11 %, Valerianaceae (6) 3.11 %, Fabaceae (5) 2.59%, familias con 4 especies (2) 4.15%, familias con 3 especies (7) 10.88 %, familia con 2 especies (13) 13.47 % y familias con 1 especie (16) 8.29 %.

En la familia Poaceae, los patrones de distribución de los géneros de estas especies en el mundo corresponden a espacios con climas templados y fríos, con estaciones de invierno y verano muy contrastantes. En la jalca, la adaptación de las especies de estos géneros, no es por tanto a las bajas temperaturas, sino a la isoterminia, fotoperiodo más o menos constante y a la presencia de una estación seca y otra lluviosa.

Tabla 6. Especies en común registradas en las cuencas del río Chetilla y Ronquillo

DIVISION	FAMILIA	NOMBRE DE ESPECIE
PTERIDOPHYTA	Polypodiaceae	<i>Campiloneurum angustifolium</i> (Sw) Fée.
		<i>Campiloneurum</i> sp.
ANGIOSPERMAE	Clase Monocotiledoneae	Cyperaceae
		Iridaceae
		Liliaceae
		Linaceae
		Poaceae
	Clase Dicotiledoneae	Amaranthaceae
		Amaranthaceae
		Apiaceae
		Asteraceae

Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp. (II)
Asteraceae	<i>Belloa piptolepis</i> (Weddell) Cabrera
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp. (II)
Asteraceae	<i>Cosmos peucedanifolius</i> Weddell
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Miller) Weddell
Asteraceae	<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera
Asteraceae	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.
Asteraceae	<i>Gynoxys</i> sp.
Asteraceae	<i>Hieracium peruanum</i> E. M. Fries
Asteraceae	<i>Hieracium</i> sp. (I)
Asteraceae	<i>Hypochaeris graminea</i> Hieronymus
Asteraceae	<i>Hypochaeris taraxacoides</i> (Walpers) Benth & Hooker
Asteraceae	<i>Jungia stuebelii</i> (Hieronymus) Crisci
Asteraceae	<i>Paranephelius ovatus</i> Weddell
Asteraceae	<i>Perezia pungens</i> (Humboldt & Bonpland) Lessing
Asteraceae	<i>Smallanthus jelskii</i> (Hieronymus) H. Robinson
Asteraceae	<i>Stevia mandonii</i> Schultz-Bip.
Asteraceae	<i>Stevia</i> sp. (II)
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> Wiggers
Boraginaceae	<i>Amsinckia hispida</i> (R. & P.) I. M. Johnston
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>
Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i> Salm-Dyck
Campanulaceae	<i>Lobelia tenera</i> H. B. K.
Crassulaceae	<i>Villadia</i> sp.
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer
Fabaceae	<i>Lupinus</i> sp. (II)
Fabaceae	<i>Lupinus</i> sp. (III)
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentianella dianthoides</i> (Kunth) Fabris ex J.S. Pringle
Gentianaceae	<i>Gentianella</i> sp. (I)
Geraniaceae	<i>Geranium peruvianum</i> Hieronymus
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> var. <i>citrata</i> (Ehrhart) Briquet
Lamiaceae	<i>Minthostachys mollis</i> (Benth.) Griseb.
Lamiaceae	<i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav.
Lamiaceae	<i>Satureja nubigena</i> (Kunth) Briq.
Lamiaceae	<i>Satureja sericea</i> (C. Presl ex Benth) Briquet
Lamiaceae	<i>Stachys aperta</i> Epling
Lamiaceae	<i>Stachys arvensis</i> L.
Lamiaceae	<i>Stachys petiolosa</i> Briq
Loasaceae	<i>Nasa ranunculifolia</i> (Kunth) Weigend
Nyctaginaceae	<i>Colignonia parviflora</i> (H.B.K.) Choisy var. <i>acutifolia</i> (Heimerl) Bohlin
Oxalidaceae	<i>Oxalis peduncularis</i> H.B.K. var. <i>Peduncularis</i>
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.
Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i> R. & P. var. <i>lanuginosa</i> Grisebach

Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> R. & P. var <i>salicifolia</i>
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.
Rosaceae	<i>Alchemilla orbiculata</i> Ruiz & Pav.
Rosaceae	<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav.
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lamarck) Kuntze
Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i> R. & P.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga magellanica</i> Poiret
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa linearis</i> var. <i>Linearis</i>
Scrophulariaceae	<i>Bartsia</i> sp. (II)
Scrophulariaceae	<i>Bartsia</i> sp. (III)
Scrophulariaceae	<i>Bartsia</i> sp. (IV)
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria virgata</i> R. & P.
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria hispida</i> subsp. <i>acaulis</i> Molau
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria reichlinii</i> Edwin
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria percaespitosa</i> Wooden
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria triloba</i> Edwin
Scrophulariaceae	<i>Castilleja nubigena</i>
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. (I)
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. (II)
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. (III)
Urticaceae	<i>Urtica echinata</i> Bentham
Valerianaceae	<i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.
Valerianaceae	<i>Valeriana interrupta</i> var. <i>Interrupta</i>
Valerianaceae	<i>Valeriana</i> sp. (I)
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp. (II)
Violaceae	<i>Viola pallascaensis</i> W. Becker
Violaceae	<i>Viola pygmaea</i> Jussieu ex Poiret

Se registraron 92 especies en común en las dos cuencas.

La jalca posee algunos géneros y especies endémicas (Sánchez 1997) entre las que se menciona a *Ranunculus giganteus* Wedd. *Asciidiogyne sanchezvegae* Cabrera, *Calceolaria caespitosa* Molau, *Calceolaria percaespitosa* Wooden, *Chuquiraga oblongifolia* Sagást. & Sánchez Vega, *Jalcophila peruviana* M.O. Dillon & Sagást., *Luciliocline plicatifolia* (Sagást. & M.O.Dillon) M.O.Dillon & Sagást. y *Nicotiana thyrsoiflora* Goodsp. De otro lado en la zona de estudio se registraron especies en cojines o almohadillas, menos compactas que las que se observa en la puna y mas parecidas a las del páramo, como *Azorella multifida* (Ruiz & Pav.) Pers. y *Saxifraga magellanica* Poiret.

Para la zona de estudio se registraron 10 especies endémicas, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 7. Especies endémicas registradas en la zona de estudio

ESPECIE	FAMILIA	ORIGEN	ESTADO BIOLÓGICO
<i>Coreopsis sherffii</i> S. F. Blake	Asteraceae	Endemica	Silvestre
<i>Hieracium peruanum</i> E. M. Fries	Asteraceae	Endemica	Silvestre
<i>Jungia stuebelii</i> (Hieronymus) Crisci	Asteraceae	Endemica	Silvestre
<i>Paranephelius ferreyrii</i> H. Robinson	Asteraceae	Endemica	Silvestre
<i>Smallanthus jelskii</i> (Hieronymus) H. Robinson	Asteraceae	Endemica	Silvestre
<i>Gentianella dianthoides</i> (H. B. K.) Fabris ex J. Pringle	Gentianaceae	Endemica	Silvestre
<i>Salvia lanicaulis</i> Epling & Jávita	Lamiaceae	Endemica	Silvestre
<i>Nasa ranunculifolia</i> (Kunth.) Weigent	Loasaceae	Endemica	Silvestre
<i>Monnina salicifolia</i> var. <i>Salicifolia</i>	Polygalaceae	Endemica	Silvestre
<i>Plantago sericea</i> R. & P.	Plantaginaceae	Endemica	Silvestre

