

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSTGRADO



DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

TESIS

**POTENCIAL DE LA FLORA MEDICINAL SILVESTRE CON FINES DE  
CONSERVACIÓN EN EL DISTRITO LA ENCAÑADA - CAJAMARCA  
2010-2015**

**Para optar el Grado Académico de  
DOCTOR EN CIENCIAS**

**Presentada por:**

**ALEJANDRO SEMINARIO CUNYA**

**Asesor:**

**Dr. SEGUNDO BERARDO ESCALANATE ZUMAETA**

CAJAMARCA- Perú

2016

**COPYRIGHT © 2016 by**  
**ALEJANDRO SEMINARIO CUNYA**  
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSTGRADO



DOCTORADO EN CIENCIAS

MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES

TESIS

**POTENCIAL DE LA FLORA MEDICINAL SILVESTRE CON FINES DE  
CONSERVACIÓN EN EL DISTRITO LA ENCAÑADA - CAJAMARCA  
2010-2015**

**Para optar el Grado Académico de  
DOCTOR EN CIENCIAS**

**Presentada por:  
ALEJANDRO SEMINARIO CUNYA**

***Comité Científico***

**Dr. Isidro Rimarachín Cabrera**  
Presidente del Comité

**Dr. Marcial Mendo Velásquez**  
Primer Miembro Titular

**Dr. Edin Alva Plasencia**  
Segundo Miembro Titular

**Dr. Segundo Berardo Escalante Zumaeta**  
Asesor

CAJAMARCA - Perú

2016

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
LISTA DE ILUSTRACIONES	x
Tablas	x
Figuras	xi
LISTA DE ABREVIACIONES	xiii
GLOSARIO	Xiv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
 	5
CAPÍTULO II	
 	5
MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes a nivel global sobre el estado y amenazas a la biodiversidad	5
2.2. Potencialidades	10
2.3. Estado del arte de los páramos, jalca y zonas de vida	12
a. Páramo a nivel del mundo	14
b. Páramo a nivel del país	16
c. Páramo a nivel regional o local	18
d. Jalca o suni	20
e. Zonas de vida natural	21
2.4. Factores que determinan la distribución de los organismos	22
a. Factores extrínsecos	23
b. Factores intrínsecos	30
2.5. Visión de la salud humana y su vínculo con las plantas medicinales	31
2.6. Flora medicinal	33
2.7. Biodiversidad	35

2.8. Factores de pérdida de la biodiversidad	36
2.9. Conservación de la biodiversidad	38
2.10. Antecedentes de conservación	42
2.11. Estrategias de conservación	44
2.12. Presiones y amenazas para la conservación de la biodiversidad	47
2.13. Sostenibilidad o sustentabilidad	49
CAPÍTULO III	51
DISEÑO DE CONSTRATACIÓN DE LA HIPOTESIS	51
3.1. Descripción de la zona de estudio	51
a. Ubicación geográfica y ecológica	51
b. Geomorfología de la zona	53
c. Temperatura del aire y humedad relativa	53
d. Precipitación	53
e. Características generales de los suelos	54
f. Hidrología	54
g. Demografía y servicios básicos	55
h. Actividades productivas de la zona de estudio	57
3.2. Recolección de información e instrumentos de recolección	58
a. Del mapeo de la zona de estudio	58
b. Periodo de evaluación	59
c. Del conteo de especies	59
d. De la colección de muestras botánicas	60
e. Del registro fotográfico	60
f. Del estado fenológico	60
g. De la propuesta de manejo	60
3.3. Variables en estudio y su operacionalización	60
a. Potencial de las especies vegetales medicinales	61
b. Factores antrópicos	62
c. Factores ecológicos	63
3.4. Tratamiento y análisis de la información	65
CAPÍTULO IV	66
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
4.1. Zonificación del área de estudio, inventario e identificación de las especies vegetales medicinales silvestres	66
a. Zonificación del área de estudio.	66
b. Inventario e identificación de especies medicinales del área de muestreo.	67
4.2. Descripción, usos y hábitat de las especies medicinales.	70
a. Familia Asteraceae	70
b. Familia Bromeliácea	75
c. Familia Clusiaceae	77
d. Familia Ericaceae	78
e. Familia Gentianaceae	79

f. Familia Geraniaceae	84
g. Familia Lamiaceae	86
h. Familia Lycopodiaceae	87
i. Familia Orchidaceae	89
j. Familia Valerianaceae	90
4.3. Especies acompañantes y circundantes a las especies medicinales identificadas	94
4.4. Especies medicinales en áreas circundantes al área de muestreo. Uso y descripción	94
a. Familia Asteraceae	97
b. Familia Campanulaceae	104
c. Familia Ephedraceae	105
d. Familia Gentianaceae	106
e. Familia Lycopodiaceae	107
4.5. Estado de conservación de las especies en estudio	109
4.6. Características fenológicas de las especies evaluadas	111
4.7. Especies medicinales de mayor y menor abundancia	116
4.8. Variabilidad de especies	116
4.9. Frecuencia de especies medicinales	116
4.10. Estimación del potencial poblacional de la flora medicinal silvestre	118
4.11. Cobertura vegetal	121
4.12. Evidencias de extinción	122
4.13. Factores antrópicos y ecológicos favorables o desfavorables para el crecimiento de las especies vegetales medicinales	124
a. Factores antrópicos	124
) Uso actual de la tierra. Uso tradicional	124
) Exploración y explotación minera	125
) Vías de comunicación y transporte	125
) Pérdida y fragmentación del hábitat	126
) Comercialización y conocimiento local	127
) Cambio climático	130
b. Factores ecológicos favorables o desfavorables para el crecimiento de las especies medicinales	133
) Suelo	133
) Hábitats de las especies medicinales	134
4.14. Estrategia local de conservación de especies medicinales	139
 CAPÍTULO V	 157
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 157
5.1. CONCLUSIONES	157
5.2. RECOMENDACIONES	158
LISTA DE REFERENCIAS	159
 APENDICE	 

## DEDICATORIA

A la memoria del Dr. Isidoro Sánchez Vega (Moche 04/04/1938- Cajamarca 12/08/2015, uno de los más grandes botánicos que ha tenido el Perú, quien formó parte de esta investigación desde el inicio hasta cerca de su culminación.



A la memoria de mis padres, Felipa y Pedro.

A la memoria de mi hermana Nery.

A los comuneros y comuneras que conviven a diario entre el pajonal y el intenso frío de la jalca.

A mis hermanos y hermanas.

Con todo el amor del mundo a Paolo, mi hijo.

A mis amigos.

A todos aquellos enamorados de la naturaleza.

EL AUTOR

## AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento muy especial a los comuneros y comuneras del Sector Quecherga, Caserío Santa Rosa del centro poblado San Juan de Hierbabuena, por su acogida y por su colaboración con este estudio.

A don Leoncio Llanos, a su esposa y a sus hijos por la acogida, su colaboración y por permitirme el libre acceso a los terrenos donde se desarrolló la presente investigación.

A Raymundo Huamán, por todo el apoyo logístico y de acompañamiento en diferentes etapas del estudio.

A mis amigos y familiares que contribuyeron a la ejecución y culminación de esta investigación.

Al CORECITI y GIZ Cajamarca, sin cuyo financiamiento no hubiese sido posible culminar esta investigación.

Una sociedad que decide organizarse sin una ética mínima, altruista y respetuosa de la naturaleza, está trazando el camino de su propia autodestrucción.

-Leonardo Boff

Nada de lo que acontece en America del Sur, es independiente de los andes.

-Isidoro Sanchez Vega

## LISTA DE ILUSTRACIONES

### Tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.	64
Tabla 2. Inventario de especies medicinales en la zona de estudio.	69
Tabla 3. Taxonomía de las especies medicinales en áreas circundantes.	96
Tabla 4a. Principales estados fenológicos de especies medicinales en estudio.	111
Tabla 4b. Estados fenológicos de las especies medicinales en otros estudios.	113
Tabla 5. Macollamiento, floración y estado fenológico de comercialización de las especies.	115
Tabla 6. Variabilidad de las especies medicinales.	116
Tabla 7. Abundancia y frecuencia de especies por área de muestreo (63.0 m <sup>2</sup> ), según estación.	118
Tabla 8. Estimación del potencial poblacional de especies en el área de estudio.	120
Tabla 9. Volúmenes de comercialización de especies medicinales.	128
Tabla 10. Periodo de comercialización de las especies.	129
Tabla 11. Hábitats de las especies medicinales identificadas.	134
Tabla 12. Áreas de la zona de intervención.	139
Tabla 13. Fenología de las especies seleccionadas para la propuesta de manejo.	150
Tabla 14. Características poblacionales y de rendimiento de las especies.	150
Tabla 15. Índice de saca, época y volumen de recolección por año.	150
Tabla 16. Características del aprovechamiento de las especies.	151

### Del apéndice

Tabla 1. Ubicación georeferenciada en coordenadas UTM (DATUM PSAD 56) de la zona de estudio.	
Tabla 2. Evolución de la población escolar en la zona de estudio del 2006 a 2012.	
Tabla 3. Especies acompañantes y circundantes a las especies medicinales.	

## Figuras

Figura 1.	Provincias biogeográficas de América del sur.	13
Figura 2.	Mapa de la zona de estudio.	51
Figura 3.	Zonas de vida natural del ámbito de estudio.	52
Figura 4.	Mapa hidrológico de la zona.	54
Figura 5.	Trasecto de evaluación.	59
Figura 6.	Periodos de evaluación.	59
Figura 7.	Croquis de la zona de estudio.	66
Figura 8.	Planta y hábitat de <i>Senecio coymolachensis</i> .	70
Figura 9.	Plantas y hábitat del <i>Senecio</i> sp.1 y <i>Senecio coymolachensis</i> .	71
Figura 10.	Planta y hábitat del <i>Senecio</i> sp. 2.	73
Figura 11.	Planta y hábitat de <i>Senecio canescens</i> .	74
Figura 12.	Planta y hábitat <i>Puya fastuosa</i> .	76
Figura 13.	Planta y hábitat de <i>Hypericum aciculare</i> .	77
Figura 14.	Planta y hábitat del <i>Pernettya prostrata</i> .	79
Figura 15.	Planta y hábitat de <i>Gentianella dianthoides</i> .	80
Figura 16.	Planta y hábitat de <i>Gentianella crassicaulis</i> .	81
Figura 17.	Planta y hábitat de <i>Gentianella gramínea</i> .	83
Figura 18.	Planta y hábitat de <i>Halenia gracilis</i> .	84
Figura 19.	Planta y hábitat de <i>Geranium ruizii</i> .	85
Figura 20.	Planta y hábitat de <i>Satureja nubigena</i> .	87
Figura 21.	Planta y hábitat del <i>Huperzia crassa</i> .	88
Figura 22.	Planta y hábitat de <i>Aa paleacea</i> .	89
Figura 23.	Planta y hábitat de <i>Phyllactis rigida</i> .	91
Figura 24.	Planta y hábitat de <i>Valeriana pilosa</i> .	92
Figura 25.	Planta y hábitat de <i>Chuquiraga weberbaueri</i> junto a <i>Xenophyllum</i> sp.	97
Figura 26.	Planta y hábitat de <i>Baccharis genistelloides</i> .	98
Figura 27.	Planta y hábitat de <i>Achyrocline alata</i> .	99
Figura 28.	Planta y hábitat de <i>Gnaphalium dombeyanum</i> .	101
Figura 29.	Planta y hábitat de <i>Loricaria ferruginea</i> .	102
Figura 30.	Planta y hábitat de <i>Loricaria leptothamna</i> .	103
Figura 31.	Planta de <i>Paranephelius uniflorus</i> .	104
Figura 32.	Flor de <i>Lobelia tenera</i> .	104
Figura 33.	Planta y hábitat de <i>Ephedra rupestris</i> .	106

Figura 34. Planta de <i>Gentiana sedifolia</i> .	108
Figura 35. Planta de <i>Huperzia tetrágon</i> a.	108
Figura 36. Planta de <i>Lycopodium thyoides</i> .	109
Figura 37. Planta de <i>Lycopodium clavatum</i> .	109
Figura 38. Invasión de especies.	120
Figura 39. Afloramiento rocoso.	135
Figura 40. Lomadas.	135
Figura 41. Planicie.	136
Figura 42. Ribera de manantiales.	136
Figura 43. Bofedal.	137
Figura 44. Ribera de lagunas.	137
Figura 45. Laderas.	138
Figura 46. Bancos.	138
Figura 47. Mapa del ámbito de acción.	143

## LISTA DE ABREVIACIONES

a. de C.	antes de Cristo.
ANP	área natural protegida.
BASEMAC	Banco de Semillas de Macaronesia.
bmh-MT	bosque muy húmedo – Montano Tropical.
BPA	buenas prácticas agrícolas.
°C	grados centígrados.
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica.
cm	centímetro.
CIEDLA	Centro Internacional de Estudios sobre el Desarrollo Latinoamericano.
CONAM	Concejo Nacional del Ambiente.
CONDESAN	Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina.
CPUN	Herbario Universidad Nacional de Cajamarca.
DAP	diámetro a la altura del pecho.
ENSCONET	European Native Seed Conservation Network.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
FONAM	Fondo Nacional del Ambiente.
GPS	Global Positioning System: Sistema de Posicionamiento Global.
GSPC	Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales.
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.
ha	hectárea.
IE	Institución Educativa.
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria.
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales.
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
MINAM	Ministerio del Ambiente.
msnm	metros sobre el nivel del mar.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
ONERN	Oficina Nacional de Recursos Naturales.
ONG	organización no gubernamental.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
pH	potencial de hidrogeniones.
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
pp-SaT	páramo pluvial Subalpino Tropical.
PSAD 56	Datum Provisional Sudamericano de 1956.
ppm	partes por millón.
SERNANP	Servicio nacional de áreas naturales protegidas por el estado.
UE	Unión Europea.
UTM	sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator.
WGS84	World Geodetic System 84 (Sistema Geodésico Mundial 1984).
WRI	World Resources Instituto (Instituto de Recursos Mundiales).

## GLOSARIO

**Andosoles (andisoles).** Son suelos negros y porosos. El material original lo constituyen, fundamentalmente, cenizas volcánicas, pero también pueden aparecer sobre tobas, punitas, lapillis y otros productos de eyección volcánica. El perfil es de tipo AC o ABC. Su principal limitación es la elevada capacidad de fijación de fosfatos. Tienen altos valores en contenido de materia orgánica, alrededor de un 20%, además tienen una gran capacidad de retención de agua y mucha capacidad de cambio. Se encuentran en regiones húmedas, desde las regiones circumpolares hasta las tropicales, y pueden encontrarse junto una gran variedad de vegetales. Su rasgo más sobresaliente es la formación masiva de complejos amorfos humus-aluminio.

**Bioma.** Comunidades de plantas y animales caracterizadas por un tipo determinado de vegetación y clima.

**Brujo.** Persona que realiza actos de hechicería para dominar la voluntad de las personas o modificar los acontecimientos, especialmente si provoca una influencia dañina o maléfica sobre las personas o sobre su destino. Localmente a toda persona que se dedica a curar mediante actos rituales en las llamadas mesas o bancas, son denominados brujos.

**Curandero.** Persona que ejerce prácticas curativas sin tener el título de médico, especialmente si usa métodos naturales o rituales. Localmente, dan esta denominación a las personas que se dedican a curar personas mediante el uso de plantas o incluso actos rituales, pero solo para curar enfermedades.

**Diáspora.** Diseminación, dispersión. Una diáspora consiste en el embrión o en los embriones y el complejo orgánico acompañante que la planta separa de sí para la propagación. Es un complejo orgánico autónomo formado por la planta y destinado a la conservación y propagación.

**Ecesis.** Proceso de colonización o establecimiento favorable de las plantas en nuevas áreas, logrando desarrollarse y reproducirse bajo las condiciones allí existentes. Proceso de germinación, crecimiento y reproducción de la planta; en suma, su establecimiento biológico en el individuo estacional

**Endémicas.** Organismo o ecosistema que está restringido a una región específica. Se dice de la planta que es considerada oriunda del país en que vive. Autóctono, indígena. Propio exclusivamente de determinado país, de una cordillera, de una isla.

**Fenología.** Estudio de los fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo periódico, como la brotación, la florecencia, la maduración de los frutos, etc. Estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren.

**Histosoles.** Es un suelo caracterizado por ser fuertemente orgánico, incluso turboso. Posee una elevada fertilidad, con el único inconveniente de su frecuente encharcamiento y subsiguiente naturaleza

potencialmente anóxica. Debido a su naturaleza, en algunos países se denomina turba. Ecológicamente, los histosoles son de gran importancia debido a que continuamente reciben aportes de materia orgánica; la velocidad de estos aportes es mayor que la de su destrucción, por lo que actúan como sumidero de carbono.

**Humedal o bofedal.** Este término engloba una amplia variedad de ambientes, que comparten una propiedad que la diferencia de los ecosistemas terrestres, la presencia del agua como elemento característico, la cual juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas. La Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) define estos ambientes como: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

**Litosoles.** Son suelos delgados, sin desarrollo del perfil. La profundidad media de este tipo de suelo es menor de 10 cm de espesor. Están constituidas por gravas, piedras y materiales rocosos de diferentes tamaños. Un suelo muy poco evolucionado, desprovisto de horizontes de diagnóstico y donde tan sólo puede apreciarse la roca original.

**Mal ajeno.** Se dice de aquella enfermedad o estado patológico causado por una persona, que mediante algún acto de hechicería o mediante brujos le causa daño a otra.

**Mesa o banca.** Es un término amplio que abarca todo el conjunto de elementos o instrumentos que el curandero o brujo utiliza para realizar sus actos de curación o hechicería.

**Semilla botánica remanente.** Aquella semilla que queda adherida a la inflorescencia luego que ha culminado el periodo de diseminación (caso valeriana).

**Sufrútice.** Planta semejante a un arbusto, generalmente pequeña y sólo lignificada en la base. Planta de tallo ramificado y leñoso, que vive varios años, es decir, la mata. Semi-arbusto, vegetal cuyo tallo y ramas se lignifican sólo en su parte inferior.

**Tercio.** Manojos o atos de plantas, ramas, brotes u hojas de plantas medicinales, forma como son ofertadas en los lugares de expendio.

# Potencial de flora medicinal silvestre con fines de conservación en el distrito La Encañada-Cajamarca 2010-2012

Ing. M. Cs. Alejandro Seminario Cunya  
Dr. Segundo Berardo Escalante Zumaeta

## RESUMEN

El estudio se desarrolló en el sector Quecherga, caserío Santa Rosa, Centro poblado San Juan de Hierbabuena, distrito de La Encañada, región Cajamarca; ubicado entre 3600 y 4170 msnm. Los objetivos fueron: inventariar e identificar las especies vegetales medicinales silvestres; analizar los factores antrópicos y ecológicos para su desarrollo y; estimar el potencial de estas especies para generar estrategias de conservación. Las evaluaciones se hicieron en estación lluviosa como en estación seca. Se delimitó el ámbito de estudio y se seleccionaron ocho parcelas de 100 metros cuadrados cada una, donde, a través de un transecto se realizaron las evaluaciones respectivas. Las evaluaciones abarcaron los siguientes aspectos: estado fenológico de las especies, usos, comercialización, descripción del hábitat, frecuencia y su potencial productivo con fines de conservación y comercialización. En el área de muestreo se identificaron 17 especies medicinales y 13 especies en áreas circundantes. En relación a la abundancia de especies, el 58.8% son raras, el 11.8% ocasionales, el 11.8% infrecuente y el 17.7% abundantes. Con relación al potencial poblacional de especies, el 41.2% tienen poblaciones muy bajas, el 23.5% poblaciones bajas, el 11.8% poblaciones medias y el 23.5% poblaciones altas, siendo este último grupo con el cual que se puede iniciar un plan de manejo. No hay evidencias de extinción de ninguna especie, pero la especie más amenazada es *Senecio canescens*. Los factores antrópicos que amenazan la conservación de especies son la minería, la fragmentación de hábitats y la apertura de vías. El suelo, la diversidad de hábitats, el uso tradicional y el conocimiento local sobre el uso de las especies, favorecen su crecimiento, su desarrollo y su conservación.

**Palabras claves:** Planta medicinal, conservación, hábitat, plan de manejo, factor antrópico, potencial productivo, estado fenológico.

## **Potential of medicinal wild flora with intentions of conservation at the district The Encañada Cajamarca 2010-2012**

**Ing. M. Cs. Alejandro Seminario Cunya  
Dr. Segundo Berardo Escalante Zumaeta**

### **ABSTRACT**

The study unrolled in the sector Quecherga, group of houses itself Santa Rosa, populated Center San Juan of Hierbabuena, The Encañada's district, region Cajamarca; Located between 3600 and 4170 msnm. The objectives were: Making inventory and identifying the vegetal medicinal wild species; Analyzing factors antrópicos and ecological for his development and; Estimating the potential of these species to generate strategies of conservation. The evaluations were made in rainy season as in dry season. The space of study was delimited and selected him eight plots of land of 100 square meters each, where through a transecto, the respective evaluations came true. The evaluations comprised the following aspects: state fenológico of the species, uses, commercialization, description of the habitat, frequency and his productive potential with intentions of conservation and commercialization. In the area sampling 17 medicinal species and 13 species in surrounding areas provided evidence of their identity. In relation to the abundance of species, the 58,8% are unusual, the 11,8 % occasional, the 11,8 infrequent % and the 17,7% abundant. With respect to the population potential of species, the 41,2 % short populations, the 11,8% have very low populations, the 23,5% half a populations and the 23,5% high populations, being this last group with which that can initiate a plan of handling itself. There are no evidences of extinction of no species, but the species more threatened is *Senecio canescens*. Factors antrópicos that threaten the conservation of species are mining, the fragmentation of habitats and the opening of roads. The soil, the diversity of habitats, the traditional use and the local knowledge on the use of the species, favor their growth, their development and their conservation.