Fuente. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú – 2006

4.1.1.1. Número de individuos

A. Cuenca del río Chetilla

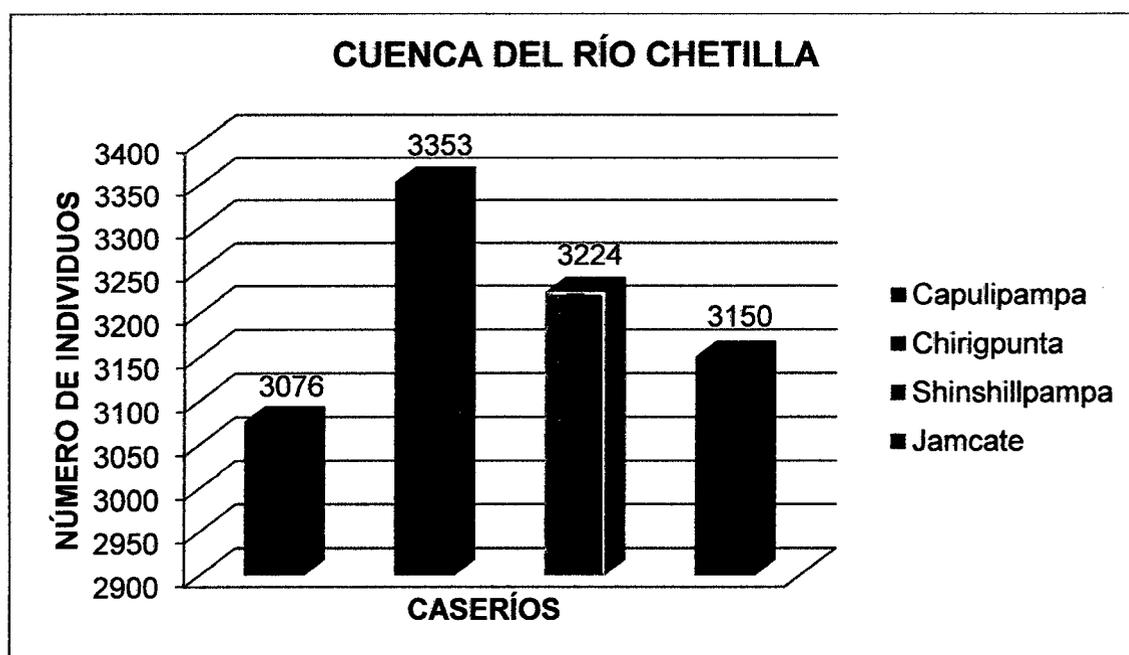


Figura 8. Número de individuos de especies por parcela (50 X 50 m) encontrados en cuatro caseríos del Río Chetilla

En las Figuras 8 se observa que la tendencia de todas las parcelas es superar los 3 000 individuos. Teniendo el mayor número de individuos en la Comunidad Campesina Chirigpunta.

B. Cuenca río Ronquillo

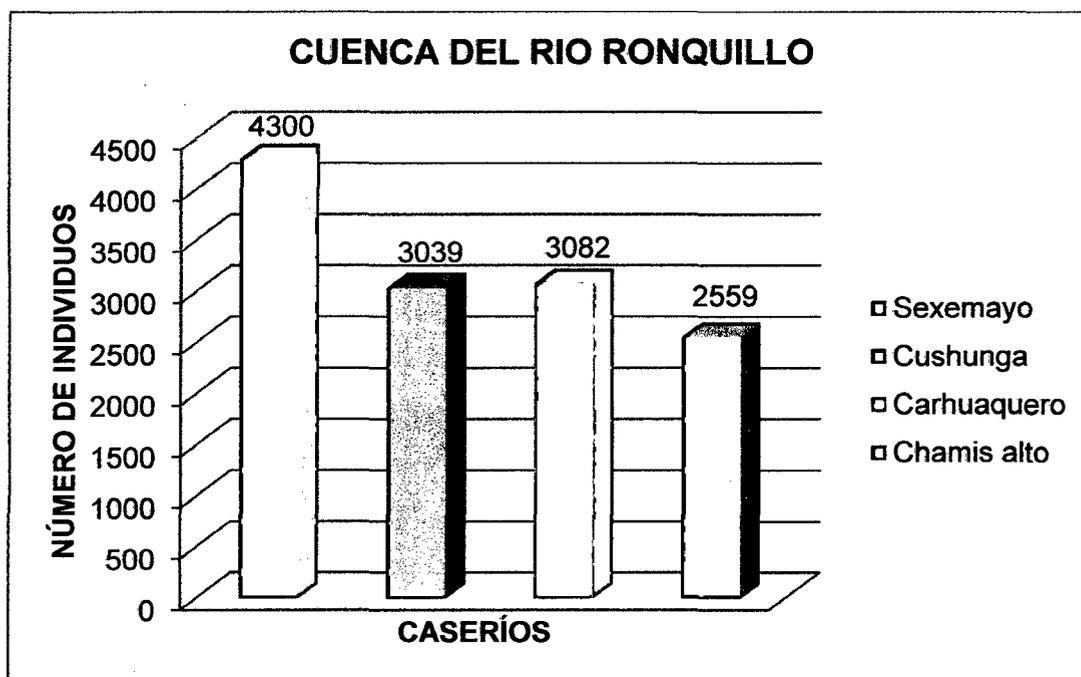


Figura 9. Número de individuos de especies por parcela (50 X 50 m) registrados en cuatro caseríos del Río Ronquillo

En la Figura 9 se observa que en el caserío de Sexemayo se registraron el mayor número de individuos.

De las dos cuencas en estudio, la cuenca que registró mayor número de especies es la cuenca del río Chetilla.

4.1.1.2. Índice de diversidad de especies

Los índices de diversidad son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies de un determinado grupo (riqueza) y el número de individuos de cada especie.

Existen muchos índices de diversidad, el de Shannon-Wiener es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio en cada tipo de vegetación, de tal manera que las especies estén bien representadas en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

Donde:

H' : Índice de Shannon-Wiener

P_i : Abundancia relativa

\ln : logaritmo natural

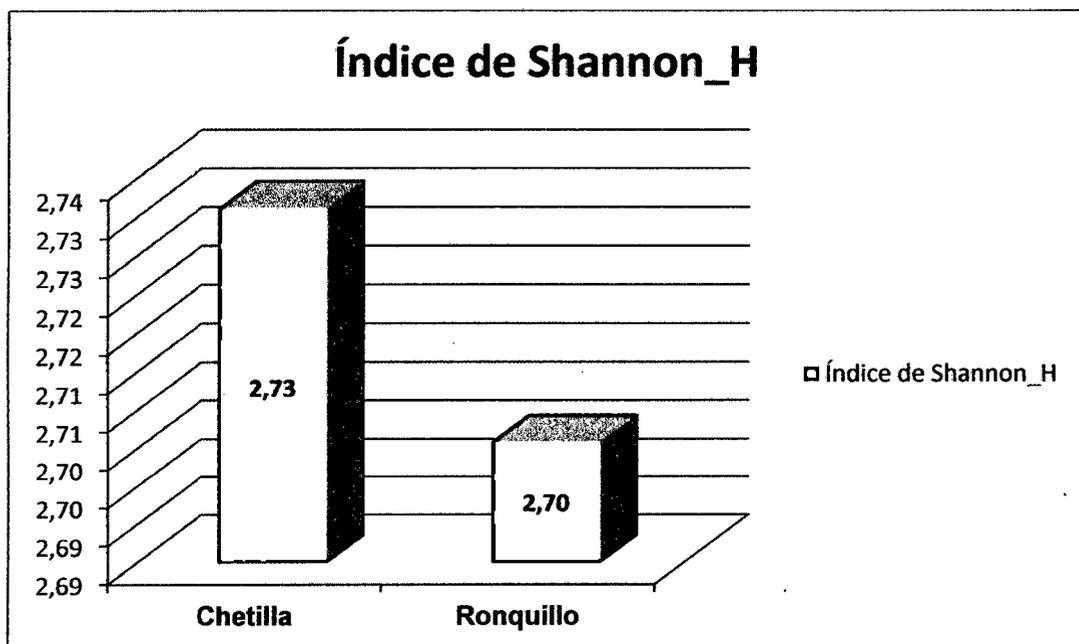


Figura 10. Índice de diversidad por Shannon-Wiener (H')

Como se dijo anteriormente el Índice de Shannon-Wiener, es utilizado para medir la diversidad de un área establecida, combina valores de número de especies y número de individuos, generándonos valores que van desde 0 a 3 y eventualmente pueden ser mayores a 3.

Para este caso el gráfico refleja que de las dos cuencas en estudio, la cuenca del río Chetilla es la más diversa obteniendo un valor de 2.73. En todas las parcelas (cuatro parcelas por cuenca) se observó un índice de diversidad relativamente alto, por lo que superaron el valor de 2.

4.1.1.3. Índice de Similitud (S)

La comparación entre las dos cuencas estudiadas, tiene sentido si conocemos las especies en común y las especies diferentes en cada caso. Esto se comprende si hablamos del concepto de similitud (S) de dos comunidades (Odum 1972).

Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$S = \frac{2C}{A + B}$$

Donde:

A = Número de especies de la Cuenca del río Chetilla

B = Número de especies de la Cuenca del río Ronquillo

C = Número de especies comunes a ambas comunidades

Estos índices varían entre 0 (ninguna especie común) y 1 (todas las especies comunes).

Sustituyendo tenemos:

$$S = 2 (92) / 167 + 122$$

$$S = 0.64$$

Procesando los resultados tenemos que el índice de similitud es menor que la unidad y por tanto expresa que las dos cuencas tienen más del 50 % de similitud. Es decir ambas cuencas presentan más similitud que disimilitud.

4.2. Caracterización de la vegetación

Las observaciones, colecciones y recopilación de datos, se realizaron, en las cuencas del río Chetilla y Ronquillo (a partir de los 3 000 msnm). Para ello se tomó en cuenta la diversidad vegetal silvestre y el nivel altitudinal, y cuya existencia y bienestar, depende de los recursos naturales disponible. La caracterización florísticas de la jalca tiene que ver con la diversidad vegetal y la vegetación.

Las formaciones vegetales primarias en la zona de estudio en su mayoría se encuentran deterioradas, debido al largo proceso de intervención humana. La agricultura, el sobrepastoreo, la deforestación e incendio han sido los factores más determinantes para esta profunda alteración. De aquí cuando se habla de fisonomía⁴ de la vegetación se refiere a la fisonomía de la vegetación cultivada y a la de los escasos relictos de vegetación primaria o secundaria. La vegetación relictas, que es muy escasa, ha quedado en los espacios más inaccesibles, en aquellos que por razones de propiedad se han conservado.

En la zona de estudio la vegetación muestra una fisonomía relacionada con la altitud, condiciones climáticas, disponibilidad de agua en el suelo, y exposición. La similitudes estructurales y aun paisajísticas de la vegetación de dos espacios diferentes no siempre indican una misma composición florística.

4.2.1. Estructura de la Vegetación y Formas de Vida

La fisonomía de la vegetación de la Jalca está determinada por el hábito de crecimiento de las plantas, duración del ciclo vital y las formas de vida predominantes.

El concepto de jalcas no solamente se refiere a su distribución territorial altoandina y a las bajas temperaturas reinantes, sino también al característico hábito herbáceo de la formación vegetal predominante. Según este criterio, las jalcas son una formación de herbáceas junto a arbustos pequeños que en

⁴ Carácter de la formación vegetal, según la forma biológica predominante de sus componentes.

conjunto dan el aspecto de una estepa o pajonal (Weberbauer 1945), en que predominan las gramíneas macollantes, que forman manojos dispersos al azar.

4.2.1.1. Estructura de la vegetación

La estructura de la vegetación en la jalca demuestra la presencia de estratos vegetales en disposición vertical, no obstante que la talla predominante de las plantas es el de las hierbas. En la zona de estudio se distinguen hasta tres estratos:

1. El estrato basal

Conformado líquenes crustáceos sobre el suelo y las rocas, musgos y hepáticas o pequeñas plantas erguidas de 1 – 3 cm de alto sobre el nivel del suelo.

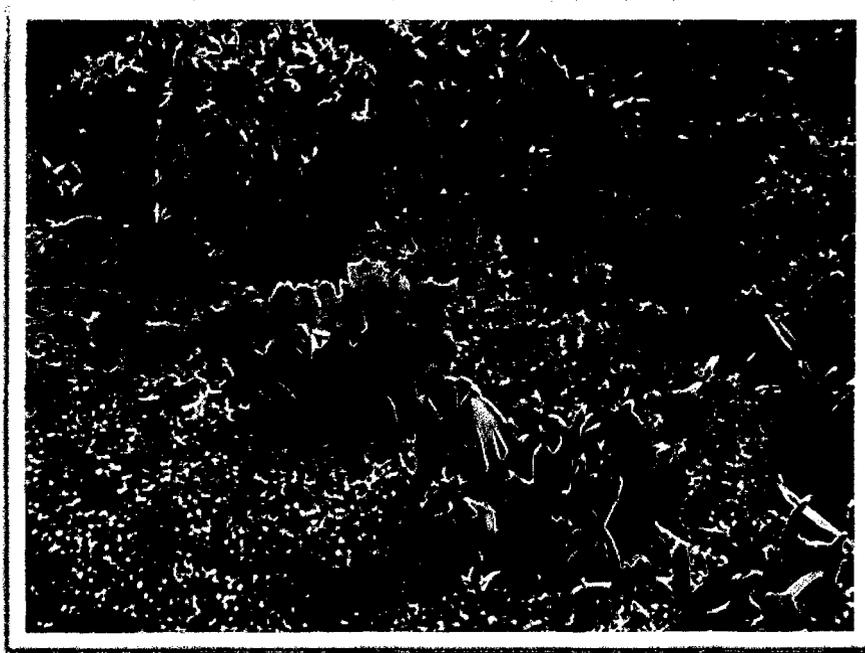


Figura 11. Presencia de musgos y líquenes.
Caserío de Cushunga – Cuenca del Río Ronquillo

2. Estrato de plantas acaules y postradas

Ligeramente mas altas que el estrato anterior y cubre gran parte de la superficie del suelo. Estas plantas presentan hojas en roseta e inflorescencia sésil, las especies que se ha podido distinguir en este estrato son: *Paranephelius ferreyrii*,

Paranephelium ovatus, *Paranephelium uniflorus*, *Werneria nubigena*. Se identificaron arbustos con tallos postrados como: *Baccharis caespitosa* y herbáceas rizomatosas. Tienen una estatura media de hasta 5 - 7 cm.

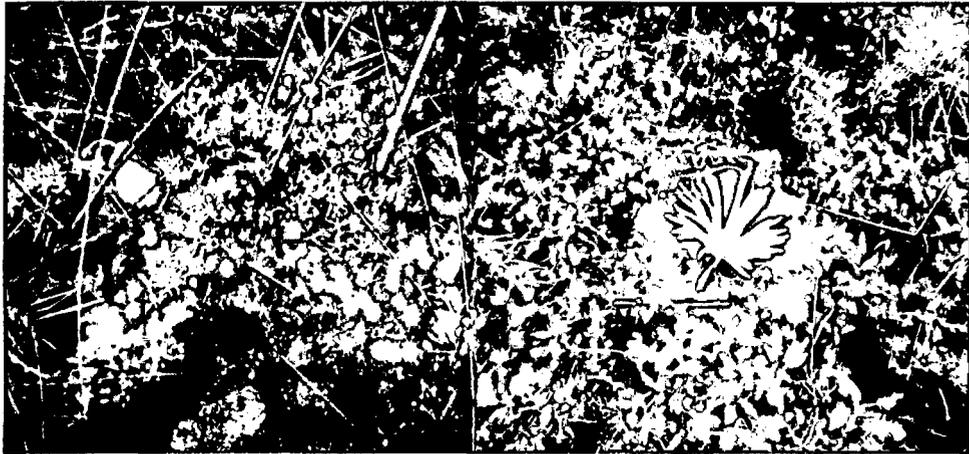


Figura 12. *Baccharis caespitosa* y *Paranephelium uniflorus*

3. El estrato de gramíneas macollantes

Conformado por manojos de distribución al azar y alcanza hasta los 120 cm de altura. Este es el estrato conforma la mayor biomasa.