**Passwords:** Medicinal plant, Conservation, habitat, plan of handling, factor antrópico, state phenological, production potential.

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

Las plantas fueron la primera medicina del hombre para sus dolencias. Con los años, con la práctica de prueba y error fue descubriendo las propiedades medicinales que hoy conocemos. Por tanto, la medicina tradicional surge con la aparición del hombre, como respuesta instintiva de sentido común y mágica a los procesos morbosos (Lara y Mateos 1999).

La efectividad de la medicina herbolaria ha sido demostrada científicamente. Por ello en muchos países existen programas de apoyo a la medicina moderna, especialmente donde la medicina tradicional tiene fuerte arraigo como: Marruecos, Swazilandia, Pakistán, Tailandia, Sierra Leona, Ghana, China (Lara y Mateos 1999), México, Colombia, Bolivia, Venezuela y Perú.

Los peruanos desde tiempos muy remotos conocían las bondades medicinales de las plantas y las han transmitido de generación en generación. Algunas evidencias sobre su uso, antes de la llegada de los españoles, son la coca y la quina. Otra, es la existencia de herbolarios que en el incanato conocían las virtudes de muchas yerbas y las enseñaban a sus hijos (Garcilaso de la Vega, citado por Oblitas 1992). Hoy los curanderos de Perú y Latinoamérica son herederos de los herbolarios incas, cuyo conocimiento está siendo científicamente validado con el descubrimiento de los principios activos, así por ejemplo *Uncaria tomentosa* (Willd. Ex Roem. & Schul) DC. y *Uncaria guianensis* Aubl. Gmelin “uña de gato”, que los nativos amazónicos conocían desde mucho tiempo atrás (Tovar 2001), contienen ácido quinóico, heterósidos y compuestos fenólicos (Quintela y Lock 2003) utilizados en la cura de diversas enfermedades lo que contribuye a aumentar su demanda con el consecuente deterioro de sus poblaciones, lo que constituye una gran amenaza para su conservación la misma que se intensifica a medida que la población crece.

América Latina alberga más del 30% de las especies de plantas del mundo, muchas de las cuales son parte de las economías regionales, mientras que otras tienen relevancia económica y social a nivel global. Sin embargo, este patrimonio está en riesgo por causa de un manejo inadecuado, ligado a la falta de capacidad científica para comprender, utilizar, manejar y conservar la diversidad biológica (Chacon et al. 2011).

Entre 60 000 y 100 000 especies vegetales están amenazadas debido a una combinación de factores como el exceso de recolección, la agricultura, la silvicultura, la urbanización, la contaminación, los cambios de uso y el deficiente manejo del suelo, la introducción e invasión de especies exóticas y el cambio climático (Chacon et al. 2011). Estos factores pueden conducir a la extinción o la reducción de la población de especies, cuyo proceso es más rápido que la respuesta que pueden dar los científicos, administradores de las tierras, creadores de políticas públicas u otros actores implicados (Botanic Gardens Conservation International 2006).

Los científicos estiman que del 20 al 30% de especies conocidas correrán mayor riesgo de extinción si la temperatura global aumenta de 1.5 a 2.5°C (comparado con los niveles de 1980-1999). Si la temperatura supera los 3.5°C, todos los modelos indican que se extinguirá del 40 al 70% de especies conocidas en el mundo (Petit y Prudent 2010).

En América Latina, un alto porcentaje de plantas medicinales utilizadas en la industria son silvestres (Ocampo 2002), extraídas muchas veces antes que cumplan su ciclo biológico e imposibilitando su regeneración natural, sometiéndolas a un proceso de exterminio, pues a pesar de su gran demanda no existen políticas que regulen su extracción.

En América del Sur, la mayoría de productos provienen de extracciones cuyos daños a los ecosistemas son muy significativos, problemas que merecen tomarse en cuenta para un mejor uso y comercio de las plantas medicinales, así como para garantizar una actividad económica legal y que beneficie a toda la población no sólo dirigida al desarrollo económico sino también a la salud y bienestar de todos (Buitrón 1999).

En el Perú las plantas medicinales silvestres son extraídas y comercializadas sin ningún control, siendo la sierra y la selva las regiones que proveen la mayor diversidad y volumen al mercado local, regional, nacional e internacional, ocasionando graves impactos en sus hábitats y amenazando su conservación. Dentro de la sierra, la Jalca es la región más afectada. Ante tal escenario, urge tomar decisiones que contribuyan a la conservación y uso sostenible de las especies y al mejoramiento de las capacidades de los profesionales involucrados en acciones de conservación (Chacon et al. 2011).

En cajamarca, este comercio sobrepasa los límites geográficos de los pueblos. Por ejemplo, plantas extraídas en los distritos de Sorochuco y Huasmín son comercializadas en Cajamarca y en otros lugares del país, existiendo una diferencia abismal de precios entre recolectores e intermediarios. Así, un tercio de *Gentianella gramínea* (HBK.) Fabris “chinchimalí”, de 185 g que el recolector vende en S/. 0.05; en Chiclayo o Cajamarca se vende en S/. 0.50. Esta desigualdad de precios, una población necesitada y la creciente demanda, conllevan a una mayor depredación para obtener más ganancia, que en el mejor de los casos alcanza S/. 50.0/semana, lo que significa recolectar, enterciar, transportar y vender 1000 tercios de una o más especies, cuyo tiempo promedio para ello es de 4 a 5 días a lo que debemos sumar el precio del transporte (acémila), el mismo que no se valoriza.

Por varios años, el centro poblado de Combayo fue el lugar de acopio de plantas medicinales, provenientes del mismo centro poblado; sin embargo, en los últimos años, debido a la escasez local, empezó a abastecerse de los distritos de Sorochuco y Bambamarca y de los centros poblados de Yanacancha y Hierbabuena Grande. A inicios de 2011, el abastecimiento disminuyó significativamente; a tal punto que, a mediados de 2012, los acopiadores se retiraron. Estos antecedentes demuestran la escasez de especies, debido a su sobre explotación, venta de los terrenos productores a las empresas mineras y a la destrucción de sus hábitats; sin embargo aún quedan lugares relativamente prístinos custodiados por los campesinos que se niegan a la minería, actividad que sumada a la ganadería, la agricultura, la extracción, el comercio, el biocomercio, la apertura de vías y la fragmentación de hábitats, seguirán degradando la Jalca y afectando severamente a la biodiversidad pudiendo conducir a muchas especies nativas a la extinción local.

Dentro de estos lugares destaca el sector Quecherga poseedor de una alta biodiversidad de plantas medicinales que hasta el 2010 abastecía de forma ocasional al mercado de Combayo. Debido a la presencia de dos proyectos mineros en sus alrededores, algunos comercializadores trabajan en estas empresas y otros han vendido sus tierras.

En consideración a los antecedentes, la presente investigación tuvo los siguientes objetivos:

**Objetivo general:** Evaluar el potencial y los factores antrópicos y ecológicos de la flora medicinal silvestre con fines de conservación en el distrito La Encañada-Cajamarca

**Objetivos específicos:** 1) Realizar el inventario e identificar las especies vegetales medicinales silvestres y su diversidad en el sector Quecherga del distrito de La Encañada, 2) analizar los factores antrópicos y ecológicos favorables o desfavorables para el desarrollo de las especies vegetales medicinales y 3) estimar el potencial productivo de las especies medicinales silvestres, como fundamento para generar estrategias de conservación.

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes a nivel global sobre el estado y amenazas a la biodiversidad

Al empezar la era industrial (segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX), la especie humana tenía 850 millones de habitantes (WRI et al. 1992). En 1999, la población llegó a los 6000 millones (PNUMA 2000) y según la ONU, el 31 de octubre de 2011, la población mundial alcanzó los 7000 millones, y dentro de 50 años, seremos 9000 millones de habitantes.

Desde 1950, la población se ha duplicado y la economía quintuplicado, pero los beneficios no se distribuyen equitativamente y en gran parte este crecimiento se ha limitado a pocos países (PNUMA 2000). Podemos seguir simplificando el ambiente para atender las necesidades inmediatas, a expensas de beneficios a largo plazo, o utilizar la biodiversidad en forma sostenible (WRI et al. 1992).

Además de las plantas cultivadas que proporcionan nuestro alimento y fibras básicos, miles de plantas silvestres tienen una gran importancia económica, cultural y potencial proporcionando el alimento, la medicina, el combustible, la ropa y el abrigo a un gran número de personas en todo el mundo. Desde la medicina tradicional China que utiliza 5000 especies vegetales a la medicina tradicional en la India que emplea unas 7000 plantas diferentes. Las plantas también mantienen las funciones básicas del ecosistema y son esenciales para la supervivencia de los animales (Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica 2002).

América Latina y el Caribe concentran cerca del 40% de la flora mundial, albergando 180000 especies de plantas (vasculares y no vasculares). Sin embargo, esta región anualmente pierde la mayor superficie de áreas forestadas y una consiguiente y desconocida extinción de especies, especialmente aquellas más vulnerables o sometidas a sobreexplotación (Chacon et al. 2011), estimándose un deterioro de la biodiversidad de 55% entre 1970 y 2007 (WWF citado por Chacon et al. 2011).

Las tasas actuales de destrucción de hábitats y de extinciones de especies son las más rápidas de la historia y sigue acelerándose. Los recursos utilizados sin reglas serán sobreexplotados y conforme la población y el consumo aumentan, las contradicciones entre la indivisibilidad de la naturaleza y el uso de la propiedad privada para la administración ambiental se vuelven más críticas (Costanza et al. 1999).

La degradación de los recursos naturales ha alcanzado una magnitud tal desde la revolución industrial que está afectando la calidad de vida y las opciones de nuestro crecimiento futuro. La amenaza global sobre el medio ambiente muestra la relación compleja y fundamental entre el hombre y la naturaleza, e introduce la problemática ambiental como un nuevo y gran problema social (Glave y Pizarro 2001), siendo el hombre el principal agente de cambio en la biodiversidad y la estructura de los ecosistemas (Squeo et al. 2008).

Muchas especies vegetales están en peligro de extinción por el exceso de recolección, la transformación de su hábitat, la agricultura, la silvicultura, las urbanizaciones, la contaminación, los cambios en el uso del suelo, las actividades comerciales y económicas, la introducción de especies exóticas invasoras y el cambio climático (Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica 2002), que junto a la deforestación y los cambios en la

composición de la atmósfera están alterando el funcionamiento de los ecosistemas y disminuyendo su capacidad para proporcionar servicios y recursos (Squeo et al. 2008).

La eliminación natural de la flora hasta hace algunos siglos debió ser la causa principal de erosión genética; actualmente es el hombre el responsable. De forma directa destacan la expansión de la frontera agrícola y pecuaria, la recolección y la expansión urbana e industrial; y de forma indirecta la contaminación del suelo, del agua y del aire, el uso de pesticidas y fertilizantes que pueden tener efectos fitocidas sobre las plantas silvestres o cambiar las condiciones originales del suelo; la diseminación de animales y plantas de un hábitat a otro, el drenaje de tierras o la salinización y elevación de la napa freática de otras. A esto debemos agregar el sobrepastoreo, el fuego, la construcción de represas, el cambio de prácticas de manejo forestal y pasturas, el turismo, las carreteras y la minería. Y como causas dependientes, la falta de polinizadores y coadyuvantes de germinación, plagas y pestes, especialmente introducidas, poblaciones críticamente bajas, recolecciones botánicas y ornamentales, explotación forestal selectiva y usos rurales tradicionales (Lucas y Synge, citados por Dourojeanni 1982).

La flora europea es la más conocida, pero la acelerada industrialización y los grandes cambios en el uso del suelo, la convierten entre las más amenazadas del mundo. Aproximadamente el 21% de las especies vasculares de Europa (con flor, coníferas y helechos) están amenazadas y la mitad de las 4700 plantas vasculares endémicas en peligro de extinción. En varios países europeos más de dos tercios de los hábitats vegetales existentes están en peligro (Miko 2007).

La diversidad en el tercer mundo está desapareciendo rápidamente y la destrucción de los centros Vavilov conducirá a una uniformidad genética mayor, y a un aumento de la vulnerabilidad de los cultivos. La uniformidad puede ser resultado de presiones sobre el mercado (cosecha mecanizada, elaboración, etc.) y de la ausencia de variedad genética en el programa filogenético. A medida que progresa la erosión genética en los centros Vavilov, aumentará el peligro de epidemias de cultivos en los países industrializados (Money 1979).

La extinción es un fenómeno natural, sin embargo, se ha acelerado por el hombre. Los ecosistemas se están fragmentando o desapareciendo y numerosas especies están en disminución o extintas (PNUMA 2000). La biodiversidad está siendo deteriorada con mayor rapidez que en ningún momento desde que los dinosaurios se extinguieron, hace unos 65 millones de años. Diez millones de especies viven sobre la tierra y los bosques tropicales albergan entre el 50% y el 90% de ellas. Anualmente se talan 17 millones de ha de estos bosques, a ese ritmo alrededor del 5% al 10% de las especies pueden extinguirse en los próximos 30 años (WRI et al. 1992), resultando peligroso para el sustento de nuestra vida. Además, es poco ético causar la extinción de otras formas de vida y privar a las generaciones presentes y futuras de opciones para su supervivencia y desarrollo (PNUMA 2000).

Al menos 1 750 000 especies conforman el stock de diversidad genética del planeta (Evia y Gudynas; Altieri, citados por Santandreu Gómez y Dubbeling 2002). Las plantas medicinales se estiman entre 25000 y 75000 especies, muchas son utilizadas en la fabricación de medicinas tradicionales. El modelo de desarrollo actual provoca la extinción de miles de ellas, la desaparición de espacios naturales, la pérdida de conocimientos tradicionales y la apropiación por multinacionales farmacéuticas (Vicente; Martínez, citados por Santandreu, Gómez y Dubbeling 2002).

Muchas especies pueden desaparecer antes de que la ciencia las conozca. Las especies no se declaran extinguidas sino años después de que hayan sido vistas por última vez. Algunas especies cuya población se reduce por pérdida del hábitat por debajo del nivel necesario para

su supervivencia, pueden persistir durante décadas sin esperanza de recuperación a medida que su población se reduce, como "muertos en vida". Es difícil estimar el deterioro genético, pero desde los años 50, las variedades modernas de maíz, trigo, arroz y otros cultivos ha reducido gravemente las variedades nativas (WRI et al. 1992).

La pérdida de biodiversidad ha generado una gran preocupación internacional; conllevando a que en 1992, en el marco de la Cumbre de la Tierra, se constituya el Convenio sobre Diversidad Biológica para revertir este deterioro, el cual fue suscrito por 176 países (CONAM 2002). Como un esfuerzo adicional, el 2010 fue denominado por la ONU "Año internacional de la biodiversidad".

En el 2002 los líderes del mundo acordaron para el 2010, una reducción significativa del ritmo de pérdida de la diversidad biológica, pero no se alcanzó esa meta y en algunos casos se ha intensificado. Ahora las especies en peligro corren aún más peligro, las especies de vertebrados se redujeron casi en un tercio y un cuarto de las especies vegetales puede estar en peligro de extinción. Los hábitats siguen degradándose, los arrecifes de coral se están deteriorando a una velocidad desconocida hasta ahora y los anfibios encabezan la extinción. La fragmentación y degradación de bosques y ríos han causado la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos. En los sistemas agrícolas continúa disminuyendo la diversidad genética. La huella ecológica supera la capacidad biológica de la tierra por un margen muy superior al fijado como meta para el 2010. Muchas especies domésticas alimenticias han desaparecido y con ellas la posibilidad de utilizarlas para frenar el cambio climático o como material genético para resistir a plagas o enfermedades. En China han descendido de 46000 a 1000 las variedades locales de arroz en los últimos 60 años (Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biológica 2010).

Los transgénicos también constituyen un riesgo para la conservación de la biodiversidad. Su cultivo para agrocombustibles y plásticos en detrimento de la alimentación, puede tener efectos irreversibles si se convierten en plantas invasoras. El pago por los servicios que aportan los ecosistemas es igualmente negativo ya que en muchos lugares podrían acabar beneficiando a terratenientes y usurpadores de tierras indígenas en vez de a sus poblaciones autóctonas (Amigos de la tierra 2010).

La diversidad biológica, nos proporciona bienes y servicios clave de los que dependen nuestras vidas. Suministro de alimentos, fibras, energía, medicinas, purificación del aire y el agua, moderación de las inundaciones y las sequías y estabilización del clima (UNESCO 2010). Si se pagara por los servicios que nos presta, serían inasumibles: sólo la polinización entomófila de frutas y verduras aportaría a la economía mundial \$ 200000.0 millones y, mantener un manglar cuesta muchísimo menos que construir diques contra las mareas. La biodiversidad también forma parte de la dimensión emocional; los paisajes y los seres que los crean y habitan son fundamentales para nuestra salud (Amigos de la tierra 2010).

Los ecosistemas evolucionan con del tiempo (Gunderson, Holling y Light; Holling; Lee; Walters, citados por Costanza et al. 1999), por ello los modelos y políticas se deben tomar como un proceso de experimentación orientador y adaptativo y no como respuestas finales; haciendo hincapié en el monitoreo y la retroalimentación para comprobar y mejorar el modelo (Costanza et al. 1999).

Para el CONAM (1998), las amenazas para la diversidad genética se agrupan en tres niveles: conceptuales, políticas y antrópicas. Las conceptuales son los errores o falsos conceptos en el enfoque de la problemática que conducen a la inacción o a decisiones erradas, y son las grandes causas de los problemas concretos que afectan al recurso. Las amenazas políticas se

derivan de la inestabilidad política, de las inadecuadas políticas en relación a la biodiversidad, la inestabilidad económica, pérdida de la identidad nacional y la globalización de los mercados; y las antrópicas se refieren a los impactos que conducen a alteraciones graves y a extinciones. Las más graves son las alteraciones en los ecosistemas; la pesca y caza excesiva; la erosión genética; y la extinción de grupos aborígenes y sus culturas.

La economía depende de nuestra riqueza natural, cuya extracción y exportación han cumplido un papel esencial en nuestro desarrollo e influido sobre su estructura social y económica (Póveda 2006). Sin embargo, los recursos naturales, atraviesan ciclos de auge y depresión seguidos del agotamiento y destrucción (Castro, citado por Póveda 2006). Ejemplo: el guano de islas (entre 1850 y 1870), el salitre (1860-1870), el caucho (1890-1910) y la anchoveta (1960-1970). Actualmente se están sobreexplotando los recursos mineros y marinos con poco beneficio para la población.

A la mala gestión histórica hay que añadir el hecho de que los recursos naturales se encuentran amenazados por diferentes motivos como la emigración hacia hábitats silvestres, la tala, la minería, la sobrepesca, las carreteras e infraestructuras, arriesgando aún más a las especies en peligro de extinción. Además, de la erosión y de salinización de suelos agrícolas en la costa (Póveda 2006).

Una evidencia local es lo ocurrido en Combayo entre 1998 y 2008, donde el volumen de plantas medicinales comercializado disminuyó entre 75 y 85% debido a la destrucción de hábitats por la minería o porque las plantas han sido exterminadas (Seminario 2008). A ello debemos agregar el desplazamiento de las poblaciones humanas por la actividad minera.

Actualmente existe una preocupación por la conservación de la biodiversidad, asimismo se ha reconocido la importancia de los recursos biológicos para distintos aspectos del desarrollo, y en particular su potencial valor económico (Gudynas 1995).

Nuestra biodiversidad es un potencial esencial en la lucha contra la pobreza. Las distintas variedades de papa, por ejemplo, contribuyen a la seguridad alimentaria y constituyen una fuente de ingresos para miles de familias. También supone una fuente de crecimiento económico futuro si se realiza una mejor gestión comercial de muchas especies con potencial económico (Póveda 2006). La biodiversidad es nuestro capital natural más valioso, que junto a las 84 zonas de vida, las 11 ecorregiones naturales y nuestra diversidad genética, sitúan al Perú en la posibilidad de desarrollar una renta estratégica significativa para su desarrollo (CONAM 2001).

## **2.2. Discusión: paramo, jalca y zonas de vida**

El Perú se ubica en la parte central y occidental de América del sur y debido a su ubicación latitudinal tropical y sub tropical, el clima predominante en la mayor extensión del territorio debería ser cálido; sin embargo, el movimiento anticlinal de masa de aire del pacífico sur y la corriente peruana, hacen que sea un complejo climático, morfológico, geológico, ecológico y económico, cuyo territorio abrupto y accidentado alberga una gran cantidad de recursos naturales (FAO 2004).