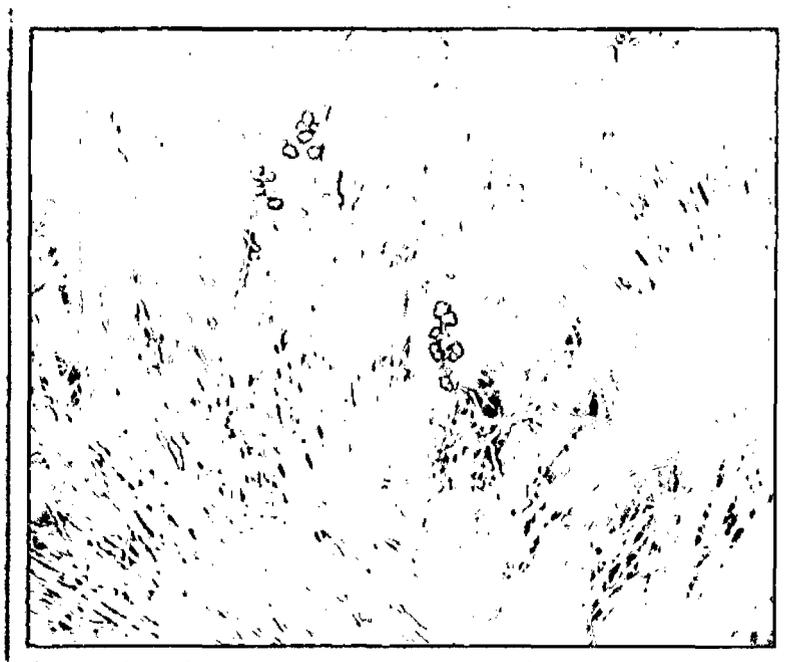


Figura 13. Presencia de *Calamagrostis* sp. y *Valeriana* sp.

Esporádicamente y sobre espacios abrigados se encontró arbustos altos como las plantas del género *Brachyotum*, *Gynoxys*. Esta estratificación proporciona al suelo alta cobertura, pudiendo tener esta un valor cercano al 100 % en aquellos espacios pocos intervenidos y generar abundantes restos vegetales que por descomposición contribuyen a la formación de los suelos oscuros de las jalcas.

Se observó que la vegetación en la jalca está constituida por un alto porcentaje de herbáceas perennes, excepto *Muhlenbergia peruviana* y *Halenia* sp. Esto determina que la cobertura vegetal sea permanente con una fenología determinada por el ciclo fluvial. El color característico de este paisaje es de color verde amarillento durante la estación seca debido a la no emisión de follaje de las gramíneas y la desaparición de la parte aérea de muchas dicotiledóneas perennes que pertenecen con yemas durmientes durante la estación seca y de color verde durante la estación lluviosa, por la emisión de follaje de toda la vegetación.

En general las plantas relativamente altas, expuestas a los vientos tienen hojas xeromórficas. Son filiformes, rígidas y convolutas para proteger los estomas como en el caso de las gramíneas o las hojas son coriáceas con láminas pocas anchas, cara adaxial glabra, brillante y cara abaxial pubescentes como se observa en el género *Gynoxys*; o como en *Brachyotum*, donde las hojas son alargadas, subplanas y pilosas. Algunos arbustos muestran presencia de resinas sobre la epidermis como el *Baccharis caespitosa*.

Las plantas que conforman el estrato inferior de las gramíneas macollantes y son protegidas por estas, poseen hojas planas, poco anchas, suaves; pero poseen yemas muy pubescentes.

4.2.1.2. Formas de vida

Las formas de vida que se pudieron observar en la zona de estudio fueron:

1. Plantas con aspecto de manojos, macollantes y hojas filiformes, convolutas o subplanas. Este tipo morfológico lo constituyen las gramíneas con sistema radical difuso y estructura basal conformada por abundantes vainas y hojas muertas que aíslan y protegen las yemas. Las hojas filiformes reducen

notablemente la evotranspiración durante las bajas temperaturas y/o durante altas intensidades de luz y vientos. Especies registradas en esta forma de vida: *Calamagrostis tarmensis* Pilger, *Festuca huamachucensis*, *Agrostis toluensis*.



Figura 14. Pajonal de jalca. Gramíneas de los Géneros *Calamagrostis*, *Festuca*, *Agrostis*, *Stipa* en forma de manojos

2. Plantas acaules o subacaules con hojas en roseta aplicadas al suelo. En éstas, el corto tallo, simple o ramificado, sumergido parcialmente en el suelo, hojas planas, suaves, muy congregadas a modo de roseta y pubescente se protegen de los vientos deshidratantes. Esta estructura protege a la yema apical central y/o a la inflorescencia sésil. En el caso de poseer inflorescencias escaposas, esta es pubescente y/o foliosa y sus brácteas son pequeñas, coriáceas. Se registraron: *Eryngium humile*, *Puya* sp., *Antennaria linearifolia*, *Perezia pungens*, *Hypochaeris gramínea*, *Werneria nubigena*, *Paranephelius uniflorus* y *Phyllactis rigida*.

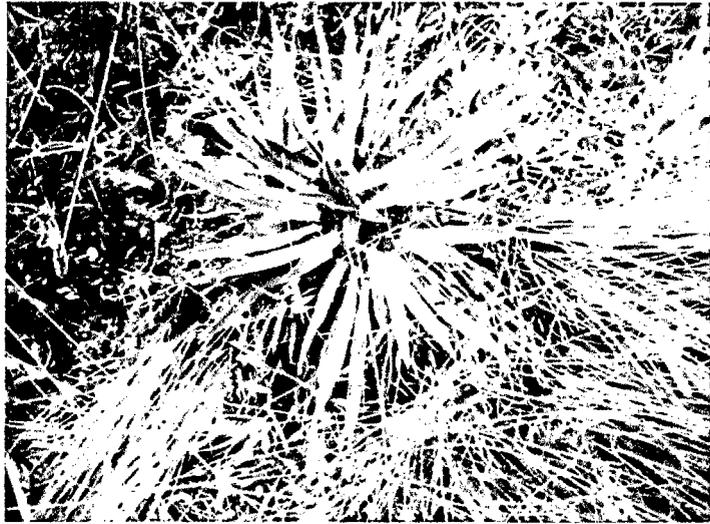


Figura 15. *Phyllactis rigida*

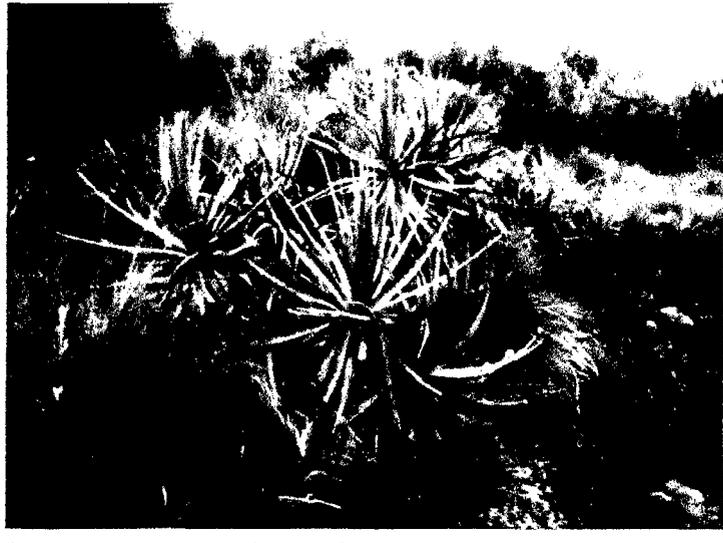


Figura 16. *Puya sp.*

3. Plantas de estructura almohadillada. En las jalcas existen pocas especies con esta morfología y constituye la mejor forma para enfrentar bajas temperaturas, pues con la congregación de ramas y hojas se protegen estructuras vivas (yemas y flores), ya que las hojas tienen caracteres xeromórficos, con consistencia coriáceas. Especie registrada en esta zona de vida: *Plantago tubulosa*, *Azorella multifida* y *Calceolaria percaespitosa*.

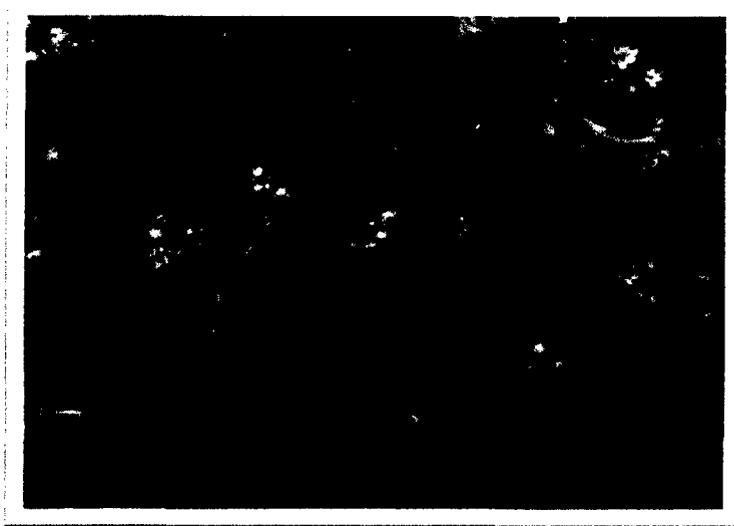


Figura 17. *Azorella multifida*

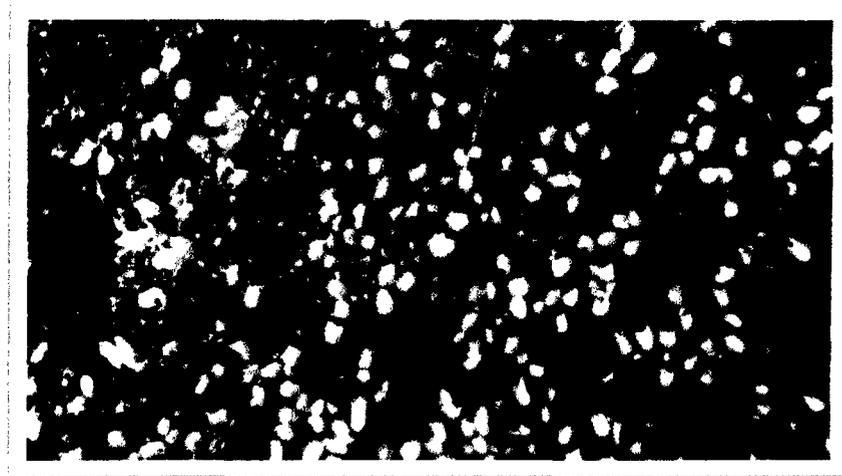


Figura 18. *Calceolaria percaespitosa*

4. Plantas con estructura subterránea de reserva con una o varias yemas de renuevo. En estas se forma una estructura tipo tubérculo con varias yemas como en *Dioscorea ancachsensis*, o una estructura bulbiliforme como se presentan en el género *Oxalis* o pueden tener raíces tuberosas y una yema apical como en *Hypoxis decumbens* y especies del género *Bomarea*.

Plantas herbáceas o arbustivas y de tallos postrados radicantes o sin raíces. Lo constituyen aquellas herbáceas rizomatosas con tallos aéreos cortos, flores sésiles (*Satureja nubigena*) o subleñosos con hojas coriáceas

(*Pernettya prostrata*) y a veces resinosa sobre la epidermis como en *Baccharis caespitosa*.



Figura 19. *Hypoxis decumbens*



Figura 20. *Pernettya prostrata*

5. Arbustos erguidos. Pueden crecer algunos decímetros de alto sobre el nivel del suelo, con láminas foliares más o menos reducidas, superficies coriáceas, reflejantes y/o pubescentes en el envés, plegadas o cumuladas. Como es el caso del género *Brachyotum*.

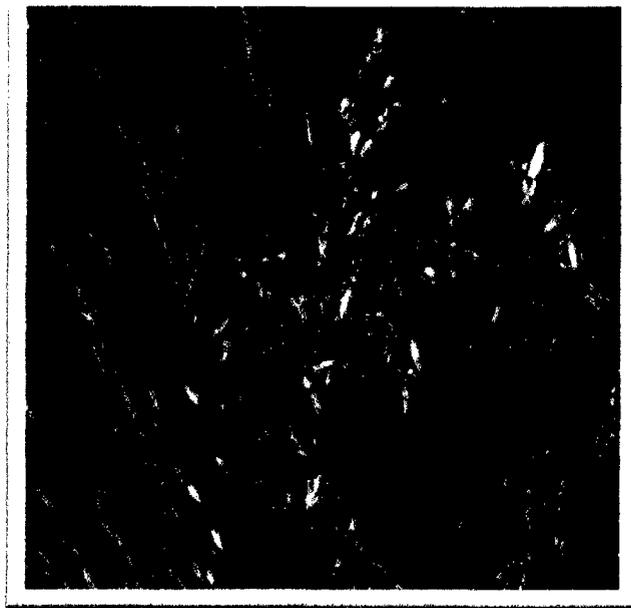


Figura 21. *Brachyotum* sp.

Utilizando los resultados de los análisis anteriores, la clasificación de “formas de vida” y la estratificación vertical, se puede concluir que en la zona de estudio se pueden reconocer las siguientes comunidades:

4.3. Comunidades vegetales

4.3.1. Comunidad de lomadas y planicies

Esta comunidad es la que tífica a la fisonomía de la jalca por ser la más extensa, por lo tanto se la ha observado en la mayor parte de la zona de estudio. Ocupa áreas de poca pendiente, expuestas al viento, sobre suelos más o menos profundos, oscuros; buena lixiviación y lenta escorrentía. En esta comunidad vegetal se pudo apreciar con mayor área en los caseríos de Capulipampa, Shinshilpampa, y en la comunidad campesina de Chirigpunta (Cuenca del río Chetilla). Las especies registradas características de esta comunidad son: *Calamagrostis tarmensis*, *Calamagrostis* sp., *Festuca huamachucensis*, *Stipa* sp., *Agrostis haenkeana*, *Agrostis* sp., *Poa pardoana* y son las que conforman el estrato alto de esta asociación. Acompañan a este estrato las herbáceas erguidas como *Halenia*, *Bartsia* y *Castilleja*. El estrato inferior conforma las especies

acaules de los géneros *Paranephelium*, *Werneria* y la frecuente especie *Baccharis caespitosa*.



Figura 22. Asociación de gramíneas con *Valeriana* sp. (C.C. Chirigpunta)

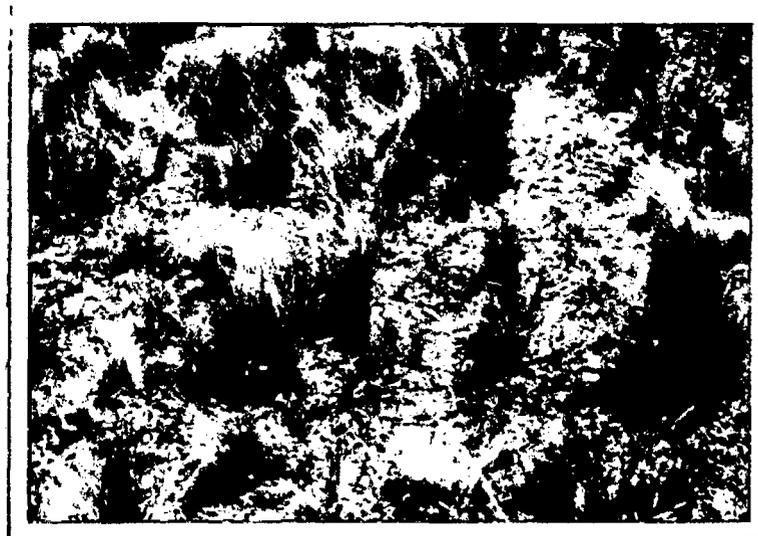


Figura 23. Asociación de los géneros: *Calamagrostis*, *Stipa*, *Werneria* y *Paranephelium*

4.3.2. Comunidad de afloramientos rocosos

Ocupa las áreas más empinadas, fuerte exposición al viento, con lata pedregosidad y fuerte esorrentía. La vegetación ocupa los espacios dejados por

las rocas, donde el suelo es escaso y poco profundo. Los líquenes epítlicos, crustáceos, foliolos y fruticosos son frecuentes. Esta comunidad esta constituida generalmente por:

Estrato de arbustos erguidos, en el cual se identificaron las especies: *Gynoxis* sp., *Brachyotum* sp., *Senecio* sp., *Monnina salicifolia*, *Berberis lutea*; por el estrato de gramíneas y graminiformes en el cual se observa especies como *Calamagrostis tarmensis*, *Stipa* sp., *Puya* sp.