El Perú es uno de los países más variados y complicados del mundo. Tiene una heterogeneidad fisiográfica y biológica con grandes contrastes geográficos y ecológicos (Tosi 1960). Su relieve cambia abruptamente y es muy accidentado por zonas. Un factor importante es la presencia del sistema montañoso o cordillera de los andes, que lo atraviesa longitudinalmente de SE a NO (INRENA 1997 y FAO 2004). El elemento orográfico más notable es la cadena occidental, porque su línea de cumbres marca la divisoria continental de las aguas. La cordillera andina, origina tres unidades geográficas: costa o chala, sierra o ande

y selva o Amazonía, determinando tres cuencas hidrográficas: Pacífico, Amazonas y Titicaca (INRENA 1997), a las que debemos adicionar una cuarta, el mar (FAO 2004).

El Perú tiene 28 microclimas y 84 zonas de vida de las 104 del mundo (FAO 2004) y 91 cuencas hidrográficas (ONERN, citado por INRENA 1997). En 1976, Brack clasificó nueve ecosistemas como ecozoorregiones: selva baja, selva alta, bosque seco ecuatorial, páramo, sabana de palmeras, puna, desierto costero del pacifico, serranía esteparia y mar frio de la corriente peruana; que albergan ecosistemas únicos en el mundo con especies raras o endémicas. Entre ellos, el mar frio de la corriente peruana o de Humboldt, el bosque seco ecuatorial, el desierto del pacifico y las lomas costeras; las vertientes occidentales andinas; la puna y los altos andes; las formaciones secas en valles interandinos; los bosques de neblina y los bosques tropicales amazónicos (FAO 2004).



Figura 1. Provincias biogeográficas de América del Sur. Fuente: Cabrera y Willink 1973

Pulgar Vidal (1981) define ocho regiones naturales: Chala o Costa, Yunga, Quechua, Suni o Jalca, Puna, Janca o cordillera, Rupa Rupa o selva Alta y Omagua o selva Baja. Las ocho regiones naturales, corresponden a una clasificación nacional, mientras que las zonas de vida a una clasificación universal, semejante a los denominados territorios biogeográficos descritos por Cabrera y Willink (1973).

Según Cabrera y Willink (1973), las áreas geográficas de muchos organismos son aproximadamente iguales por tener exigencias ecológicas y evolución similares. Esto determina que las distintas zonas climáticas o altitudinales del planeta posean flora y fauna características. El clima es el principal seleccionador de los seres de un territorio. También son muy importantes el suelo y la influencia mutua de los mismos seres, existiendo territorios de mayor importancia, que pueden dividirse en otros de menor importancia. Las grandes unidades se denominan regiones, dividiendo las regiones en dominios, éstos en provincias y las provincias en distritos. Además, se pueden utilizar categorías intermedias, como subregión, subdominio y sub provincia.

La vegetación es la porción más estable y fundamental de los biomas, y se divide en grandes regiones fitogeográficas. Según el criterio de Engler, modificado por Mattick (1964), existen siete grandes regiones florales: Holártica, Paleotropical, Neotropical, Capense, australiana, Antártica y Oceánica. En América Latina existen cuatro regiones: Holártica, Neotropical, Antártica y Oceánica. La división de estas regiones en dominios y provincias se basa en la vegetación, integrándose en los mismos territorios plantas y animales. La región Neotropical incluye México, América Central y la mayor parte de América del Sur, posee cinco dominios: Caribe, Amazónico, Guayano, Chaqueño y Andino-Patagónico. El dominio Amazónico, posee nueve provincias: Amazónica, Pacífica, De las Yungas, venezolana, Del Cerrado, Paranense, De la Sabana, Atlántica y Del Páramo (Figura 1). El dominio Amazónico cubre la mayor parte de América del Sur y parte de América Central. Su clima es predominantemente cálido y húmedo, cubierto por vegetación densa y con flora y fauna abundantes. Por su extensión constituye el territorio con mayor volumen de biomasa de la tierra.

#### **a. Páramo a nivel del mundo**

Dentro del dominio Amazónico destaca la provincia del Páramo, que ocupa las altas montañas de Venezuela, Colombia y Ecuador, entre los 3800 y 4500 msnm. Está desprovista de árboles, cubierta por niebla, con precipitaciones abundantes y frecuentes nevadas. La temperatura es baja y durante la noche desciende bajo cero. El suelo es muy húmedo y alternan los terrenos pantanosos con suelos negros y afloramientos rocosos. Predominan los géneros *Festuca* y *Deyeuxia* (*Calamagrostis*) que alternan con arbustos y formas arborescentes arrosietadas (frailejones). Dentro de las asteráceas predominan los géneros *Espeletia*, *Diplostephium* y *Gynoxis*. Además, existen otras especies como *Miconia*, *Buxifolia*, *Hypericum laricifolium*, *Geranium*, *Lupinus*, *Paepalanthus*, etc.

Páramo es una llanura amesetada, que va desde Venezuela hasta el extremo norte del Perú, por encima de los bosques tropicales, con una vegetación con características xerofíticas, pero con ausencia de cactáceas (Font Quer 1993).

El término "páramo" significa terreno yermo, elevado y sin árboles, idéntico a "paramera"; palabra que designaba a las altiplanicies inhóspitas de la antigua Castilla (Weber, citado por Suarez 1998). Los españoles aplicaron este término a las zonas altas de los Andes. Actualmente, los páramos constituyen una formación ecológica característica de los Andes Septentrionales, localizada entre los 3200 y 4700 msnm, sobre el límite de los bosques andinos y por debajo del límite de las nieves perpetuas. Son regiones entre semi y súper húmedas y frías, con claras alternancias térmicas diarias (Lauer, citado por Suarez 1998).

De Bièvre (2008), lo describe como un ecosistema de las cumbres de montaña del norte andino, resultado de múltiples interacciones bióticas y abióticas y una buena producción de agua; con precipitaciones más altas (900 a 2500 mm/año) que en zonas más bajas aledañas; temperatura fría, relativamente constante con una evapotranspiración baja (0.5 – 1.5 mm/día) que se traduce en gran excedente de agua. Baja variabilidad estacional. Lluvia constante durante todo el año. La neblina contribuye a través de precipitación oculta y reduce la evapotranspiración. Comprende aproximadamente 35000 km<sup>2</sup> en los Andes Tropicales, incluyendo a Venezuela, Colombia, Ecuador y el norte del Perú (11° N a 8° S). Se encuentra entre los 3000-3500 y 4500-4700 msnm. Tiene una distribución espacial de archipiélago y de muy alta diversidad y endemismo.

En Sudamérica, el Páramo forma un corredor interrumpido entre la cordillera de Mérida en Venezuela hasta la depresión de Huancabamba en el norte del Perú, con dos complejos más separados, los páramos en Costa Rica y la Sierra Nevada de Santa Marta, y con una continuidad en el sur, la jalca peruana (Hofstede et al. 2003).

El páramo se caracteriza por los pajonales, con abundancia de arbustos y bosques de altura, debido a su mayor humedad. Es una formación alternante de pajonales y matorrales. Es muy húmedo, con alta incidencia de neblinas. Los suelos son muy húmedos y anegados, con abundante materia orgánica. En las zonas más escarpadas afloran las rocas. Al amanecer las plantas están cubiertas de agua. La planta característica es *Espeletia* spp. "frailejón", de varios metros de altura, propia de la parte colombiana y ecuatoriana, mas no de la peruana. Hay gran cantidad de especies de las familias ericácea, ranunculácea y bromeliácea (Brack 2000).

Además de las rosetas gigantes (*Espeletia*), existen arbustos (*Hypericum*, *Stevia*, *Hesperomeles* entre otros), pastos (*Calamagrostis*, *Festuca*, *Bromus*, *Agrostis* y *Stipa*) y bolsones de bosque nativos con *Polylepis* "yagual" o "quinoa", *Buddleja incana* "quishuar" y *Gynoxis* "piquil", entre otros (CONDESAN 1999).

En los páramos se han determinado alrededor de 5000 especies vegetales, que representan entre el 10 y 20% del total de la riqueza florística de los andes (Rangel, citado por Hofstede et al. 2003). Comparado con otros ecosistemas de alta montaña, tropicales (páramos de África y Asia) o de zonas templadas, el páramo es extremadamente rico en especies vegetales (Smith y Cleef, citado por Hofstede et al. 2003). Sin embargo, su alto valor no está en la riqueza de especies sino en su singularidad. Gracias a las adaptaciones a condiciones extremas, posee muchas especies que no se encuentran en ninguna otra parte. El endemismo es alto y al desaparecer los páramos se pierde un capital vegetal único (Hofstede et al. 2003).

El páramo es tan complejo que es difícil definirlo. Es un ecosistema, un bioma, un paisaje, un área geográfica, una zona de vida, un espacio de producción, un símbolo, inclusive es un estado del clima (Hofstede et al. 2003). El valor y el significado del mismo pedazo de páramo, puede ser distinto para el campesino o para el biólogo. Esta complejidad de sentidos y de visiones refleja su gran importancia y a la vez es el origen de malentendidos (Medina y Mena, citado por Hofstede et al. 2003).

## **b. Páramo a nivel del país**

El término “páramo” no es autóctono del Perú, ni de la región andina, tal como jalca o quichua. También lo es yunga, que correspondería a la región costa, aunque según Pulgar Vidal corresponde a la región ubicada sobre la costa (entre 500 a 2300 msnm); pero para los lugareños de esta región, yunga es sinónimo de costa, ello es corroborado por los lugareños del distrito de Sicchez y de la provincia de Ayabaca, quienes al referirse a la gente proveniente de la costa los denominan yunganos (Felipa Cunya, conversación personal 1996).

Zenón Quispe Mamani (conversación personal 2012), natural de Puno, manifiesta que en el centro y sur del Perú los términos puna y jalca son propios de la zona, al igual que selva alta y selva baja.

En Cajamarca, tampoco existe el término páramo dentro de léxico local, tal como en el norte del Perú y sur del Ecuador, para quienes no es un espacio o una región, sino un estado del tiempo. Arámbulu (1995), sostiene que en la provincia de Ayabaca denominan páramo a la lluvia que se presenta entre julio y setiembre y de forma general, en la sierra piurana denominan páramo a la llovizna pasajera. Es quizá esta característica típica de las alturas piuranas que ha permitido diferenciarlas de la Jalca y de la Puna, pero poseen muchas similitudes por lo que hasta el momento no existe un consenso sobre la existencia o no de páramos en la región Cajamarca y otras del país.

Los comuneros de Yanta (Ayabaca) diferencian dos tipos de páramo, el blanco y el negro, llaman páramo blanco a la llovizna ligera que se presenta en los meses de estiaje, y páramo negro a las fuertes precipitaciones con presencia de neblina en ambos casos. El sinónimo de páramo para los lugareños de Yanta es “cordillera”, “nevado” o “sierra”. Siendo común escuchar en Ayabaca y Huancabamba, al referirse a la sierra como el espacio donde se ubican las lagunas y las plantas medicinales utilizadas por los curanderos. Asimismo, en la serranía de Piura, es común escuchar el término “emparamarse”, cuando una persona muere o es afectada severamente por el frío y la lluvia.

Según Fidel Torres (conversación personal 2013), el espacio físico, denominado páramo, al parecer es una adaptación reciente, surgido con fines de negociación, su defensa y protección por sus múltiples potencialidades tanto hídricas como de flora, fauna y de suelo.

Weberbauer (1945), hace mención al páramo, pero no lo describe como una región propia del Perú. Manifiesta que existen relaciones florísticas entre la Jalca peruana y los páramos ecuatorianos. Por su parte Cabrera y Willink (1973), al referirse a los territorios biogeográficos del globo, excluyen al Perú de la provincia del páramo, mencionando que esta provincia ocupa las altas montañas de Venezuela, Colombia y Ecuador, entre los 3800 y 4500 m de altitud.

En los últimos años se ha generado un gran debate sobre la existencia de páramos en el norte peruano y varios autores han tratado de justificar su existencia. Para algunos, jalca y paramo son sinónimos, mientras que, para otros, son diferentes. Tales concepciones se pueden percibir en los siguientes párrafos.

Molinillo y Monasterio, citados por CONDESAN (1999) manifiestan que, en los Andes, bajo la línea glacial se encuentra una franja o “piso ecológico” constituida por una vasta pradera de gramíneas, ubicada entre los 3500 y 4200 msnm. La zona más húmeda de esta franja continua se denomina páramo (de 11° N a 8° S), y se diferencia de la puna de más al sur, por tener una precipitación suave y continua (900-1100 m<sup>3</sup>/año), y nubosidad y temperaturas relativamente constantes y bajas. Entre ambas existe una zona intermedia, conocida como jalca.

De forma similar Torres y Recharte (2008), hacen tal distinción sin llegar a definirlos, sosteniendo que el páramo y jalca de los andes del norte de Perú son delgadas franjas de pastizales nativos y vegetación y fauna endémicas que comparten las regiones de Piura, Amazonas, Cajamarca, Lambayeque y La Libertad. Siendo ecosistemas frágiles, reguladores del ciclo hidrológico.

Hofstede (2000) considera estos términos como sinónimos, y a diferencia de otros autores, que sostienen que el páramo solo existe en el norte; afirma que este territorio ubicado sobre los 3300 msnm, conecta valles transversales desde la frontera con Ecuador hasta Bolivia. Desarrollado a menor altura en el norte de Piura (3100 msnm) y Cajamarca (3200 msnm), donde recibe el nombre de Jalca o páramo y se extiende hasta los 9° de latitud Sur.

Albán y Sánchez, citados por Recharte et al. (2002), sostienen que las jalcas o páramos del norte peruano son ecosistemas de los Andes Tropicales a ambos lados de la depresión de Huancabamba, accidente geográfico de la Cordillera Occidental que desciende hasta 1114 msnm. El paisaje es bastante accidentado en las partes altas con presencia de bosques de quenuales, quishuares y alisos. El clima es frío con una alta humedad edáfica y atmosférica. Se encuentra permanentemente nublado y con frecuentes precipitaciones que muchas veces superan los 1500 mm/año. Así como en la Cordillera Occidental, en la Cordillera Central (entre el cañón del Marañón y el Huallaga) se encuentran extensiones importantes de la jalca o páramo formando una zona de transición hacia los bosques nublados de la Amazonia.

Para Recharte et al. (2002), el páramo de Piura se encuentra en Ayabaca y Huancabamba, donde los Andes no alcanzan los 4000 msnm, ocupando una superficie estimada en 400000.0 ha incluyendo un sistema de lagunas altoandinas, siendo las más famosas la Shimbe, en Huancabamba y la Arrebiatada en Ayabaca.

Brack (2000) sostiene que el páramo peruano es una porción muy pequeña ubicada en la parte septentrional del Perú, al norte del paso de Porculla (2145 msnm) y encima de los 3200 - 3400 msnm cuyas formaciones vegetales son parecidas a la puna, pero mucho más húmedas, siendo la más meridional de la región de los páramos; extendiéndose por los altos Andes a través de Ecuador y Colombia hasta Venezuela. En el Perú, se ubica en las cuencas altas de los ríos Quirós, Huancabamba y San Ignacio, en Piura y Cajamarca. No ha sido estudiado a profundidad y por su poca extensión es una zona muy vulnerable y la destrucción avanza inconteniblemente.

### **c. Páramo a nivel regional o local**

Existen discrepancias sobre la existencia de paramos en Cajamarca, por lo que Pablo Sánchez (2003) hace la siguiente descripción: En los andes del norte peruano, entre los 4.15° y alrededor de 10° de latitud sur, existen importantes áreas de alta montaña, ubicadas entre los 3000 m y las líneas de cumbres que pocas veces sobrepasan los 4300 msnm. Este ecosistema se conoce como Jalca, pero se puede considerar como la continuación del páramo andino hacia el sur, cuyas características son muy parecidas al páramo, generando la propuesta de denominarlo “páramo jalca del Perú”.

Una característica que distingue a las jalcas o páramos tipo jalca, por un lado, y las punas por el otro, es que estas últimas son más estacionales y más secas (Hofstede 2000).

En Cajamarca, el término páramo es una introducción reciente a consecuencia de la similitud con la Jalca. Mientras que la diferenciación que existe entre puna, páramo y jalca aún se encuentra en discusión (Hofstede 2000).

Según las diferentes definiciones, el páramo es un ecosistema muy húmedo, con altas precipitaciones constantes durante todo el año, temperaturas bajas relativamente constantes, presencia permanente de neblina, alta diversidad y endemismo; siendo el género típico de esta región el Espeletia, género ausente en la parte peruana (Brack 2000).

### **) Impactos en el páramo**

En los páramos ocurren impactos globales y locales. Los globales son causados por el calentamiento global; los locales por la agricultura, la ganadería y las quemadas. Se estima que el 60% de los páramos tienen uso continuo. La minería es otra gran amenaza debido a los cambios drásticos que provocan en la organización social de las comunidades (Recharte, citado por Hofstede et al. 2003). Otras actividades humanas menos frecuentes, pero de igual impacto, son la cacería, la recolección de leña y hierbas medicinales, la minería y el turismo.

Los páramos y las jalcas en el Perú están siendo intervenidos y degradados por la extracción de plantas medicinales, aromáticas y ornamentales; la tala de árboles (romerillo y cedro de altura) en Ayabaca; quema y desmonte de pajonales para la agricultura y el cambio climático (Valladolid 2008 y De Bièvre 2008); la erosión y compactación de los suelos por actividades ganaderas y otras; la contaminación de lagunas y humedales en el proceso de “sanación” (Huancabamba y Ayabaca); la contaminación de lagunas, bofedales, manantiales, cursos de agua y vegetación por la minería (Cajamarca); la pérdida de biodiversidad por disminución de los refugios naturales y la caza excesiva de la fauna nativa; los conflictos por el acceso al agua, tierra, zonas comunales, minerales; y la pérdida del conocimiento tradicional campesino (Valladolid 2008).

Los suelos del páramo tienen gran capacidad de retención de agua y de grandes cantidades de carbono orgánico (mayor del 40%). Tienen una permeabilidad hidráulica saturada muy alta y una permeabilidad hidráulica no saturada muy baja, lo que permite absorber fácilmente el agua y luego soltarla lentamente.

Los suelos al ser pisados por el ganado, se compactan y pierden su capacidad de retención de agua. La compactación es menor con camélidos que con vacunos y ovinos. El sobrepastoreo deja el suelo sin protección contra el sol y al secarse se vuelve extremadamente vulnerable a la erosión hídrica y eólica. En el caso de la reforestación, se cree que sus efectos sí son reversibles. Las quemas y la labranza intensiva, pueden afectar severamente la estabilidad del suelo. Las quemas inducen a la formación de agregados hidrofóbicos y estables con alta repelencia al agua, aunque el grado de repelencia depende de la cantidad y del tipo de la materia orgánica y de la intensidad del fuego, aunque en ciertos casos hasta el suelo resulta quemado (Seminario 2008).

La minería afecta la regulación hídrica. Los cierres de mina arreglan aspectos paisajísticos, pero no recupera las características de antes ya que por la fragilidad de su estructura ésta se pierde en cualquier movimiento. La minería también implica la compactación a través de la maquinaria y construcción de vías (de Bièvre 2008).

#### **d. Jalca o suni**

Weberbauer (1945), la describe como una superficie extensa de ancho muy variable muy semejante a la Puna, pero ubicada a menor altura y constituye el límite de la agricultura. La flora del sur de la jalca es semejante a la Puna, por ejemplo: *Nototriche*, *Azorella*, *Lucilia tunariensis*, *Werneria*, *Culcitium longifolium*, *Culcitium canescens*. Entre las diferencias, manifiesta que las hierbas arrosadas y las plantas almohadilladas no son tan frecuentes como en la puna. La vegetación es más densa y donde ocurre lo contrario es producto de las quemas. En la puna esta dispersión es natural. La sustitución de la Jalca por la Puna ocurre entre los 9° y 8° de latitud, cuya formación característica es un denso pajonal. Al norte de 6° 30' la altura de los andes disminuye tanto que sólo alcanza en pocos lugares el piso equivalente a la Jalca, llamada allí Paramo, concluye.

Los andes son el centro de una considerable diversidad biológica, silvestre y cultivada. Los territorios situados por encima de los 2900-3000 msnm, reciben los nombres de páramo (desde Venezuela hasta el norte peruano) y puna (andes del centro y sur que comprende territorios de Perú, Bolivia, Chile y Argentina). Sin embargo, en nuestra cordillera occidental existe un territorio con características climáticas intermedias, entre páramo y puna, denominado Jalca, utilizada para el pastoreo y como zona de protección de recursos hídricos, suelo y vegetación. Actualmente, en ella se realizan actividades agrícolas, forestales y pastoriles intensivas y extensivas que están deteriorando la biodiversidad, el agua, el suelo y el paisaje (Sánchez 1997).

La Jalca, se ubica en los declives oriental y occidental, sobre el lomo de los Andes del norte del Perú, desde los 3500 hasta los 4000 msnm. El clima es frío debido a la elevación y a los vientos locales. La temperatura media anual oscila entre los 7 y 10 °C, máximas superiores a 20 y mínimas invernales de -1 a -16 °C, (mayo-agosto). La precipitación promedio es de 800 mm/año (Pulgar 1981).

La Jalca es una zona agrícola marginal utilizada para pastoreo, con laderas de baja fertilidad y un elevado potencial de erosión. Los pastos son sobrepastoreados y quemados frecuentemente. En el norte del Perú ocupa un área de aproximada de 400000 ha entre las regiones de La Libertad, Cajamarca, Amazonas y Piura (Sánchez et al. 2006).