Estrato de musgos y líquenes, los cuales constituyen el estrato mas bajo en los espacios húmedos y sombreados; en tanto que los líquenes son mayormente epítlicos y se fijan sobre la superficie de rocas expuestas.

Estrato de camefitas y hemicriptofitas que vienen hacer subarbustos postrados y sufrútices erguidos, dentro de este estrato se distinguen las especies: *Pernettya prostrata*, *Ageratina exsertovenosa*, *Antennaria linearifolia*.

Esta comunidad vegetal fue observada en los caseríos de Cushunga, Sexemayo (cuenca del río Ronquillo), Capulipampa, Shinshilpampa (Cuenca del Río Chetilla).



Figura 24. Afloramiento rocoso con vegetación arbustiva. Caserío de Cunshunga

4.3.3. Comunidad de lagunas y pantanos

El área de estudio se caracteriza por la frecuencia de espejos de agua permanente o más o menos permanente y áreas inundadas. La vegetación de estos espacios muestra una gradiente de formas de crecimiento, desde las hidrofitas hasta las plantas de suelos no inundados. Está conformada por especies sumergidas como *Isoetes boliviensis*, *Chara* sp.; y especies emergidas como *Calamagrostis* sp., *Cortadeira* sp., *Distichia* sp. *Ranunculus peruvianus*, *Werneria nubigena*, *Juncus* sp.



Figura 25. Zona pantanosa ubicada en el caserío de Shinshilpampa

4.3.4. Comunidad de Arbustos erguidos y herbáceos caulescentes

Ocupan los hábitats abrigados sobre sotavento, depresiones profundas. Pequeñas quebradas sobre laderas. Para esta asociación se registró arbustos de los géneros *Brachyotum*, *Berberis*, *Hypericum*, *Monnimia*, *Senecio*.

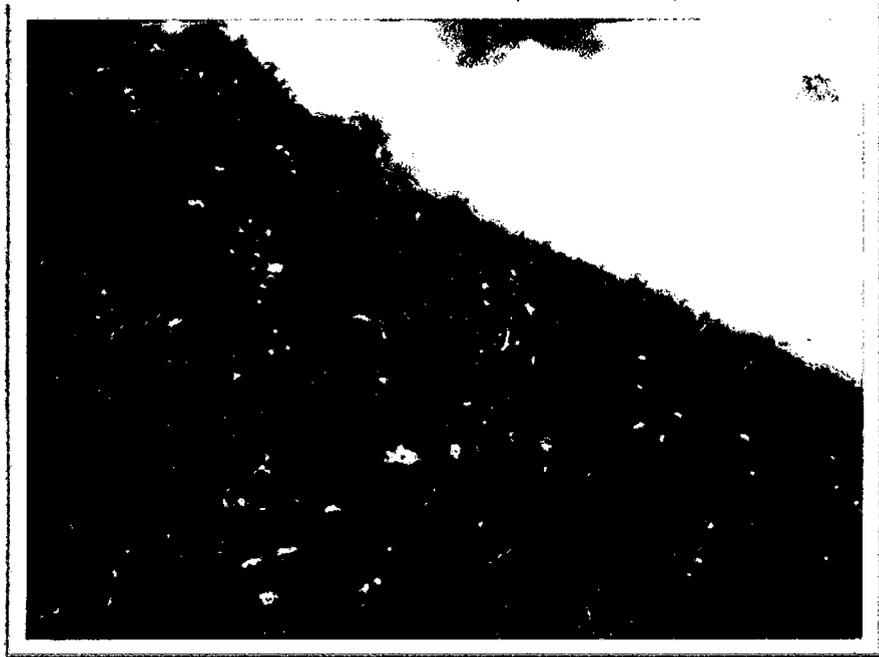


Figura 26. Asociación de especies arbustivas (*Hypericum laricifolium*) con gramíneas (*Calamagrostis* sp.)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

En la zona de estudio se registraron 193 especies, agrupadas en 46 familias. El 4.15 % (8 especies) corresponden a la División PTERIDOPHYTA, el 0.52 % (1 especie) corresponde a la División GYMNOSPERMAE y el 95.34 % (184 especies) a la División ANGIOSPERMAE. La División ANGIOSPERMAE, Clase Monocotiledoneae, registró 28 especies de 19 géneros correspondientes a 7 familias, siendo la Familia Poaceae la más diversa con 20 especies. En la Clase Dicotiledoneae se registró 156 especies de 91 géneros correspondientes a 33 Familias siendo la más diversa la Familia Asteraceae con 52 especies. En la cuenca del río Chetilla se registró 167 especies, distribuidas 103 géneros y en 45 familias; en la Cuenca del río Ronquillo 122 especies, distribuidas en 83 géneros y en 39 familias, teniendo 92 especies en común en las cuencas. Se registraron 10 especies endémicas.

El índice de diversidad fue de 2.73 para la cuenca del río Chetilla y de 2.70 para la cuenca del Ronquillo. En las dos cuencas se observó un índice de diversidad relativamente alto superaron a 2.

El índice de similitud fue de 0.64, lo cual nos indicó que las dos cuencas tienen más del 50 % de similitud.

Se identificaron los siguientes estratos: estrato basal, estrato de plantas acaules, estrato de gramíneas macollantes. Se identificaron también las siguientes formas de vida: Plantas con aspecto de manojos, macollantes y hojas filiformes, convolutas o subplanas, plantas acaules o subacaules con hojas en roseta aplicadas al suelo, plantas de estructura almohadillada, plantas con estructura subterránea de reserva con yemas de renuevo y arbustos erguidos. Se reconocieron las siguientes comunidades vegetales: lomadas y planicies, afloramientos rocosos, lagunas y pantanos, Arbustos erguidos y herbáceos caulescentes.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

La Jalca de la parte alta de los distritos de Cajamarca, Magdalena y Chetilla, donde se hizo el estudio, presenta alta diversidad de especies botánicas y endemismos, sin embargo, se encuentra seriamente amenazada por las quemadas frecuentes, la ganadería extensiva y la extracción de elementos de la biodiversidad, por lo tanto consideramos que toda esta zona de la Región Jalca Cajamarca debe proponerse como Área Prioritaria de Conservación.

Realizar investigaciones sobre las potencialidades de la diversidad presente en la zona de jalca, con la finalidad de utilizarlas en bien de los pobladores de la zona.

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

Becker, B. 1988. Degradation and rehabilitation of Andean ecosystems-an example from Cajamarca. *Angew. Botanik (Göttingen)* 62: 147-160.

Craf, K. 1989. Palinología del Cuaternario Reciente en los Andes del Ecuador, del Perú y de Bolivia. *Boletín de Servicio Geológico de Bolivia. Serie A – Vol. IV.*

Hofstede, R; P. Segarra y P. Mena V. (Eds.). 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito. 299 p.

Holdridge, R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.

León, B.; Roque, J.; Ulloa, C.; Pitman, N.; Jorgensen M. y Cano, A. 2006. El libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. *Rev. Per. Biol. Número Especial 13(2):* 1-967.

Luteyn, J. 1999. Páramos: A checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature. *Mem. New York Bot. Gard.* 84: p. 1-278.

MINAG. D. S. N° 043-2006-AG: Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. Ministerio de Agricultura. Lima.

Monasterio, M. 1980. Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos. Ediciones Universidad de los Andes. Mérida.

Mostacero, J; Mejía, F y Peláez, F. 1996. Fitogeografía del Norte del Perú. Auspiciada por CONCYTEC. Lima, Perú. 406 p.

Odum, E. 1972. Ecología. 3 ed. México. Interamericana. 639 p.