La Jalca comprende la sierra alta de La Libertad (provincias de Sánchez Carrión y Santiago de Chuco) y Cajamarca (provincias de Cajabamba, San Marcos, Cajamarca, Celendín, San Miguel y San Pablo) entre 3200-4200 msnm, y al oeste del río Marañón. Se enmarca entre 6° 30' y 8° 30' L.S. Carece de nevados y es de menor altitud que el sector central y sur de la cordillera. Es recorrido por numerosos tributarios de las cuencas de Océano Pacífico y río Marañón. Tanto las mesetas como las cimas de las cadenas interna y externa captan y almacenan al agua pluvial en lagunas, pantanos y en la estructura suelo-vegetación de las laderas, planicies y afloramientos rocosos (Sánchez et al. 1997). Tiene como principales elementos del relieve: Estrechas fajas onduladas e inundables que constituyen el fondo de las quebradas. Planos muy inclinados, cuyos suelos sólo se pueden aprovechar en sectores reducidos. Acantilados o murallones perpendiculares. Cumbres afiladas de roca viva. Corredores de fragmentos rocosos que se desplazan a favor de la pendiente (Pulgar 1981).

#### **e. Zonas de vida natural**

Holdridge, propuso en 1947 el Sistema de Clasificación Ecológica de las Zonas de Vida del Mundo. Originalmente se denominó: Sistema Simple para la Clasificación de las Formaciones Vegetales del Mundo”. Luego, se amplió el concepto de formaciones vegetales a zonas de vida, porque sus unidades no sólo afectan la vegetación sino también a los animales y, en general, cada zona de vida representa un hábitat distintivo (Watson y Tosi 2000).

Holdridge observó que ciertos grupos de ecosistemas o asociaciones vegetales, corresponden a rangos de temperatura, precipitación y humedad, de tal forma que pueden definirse divisiones balanceadas de estos parámetros climáticos para agruparlas. A estos conjuntos de asociaciones (segundo orden en su sistema jerárquico), los denominó zonas de vida, sin importar que cada grupo incluya una cadena de diferentes unidades de paisaje o de medios ambientales, que pueden variar desde pantanos hasta crestas de colinas. Al mismo tiempo, las zonas de vida comprenden divisiones igualmente balanceadas de estos tres factores climáticos principales. Este sistema clasifica las diferentes áreas del mundo, desde el ecuador hasta los polos (regiones latitudinales) y desde el nivel del mar hasta las nieves perpetuas (pisos altitudinales) (Watson y Tosi 2000).

Sus principales elementos son la biotemperatura; la progresión logarítmica formada por los incrementos de calor y de precipitación, que afectan sensiblemente a la vegetación y un tercer elemento, la humedad. La biotemperatura es una medida de calor, pero sólo de aquella que es efectiva en el crecimiento de las plantas. La progresión logarítmica de temperatura y de valores de precipitación, suministra una base teórica sólida para establecer divisiones balanceadas y, la humedad que corresponde a relaciones de evapotranspiración potencial (Holdridge 1978).

Según la ONERN (1976), nuestro país tiene 84 zonas de vida y 17 de carácter transicional distribuidas en tres franjas latitudinales: La región latitudinal tropical con una superficie de 892 665.6 km<sup>2</sup> (69.5%), distribuida desde el Ecuador hasta el paralelo 12° de latitud sur; la región latitudinal subtropical, con una superficie de 361210.00 km<sup>2</sup> (28%) extendida entre el paralelo 12° y el paralelo 17° de latitud sur, y la región latitudinal templada cálida, con una superficie de 31 340.00 km<sup>2</sup> (2.5%), desde el paralelo 17° hasta la frontera con Chile.

El Gobierno Regional de Cajamarca (2009) a través de la estrategia regional sobre la biodiversidad al 2021, identificó 24 zonas de vida y 3 transiciones y características geográficas especiales, como la Depresión de Huancabamba, conformada por el profundo cauce de los ríos Huancabamba, Chamaya y Marañón, que constituye la frontera

biogeográfica entre el extremo sur de los Andes del Norte y el extremo norte de los Andes Centrales. El territorio comprende además bosques secos y cálidos de la vertiente occidental y del Marañón, jalcas y páramos, valles interandinos, laderas medias con bosques semejantes a los de selva alta, matorrales y amplias comunidades ribereñas; haciendo de Cajamarca una de las regiones con mayor cantidad de endemismos en el país.

### 2.3. Factores que determinan la distribución de los organismos

Una vez originada una nueva entidad específica o intraespecífica, tiende a ampliar su área, ocupando zonas ecológicamente adecuadas, donde juegan papel dos procesos sucesivos: la migración y la ecesis, es decir el traslado del individuo o de su descendencia a cierta distancia del punto de origen y su subsiguiente establecimiento en la nueva localidad (Cabrera y Willink 1973).

Según Reguero (2010), la distribución discontinua de los seres vivos está determinada por factores ecológicos abióticos y bióticos. La distribución de las plantas está restringida por factores como: Temperatura, intensidad luminosa, precipitación, pH del suelo, salinidad, nutrientes minerales y cationes metálicos. La de los animales, además de los abióticos, está sometida a otros factores limitantes como:

- ] **Temperatura:** Limitante para seres no homeotermos.
- ] **Agua:** Limitante para animales dulceacuícolas o marinos.
- ] **Lugar de reproducción:** Hábitats especiales que requieren para el ciclo reproductor como, por ejemplo, charcas en el caso de las larvas de los mosquitos.
- ] **Disponibilidad de alimento:** Muchas veces el alimento determina las migraciones, concentraciones y densidad de las especies.
- ] **Territorialidad:** En muchos casos, sobre todo en depredadores, la densidad poblacional viene determinada por la necesidad de un territorio más o menos extenso para cada individuo, pareja reproductora o manada. Las áreas con territorios poco favorables, por ejemplo, porque escasea el alimento, serán de baja densidad o la especie no estará presente.

La ampliación del área dependerá de factores intrínsecos y extrínsecos que pueden ser favorables o adversos. Dichos factores son definidos y descritos por Cabrera y Willink (1973) bajo los siguientes criterios:

#### a. Factores extrínsecos

**Factores geográficos.** Actúan de forma favorable en ciertos casos y adversa en otros. Los mares, los ríos, las montañas, los desiertos pueden ser a veces caminos de migración o barreras infranqueables. La cordillera andina sirve de ruta a muchas especies. Muchas especies tropicales descienden a lo largo de los ríos.

**Factores edáficos.** Si bien los suelos francos con pH medio pueden ser colonizados por numerosas especies, hay otras que requieren suelos arenosos, profundos, salobres, ácidos, etc. Algunas halófilas, ensanchan su territorio porque enfrentan poca competencia de otras especies en suelos salinos, otras, como las sammófilas, amplían su área a lo largo de las dunas. Los suelos salados o los arenales, constituyen barreras para la mayoría de plantas.

**Factores climáticos.** El clima es el factor más importante en la distribución de las plantas. Cada especie requiere condiciones especiales de temperatura, humedad y luz para germinar,

crecer, florecer y fructificar. Cuando los factores climáticos exceden el grado de tolerancia de una especie, ésta no puede vegetar ni desarrollarse. Especies de climas cálidos no germinan cuando la temperatura desciende por debajo de ciertos límites. En cambio, las especies de climas templados o fríos son incapaces de vegetar en regiones de temperatura elevada. Lo mismo ocurre con la luz y la humedad. La dirección y la intensidad de los vientos son también de gran importancia para la dispersión de las plantas, en especial para las de diseminación anemófila.

**Factores bióticos.** Muchos vegetales están íntimamente ligados a ciertos animales, de los cuales depende su polinización o su diseminación. Otras veces, los animales actúan como depredadores. Por otra parte, también los vegetales actúan sobre otras especies de plantas en la competencia por luz, espacio, nutrientes, o bien secretan sustancias que inhiben el desarrollo de otras plantas.

La presencia o ausencia de animales polinizadores o diseminadores condicionan el alcance del área de las especies adaptadas a ellos. Numerosas plantas crecen a lo largo de las rutas por donde se transporta ganado que come los frutos y van dejando semillas en sus excrementos. Algunas orquídeas poseen áreas geográficas muy reducidas porque sus flores están adaptadas a polinizadores muy exclusivos, de área también restringida.

**Factores antrópicos.** Es el factor biótico más importante en la limitación o expansión de las áreas. Distribuyendo la vegetación o implantando cultivos ha modificado el área geográfica de muchas especies vegetales y animales, y ha sido la causa de la extinción y de la introducción de otras. Son muy escasos los territorios donde el hombre no haya alterado la vegetación natural y por tanto la fauna.

La Dirección General del Medio Natural de España, considera como factores antrópicos de la desertificación a los siguientes: Prácticas agrarias inadecuadas, incendios forestales, cambios de uso de la tierra, sobreexplotación ganadera, actividades extractivas, uso no sostenible de los recursos hídricos, despoblamiento en el medio rural y el ecoturismo.

El INRENA (1997), considera como amenazas para la biodiversidad las influencias naturales y las humanas. Dentro de las humanas: el sobrepastoreo, extracción de leña, extracción selectiva de árboles, extracción de plantas medicinales, construcción de carreteras, introducción de especies exóticas, tala indiscriminada y el uso indiscriminado de biocidas. Estos mismos factores afectan o pueden afectar la conservación de la flora silvestre, especialmente de las plantas medicinales. La agricultura, la urbanización y las carreteras causan la desaparición de ecosistemas. Incluso cuando las tierras agrícolas retornan a la condición de bosque, la influencia de los factores culturales sigue percibiéndose por mucho tiempo. La renovación de las poblaciones forestales puede constituir un segundo dominio donde la influencia del hombre es determinante. Una mala elección de especies, o la silvicultura monoespecífica pueden resultar catastróficas para el ecosistema (Saavedra 2008).

## **b. Factores intrínsecos**

**Morfología.** La morfología de las diásporas es un factor decisivo en la extensión del área de los vegetales. Frutos o semillas pesadas, desprovistos de estructuras u órganos especiales, tienen pocas probabilidades de alejarse de la planta. En cambio, la presencia de pelos largos o de alas facilitan el transporte por el viento, o bien de garfios o de glándulas para adherirse a los animales, favorece la rápida diseminación a distancia. Otro tanto ocurre con los frutos o semillas carnosos, apetecidos por aves y mamíferos, que se encargan de transportar las semillas lejos de su lugar de origen.

**Número de diásporas y poder germinativo.** Especies que producen gran número de semillas, como las crucíferas, las cariofiláceas, las asteráceas, etc. tienen más probabilidades de perpetuarse y de invadir nuevas áreas, que aquellas cuyo número de semillas es menor. También es muy importante el poder germinativo de las semillas y el hecho de que una misma planta posea semillas con diferentes periodos de reposo.

**Multiplicación vegetativa.** Es otro medio de dispersión, sobre todo en el caso de muchas criptógamas, especialmente en los líquenes; en estas pequeñas porciones de micelio que rodean a un alga unicelular se desprenden de la colonia madre y pueden ser llevadas por el viento a enormes distancias y dar origen a otras colonias. Pero en las plantas superiores la multiplicación vegetativa por medio de estolones, rizomas, bulbos, etc., si bien es cierto contribuye a ampliar el área, lo hace en forma lenta y más bien tiende a determinar la dominancia de la especie en el área original.

**Antigüedad de la especie.** Especies originadas hace miles o millones de años han tenido más tiempo para extenderse. Esta correlación entre edad y área, ampliamente estudiada por Willis, citado por Cabrera y Willink (1973), es, sin embargo, muy relativa, ya que sólo tendrá valor e igualdad de otras condiciones, como morfología, adaptabilidad, etc. Por otra parte hay especies antiguas cuyas áreas se han reducido por envejecimiento o por competencia con otros taxa si bien más jóvenes, más agresivos. Ejemplo: ginkgo y araucaria, cuyas áreas son mucho menores que en tiempos geológicos remotos.

**Plasticidad genética y tolerancia ecológica.** Muchas especies son genéticamente homogéneas y casi toda su descendencia posee las mismas características y el mismo grado de tolerancia con respecto a los factores ambientales. La descendencia de éstas requerirá condiciones ambientales idénticas a las de sus predecesores y sólo ocuparán áreas con tales características. Otras en cambio, son genéticamente heterogéneas, es decir la descendencia posee pequeñas diferencias morfológicas y grados de tolerancia diversos, de modo que habrá formas aptas para ocupar microambientes diversos. A mayor tolerancia ecológica, mayores serán las posibilidades de ampliar el área geográfica.

**Composición química.** Cuando un vegetal contiene sustancias apetitosas para los herbívoros, el efecto será negativo ya que muchas plantas serán destruidas. Si las sustancias apetecibles se hallan en los frutos, el efecto puede ser favorable a la ampliación del área geográfica porque los herbívoros esparcirán sus semillas. Otras veces, las sustancias tóxicas o desagradables para los herbívoros determina que una especie sea respetada por el ganado y pueda extenderse ampliamente.

## 2.4. Visión de la salud

Las antiguas culturas como la egipcia, las semíticas y las mesoamericanas, mezclaban aspectos mágico-religiosos con conocimientos empíricos bien establecidos, para explicar la enfermedad, conservar y restablecer la salud (Lara y Mateos 1999).

El testimonio más antiguo del uso de plantas se encuentra en el Libro de las Yervas que se remonta a 5000 años a.C. que describe 11000 medicamentos. En la misma época, en la India se utilizaban 8000 especies. En 1555 el explorador Agustín de Zarate envió al Rey de España la descripción de los efectos de *Erythroxylon coca* Lam. "coca". A comienzos del siglo XVII se introdujo en España la corteza *Cinchona ledgeriana* Moens. ex Trimen "quina". En el siglo XX se alcanzó un buen conocimiento de las propiedades curativas de muchas plantas y la noción que el principio activo, unido a un producto natural, está asociado a la identificación de su estructura molecular (Garbarino 1997, Kuklinski 2000).

En 1977 se celebró en Ginebra una reunión de la OMS sobre promoción y desarrollo de la medicina tradicional. Allí se hizo referencia a la definición de medicina tradicional propuesta por expertos de África en 1976. La cual es descrita como: la suma de conocimientos teóricos y prácticos, explicables o no; utilizados para diagnóstico, prevención y supresión de trastornos físicos, mentales o sociales, basada en la experiencia y la observación y transmitida de una generación a otra (Montalvo 1989).

El uso de plantas medicinales se remonta al surgimiento del ser humano, evidenciado por el gran número de plantas empleadas en el mundo y su importancia en escritos religiosos de diferentes culturas (Queirós Armand 2010). En el Perú existe desde las diversas culturas desarrolladas miles de años a.C. expandiéndose hasta nuestros días, sobreviviendo a los fuertes embates de la civilización (Montalvo 1989).

Antonio Raimondi, citado por Montalvo (1989), manifiesta: ...los indios del Perú son los primeros naturalistas del mundo, empleando las plantas en economía doméstica, en tintorería, y sobre todo en las diferentes enfermedades.

La importancia global socio-económica de las plantas medicinales y aromáticas es cada vez más reconocida, el mercado mundial presenta un constante crecimiento, estimado en un 5% anual. Varias comunidades dependen de la venta de éstas, por tanto, su conservación permite generar un ingreso, clave para su supervivencia (Queirós Armand 2010).

Cuando pensamos en la salud, involucramos conocimientos y prácticas relacionadas con el contexto sociocultural. Las plantas medicinales son importantes herramientas del paradigma de la medicina tradicional y se enfrentan a políticas públicas estructuradas sobre una cultura dominante que opaca su accionar (Vidaurre 2006).

Hay conocimientos específicos en cada pueblo donde sus habitantes conocen sus plantas medicinales y saben cómo usarlas, ya sea para uso interno o externo, diferenciándolo de las plantas venenosas mortales (Montalvo 1989).

América Latina concentra la mayor diversidad de vegetales del planeta. Cuenta con más de 55 000 especies conocidas, de las cuales aproximadamente 10 000 contienen principios activos de potencial utilidad terapéutica (Queirós Armand 2010).

Las grandes migraciones que desarraigan al hombre de sus costumbres y del entorno donde crecen sus plantas medicinales, se enfrentan con la medicina oficial, y opone tenaz resistencia para aceptar y creer en las bondades del medicamento de marca (Montalvo 1989).

El delicado equilibrio de la vida se basa en el largo proceso de diferenciación que, a través de millones de años, produjo la infinidad de especies animales y vegetales y de ecosistemas que hoy cubren la tierra. En este aprendizaje, muchísimas plantas y animales fueron incorporándose como recurso para el cuidado de la salud, en el marco de complejas prácticas rituales y en profunda relación con la naturaleza. Estos recursos, son considerados claves para los distintos sistemas de medicina a nivel mundial, así como para la conservación de la biodiversidad, por su papel fundamental en los ecosistemas y en la supervivencia animal y humana (Queirós Armand 2010). Para las culturas que sostienen la medicina tradicional, la salud es conceptualizada como un equilibrio armónico y dinámico entre el cuerpo, la mente y el entorno social y natural del individuo. De tal manera, si existiese una trasgresión a este orden natural se estaría desequilibrando la homeostasis del sistema al cual se denomina enfermedad (Montes s. f., citado por Vidaurre 2006).

## 2.5. Planta medicinal

Es cualquier vegetal que contenga, en cualquiera de sus órganos, alguna sustancia farmacológica que se pueda utilizar con fines terapéuticos o que pueda emplearse como prototipo para obtener nuevos fármacos por síntesis o hemisíntesis farmacéutica (Kuklinski 2000). Pueden tener uno o varios principios activos capaces de evitar, aliviar o curar enfermedades (Schauenberg 1980). El hombre las usa a imitación de los animales, después empíricamente, y más tarde de forma más racional, conociendo sus propiedades terapéuticas de forma progresiva, con los avances en química analítica (Muñoz 2002).

La ley de Aprovechamiento Sostenible de Plantas Medicinales (N° 27300), las define como aquellas cuya calidad y cantidad de principios activos tienen propiedades terapéuticas comprobadas científicamente. El aprovechamiento sostenible se sustenta en acciones orientadas al mantenimiento del equilibrio ambiental, la distribución de los beneficios obtenidos de ellas y el respeto a las comunidades campesinas y nativas.

La fitoterapia es parte de la historia misma del hombre, desde su aparición hasta la actualidad, en plena era de la informática y de sorprendentes avances tecnológicos, cuando para muchos su uso constituye todavía un concepto arcaico y sin sustento científico. Cada pueblo ha aportado y aporta a su comunidad y a la sociedad sus conocimientos ancestrales dentro de su particular medicina tradicional, que valida el uso de infinidad de plantas (Obregón 2000).

En una determinada época casi todos los medicamentos provenían de plantas y animales, y aun hoy siguen siendo vitales. La medicina tradicional constituye la base del cuidado primario de la salud para un 80% de la población de los países en desarrollo (más de 3000 millones de personas). Más de 5 100 especies se usan en la medicina tradicional china y la población de la Amazonia noroccidental ha tratado de aprovechar unas 2000 especies (WRI et al. 1992).

En Estados Unidos entre 1959–1980, el 25% de las drogas farmacéuticas prescritas, tenían principios activos derivados de plantas superiores (Farnsworth 1990). En Europa el porcentaje es mayor, y en Latinoamérica se aproxima casi al 80% debido al difícil acceso a las medicinas alopáticas. La población de cualquier región en el mundo utiliza el 10% de los recursos fitogenéticos, de los cuales el 40% en promedio son de uso medicinal (Caballero, citado por Forero 2009).

El Perú es uno de los centros mundiales más importantes de recursos genéticos de plantas y animales, tiene 4 400 especies de plantas nativas de usos conocidos, destacando las de propiedades alimenticias (782), medicinales (1 300), ornamentales (1 600), entre otras de cualidades tintóreas, aromáticas y cosméticas (CONAM 2001).

Las especies medicinales comercializadas en centros poblados y algunos distritos de Cajamarca, ubicados en las regiones Jalca y Quechua, son similares, debido a que son propias de estas zonas, sin embargo en la ciudad de Cajamarca hay una mayor diversidad, tal como lo manifiesta Aldave (2003), que entre 1997 y el 2001 registró 305 especies (9 no identificadas), correspondientes a 246 géneros y 94 familias, siendo las más representativas: Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae y Solanaceae. El 67% fueron nativas del continente americano y el 33% proceden de otros continentes. El 45% fueron silvestres y el resto se encuentra en estado cultivado (domesticado), silvestre y cultivado y, silvestre y arvense.

En Combayo, Seminario (2008) inventarió 63 especímenes de plantas medicinales, agrupadas en 58 especies (49 nativas), 49 géneros y 27 familias. Siendo la familia Asterácea la más representativa con 17 especies, seguida por la Gentianaceae, Licopodiaceae y Lamiaceae cada una con cuatro especies.

Las tendencias actuales se orientan hacia la obtención de nuevos compuestos para el control de enfermedades antiguas y modernas, con énfasis en la prospección de las plantas, animales y microorganismos, utilizando ampliamente los conocimientos locales de comunidades. La obtención de nuevos productos químicos estratégicos para la industria farmacológica en base a plantas del Perú (cerca de 1 400 especies) es una de las grandes potencialidades. Muy pocas han sido integradas a la producción industrial, el resto aún no han sido estudiadas. La industria farmacológica mundial mueve alrededor de US\$ 400 mil millones anuales y enfrenta una crisis seria de obtención de nuevas drogas, especialmente para controlar el VIH-SIDA, varios tipos de cáncer y otras de origen psíquico (CONAM 1998).

## 2.6. Biodiversidad

Es la variabilidad entre los organismos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; incluye diversidad dentro de especies, entre especies y de ecosistemas (Moreno 2000).

Brack y Mendiola (2002) la definen como la variedad de seres vivos en lo referente al número, variabilidad genética y a los ecosistemas que los albergan. Comprende la diversidad genética, de especies y de ecosistemas. La *diversidad genética* representa la variación hereditaria dentro y entre poblaciones, cuya base está en los cromosomas. La *diversidad de especies* se refiere al número de especies en un ecosistema, habiéndose descrito cerca de 1.7 millones, pero se calcula que existan entre 5 y 100 millones. La *diversidad de ecosistemas* se refiere a la distribución espacial de los diversos ecosistemas que albergan las especies y las poblaciones en forma de hábitat y comunidades.

Los recursos genéticos pueden ser las variedades vegetales con códigos genéticos valiosos, o pueden consistir en un conocimiento tradicional e innovaciones “informales”. Un ejemplo de conocimiento tradicional es la historia oral transmitida por una comunidad indígena acerca de las plantas medicinales, una información de gran valor para los investigadores que buscan nuevas drogas (PNUMA et al. 2005).

El Perú posee una asombrosa diversidad de cultivos para múltiples usos. La papa es uno de los cinco cultivos más importantes en la alimentación y bienestar mundial. La kiwicha es parte de la dieta de los astronautas y el yacón fuente de azúcar en la dieta de diabéticos (Ruiz 2009). Nuestro país encierra grandes valores científicos, pero la mayoría pasan desapercibidos por falta de conocimiento, cuya importancia es extraordinaria para garantizar nuestro desarrollo económico y social (Tosi 1960).

La biodiversidad constituye fuente importante de sustento directo y ocupación para gran parte de la población, es vital para la cultura, la ciencia y la tecnología. Presta servicios ambientales para la fertilidad de los suelos, la descontaminación del aire y el abastecimiento de agua de su propio territorio e, inclusive, del planeta (CONAM 2001).

El Perú es uno de los diez países megadiversos del planeta, ubicado entre los paralelos 0 [ 2' S (rio Putumayo) y 18 [ 21' 34'' S (Tacna); y los meridianos 68 [ 39' 7'' O (rio Heath, Madre de Dios) y 81 [ 20' 13'' O (Punta Balcones, Piura). Es el tercer país más extenso de Sudamérica. Posee gran parte de la biodiversidad del planeta, distribuida especialmente en la

región andino amazónica. Es también centro de origen y de diversificación de los más importantes cultivos alimenticios y sus parientes silvestres (Ruiz 2009).

Los pueblos han transmitido las aplicaciones de las plantas, que han sido reconocidas a partir del uso extendido de la población, especialmente en sectores rurales pobres y urbanos marginales. Este proceso se inició en la década de los 60, donde muchas costumbres, prácticas y usos de las plantas medicinales, pasaron del campo a las ciudades, masificándose entre sectores inmigrantes. Asimismo, un creciente interés en la década de los 80 de los sectores urbanos por tratamientos de salud alternativos, ha llevado a que las plantas medicinales reciban mayor atención, habiéndose convertido en un negocio muy rentable. El boom de las plantas medicinales y productos naturales ha servido también para generar mayor conciencia sobre la importancia de la biodiversidad y su potencial (Ruiz 2009).

## **2.7. Factores de pérdida de la biodiversidad**

Bosques y tierras húmedas ricas en especies se han convertido en tierras de labranza y plantaciones pobres en especies. Muchos ecosistemas han sido convertidos en sistemas menos productivos, económica y biológicamente (WRI et al. 1992).

La pérdida de determinado cultivo, el reemplazo de cultivos tradicionales por cultivos de exportación, la extinción de especies arraigadas en la religión, la mitología o el folklore y la degradación o conversión de las tierras nativas constituyen pérdidas culturales además de biológicas (WRI et al. 1992), que amenazan nuestros suministros alimentarios, nuestras fuentes de recreación, turismo, fuentes de madera, medicamentos y energía (PNUMA 2000).

La naturaleza además de curar nuestras enfermedades, nos proporciona genes resistentes de plantas silvestres, para salvar nuestros cultivos de las plagas. La amplia gama de interacciones entre los diversos componentes de la biodiversidad es lo que permite que el planeta pueda estar habitado por todas las especies. Nuestra salud, la salud de nuestra economía y de la sociedad, dependen del continuo suministro de los servicios que nos brinda la naturaleza, y que serían sumamente costosos o imposibles de reemplazar. Así, sería imposible sustituir, en gran medida, el control de plagas que cumplen diversas criaturas que integran la cadena alimentaria, o la polinización que hacen los insectos y las aves (PNUMA 2000).

El deterioro de la biodiversidad proviene de causas directas e indirectas. Las directas incluyen el deterioro y la fragmentación del hábitat, la invasión de especies introducidas, la sobreexplotación de los recursos, la contaminación, el cambio climático y la agricultura y forestación industrial. El empobrecimiento biótico es una consecuencia casi inevitable del uso y el abuso del medio ambiente (WRI et al. 1992).

La construcción de carreteras, seguida por la emigración desde las zonas pobres del altiplano hacia el este; la tala ilegal; las fallas del mercado y de las medidas políticas, que generan incentivos perversos y fomentan los cultivos de «cortar y quemar» en zonas no aptas para la agricultura; las minas de oro (Madre de Dios y Loreto); el cultivo de especies ilegales; la sobrepesca; la quema; la introducción de especies exóticas; la contaminación urbana e industrial de las fuentes de agua; y la falta de conciencia sobre la importancia de la biodiversidad para el funcionamiento del ecosistema y el potencial económico son causas que subyacen a la deforestación y la pérdida de biodiversidad. La agrobiodiversidad también se encuentra amenazada por los monocultivos y por la introducción de nuevas variedades que, pese a su elevada productividad y su contribución a la estabilidad alimentaria, han provocado el declive de las variedades andinas originarias de raíces y tubérculos (Póveda 2006).

Las especies medicinales comercializadas en Combayo, ya no provienen del mismo lugar sino de zonas más alejadas, como el distrito de Sorochuco, Bambamarca y de los centros poblados de Yanacancha y Hierbabuena Grande, siendo los factores de riesgo para su conservación la minería, el comercio, el biocomercio, la ganadería y la agricultura, actividades que poco a poco van desplazando y destruyendo zonas ricas en flora medicinal. Esto indica la disminución y desaparición de zonas productoras de plantas medicinales, proceso que continuará, obligando a los recolectores a acudir a nuevas zonas cada vez más alejadas y de no conservarlas, simplemente desaparecerán (Seminario 2008).

Desde 1992, en la región Cajamarca, como nunca antes se están destruyendo muchos hábitats. De las 25 000.0 ha, que al 2006 poseía minera Yanacocha, 5 000.0 ha habían sido explotadas, cinco veces más que toda el área urbana de Cajamarca, removiéndose 600 000.0 t/día. Sin embargo, sus concesiones superaban las 262 792.0 ha, las que se vienen incrementando en forma permanente. La ampliación del proyecto Yanacocha Este, asciende a 10 760.0 ha; Yanacocha Oeste a 10 949.0 ha, Carachugo II a 407.0 ha, Minas Conga a 9 830.0 ha, El Galeno 1 347.0 ha y el proyecto Michiquillay asciende 4 550.0 ha; todos ubicados en la Jalca, lo que significa que la flora y fauna y este ecosistema serán drásticamente impactados, además de la expulsión de poblaciones humanas y de fauna de estas zonas (Seminario 2008).

El proyecto Cerro Corona (Gold Field) perteneciente a la Sociedad Minera La Cima S.A, viene afectando 540.0 ha (Knight Piésold Consultores S.A. 2005), y 9 055.43 ha el proyecto La Zanja (Knight Piésold Consultores S.A. 2007). Estos proyectos tienen ampliaciones, lo que significa incrementar el área de operaciones y por ende una mayor área de destrucción.

A esto debemos sumar la afectación por el proceso urbanístico tanto a nivel distrital y de centros poblados, que debido a la minería se han convertido en un atractivo para muchas familias que han retornado con presencia temporal o permanente, esperando algún beneficio; como lo manifiesta Hipólito Vásquez del caserío Rodacocha (comunicación personal 2010) que luego del ingreso de la empresa Angloamerican a La Encañada, los comuneros del caserío Rodacocha se incrementaron de 150 a 1500.

La degradación de las superficies naturales, hace que muchas plantas medicinales desaparezcan. Es posible revertir en parte esta situación, porque aún existen bases y condiciones para la protección, recuperación y reactivación de algunos de estos recursos. En este sentido el proceso más importante consiste en el rescate del conocimiento ancestral y la capacidad de producir localmente (Queirós Armand 2010).

## **2.8. Conservación de la biodiversidad**

La amenaza sobre las especies y ecosistemas debido a los efectos adversos de los impactos humanos, aumentan en forma acelerada el proceso de erosión y deterioro, amenazando de manera impredecible las bases mismas del desarrollo sostenible. Su conservación es uno de los más serios desafíos que hoy enfrenta la humanidad (CONAM 2001).

Esto ha generado una preocupación mundial, tanto a nivel científico como a nivel gubernamental. Prueba de ello es que, en Nairobi, el 22 de mayo de 1992, las naciones adoptaron el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). En la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo, celebrada en Rio de Janeiro (3 al 14 de junio de 1992), 157 países firmaron dicho convenio, que entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. Perú lo firmó el 12 de junio de 1992, y lo ratificó el 30 de abril de 1993 (DL N° 21681), convirtiéndose en el vigésimo país en ratificarlo. Dicho convenio reconoce, que la

conservación de la diversidad biológica es "una preocupación común de la humanidad" y parte integral del proceso de desarrollo (CONAM 2002).

La conservación es definida como el manejo del uso de organismos y ecosistemas, con el fin de garantizar la sustentabilidad de dicho uso. Aparte del uso sostenible, la conservación incluye protección, mantenimiento, rehabilitación, restauración y mejoramiento de poblaciones y ecosistemas (Yachay 1995). El CONAM (2000) la define como la gestión de la utilización de la biosfera, que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales y mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones futuras.

La conservación abarca la protección, el mantenimiento, la utilización sostenible, la restauración y la mejora del entorno natural; tanto de plantas, animales y microorganismos, así como de los elementos inanimados de los que dependen aquellos (CONAM 2000), siendo responsabilidad de todos y cada uno de los peruanos que reciben sus beneficios y están obligados a conservarla para las generaciones futuras (CONAM 2001).

La ley de gestión ambiental define la conservación como la administración y aprovechamiento sustentable de la biósfera. Desde 1961 el Perú estableció Áreas Naturales Protegidas (ANP) en forma de parques, reservas y santuarios históricos y bosques de protección. A octubre de 2012, existen 147 ANP de administración nacional, regional y privada, constituyendo el 16.9% del territorio nacional; (22'116855.32 ha), incluyendo superficie marina y terrestre (SERNANP 2012).

La protección de la biodiversidad no es un tema nuevo, en la colonia, el 1 de noviembre de 1783, el Rey de España suscribe la Real Cedula de Expedición Botánica, nombrando a José Celestino Mutis, para realizar observaciones que condujeran al "adelantamiento de la botánica, la historia natural, geografía y astronomía", iniciándose así la investigación contemporánea sobre los recursos naturales de nuestra región. Otro hito, son las disposiciones normativas de Simón Bolívar sobre la protección y el aprovechamiento de los recursos naturales, dictadas para Perú y Colombia el 31 de julio de 1829. Uno de sus considerandos manifiesta que es necesario dictar reglas que protejan las propiedades públicas y privadas, contra cualquier violación (CIEDLA 1998).

En el Perú, se requiere poner en valor la biodiversidad e identificarla como una ventaja comparativa de alta significación regional y global. La creación de una conciencia ambiental sobre su conservación es un paso clave en la construcción de una sociedad que aprecie la importancia de su capital natural y tenga la capacidad para decidir cómo utilizar los intereses de ese capital (CONAM 2001).

La conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, es esencial para el futuro de la agricultura y de la humanidad. La mayor pérdida de la biodiversidad en los últimos 50 años es debido a la conversión de hábitats naturales a la agricultura. El cambio climático será uno de los principales impulsores de esta pérdida, así como un gran desafío para la agricultura, cuya respuesta, de adaptación, se basará en la diversidad genética y de los servicios proporcionados por otros componentes de la diversidad agrícola (PNUMA 2008).

La conservación es una responsabilidad ante las generaciones futuras, implicando mejorar la gestión del recurso para no comprometer su uso actual y futuro. La expresión más crítica de pérdida de la biodiversidad es la extinción de especies, variedades o grupos humanos. La extinción es un proceso natural y todas las especies tienen un tiempo de vida finito. Actualmente, la pérdida de la biodiversidad está siendo altamente influenciada por el hombre

en forma directa o indirecta. La directa es causada por la caza, la pesca, la recolección y la persecución. Por ejemplo, en el Perú se ha extinguido la chinchilla por la caza excesiva para obtener su fina piel. La extinción indirecta es causada por la destrucción o modificación de hábitats. Son de gran impacto la destrucción de la cobertura vegetal; la contaminación de las aguas marinas y continentales, y del suelo; y las alteraciones ocasionadas por la urbanización. Las actividades humanas en los últimos 10 000 años han conducido a la extinción de miles de especies; a la alteración de ecosistemas; a la erosión genética; y a la extinción de grupos humanos. Este proceso se está acrecentando por el desmesurado crecimiento humano y su impacto sobre el medio (CONAM 1998).

Destruir la biodiversidad significa cerrar posibilidades de desarrollo a futuro, tanto a nivel nacional como global, porque es seguridad económica, alimentaria, de producción, de negociación y seguridad para las generaciones futuras.

La mitad de la población mundial vive en pueblos y ciudades. Muchas personas perciben la naturaleza como algo distante de su vida y asocian los alimentos con las tiendas, y no con su lugar de origen. Los recursos biológicos sustentan las civilizaciones. Los productos de la naturaleza sirven de base a la agricultura, la cosmética, la farmacéutica, la industria de pulpa y papel, la horticultura, la construcción y el tratamiento de desechos (PNUMA 2000).

Los valores de la biodiversidad y su importancia para el desarrollo indican por qué su conservación difiere de la conservación tradicional de la naturaleza. Supone la transformación de actitud, desde una postura defensiva (protección frente a las repercusiones del desarrollo) hacia una labor activa que satisfaga las necesidades de la población y asegure la sostenibilidad de la riqueza biótica. Supone la protección de especies silvestres, la diversidad genética de especies cultivadas y domesticadas y sus "parientes" silvestres, tanto de ecosistemas modificados, intensamente gestionados y naturales (WRI et al. 1992).

La clave para la conservación consiste en el conocimiento de la biodiversidad y de su papel en la sociedad. La investigación debe vincularse con las necesidades nacionales y locales de recursos y de desarrollo (WRI et al. 1992). La conservación puede ser "*in situ*", basada en la conservación de genes, especies y ecosistemas (áreas protegidas, la rehabilitación de ecosistemas degradados y leyes para proteger a las especies en peligro); o "*ex situ*", basada en jardines zoológicos y botánicos y bancos de genes. La promoción de la utilización sostenible de la biodiversidad será importante para mantenerla, velando por que todos se beneficien equitativamente (PNUMA 2000).

La conservación debe realizarse a nivel individual, global y en los niveles intermedios. Una labor eficaz comienza en los campos, los bosques, las cuencas hidrográficas, las praderas, las zonas costeras y los asentamientos en que viven y trabajan las personas. Pero se necesitan acciones gubernamentales para atender las múltiples facetas de este proceso que superan la capacidad de las comunidades locales o afectan a recursos que revisten importancia nacional. También se requiere la colaboración internacional, dado el carácter mundial de la crisis de la biodiversidad y la falta de recursos en muchos países (WRI et al. 1992).

La conservación de la biodiversidad y de sus servicios ambientales, es esencial para la humanidad. Una de las metas estratégicas reconocidas por los representantes de 190 países en la cumbre de Johannesburgo (2002), fue la reducción significativa de la pérdida de la biodiversidad para el 2010 a nivel global, regional y nacional. Siendo necesario contar con datos que sirvan de línea base con indicadores clave para poder evaluar si podremos reducir la tasa de pérdida (Squeo et al. 2008). Es una gran tarea que implica su protección, restauración y uso sostenible (CONAM 2001). Las medidas deben referirse a toda la gama

de causas de su actual deterioro y aprovechar los genes, las especies y los ecosistemas para un desarrollo sostenible. Toda estrategia debe ser de amplio alcance basada en: salvar la biodiversidad, estudiarla y usarla en forma sostenible y equitativa (WRI et al. 1992).

## 2.9. Antecedentes de conservación

El CDB firmado por la comunidad internacional durante la Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro, 1992, traslada a los países la responsabilidad de diseñar estrategias, planes o programas, de acuerdo con sus prioridades nacionales y/o regionales, para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

Un ejemplo de conservación *in situ*, es la conservación de árboles frutales silvestres en Alemania, Sri Lanka y la Comunidad de Estados Independientes. Israel también viene desarrollando un proyecto para la conservación del trigo silvestre y Turquía recientemente inició un proyecto en plantas silvestres afines a trigo, cebada y otras especies de interés agrícola (FAO 1996, citado por Rivas). Acuerdos como el surgido del proceso de Montreal (1995) sobre criterios e indicadores para la conservación y manejo sustentable de los bosques templados y boreales, han permitido en Canadá y otros países desarrollar programas, que, basados en criterios demográficos, genéticos y de dinámica de metapoblaciones, permiten la explotación de los bosques manteniendo poblaciones viables (Rivas 2001).

Sudáfrica ha desarrollado una respuesta sobre la implementación nacional de la Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales (GSPC) y las medidas necesarias para alcanzar los objetivos para el año 2010. Colombia ha desarrollado una estrategia de conservación de especies vegetales. En Alemania, Honduras, Malasia, México y España, iniciativas destinadas a desarrollar estrategias están en marcha. Alemania se ha integrado a la mayoría de las metas del GSPC en la estrategia nacional (Secretaría del CDB 2009).

En Macaronesia y en particular la isla de Gran Canaria (Islas Canarias), se inició el trabajo de la Estrategia global para la conservación vegetal como respuesta a la resolución del Congreso Internacional de Botánica, St. Louis, Missouri U.S.A., agosto de 1999, que llamaba la atención, sobre la crítica situación de casi 100 000.0 especies de plantas en peligro de extinción en el siglo XXI. Los archipiélagos de Macaronesia ocupan una superficie aproximada de 14 700.0 km<sup>2</sup>. Açores, Madeira, Salvajes y Canarias son Regiones Ultraperiféricas de la Unión Europea. Sus características geológicas, geográficas y bioclimáticas, hacen de este enclave atlántico uno de los más importantes centros de diversificación genética a nivel mundial (Basemac 2005).

En la Unión Europea las instituciones implicadas en la conservación *ex situ* de germoplasma de plantas silvestres están involucradas en el proyecto ENSCONET (European Native Seed Conservation Network) para coordinar y estandarizar la conservación de germoplasma a escala internacional (Basemac 2005).

Brasil ha desarrollado varios objetivos basados en las metas mundiales de la Estrategia y los sub-objetivos contenidos en el marco del Convenio para la evaluación del progreso hacia las metas de 2010 de la diversidad biológica. En Reino Unido, los objetivos mundiales se han adoptado en el contexto nacional, mientras que, en Seychelles y Brasil, han visto como un marco flexible de objetivos nacionales que se han desarrollado. En la actualidad existen experiencias valiosas a nivel nacional y regional que podrían ser utilizadas como modelos para el desarrollo de las estrategias y objetivos nacionales (Secretaría del CDB 2009).

Brasil, ha iniciado varios proyectos de conservación *in situ* (Clement; dos Reis et al.; Gomes et al.; Scariot; Ferreira y Udry, citados por Rivas 1997), principalmente de árboles frutales, palmeras, ornamentales y otras especies.

En Uruguay existe los proyectos de conservación dinámica del ecosistema pastoril (Milot, citado por Rivas 1997) y el de conservación *in situ* de la diversidad genética de *Butia capitata* y *Butia yatay* (Rivas 1997).

El 2005, Ecuador inició un plan de uso y aprovechamiento de *Equisetum bogotense* Kunth “cola de caballo”, promovido por dos empresas comunitarias involucradas en la iniciativa biocomercio, cuya finalidad es evitar la declinación y deterioro de las poblaciones a causa de la excesiva extracción (Sánchez y Aguirre 2006).

En Colombia se inició un plan de manejo de áreas silvestres para la producción de frutos de *Genipa americana* “jagua o huitó”, en comunidades negras de Vigía y Bojayá, en la zona del Atrato medio, ecorregión del pacífico colombiano (Bio Trade Facilitation Programme 2006).

En el Perú se desconocen experiencias de conservación y manejo de especies silvestres. El 2005 se definieron las variables determinantes para la elaboración de planes de manejo de términos de referencia que sería validado por el INRENA. El 2006 en Cajamarca, se intentó iniciar un plan de manejo de la *Valeriana pilosa*, a través del proyecto de biocomercio, lográndose únicamente la elaboración de un manual para el manejo de la especie.