ONERN. 1976. Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la zona Sur del Departamento de Cajamarca. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales del Perú. Lima, Perú. 516 p.

ONERN. 1977. Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Zona Norte del Departamento de Cajamarca. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales del Perú. Lima, Perú. 2 v.

Pulgar, J. 1998. Geografía del Perú. Las Ocho Regiones Naturales. 10 ed. Lima, Perú. Promoción Editorial Inca S.A.

Ríos, J. 1982. La Dendrología en el Perú. Lima Perú. 18 p.

Rodríguez, J. 1997. Las jalcas de Cajamarca: Resúmenes conferencia conservación y desarrollo de Páramos y Punas (CDPP) del Foro de Montaña – Latinoamericana. Cajamarca, Perú. p. 2 - 5.

Sánchez, I. (1993) Las especies de Leguminosas del Valle de Cajamarca: Una aproximación. Cajamarca – Perú, 99 p.

Sánchez, I. 1997, Aspectos florísticos de la jalca y alternativas de manejo sustentable, Revista Arnaldoa, Trujillo- Perú, N° 4(2): p 25-62, 25-62.

Sánchez, I. 1997. La Jalca Peruana: Su Identidad, Biografía y biodiversidad. Conferencia electrónica. (en línea). Consultado el 07 de mar. 2012. Disponible en <http://www.infoandina.org/node/19640>.

Sánchez, I. y Briones R., A. 1992. Nombres Vulgares de las Especies Vegetales de la Ladera de Cajamarca. Cajamarca, Perú. 131p.

Sánchez, I; Cabañillas, M; Miranda, A; Poma, W; Díaz, J; Terrones, F. y Bazán, H. 2006. La Jalca: El Ecosistema frío del Noroeste peruano, Fundamentos Biológicos y Ecológicos. Minera Yanacocha. Lima, Perú. Geográfica EIRL. 196 p.

Sánchez, P. 2003. El Páramo Jalca en el Perú. In: Hofstede, R; P. Segarra y P. Mena V. (Eds.). Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-IUCN/EcoCiencia. Quito, Ecuador. p. 159-203.

Sánchez, I; Dillon, M. 2006. Jalcas. (en línea). La Paz, Bolivia. Consultado el 15 de abr. 2012. Formato pdf. Disponible en http://www.nolana.com/Jalcas/Jalcas_Chapter_05.pdf.

Tosi, J. A., JR. 1960. Zonas de Vida Natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el mapa Ecológico del Perú. Proyecto 39 IICA – OEA. Bol. Tec. N° 5 Lima 271 p.

Tovar, O. 1983. Las gramíneas (Poaceae) del Perú. Ruizia 13: p. 1-480.

Weberbauer, A. 1945. El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. 776 p.

Weigend, M. 2002. Observations on the Biogeography of the Amotape Huancabamba Zone in Northern Peru. Botanical Review 68(1): 38-54.

ANEXOS

Tabla 8. Estado de conservación de las Especies (SEGÚN D.S. N° 043-2006-AG), registradas en la zona de estudio

ESPECIES	FAMILIA	EN PELIGRO CRITICO (CR)	CASI AMENAZADO (NT)
<i>Ephedra rupestris</i> Bentham	Ephedraceae	X	
<i>Polylepis racemosa</i> R. & P.	Rosaceae	X	
<i>Monactis macbridei</i> H. Robinson	Asteraceae		X
<i>Salvia oppositiflora</i> R. & P.	Lamiaceae		X

Tabla 9. Área y ubicación de la zona en estudio

CASERÍOS	CUENCA DEL RÍO CHETILLA					CUENCA DEL RÍO RONQUILLO		
	Capulipampa	Chirigpunta	Shinshilpampa	Jamcate	Sexemayo	Cushunga	Carhuaquero	Chamis Alto
⁵ Área (ha)	350	375.6	600	600	849.3	272.52	72	48
Altitud (msnm)	3 576	3 791	3 593	3 559	3 660	3 658	3 571	3 336
Latitud	07°10'40"	07°09'00"	07°09'00"	07°10'10"	07°09'57"	07°09'27"	07°08'33,7"	07°07'45"
Longitud	78°38'28"	78°37'00"	78°37'00"	78°37'25"	78°34'53"	78°35'36"	78°35'32,6"	78°34'13.91"
Unidades muestrales	20	20	20	20	20	20	20	20

Fuente. Elaboración del autor

⁵ Área Comunal de cada caserío

Tabla 10. Total de especies registradas en las cuencas del río Chetilla y Ronquillo. Divisiones Pteridophyta y Gymnospermae

	FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE	GÉNEROS	ESPECIES
PTERIDOPHYTA	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i> sp.	2	2
		<i>Polystichum montevidense</i> (Spreng.) Rosenst.		
	Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> H.B.K.	1	1
	Polypodiaceae	<i>Campiloneurum angustifolium</i> (Sw) Fée.	2	3
		<i>Campiloneurum</i> sp.		
		<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lell.		
Polytrichaceae	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	1	1	
Pteridaceae	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	1	1	
GYMNOSPERMAE	Ephedraceae	<i>Ephedra rupestris</i> Bentham	1	1

Tabla 11. Número de especies vegetales por familia de la División Angiospermae, registradas en las cuencas del río Chetilla y Ronquillo.

CLASE MONOCOTILEDONEAE			
FAMILIA	NOMBRE DE LA ESPECIE	GÉNEROS	ESPECIES
Bromeliaceae	<i>Puya</i> sp.	1	1
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i> (M. Vahl) Kuekenthal var. <i>juncooides</i>	1	1
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (H. B. K.) Baker	2	2
	<i>Sisyrinchium chilense</i> Hooker		
Liliaceae	<i>Bomarea Vargasii</i> Hofreiter	2	2
	<i>Hypoxis decumbens</i>		
Linaceae	<i>Linum oligophyllum</i> Willdenow ex Schultes	1	1
Orchidaceae	<i>Stelis flexuosa</i> Lindley	1	1
Poaceae	<i>Agrostis haenkeana</i> Hitchc.	11	20
	<i>Agrostis</i> sp.		
	<i>Agrostis toluensis</i> Kunth		
	<i>Bromus catharticus</i> M. Vahl var. <i>Catharticus</i>		
	<i>Calamagrostis heterophylla</i> (Weddell) Pilger		
	<i>Calamagrostis</i> sp. (I)		
	<i>Calamagrostis</i> sp. (II)		
	<i>Calamagrostis</i> sp. (III)		
	<i>Calamagrostis tarmensis</i> Pilger		
	<i>Festuca huamachucensis</i> Infantes		
	<i>Muhlenbergia angustata</i> (J. S. Presl) Kunth		
	<i>Muhlenbergia peruviana</i> (P. Beauvois) Steudel		
	<i>Paspalum bonplandianum</i> Fluegge		
	<i>Paspalum tuberosum</i> Mez.		
	<i>Phalaris arundinacea</i> L.		
	<i>Piptochaetium sagasteguii</i> Sánchez Vega		
	<i>Poa pardoana</i> Pilger		
	<i>Stipa</i> sp. (I)		
	<i>Stipa</i> sp. (II)		
	<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richter		
CLASE DICOTILEDONEAE			
Amaranthaceae	<i>Alternanthera macbridei</i> Standl.	1	2
	<i>Alternanthera</i> sp.		
Apiaceae	<i>Azorella multifida</i> (R. & P.) Persoon	4	4
	<i>Eryngium humile</i> Cavanilles		
	<i>Hydrocotyle</i> sp.		
	<i>Oreomyrrhis andicola</i> (H.B.K.) Hooker f.		
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	29	52
	<i>Ageratina azangaroensis</i> (Sch.Bip. ex Wedd.) R.M. King & H. Rob.		
	<i>Ageratina exsertovenosa</i> (Klatt) R.M. King & H. Rob.		
	<i>Ageratina</i> sp. (I)		
	<i>Ageratina</i> sp. (II)		