## 2.10. Estrategias de conservación

La valoración de la biodiversidad se hacía por su atractivo, hoy se reconoce que favorece la productividad de los ecosistemas, aminora la variabilidad y los desastres ambientales y provee de comida, combustibles, fibras, purificación de aire y agua, regula las inundaciones, sequías, temperaturas extremas y vientos fuertes, polinización, control de pestes y enfermedades, mantenimiento de recursos genéticos, medicinas y otros productos, beneficios culturales y estéticos (Squeo et al. 2008).

La estrategia nacional sobre diversidad biológica iniciada en 1998, en virtud al compromiso asumido en la ratificación del CDB, tiene como visión al 2021: “Convertir al Perú en el país que obtiene para su población los mayores beneficios de su Diversidad Biológica conservando y usando sosteniblemente, y restaurando sus componentes para la satisfacción de las necesidades básicas, el bienestar y la generación de riqueza para las actuales y futuras generaciones” (CONAM 2001).

Esta estrategia considera ocho líneas para el logro de sus objetivos, incidiendo en todos los sectores de manera transversal. La primera está referida a la conservación de la diversidad biológica, objetivo de especial interés para los sectores productivos, puesto que su existencia depende de estos recursos.

La segunda se refiere al uso sostenible de ésta en cada uno de los sectores, la tercera establece las medidas especiales frente a procesos externos como posibles amenazas y situaciones de emergencia.

La cuarta, establece el compromiso y la participación de la sociedad, sin los cuales la implementación y el logro de sus objetivos no serán posibles. La quinta, se refiere a la mejora del conocimiento, detalla pautas para una adecuada toma de decisiones cuando hay equipos de profesionales y conocimientos asequibles.

La sexta promueve el acompañamiento a este proceso de herramientas y mecanismos que permitan implementarla, fundamentalmente el desarrollo de la educación, el fortalecimiento institucional y la mejora de los sistemas de información.

La séptima se refiere a la imagen internacional del Perú, pudiendo ser positiva si se basa en un posicionamiento estratégico de sus ventajas comparativas, y la octava, plantea acciones de prioridad inmediata y de condiciones sobre las cuales ejecutar la aplicación de la Estrategia.

En Perú, las experiencias de conservación no han considerado plenamente las vinculaciones entre la unidad productiva familiar, el espacio local y el mercado, en la perspectiva de recuperar, mantener y aprovechar sostenidamente la agrobiodiversidad. Existen algunas experiencias cuyas estrategias promueven la diversificación productiva, el aprovechamiento eficiente del predio y el reciclaje de los recursos orgánicos, con una orientación al mercado y en el marco de procesos de concertación del desarrollo rural (CONAM e INIA 2004).

Los avances en la gestión sostenible de la agrobiodiversidad son incipientes. Las acciones han comprendido registros y sistematizaciones sobre agricultura andina, referencias bibliográficas de especies nativas agrícolas y ganaderas considerando materias que involucran fisiología, nutrición, suelos, medio ambiente, mejoramiento genético, manejo, proyectos, caracterización agrosocioeconómica, entre otros (CONAM e INIA 2004).

La conservación y recuperación de la biodiversidad es uno de los puntos sobre los cuales se debe enfocar esfuerzos, ya que ésta se integra a las funciones sostenibles de los ecosistemas, por lo tanto, es vital para la disponibilidad de los servicios ambientales y entre estos la regulación de los ciclos de nutrientes y del agua; la formación de suelos; el control del clima, las inundaciones y las pestes; el abastecimiento de comida, leña, fibras y medicinas (FONAM 2008). La conservación debería considerarse como un elemento de la seguridad nacional, la misma que será mayor en los países que la cuidan (WRI et al. 1992).

Los procesos de planificación son mecanismos clave para catalizar y centrar la reforma de la política para un uso sostenible y respaldar la conservación de la biodiversidad. El problema de la biodiversidad debe insertarse en la política central de desarrollo económico, siempre que los mecanismos de planificación sean intersectoriales y participativos. Para desacelerar el deterioro de la biodiversidad requerirá ajustes de políticas (WRI et al. 1992).

El Perú debe realizar el máximo esfuerzo posible, con cooperación internacional, para conservar la biodiversidad, revertir los procesos de deterioro y recuperar los recursos deteriorados con objetivos precisos (CONAM 1998), que se fundamentan en:

- a. Mantener los servicios ecológicos, económicos, sociales y tecnológicos que presta la biodiversidad.
- b. Mantener las potencialidades de la biodiversidad para el desarrollo del país.
- c. Conservar aquellos recursos destacados y de los que el país posee aspectos únicos en ecosistemas, especies y recursos genéticos, que son propiedad como país de origen, pero que también cumplen una función de servicios globales.

El Perú debe conservar sus recursos genéticos y controlar su erosión por ser esenciales para el desarrollo agropecuario, forestal e industrial, orientándose a las especies endémicas, en peligro de extinción e importantes para la producción económica, reorientando las prácticas de saqueo y depredación hacia el manejo de las mismas.

La estrategia regional de biodiversidad de Cajamarca al 2021, considera que es poca la importancia que se le da a ésta, debido a la predominancia de actividades con mayores beneficios económicos inmediatos. Siendo pocos los esfuerzos por ponerla en valor y promover su uso sostenible. En tal sentido, se ha fijado como visión al 2021: "...mejorar la calidad de vida de la población a través de la gestión sostenible de la biodiversidad" (Gobierno Regional Cajamarca 2009). Esta estrategia tiene 16 resultados esperados, agrupados en cuatro objetivos estratégicos y siete metas.

### **Objetivos estratégicos**

1. Conocer, conservar y recuperar la biodiversidad, responde a la necesidad de recuperar ecosistemas degradados y de conservar *in situ* y *ex situ* sus especies nativas y los ecosistemas en un sistema regional de áreas protegidas. Considera además la recuperación y restauración de bosques y la protección de cabeceras de cuencas, sustentado en el conocimiento científico y tradicional de la biodiversidad.
2. Usarla sosteniblemente para generar beneficios y distribuirlos equitativamente, con el fin de manejar sosteniblemente los recursos biológicos nativos de la región, aprovechando sus potencialidades (biocomercio y ecoturismo). Se enfatiza también la protección de los recursos genéticos y conocimientos tradicionales asociados.
3. Fortalecer la gobernabilidad para la conservación y gestión de la biodiversidad, aplicando políticas nacionales y regionales concertadas destinadas a la conservación de la biodiversidad y a la disminución de sus amenazas, contando además con sistemas de información actualizados y accesibles y un ordenamiento territorial con enfoque ecosistémico.
4. Lograr la participación activa e informada de la población en la gestión y conservación de la biodiversidad, contando con autoridades públicas, instituciones privadas, agricultores, estudiantes y sociedad civil, sensibilizados y comprometidos con la conservación de la biodiversidad y sus servicios ambientales.

### **Metas**

1. Reducir el ritmo de la pérdida de los componentes de la biodiversidad: ecosistemas, hábitats, especies y diversidad genética.
2. Conservar la integridad de los ecosistemas y de los bienes y servicios que éstos proveen para el bienestar de la población.
3. Atender las amenazas a la diversidad biológica, principalmente cambio del hábitat, contaminación, cambio climático.
4. Uso sostenible de la biodiversidad.
5. Proteger los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales.
6. Garantizar la distribución equitativa de los beneficios derivadas del uso.
7. Movilizar los recursos técnicos y financieros para aplicación del CDB.

## **2.11. Presiones y amenazas para la conservación de la biodiversidad**

En todo el planeta la biodiversidad se encuentra amenazada por la fragmentación, degradación y pérdida de los ecosistemas, trayendo consigo la disminución en la oferta de bienes y servicios de estos sistemas (FONAM 2008), conduciendo a la extinción de especies y a la reducción de sus poblaciones. Los mayores impactos están relacionados con la contaminación, la destrucción de la cobertura, colonización y cultivos ilícitos, y la introducción de especies exóticas (FAO 2004).

La tasa actual de extinción de especies es mil veces mayor que la tasa histórica. La mitad de los stocks pesqueros del mundo se están pescando en sus límites biológicos, y otra cuarta parte ya ha superado ese punto. Gran parte del daño ambiental se debe a la mayor escala de la actividad económica global. Toda actividad económica está basada en el medio ambiente, del cual provienen los insumos y la energía para procesarlos y a la vez recibe todos los desechos de esta actividad. El comercio también se ve afectado por las preocupaciones ambientales, dado que los exportadores deben responder a la demanda del mercado de bienes y servicios más ecológicos (PNUMA et al. 2005).

Póveda (2006), al referirse a las presiones y amenazas sobre la biodiversidad, manifiesta que una de las formas como se ha introducido el establecimiento de prioridades en materia de biodiversidad a escala mundial es la identificación de áreas críticas (ecosistemas con un alto nivel de endemismo y muy amenazados).

Cuatro de las 16 «áreas críticas» identificadas en Sudamérica pertenecen al Perú: (i) parte de la cordillera del páramo central; (ii) el bosque seco del Marañón; (iii) los yungas peruanos centrales; y (iv) la puna andina central (Mittermeir, citado por Póveda). El Perú es uno de los países donde se localiza el área crítica de los Andes tropicales. Los Andes tropicales son el área crítica más rica y con mayor biodiversidad del mundo. Aunque algunas zonas se conservan en un estado razonablemente bueno, la mayor parte ha sido afectado por el hombre y ha quedado reducido a pequeños fragmentos. La combinación del elevado endemismo de todos los grupos de organismos y el alto grado de amenaza hace de los Andes tropicales la quintaesencia de las áreas críticas, y los ubica en el primer puesto de la lista de las prioridades de conservación de la biodiversidad global.

De acuerdo a la National Geographic y Conservation International, citados por Póveda (2006), las áreas críticas y sus características en nuestro país son las siguientes:

**Páramo central.** Se extiende desde el sur del Ecuador hasta el norte del Perú. Ocupa desde el límite arbolado (3200 msnm), hasta el límite de nieve perpetua (4500 msnm). El pastoreo, la extracción de madera, la quema, la agricultura y la construcción de carreteras son las principales amenazas para este ecosistema.

**Bosque seco del Marañón.** Situado en el punto de encuentro de la Cordillera Central de los Andes y la Cordillera Norte. Se halla rodeado de exuberantes cadenas montañosas. Durante mucho tiempo ha estado sometido a una explotación agrícola intensiva, y buena parte del bosque ribereño seco original se ha perdido. La palma aceitera, las fincas ganaderas y la tala de árboles representan graves amenazas, y la extracción de aceite supone un problema potencial. La caza y captura de animales de compañía también supone una amenaza.

**Yungas peruanos centrales.** Es una ecorregión subtropical. Sus drásticos contrastes de altitud explican los diferentes paisajes y especies que se encuentran en ella. En la zona seca hay árboles caducifolios, pero en el resto de la región una densa vegetación perennifolia, incluyendo selva alta. Tienen una gran diversidad de especies, con un elevado endemismo. Se conserva relativamente intacta, aunque su deforestación va en aumento. El paisaje abrupto le ha dado cierta protección, pero los asentamientos humanos y su expansión han despejado ciertas zonas para el pastoreo y la agricultura (café y coca ilegal).

**Puna andina central.** Es un altiplano que se extiende a lo largo de la columna de los Andes, a través del Perú y de Bolivia, y llega, hacia el sur, hasta el norte de Chile y la Argentina. Tiene un régimen de lluvias moderado, se ha degradado a consecuencia del pastoreo de llamas, alpacas, cabras y ovejas, y del recojo de leña. Es preocupante la introducción de especies invasivas y los incendios.

**Andes tropicales.** Es la región más rica y con mayor diversidad del mundo (abarca Perú, parte de Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia). Alberga alrededor de una sexta parte de toda la vida vegetal en menos de 1% de superficie Terrestre. Aunque una cuarta parte de su hábitat aún se conserva, la región se enfrenta a distintas amenazas (minería, extracción maderera, exploración petrolera y plantaciones de productos narcóticos) que se extienden por el continuo crecimiento de numerosas ciudades dentro de la región. Los bosques nubosos se enfrentan a una creciente presión de las presas hidroeléctricas y de las especies invasivas.

Se necesitan instituciones administradoras de recursos a fin de conservar la biodiversidad. En algunos casos, las instituciones administradoras de propiedad de uso conjunto tradicionales para la protección de la biodiversidad pueden mantenerse frente a la modernización. En otros casos, se necesitarán instituciones nuevas. Las instituciones de propiedad de uso conjunto pueden ser comunales, regionales, nacionales o globales (Costanza et al. 1999).

El 68% de la población cajamarquina es rural. Actualmente los ecosistemas rurales están amenazados por los fenómenos de perturbación, fragmentación y transformación a usos más intensivos, generándose grandes pérdidas de biodiversidad. Constituye un reto desarrollar alternativas económicas a partir del uso sostenible de la biodiversidad existente, que genere desarrollo sostenible para la población rural (Gobierno Regional de Cajamarca 2009).

## **2.12. Sostenibilidad o sustentabilidad**

El término sustentabilidad se hace común luego de presentarse en 1987, el Informe de La Comisión Mundial sobre Medioambiente y Desarrollo (Informe Brundtland); comisión presidida por el primer ministro Noruega, Gro Harlem Brundtland. En dicho Informe, denominado "Nuestro futuro común", aparece el paradigma del "desarrollo sustentable", "sostenido", "sostenible" o "duradero", términos utilizados indistintamente para el mismo concepto (Consumers International 1999). Esta comisión definió como sociedad sustentable a la que opta por *"un desarrollo que satisface las necesidades de hoy, sin limitar las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades"* (Consumers International 1999; PNUMA et al. 2005).

El desarrollo sustentable contiene dos conceptos clave: El concepto de "necesidades", básicas de los pobres, a las cuales se les debe dar prioridad; y la idea de las limitaciones que imponen el estado de la tecnología y de la organización social a la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras (PNUMA et al. 2005). Un consumo ilimitado de los recursos naturales, acompañado de la contaminación, pone en peligro la sobrevivencia de las futuras generaciones. Asimismo, asocia al medio ambiente con la forma particular de industrialización y desarrollo imperantes, advierte sobre el fenómeno de la pobreza, la desigualdad social y el desequilibrio de las relaciones internacionales como causas determinantes de la degradación ambiental, al imponerse una excesiva presión sobre los recursos naturales con un objetivo de supervivencia en las regiones menos desarrolladas del planeta (Consumers International 1999).

Sostenibilidad es el conjunto de acciones planificadas conducentes al mantenimiento, renovación y potenciación de los recursos naturales renovables, de tal modo que su explotación sea racional, tecnificada y con una óptima utilización, para lograr la calidad de vida que la sociedad aspira (Plaza y Sepúlveda 1996).

La sostenibilidad de los ecosistemas, es la capacidad de mantener un rendimiento constante a lo largo del tiempo sin degradar el ambiente. Incluye tres criterios: mantener la capacidad

productiva, preservar la biodiversidad y, la capacidad para autorregularse y automantenerse (Altieri 1996). Es la respuesta a la preocupación actual de que se benefician solamente poblaciones pequeñas con el desarrollo y sobredesarrollo, de los frutos del crecimiento económico, empobreciendo a la mayoría de las presentes y futuras generaciones, como consecuencia de una utilización inadecuada de los ecosistemas y sus recursos naturales que están contaminando el medio ambiente (Vejarano 2002).

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.5. Descripción de la zona de estudio

##### i. Ubicación política, geográfica y ecológica

El área de estudio está ubicada en el sector denominado Quecherga, perteneciente al caserío Santa Rosa del centro poblado San Juan de Hierbabuena, distrito de La Encañada, región Cajamarca (figura 2), cuya altitud oscila entre 3600 y 4170 m.



Figura 2. Mapa de la zona de estudio.

La zona de estudio se ubica en la cima de los Andes Occidentales, en las cabeceras de las cuencas de los ríos Cajamarquino y Sendamal, conformantes de la vertiente del río Marañón que termina en el Océano Atlántico. Aproximadamente el 95% del área se ubica en la zona de vida: bosque muy húmedo – Montano Tropical (bmh-MT) y un 5% en el páramo pluvial Subalpino Tropical (pp-SaT) (Fig. 3).

El bosque muy húmedo – Montano Tropical en la zona se distribuye desde los 3600 hasta 3800 msnm, la fisonomía de la vegetación es de un pajonal. Presenta un clima Perhúmedo y templado frío, y terrenos fuertemente accidentados con laderas empinadas.

El páramo pluvial Subalpino Tropical se extiende a lo largo de la Cordillera Central y Oriental, y en la zona de estudio ocupa la cima de los escasos picos más elevados de la Jalca, donde crecen algunas especies medicinales. Comprende un rango altitudinal entre los 3900 y 4170 msnm y está ubicado en los alrededores de los proyectos mineros Conga y El Galeno.

Tabla 1. Ubicación georeferenciada en coordenadas UTM (DATUM PSAD 56) de la zona de estudio

Punto	UTM ESTE	UTM NORTE	ALTITUD (msnm)
1	791844	9231872	4097
2	792136	9232141	4027
3	792448	9232099	3983
4	792984	9231736	4011
5	793456	9231675	3967
6	793786	9231269	3817
7	793902	9230888	3859
8	794542	9230534	3879
9	794383	9229799	3865
10	793558	9229652	3794
11	793157	9229237	3741
12	792990	9228768	3715
13	792528	9229032	3901
14	792224	9229116	3958
15	792101	9229409	3996
16	792352	9229719	3989
17	791957	9230068	4122
18	792057	9230231	4090
19	791856	9230534	3935
20	791997	9230907	3960
21	791858	9231180	3877
22	791867	9231576	3981

La zona de estudio está ubicada en la región Jalca (3500-4170 msnm), tiene un clima frío y seco y abundantes lluvias. De paisaje agreste, cubierto principalmente por pastos y otras herbáceas perennes destacando las poaceas, asteráceas, gencianáceas, lycopodiáceas entre otras. Dentro de los arbustos se tiene: *Lupinus sp.* “chugur”, *Chuquiraga weberbaueri* Tovar “amaro”, *Polylepis racemosa* “quinual”, *Puya fastuosa* Mez “carnero o sugar”, *Puya coriacea* L. B. Smith “tuyo” e *Hypericum laricifolium* Jussieu “shinshango”, entre otras.

Sánchez et al. (2006) consideran a esta zona como un territorio que comprende una zona ecológica tropical altoandina dominada por gramíneas macollantes y otras herbáceas perennes. Entre las altas cordilleras se distribuyen profundos valles interandinos receptores de agua cuyo recorrido es de oeste a este.

El relieve está constituido por planicies, lomadas y laderas empinadas con pendientes mayores a 50% y afloramientos rocosos. El uso agropecuario es limitado, debido a la elevada precipitación y baja temperatura; sin embargo, en los últimos años se vienen sembrando especies exóticas, incluso en terrenos de fuerte pendiente, lo cual provoca una fuerte erosión de suelos. El clima es apropiado para la ganadería extensiva, pero con técnicas apropiadas de manejo, control y conservación de suelos.

Son escasos los cultivos que prosperan en la zona, pudiendo encontrarse únicamente *Solanum tuberosum* L. “papa”, *Ollucus tuberosus* Caldas “olluco”, *Oxalis tuberosa* Molina “oca”, *Tropaeolum tuberosum* R & P. “mashua”, *Vicia faba* “haba” y *Lupinus mutabilis* “chocho”, así como algunos pastos exóticos como *Lolium multiflorum* “rye grass” y *Trifolium repens* L. “trébol” de reciente introducción.

También se puede encontrar algunas aves, reptiles y mamíferos silvestres; y especies exóticas como vacunos, ovinos, equinos, porcinos, gallinas y patos.

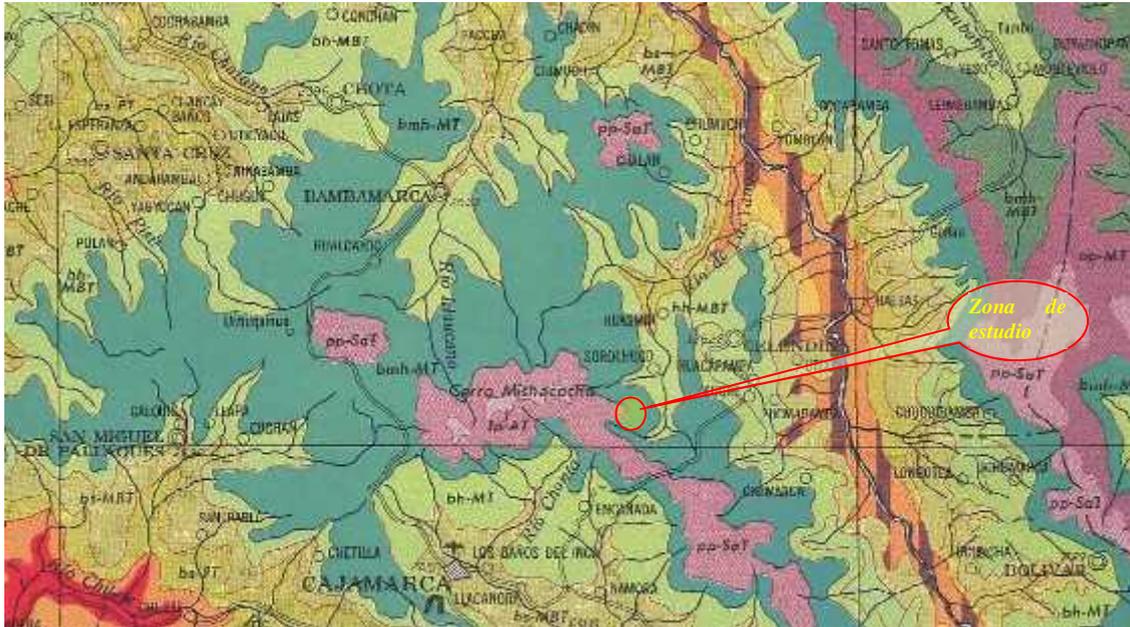


Figura 3. Zonas de vida natural del ámbito de estudio.