Ageratina sp. (III)
Ambrosia arborescens Miller
Antennaria linearifolia Weddell
Aphanactis villosa S. F. Blake
Baccharis caespitosa (R. & P.) Persoon var.
caespitosa
Baccharis obtusifolia H.B.K.
Baccharis sp. (I)
Baccharis sp. (II)
Barnadesia dombeyana Less.
Belloa piptolepis (Weddell) Cabrera
Belloa plicatifolia Sagástegui & Dillon
Bidens andicola H.B.K. var. *Andicola*
Bidens sp. (I)
Bidens sp. (II)
Bidens triplinervia H.B.K. var. *macrantha* (Weddell)
Sherff
Coreopsis sherffii S. F. Blake
Coreopsis sp.
Cosmos peucedanifolius Weddell
Dorobaea pimpinellifolia (H.B.K.) B. Nordenstan
Gamochaeta americana (Miller) Weddell
Gamochaeta purpurea (L.) Cabrera
Gamochaeta sp.
Gnaphalium dombeyanum DC.
Gnaphalium sp.
Gynoxys sp.
Hieracium peruanum E. M. Fries
Hieracium sp. (I)
Hypochaeris graminea Hieronymus
Hypochaeris taraxacoides (Walpers) Bentham &
Hooker f.
Jungia stuebelii (Hieronymus) Crisci
Pappobolus sp.
Paranephelium ferreyrii H. Robinson
Paranephelium ovatus Weddell
Paranephelium uniflorus Poeppig
Perezia multiflora (Humboldt & Bonpland) Lessing
Perezia pungens (Humboldt & Bonpland) Lessing
Senecio laricifolius H. B. K.
Senecio vulgaris L.
Smallanthus jelskii (Hieronymus) H. Robinson
Sonchus oleraceus L.
Stevia mandonii Schultz-Bip.
Stevia sp. (I)
Stevia sp. (II)
Tagetes multiflora Kunth
Taraxacum officinale Wiggers
Werneria nubigena H.B.K.

	<i>Werneria villosa</i> A. Gray		
Berberidaceae	<i>Berberis lutea</i> R. & P.	1	1
Boraginaceae	<i>Amsinckia hispida</i> (R. & P.) I. M. Johnston	2	2
	<i>Lithospermum peruvianum</i> A. DC.		
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	2	2
	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek		
Cactaceae	<i>Opuntia floccosa</i> Salm-Dyck	1	1
Campanulaceae	<i>Lobelia tenera</i> H. B. k.	2	2
	<i>Siphocampylus albus</i> E. Wimmer		
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissima</i> (Weinmann) Nelson & J. F. Macbride	2	3
	<i>Cerastium subspicatum</i> Weddell		
	<i>Cerastium tucumanense</i> Pax		
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Jussie	1	2
	<i>Hypericum</i> sp.		
Crassulaceae	<i>Villadia</i> sp.	1	1
Ericaceae	<i>Gaultheria</i> sp.	2	2
	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer		
Fabaceae	<i>Astragalus garbancillo</i> Cavanilles	3	5
	<i>Lupinus</i> sp. (I)		
	<i>Lupinus</i> sp. (II)		
	<i>Lupinus</i> sp. (III)		
	<i>Trifolium repens</i> L.		
Gentianaceae	<i>Gentianella dianthoides</i> (Kunth) Fabris ex J.S.Pringle	2	6
	<i>Gentianella</i> sp. (I)		
	<i>Gentianella</i> sp. (II)		
	<i>Gentianella</i> sp. (III)		
	<i>Halenia</i> sp. (I)		
	<i>Halenia</i> sp. (II)		
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L 'Héritier ex Aiton	2	3
	<i>Geranium peruvianum</i> Hieronymus		
	<i>Geranium ruizii</i> Hieronymus		
Lamiaceae	<i>Mentha x piperita</i> var. <i>citrata</i> (Ehrhart) Briquet	5	10
	<i>Minthostachys mollis</i> (Benth.) Griseb.		
	<i>Salvia lanicaulis</i> Epling & Jávita		
	<i>Salvia sagittata</i> Ruiz & Pav.		
	<i>Satureja nubigena</i> (Kunth) Briq.		
	<i>Satureja sericea</i> (C. Presl ex Bentham) Briquet		
	<i>Stachys aperta</i> Epling		
	<i>Stachys arvensis</i> L.		
	<i>Stachys petiolosa</i> Briq		
	<i>Stachys</i> sp.		
Loasaceae	<i>Nasa ranunculifolia</i> (Kunth) Weigend	1	1
Melastomataceae	<i>Brachyotum</i> sp.	1	1
Nyctaginaceae	<i>Colignonia parviflora</i> (H.B.K.) Choisy var. <i>acutifolia</i> (Heimerl) Bohlin	1	1
Oxalidaceae	<i>Oxalis peduncularis</i> H.B.K. var. <i>Peduncularis</i>	1	2
	<i>Oxalis</i> sp.		
Piperaceae	<i>Peperomia parvifolia</i> C. DC.	1	2

	<i>Peperomia</i> sp.		
Plantaginaceae	<i>Plantago sericea</i> R. & P. var. <i>lanuginosa</i> Grisebach	1	3
	<i>Plantago</i> sp.		
	<i>Plantago tubulosa</i> Decne.		
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> R. & P. var. <i>salicifolia</i>	3	3
	<i>Muehlenbeckia volcanica</i> (Benth) Endlicher		
	<i>Rumex acetosella</i> L.		
Ranunculaceae	<i>Oreithales integrifolia</i> (H. B. K. Ex DC.) Schlechtendal	2	2
	<i>Ranunculus praemorsus</i> H.B.K. ex DC. var. <i>praemorsus</i>		
Rosaceae	<i>Acaena ovalifolia</i> Ruiz & Pav.	5	7
	<i>Alchemilla orbiculata</i> Ruiz & Pav.		
	<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pav.		
	<i>Alchemilla vulcanica</i> Schlttdl. & Cham.		
	<i>Geum peruvianum</i> Focke		
	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lamarck) Kuntze		
	<i>Polylepis racemosa</i> R. & P.		
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum ciliolatum</i> Standley	2	3
	<i>Arcytophyllum ericoides</i> (Willdenow ex Roemer & Schultes) Standley		
	<i>Galium corymbosum</i> R. & P.		
Saxifragaceae	<i>Saxifraga magellanica</i> Poiret	1	1
Scrophulariaceae	<i>Alonsoa linearis</i> var. <i>Linearis</i>	4	16
	<i>Alonsoa meridionalis</i> (L. f.) Kuntze		
	<i>Bartsia</i> sp. (I)		
	<i>Bartsia</i> sp. (II)		
	<i>Bartsia</i> sp. (III)		
	<i>Bartsia</i> sp. (IV)		
	<i>Calceolaria virgata</i> R. & P.		
	<i>Calceolaria hispida</i> subsp. <i>acaulis</i> Molau		
	<i>Calceolaria linearis</i> R. & P.		
	<i>Calceolaria pumila</i> Edwin		
	<i>Calceolaria reichlinii</i> Edwin		
	<i>Calceolaria percaespitosa</i> Wooden		
	<i>Calceolaria triloba</i> Edwin		
	<i>Castilleja cerroana</i> Edwin		
	<i>Castilleja laciniata</i> Hooker & Arnott		
	<i>Castilleja nubigena</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. (I)	1	3
	<i>Solanum</i> sp. (II)		
	<i>Solanum</i> sp. (III)		
Urticaceae	<i>Urtica echinata</i> Benth	1	1
Valerianaceae	<i>Belonanthus spathulatus</i> (R. & P.)	3	6
	<i>Phyllactis rigida</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		
	<i>Valeriana interrupta</i> var. <i>Interrupta</i>		
	<i>Valeriana pilosa</i> R. & P.		
	<i>Valeriana</i> sp. (I)		
	<i>Valeriana</i> sp. (II)		
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	2	4

	<i>Verbena fasciculata</i> Bentham		
	<i>Verbena</i> sp. (I)		
	<i>Verbena</i> sp. (II)		
Violaceae	<i>Viola pallascaensis</i> W. Becker	1	2
	<i>Viola pygmaea</i> Jussieu ex Poiret		
		110	184