#### **j. Geomorfología de la zona**

La topografía es irregular conformada por cerros, planicies, hondonadas y lomadas. También existen lagunas como: Laguna Honda, Laguna Seca, Laguna Alforjacocho, y otras pequeñas que le dan un carácter peculiar al paisaje.

El área se ubica sobre las vertientes montañosas interandinas, cuyos relieves son muy accidentados con pendientes superiores a 50%, con frecuentes declives y áreas encañonadas, alternando con pequeños pero numerosos sectores relativamente allanados y ondulados. La litología es variada, las vertientes montañosas alternan sectores rocosos con suelos superficiales y delgadas coberturas coluviales; sin embargo, los fondos de valle están frecuentemente tapizados de gruesas acumulaciones torrenciales y coluviales.

#### **k. Temperatura del aire y humedad relativa**

La temperatura máxima promedio mensual es de 13.1 °C y la temperatura mínima promedio mensual de 3.6 °C. El periodo más frío es de mayo a septiembre (temporada seca) y el periodo de temperaturas más altas (temporada húmeda) es de octubre a abril. La humedad relativa tiene valores entre 89.5% y 98.0 % en la temporada húmeda y 88.3 % a 94.2% en la temporada seca, con un promedio anual de 93.0%.

#### **l. Precipitación**

De acuerdo al estudio de impacto ambiental del proyecto Conga, la precipitación promedio anual para esta zona es de aproximadamente 1143.4 mm, con un mínimo anual de 736.7 y un máximo anual 1699.4 mm. Durante la estación húmeda, la precipitación promedio se estimó en 916.0 mm. y 230.8 mm. durante la estación seca. El promedio de días con precipitación al año es de aproximadamente 218.

Considerando que la precipitación no ocurre todos los días, ni siquiera en la estación lluviosa, estos 218 días de precipitación se distribuyen durante todo el año, siendo su mayor incidencia y volumen en la estación lluviosa; mientras que en la estación seca el volumen y la incidencia disminuye a aproximadamente el 25%.

#### **m. Características generales de los suelos**

La mayoría de suelos son Andosoles, de origen volcánico y fluvio glaciares, con perfiles tipo ABC, superficiales a moderadamente profundos, sus límites inferiores descansan sobre depósitos volcánicos en distintos grados de descomposición, mostrando colores pardos, rojizos y oscuros, de clases texturales medias a moderadamente finas (franco a franco arcilloso). Las pendientes predominantes van de 8 a > 50%. Las características físicas, químicas y mineralógicas son muy similares, y se encuentran limitados en profundidad por capas duras o rocosas (Histosoles y Litosoles) que presentan un horizonte orgánico promedio de 30.0 cm, seguido por un horizonte R o roca madre volcánico. **Fuente**

El resto del área comprende cimas y laderas de vertientes montañosas empinadas, con presencia de rocas calizas, areniscas, lutitas arcillosas e intrusivas. Los suelos son de origen coluvio aluviales y residuales, localizados en cimas, laderas de colinas y montañas.

#### **n. Hidrología**

Aproximadamente el 80% del área de estudio se ubica dentro de la microcuenca de la quebrada Quishquimayo, tributaria del río Grande y éste a su vez del Chonta, el que a su vez es tributario del Cajamarquino (Fig. 4). El área restante se ubica dentro de la microcuenca de la quebrada Chirimayo, (distrito de Sorochuco, provincia de Celendín) tributaria del río Sendamal. Ambas áreas son cabeceras de cuenca.

En la microcuenca Quishquimayo existen tres pequeñas lagunas y una de regular tamaño, denominada Laguna Seca, la misma que en los meses de lluvia aumenta su volumen significativamente, mientras que en época de estiaje disminuye a tal punto que da la apariencia de estar seca, de allí su nombre.

En la microcuenca del Chirimayo existen dos grandes lagunas: Laguna Honda y Laguna Alforjacochoa, cuyo volumen de agua es permanente y son tributarias del río Sendamal. Además, existen diversos manantiales.

### **3.6. Demografía y servicios básicos**

#### **a. Población y migración**

Según el censo de 1993, el centro poblado de San Juan de Hierbabuena tenía 230 hombres y 233 mujeres. Los grupos etáreos están comprendidos entre 1 a 4 años (19%), de 5 a 14 años (31%), de 15 a 64 años (48%) y mayores de 65 años (2%). El número de miembros/familia del caserío Santa Rosa oscila entre 5 y 8. Se estima que en los últimos años, el 50% de miembros de las familias han migrado por trabajo o estudios hacia la ciudad de Cajamarca u otras ciudades.

La migración muchas veces se convierte en permanente, incluso de quienes migran a la ciudad de Cajamarca, pues cuando retornan a su caserío, su permanencia es muy corta, (fines



Tabla 2. Evolución de la población escolar en la zona de estudio del 2006 a 2012.

LOCALIDAD	NÉ IE	Años							% de disminución
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
HIERBA BUENA	82163	83	63	50	46	50	42	42	49.40
TOLDO PATA	82172	64	52	53	46	47	38	38	40.63
SANTA ROSA DE MILPO	821450	21	18	19	15	25	15	15	28.60
SANTA ROSA DE HIERBA BUENA	821461	22	20	14	12	15	7	7	68.20

Fuente. Dirección Regional de Educación Cajamarca, 2012.

El caserío Santa Rosa cuenta con institución educativa del nivel primario, mientras que Toldopata y San Juan de Hierbabuena, cuentan además con el nivel secundario. En los últimos años, debido a la fuerte vinculación con la ciudad de Cajamarca, el nivel de migración de estudiantes se viene incrementando considerablemente. Del 2006 a junio del 2012, la reducción del número de estudiantes es muy significativa (Tabla 2). La disminución es tal que algunas secciones se quedan sin alumnos.

### c. Vías de comunicación

Debido a las actividades de exploración minera, en los últimos años se han habilitado aproximadamente 3.0 km de trochas carrozables, una de ellas ha permitido unir la carretera del caserío Toldopata con el centro Poblado San Juan de Hierbabuena y a la vez ha unido el caserío Santa Rosa con el sector Quecherga. Asimismo, hay vías privadas con fines de exploración minera de aproximadamente 10.0 km.

Para llegar a la zona existen dos vías carrozables, la primera parte de Cajamarca hacia el distrito de La Encañada, continúa por el caserío Michiquillay y los caseríos de Quinuayoc-Rodacocha-El Pedregal-Chancas-Toldopata y finalmente Santa Rosa, uniéndose con la carretera que llega hasta San Juan de Hierbabuena. Esta vía también cuenta con un desvío en el caserío Rodacocha, para continuar por un extremo del caserío Sogorón y pasar por la parte baja del Caserío Santa Rosa y finalmente llegar al caserío San Juan de Hierbabuena.

La otra vía, parte de la ciudad de Cajamarca hacia Otuzco, continúa por los caseríos de Rinconada de Otuzco-Sangal-Combayo-Maraipata-San Juan de Hierbabuena y finalmente Santa Rosa.

### d. Vivienda y movilidad local

Las viviendas son pequeñas chozas construidas con varas de quinual (*Polylepis racemosa*) y paja hualte (*Stipa ichu*, *Calamagrostis* sp). Las varas se plantan en el suelo en forma de arco y sobre ellas se teje el techo con paja. Debido al excesivo frío, son pequeñas y de forma semicircular con una pequeña entrada. No tienen paredes, el techo se construye desde el suelo.

En los meses de estiaje algunos miembros de familia se trasladan hasta la Jalca para pastar su ganado, actividad que se prolonga por varios meses, hasta que las lluvias se intensifican y les impide seguirlo haciendo, momento que coincide con la abundancia de pastos en la quechua Baja, es en estas circunstancias que la Jalca se queda casi despoblada, las familias retornan a la parte baja, hasta que las condiciones ambientales sean favorables para volver a la Jalca.

Las familias que realizan este traslado, varían de 11 a 13. El traslado es parcial, esto les permite no descuidar su vivienda principal ni su ganado. Debido a que cada vez disminuye el pasto en la parte baja, la permanencia en la jalca cada vez es mayor.

### 3.7. Actividades productivas de la zona de estudio

#### a. Ganadería

Es la principal actividad por la abundancia de pastos naturales, se crían vacunos, ovinos, equinos, porcinos y aves. La producción de leche es la principal fuente de ingresos de las familias. Las principales especies forrajeras son el *Calamagrostis* sp. y *Stipa ichu* (Ruiz & Pavon) Kunth. Existen otras especies forrajeras como *Poa* sp., *Festuca* sp., *Paspalum* sp., *Taraxacum officinalis* “diente de león”, *Lachemilla orbiculata* “chirifrutilla”, *Erodium cicutarium* “alfiler”, *Rumex acetosella* “malahierbilla colorada” entre otras.

Se vienen introduciendo pastos exóticos, como *Lolium multiflorum* “rye gras”, *Trifolium repens* “trébol”, *Secale cereale* L. “centeno” y *Avena sativa* L. “avena”, especies que se adaptan muy bien a estas condiciones edáficas y climáticas.

Casi toda la producción de leche es vendida a las empresas Gloria o Nestlé. Se hace un solo ordeño al día, y la entrega se hace al día siguiente. Debido a las bajas temperaturas, la leche no necesita refrigeración.

Cada familia posee entre 3 y 8 vacas con una producción promedio de 6 litros de leche/vaca/día. Promedio demasiado bajo. No hay personal que brinde atención médica al ganado, es por ello que los mismos dueños lo dosifican.

Las empresas recolectoras recogen diariamente la leche. Cada una tiene una ruta específica. La empresa Gloria tiene como ruta: La Encañada-Michiquillay-Quinuayoc-El Pedregal-Chancas-Toldopata-Santa Rosa (parte alta) -La Chorrera; mientras que la empresa Nestlé tiene como ruta La Encañada-Michiquillay-Quinuayoc-Rodacocha- Sogorón-Santa Rosa (parte baja)-San Juan de Hierbabuena. Las unidades parten desde Cajamarca por las tardes y retornan por la mañana del día siguiente. En la ida van dejando en cada paradero o sitios pre determinados los porongos vacíos que han recogido la mañana del día anterior.

Para los lugareños, estas unidades son la principal y a veces la única alternativa de transporte hacia Cajamarca. No son cómodas, pero debido al bajo costo y a que no hay otra alternativa, son muy usadas.

#### b. Agricultura

Es una actividad muy reducida, encontrándose algunos cultivos en pequeñas extensiones como: papa, olluco, oca, mashua, chocho, haba y ocasionalmente cebada, la que debido a las condiciones climáticas en la mayoría de casos no logra fructificar adecuadamente, por lo que termina como pasto.

Aproximadamente el 76% del área de estudio es zona de vida silvestre, donde habitan las plantas medicinales y parientes silvestres de papa, oca, olluco y chocho, las mismas que conviven y comparten muchas veces el mismo hábitat.

### c. Forestería

En la zona, únicamente se puede encontrar *Polylepis racemosa* “quinual”, utilizado como material de construcción y leña. A pesar de ser una especie típica de la zona, su crecimiento es de porte arbustivo; mientras que en la Quechua Baja, el diámetro a la altura del pecho (DAP) del fuste puede alcanzar hasta 45.0 cm.

La principal fuente de combustible es el hualte (*Calamagrostis* sp. y *Stipa ichu*) y el estiércol de vacuno, el que es almacenado y secado en pequeñas chozas. Ocasionalmente se lo combina con “quinual” y otras especies arbustivas como *Hypericum laricifolium*, *Hypericum aciculare kunth* y *Lupinus* sp. “chugur”.

El uso de estiércol como combustible, impide que los pastos tengan una fuente natural de abonamiento. Sin embargo, poseen otra fuente de abono natural producto de la descomposición de la biomasa vegetal.

## 3.8. Metodología de la investigación

### a. Fase de campo

#### Inventario, factores antrópicos y estimar el potencial

Las evaluaciones de campo se realizaron en las dos estaciones más representativas de nuestra región (seca y lluviosa). La seca comprende de mayo a octubre y la lluviosa de noviembre a abril. Las evaluaciones en época seca se realizaron entre mayo y octubre y las de época lluviosa entre enero y abril (Fig. 5).

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Periodo de evaluación				Periodo de evaluación							
Época lluviosa				Época seca				Época lluviosa			

Figura 5. Periodos de evaluación

### Del mapeo de la zona de estudio

Para el mapeo se hicieron recorridos por el área, utilizando un GPS. Se tomaron puntos en coordenadas UTM y su altitud respectiva. Estos datos y con la ayuda de fotografías aéreas, sirvieron para delimitar el área de estudio, esto en vista de la gran extensión del área así como porque existen zonas inaccesibles. Esta misma técnica se utilizó para el mapeo de áreas de cada una de las especies medicinales identificadas.



Figura 6. Transecto de evaluación

Con la ayuda de los lugareños, se identificaron las zonas de mayor representatividad de especies, donde se delimitaron al azar ocho parcelas de 10.0 m x 10.0 m cada una para hacer las evaluaciones respectivas. La elección se hizo teniendo en cuenta que cada una esté lo suficientemente distanciada de la otra y ubicadas a diferente altitud.

Luego se delimitaron transectos en sig sag a través de la parcela, partiendo de la parte más baja hacia la más alta. Debiendo formar, la primera línea del transecto con la base de la parcela, un ángulo de aproximadamente 18°, de tal manera que con tres segmentos se haga todo el recorrido de la parcela (Figura 6).

Las evaluaciones se realizaron siguiendo el transecto en un ancho de 50.0 cm a ambos lados de la línea guía. El recorrido total tuvo una longitud de 63.0 m. equivalente a 63.0 m<sup>2</sup> de área evaluada.

### ) **Del conteo de especies**

Se hizo observando a ambos lados de la línea guía y anotando cada una de las especies medicinales encontradas. Paralelo a ello se fue determinando la vegetación acompañante de éstas. Luego se evaluaron las especies ubicadas en los alrededores de las parcelas de evaluación (especies circundantes).

### ) **Del estado fenológico**

Se observó el estado fenológico de cada especie, asimismo se midió el tamaño de planta y el eje floral de cada una de ellas. El tamaño de las plantas fue tomado desde el cuello de la raíz de la planta (a nivel del suelo) hasta el extremo mayor de las hojas, y para el eje floral desde el cuello de la raíz hasta la ubicación de la última flor del eje principal.

### ) **De la colección de muestras botánicas**

Se colectaron muestras completas, siendo colocadas en periódicos y luego prensadas para ser llevadas al herbario Isidor Sanchez Vega de la Universidad Nacional de Cajamarca. En el herbario fueron secadas, montadas y etiquetadas.

### ) **Del registro fotográfico**

En cada evaluación se hizo un registro fotográfico de cada especie medicinal evaluada así como de las especies circundantes y acompañantes. Dicho registro sirvió también como fuente de consulta ante ciertas dudas posteriores.

### ) **Del uso, destino y protección**

Para ello se realizaron entrevistas a los lugareños. Ocasionalmente, se optó por entrevistar a ciertas personas con un mayor conocimiento sobre las plantas medicinales locales.

### ) **Descripción del hábitat**

Se hizo un análisis en las diferentes parcelas de cada una de las especies identificadas, teniendo en cuenta las especies acompañantes, las características del suelo, la topografía y su entorno.

## ) De la cobertura vegetal

Se utilizó el método de la intercepción lineal, descrito por Flores y Álvarez (2004), consistente en: Trazar una serie de líneas paralelas rectas a intervalos constantes (cada 10.0 m). Luego con una cinta métrica colocada sobre cada línea se determina la longitud que cubre cada una de las especies que se encuentran debajo de la cinta. La longitud total de todas las líneas se toma como 100% para calcular la cobertura de cada especie. La fórmula es la siguiente:

$$C = \frac{L}{L_t} * 100$$

Dónde:

C = Cobertura

L = Longitud interceptada por especie.

L<sub>t</sub> = Longitud total de las líneas.

## ) De la frecuencia (F)

Para estimarla se realizó una adaptación de la fórmula propuesta por Flores y Álvarez (2004). En el recorrido se contó el número de especies observadas y no el número de especies interceptadas, como proponen los autores, debido a que el transecto no fue lineal sino de fajas (rectángulo) y porque el tamaño de las especies es muy variable y en muchos casos es casi improbable que puedan ser interceptadas. La fórmula es la siguiente:

$$F = \frac{N_i}{N_t} * 100$$

Dónde:

F = Frecuencia.

N<sub>i</sub> = Número de veces que la especie es observada.

N<sub>t</sub> = Total de especies observadas.

## ) Del potencial de especies

Para ello se tomaron los datos de las áreas muestreadas y se multiplicó por el área total donde está presente la especie, obteniéndose así de forma aproximada la población total de cada una de ellas.

## ) De la propuesta de manejo

Se consideraron aquellas especies cuyas poblaciones fueron significativas, así como de una amplia distribución geográfica; pues sólo ellas pueden someterse a un proceso de manejo, mientras que para aquellas especies con poblaciones reducidas o muy escasas la opción es preservarlas.

### b. Fase de gabinete

Se basó en el procesamiento y análisis de la información recogida en campo, producto de las entrevistas, encuestas, así como de aquella información proveniente de cada especie medicinal y de la zona de estudio.

La información de campo registrada mediante GPS, fue ingresada y procesada en el software autocad, el mismo que nos permitió dibujar los mapas y calcular tanto el área total, así como el área de cada una de las especies.

Las muestras botánicas colectadas y prensadas fueron ingresadas al herbario de la Universidad Nacional de Cajamarca, donde fueron colocadas en la estufa para el secado respectivo, luego fueron montadas en cartulina satinada.

La identificación se hizo por comparación y mediante revisión bibliográfica, luego fueron etiquetadas e ingresadas al herbario “Isidoro Sánchez Vega”-CPUN de la Universidad Nacional de Cajamarca, donde serán conservadas.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Zonificación del área de estudio, inventario e identificación de las especies vegetales medicinales silvestres

##### a. Zonificación del área de estudio

El estudio se realizó en un área aproximada de 542.16 ha. Área de propiedad y acceso de un grupo de familias que permanecen en la zona la mayor parte del año, criando y cuidando ganado vacuno y ovino.

De las 542.16 ha, aproximadamente el 75.87 % (411.36 ha) es considerada como zona productora de plantas medicinales, donde la intervención humana es escasa. El área de plantas medicinales y de otras de uso desconocido que conforman el potencial de biodiversidad vegetal de la zona es mucho más amplia, sin embargo, toda la zona viene siendo amenazada por las empresas mineras, Conga y Galeno, que poco a poco vienen ganando un mayor espacio por la compra de terrenos.

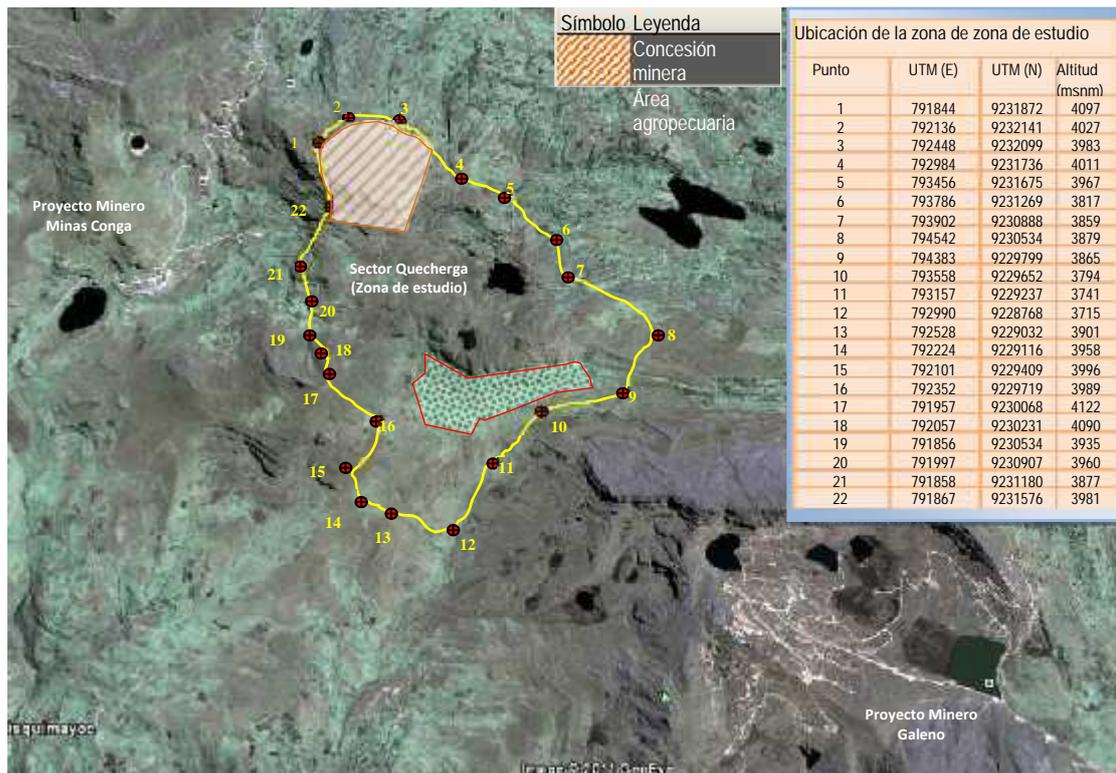


Figura 7. Croquis de la zona de estudio

Área de estudio: 542.16 ha.  
 Área con intervención agropecuaria: 62.50 ha (agricultura y ganadería) (11.53%).  
 Área de exploración minera: 68.30 ha (12.60%).  
 Área de especies medicinales: 411.36 ha (75.87%).  
 Estos datos corresponden al año 2011, pudiendo haber cambiado en los últimos años debido al avance de la actividad minera.

El área con intervención humana es de 130.8 ha (24.13%) que incluye actividad ganadera, agrícola y minera. Se prevé que en los próximos años ésta se incremente debido a que otras familias vendan o permitan realizar trabajos de exploración; pues el 100% del área de estudio está concesionada, y parte de ella viene siendo explorada, hecho que no ocurría cuando se planteó esta investigación.

La minería es la mayor amenaza para conservación de la biodiversidad. Si bien hasta hoy, el 87.4% (473.86 ha) del área de estudio está exenta de esta actividad, es probable que en los próximos años, parte o toda el área, sea adquirida por alguno de los proyectos mineros; lo único que les impide a las empresas, es la oposición de cierto número de familias.

Es frecuente la presión y hostigamiento hacia los campesinos por el personal de las empresas mineras para la adquisición de sus tierras, existiendo en un grupo de comuneros cierto rechazo, pues prefieren mantener sus tierras antes que venderlas y mucho menos a empresas mineras. Esto puede cambiar, debido al constante asedio de las empresas y a que cada vez son menos las familias que van quedando en la zona, pues poco a poco han ido vendiendo sus tierras a cambio de trabajo o a la conformación de empresas.

En este entorno de inestabilidad y conflictividad social, un grupo de familias procedentes en su mayoría del Caserío Santa Rosa de San Juan de Hierbabuena, conviven a diario entre el intenso frío, pastizales, crianzas y plantas medicinales.

#### **b. Inventario e identificación de especies medicinales del área de muestreo**

En la zona de muestreo se identificaron 17 especies medicinales, agrupadas en 10 familias y 11 géneros. Las familias con mayor número de especies fueron la Gentianaceae y la Asteraceae, cada una con cuatro especies. La Valerianaceae con dos especies y el resto con una especie cada una.

Tabla 3. Inventario de especies medicinales en la zona de estudio

N°	Nombre científico	Nombre común	Familia	Índice de madurez	Uso		Parte usada	Orden	Clase	División
					Local	Comercial				
1	<i>Senecio coymolachensis</i> Cabrera	Chinalinda	Asteraceae	1 a 2 años		X	Toda la planta	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
2	<i>Senecio</i> sp.1	Chololindo	Asteraceae	1 a 2 años		X	Toda la planta	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
3	<i>Senecio</i> sp.2	Órnamo amarillo	Asteraceae	3 a 4 meses		X	Toda la planta	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
4	<i>Senecio canescens</i> (H.B.K.) Cuatrecasas	Vira vira	Asteraceae	2 años a más	X	X	Toda la planta	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
5	<i>Puya fastuosa</i> Mez	Carnero, tuyo	Bromeliaceae	2 a 3 años		X	Inflorescencia	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
6	<i>Hypericum aciculare</i> Kunth	Canchalagua de jalca	Clusiaceae	2 años a más	X	X	Ramas tiernas	Theales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
7	<i>Pernettya prostrata</i> (Cavanilles) Sleumer	Pushgay negro	Ericaceae	2 años a más	X	X	Ramas tiernas	Ericales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
8	<i>Gentianella dianthoides</i> (Kunth) Fabris ex. J. Pringle.	Amargón anaranjado	Gentianaceae	3 a 4 meses	X	X	Toda la planta	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
9	<i>Gentianella crassicaulis</i> (Gilg) Pringle.	Amargón morado	Gentianaceae	3 a 4 meses	X	X	Inflorescencias	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
10	<i>Gentianella graminea</i> (H.B.K.) Fabris	Chinchimalí	Gentianaceae	3 a 4 meses	X	X	Toda la planta	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
11	<i>Halenia gracilis</i> (Kunth) G. Don	Puli puli, amargón amarillo	Gentianaceae	4 a 5 meses		X	Toda la planta	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
12	<i>Geranium ruizii</i> Hieronymus	Andacushma, pasuchaca	Geraniaceae	2 a 3 años	X	X	Toda la planta	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
13	<i>Satureja nubigena</i> (H.B.K.) Briquet.	Pachachancua	Lamiaceae	1 a 2 años	X	X	Toda la planta	Lamiales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
14	<i>Huperzia crassa</i> (H & B ex Will) Rothm	Cóndor, camantuco, trenza chica	Licopodiaceae	1 a 2 años		X	Toda la planta	Licopodiales	Lycopsidea o Lycopodiopsida	Lycopodophyta
15	<i>Aa paleacea</i> H. B. K. Reichenbach f.	Pajasola, choglo choglo, paja sarita, cholo cholito	Orchidaceae	3 a 4 meses	X	X	Inflorescencias	Orchidales	Liliopsida	Magnoliophyta
16	<i>Phyllactis rígida</i> (R & P) Persoon	Estrella, lana lana	Valerianaceae	2 años a mas		X	Toda la planta	Dipsacales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
17	<i>Valeriana pilosa</i> R. & P.	Valeriana	Valerianaceae	2 años a mas	X	X	Raíces	Dipsacales	Magnoliopsida	Magnoliophyta

El índice de madurez, expresado como el momento óptimo de cosecha con fines medicinales (Tabla 3), es una aproximación obtenida mediante la opinión de los lugareños, quienes, debido a la convivencia con estas especies, tienen un buen conocimiento sobre este parámetro, el mismo que fue corroborado en parte a través de esta investigación. No debe confundirse con el índice de cosecha referido al estado fenológico, pues existen especies como *Pernettya prostrata* e *Hypericum aciculare* cuya primera floración ocurre a los pocos meses de su germinación, llegando incluso a fructificar. Su extracción con fines medicinales en este estado, consistiría en extraer toda la planta cuya biomasa es insignificante y la depredación sería muy grave.

El 41.18% de especies están aptas para ser comercializadas a partir de los 3 a 4 meses de edad; el 35.29% a partir de un año y el 29.41% a partir de los dos años.

### **Descripción, usos y hábitat de las especies medicinales**

Localmente, varias especies son utilizadas para el tratamiento de diversas enfermedades, mientras que otras tienen este fin, pero en otros lugares. En este caso, los lugareños las comercializan desconociendo muchas veces su uso. El uso local algunas veces difiere del uso comercial.

En los párrafos siguientes se hace la descripción morfológica y uso de las especies, así como la descripción de sus hábitats y su estado de conservación.

#### **a. Familia Asteraceae**

##### **) *Senecio coymolachensis* Cabrera**

**Nombre común:** “Chinalinda”.

**Origen:** Especie nativa, propia de la región Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre. De flores amarillas, dispuestas en capítulos, formados por flores masculinas y femeninas. Las femeninas son liguladas, ubicadas en el verticilo externo; las masculinas son tubulares y más pequeñas y se ubican en los verticilos internos del receptáculo. La rama floral es blanco pubescente de 18.0 a 39.0 cm. Tallos pequeños de color blanco. Las plantas miden entre 14.0 y 32.0 cm, forman matas. Hojas laminares, blancos pubescentes tanto en el haz como en el envés.



Figura 8. Planta y hábitat de *Senecio coymolachensis*.

**Usos y parte usada:** La usan los curanderos para preparar seguros o como remedios frescos (para curar enfermedades producidas por el calor), se mezcla con otras hierbas. Se usa toda la planta en plena floración.

**Hábitat:** Su único hábitat son los roquedales, crece entre las aberturas de las rocas, en los pequeños espacios de suelo. Raramente se la puede encontrar creciendo en bancos. Comparte el mismo hábitat que el *Senecio* sp.1 “chololindo”, helechos, orquídeas, *Ephedra rupestris*, *Valeriana pilosa* “valeriana negra”, *Pernettya prostrata*, *Calamagrostis* sp. *Gnaphalium dombeyanum*, *Saxifraga magellanica* Poir., *Hieracium peruanum* E.M. Frier, *Ageratina* sp. *Blechnum* sp. Musgos, *Paspalum* sp. y otras especies. Se distribuye entre los 3800 y 4100 msnm.

**Estado de conservación:** la extracción descontrolada y la actividad minera amenazan su conservación.

### ) *Senecio* sp. 1

**Nombre común:** “Chololindo”.

**Origen:** Especie nativa de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, perenne, macollante, de flores amarillas dispuestas en capítulos, conformados por flores femeninas liguladas y masculinas tubulares. Hojas lineares con has de color verde intenso y el envés blanco pubescente, la base de las hojas es de color lila. El tallo es muy corto de color blanco. La rama floral es blanco pubescente, puede medir entre 43.0 y 60.0 cm de alto y la planta entre 24.0 y 42.0 cm.

**Usos y parte usada:** La usan los curanderos para seguros o para preparar remedios frescos, se usa mezclada con otras plantas. No tiene uso local. Anteriormente era usada por los brujos locales. Se usa toda la planta en plena floración. No se han detectado casos de comercialización en estado de fructificación, pero si en estado vegetativo.



Figura 9. Plantas y hábitat del senecio sp.1 y *Senecio coymolachensis*.

**Hábitat.** Su principal hábitat son los roquedales, compartiéndolo con *Senecio coymolachensis*. Crece entre las rocas y en las peñas (en aberturas o sobre ellas), en los pequeños espacios donde existe suelo. Sus poblaciones son muy puntuales y reducidas. En

algunas zonas se las puede encontrar compartiendo su hábitat con la *Valeriana pilosa* “valeriana negra”, helechos, *Lupinus* sp. “chugur”, *Ephedra rupestris*, *Pernettya prostrata*, *Calamagrostis* sp. *Hieracium peruanum* E.M. Frier, *Paspalum* sp. musgos y otras especies. Se distribuye entre los 3800 a 4100 msnm. Junto con la “chinalinda”, crece en zonas donde ni la agricultura ni la ganadería, ni otra actividad humana son posibles, excepto la minería.

**Estado de conservación:** Su distribución geográfica es reducida y crece en espacios muy reducidos y específicos, en forma de manchas, por lo que una extracción masiva y la destrucción de sus hábitats harían peligrar su conservación.

### ) *Senecio* sp. 2

**Nombre común:** “Órnamo amarillo” (nombre externo).

**Origen:** Especie nativa, propia en la Jalca.

**Descripción:** Herbácea anual silvestre. Mide de 4.0 a 7.0 cm de alto. Sus flores son amarillas dispuestas en capítulos de hasta 2.5 cm de diámetro; son terminales y axilares, colgantes. Tiene flores femeninas y masculinas, las femeninas son tubulares de hasta 15.0 mm de largo. El eje floral es de color verde amarillento o verde rojizo, de 36.0 y 54.0 cm de alto. Hojas verdes, elípticas, alternas, simples de borde entero; dispuestas en una roseta en la base y otras más pequeñas a lo largo del eje floral, tienen forma espatulada, miden hasta 6.0 cm de largo.

**Usos y parte usada:** La usan los curanderos. No tiene uso local; incluso para la mayoría de lugareños no tiene nombre conocido. Este nombre es una introducción y adaptación a la zona. Se usa y comercializa toda la planta en plena floración.

**Hábitat:** Crece en zonas planas o con ligeras pendientes, en lomadas, en zonas rocosas y en bancos. Prefiere zonas secas y no muy abundantes en materia orgánica, suelos superficiales o profundos. Su distribución es amplia, convive con *Valeriana pilosa*, *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Puya fastuosa*, *Puya* sp. “Tuyo”, *Perezia pungens*, *Hieracium peruanum*, *Castilleja fissifolia* L., *Paspalum* sp., *Lobelia tenera* H.B.K., *Hypericum aciculare*, *Hypericum laricifolium*, *Senecio* sp.3 y otras especies. Se distribuye entre los 3650 y 4050 msnm.



Figura 10. Planta y hábitat del *Senecio* sp. 2

**Estado de conservación:** La quema del pajonal, la extracción masiva, el cambio de uso de los suelos por actividades como la ganadería y la agricultura, la apertura de vías y la destrucción de hábitats ponen en riesgo su conservación.

Los lugareños conocen con este nombre a otra especie, incluso con dos variantes: “órnamo blanco” y “órnamo morado”, existentes en cerros aledaños a la zona de estudio, que según Seminario (2008), pertenece al género *Valeriana* y que localmente es usada para el “mal ajeno”, aquel realizado por los brujos. Sólo se usa dos hojas, el exceso es dañino, se frota el cuerpo y se guarda dieta por 5 días.

) *Senecio canescens* (H.B.K) Cuatrecasas

**Sinónimos:** *Culcitium canescens* Humboldt & Bon Pland, *Culcitium rufescens* H.B.K.

**Nombre común:** “Vira vira”.

**Origen:** Especie nativa propia de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, perenne, de 30.0 y 46.0 cm de alto. Sus hojas son simples, blancos pubescentes, arrosadas en la base del tallo, carnosas lanceoladas de borde entero. Flores blancas, isomorfas, tubulares, distribuidas en capítulos. El eje floral mide entre 50.0 y 65.0 cm de alto.

Sagástegui et al. (1999), la describen como hierba perenne muy tomentosa con hojas arrosadas, propia de la Jalca o puna, rizomatosa de hasta 45.0 cm. de alto, hojas reunidas sólo en la base de la planta, subarrosadas, numerosas, sésiles, lineal o lineal lanceoladas de ápice subagudo, de 20.0 a 30.0 cm. de largo, densamente lanoso-pubescentes en ambos lados; inflorescencia en cabezuela, flores numerosas, isomorfas tubulares, de 15.0 a 16.0 mm de largo; fruto aquenio.



Figura 11. Planta y hábitat de *Senecio canescens*.

**Usos y parte usada:** Se usa para la tos, se le puede agregar borraja. Tovar (2001), afirma que es utilizada para curar la tos, como desinflamante de los bronquios. Se prepara un cocimiento de ramas y hojas y se toma dos veces al día. Los lugareños recomiendan tomarla hervida, con los mismos fines, mezclada con *Perezia multiflora* “escorzonera”.

Se usa toda la planta en estado fresco. Se comercializa en cualquier estado fenológico, aunque no se ha encontrado en estado de fructificación.

**Hábitat:** Crece en pequeñas áreas, en las faldas de los cerros, en planicies o en bancos. Ocasionalmente se la puede encontrar en suelos rocosos e incluso en roquedales, donde su crecimiento es muy limitado. Comparte su hábitat con el *Calamagrostis sp*, *Stipa ichu*, *Gentianella gramínea*, *Paspallum sp*, *Castilleja fissifolia*, *Valeriana pilosa*, *Lupinus sp.1*, *Lobelia tenera* y otras especies. Crece en suelos degradados, así como en suelos con abundante materia orgánica. Se la encuentra entre los 3700 a 4000 msnm. Sagástegui et al. (1999), manifiestan que habita suelos rocosos y pedregosos de la Puna especialmente del centro y sur del Perú por encima de los 4300 msnm.

**Estado de conservación:** Es muy escasa, su distribución geográfica es muy reducida y puntual, únicamente se la puede encontrar en pequeños espacios a manera de manchas aisladas cuyas áreas no superan los 500.0 m<sup>2</sup>. Al parecer, este es su comportamiento natural, pues en evaluaciones realizadas en otras zonas, sus poblaciones presentan similar comportamiento. Lo preocupante es la reducción excesiva de sus áreas y poblaciones, que según los lugareños en los últimos años debido a las quemadas y extracción se habría reducido en un 94.67%. Seminario (2008) en el caserío de Chugurmayo encontró áreas cercanas a 1.0 ha.

Su escasa distribución geográfica, sus bajas densidades poblacionales, la extracción permanente, la quema de sus hábitats, el cambio de uso de los suelos y la destrucción de sus hábitats podrían conducirla a la extinción.

## **b. Familia Bromeliaceae**

### **) *Puya fastuosa* Mez.**

**Nombre común:** “Carnero”, “sugar”, “tuyo”, “wisha”. El nombre más difundido en la región Cajamarca es “sugar”.

**Origen:** Nativa de la región Jalca.

**Descripción:** Especie silvestre, arbustiva, perenne; de hojas lanceoladas, estrechas y coriáceas, verde rojizas con borde espinoso, cuyas espinas tienen forma de anzuelo. Las plantas miden entre 45.0 y 60.0 cm de alto y tienden a formar matas. El tallo es corto. Las hojas son lineares, dispuestas en forma alterna congregadas en la base. Sus inflorescencias son terminales en espiga o panícula, dispuestas sobre un largo escapo, flores vistosas protegidas por brácteas (Sánchez et al. 2006). Sus flores son azulinas. Los escapos florales son huecos. El eje floral mide entre 1.4 y 1.7 m de alto. Los frutos son cápsulas triloculares, de color marrón oscuro cuando maduran, que encierran cientos de semillas aplanadas de color blanco amarillento, de forma triangular. Las semillas son muy livianas, al madurarse se liberan y son transportadas por el viento. Entre las brácteas crecen pelos muy largos y delgados, semejantes a “lana”, lo que le da el nombre local de “carnero”.

Es una de las pocas especies, junto a *Loricaria ferruginea*, que en hábitats muy húmedos (bofedales) presentaron ataque de fumagina.

**Usos y parte usada:** No tiene uso local directo. Su uso comercial es para bajar el carácter de las personas muy coléricas. Se utiliza un poco de “lana”, unas cuantas semillas (flores) y trozo del tronco (de la inflorescencia), se hierve y se le da al paciente por varios días.

También es usada para atontar personas. Se usa la inflorescencia, de preferencia las que todavía no han abierto sus flores o están recién empezando hacerlo.

**Hábitat:** Crece entre las rocas, en peñas, en zonas secas y de fuertes pendientes, en planicies y en bofedales; tanto en suelos degradados como en suelos profundos con abundante materia orgánica. Crece también en las orillas de quebradas y en los alrededores de lagunas. Se la puede encontrar junto a *Loricaria ferruginea*, *Werneria nubigena*, *Werneria* sp. “lirio chico”, *Paranephelius uniflorus*, *Senecio* sp.2 *Calamagrostis* sp, *Stipa ichu*, *Hypericum laricifolium*. En zonas secas comparte su hábitat con *Valeriana pilosa*, *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Werneria nubigena*, *Perezia pungens*, *Paranephelius uniflorus*, entre otras. Se distribuye entre los 3750 a 4150 msnm.



Figura 12. Planta y hábitat *Puya fastuosa*.

**Estado de conservación:** Sus poblaciones son muy escasas y puntuales, con una distribución geográfica muy reducida. Crece en manchas formando matas. Sus áreas no sobrepasan media hectárea en el mejor de los casos.

Al igual que la mayoría de especies, también es comercializada antes que tenga la posibilidad de reproducirse, es más, por su inflorescencia de gran tamaño puede ser localizada desde lugares distantes, hecho que facilita su depredación a diferencia de las otras especies que pueden pasar desapercibidas.

La constante extracción de sus inflorescencias en estado inmaduro, la quema de pajonales y la inminente ampliación de la actividad minera, ponen en grave riesgo su conservación.

### c. Familia Clusiaceae

#### ) *Hypericum aciculare* Kunth.

**Nombre común:** “Canchalagua de Jalca”.

**Origen:** Especie nativa que prospera en la Jalca.

**Descripción:** Especie silvestre, arbustiva y perenne, mide entre 43.0 y 70.0 cm. Tallos leñosos marrón oscuro. Hojas simples, lanceoladas, pequeñas de borde entero que tienden a pegarse al tallo. Flores terminales y axilares pentámeras, de color amarillo.

Para el Missouri Botanical Garden (2013) son arbustos de hasta 50.0 cm de alto, muy ramificados. De hojas opuestas, de hasta 15 mm de largo, con forma de aguja, amontonadas. Flores solitarias, ubicadas en la punta de las ramas, miden hasta 40 mm de diámetro, con 5 pétalos de color amarillo intenso; los estambres son amarillos y numerosos. Los frutos son cápsulas ovadas, secas, de color café.

**Usos y parte usada:** La utilizan los curanderos para preparar seguros. Localmente es usada para problemas de sangre en las mujeres, así como también cuando aparecen “chupos” en la cara, para lo cual se toma hervida. Se usan las ramas tiernas, hojas y flores. Se comercializa en cualquier estado fenológico.



Figura 13. Planta y hábitat de *Hypericum aciculare*.

**Hábitat:** Crece en zonas poco húmedas con bastante materia orgánica. Escasamente se la puede encontrar en suelos pobres. Comparte su hábitat con *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Gentianella gramínea*, *Werneria nubigena*, *Valeriana pilosa*, *Hypericum laricifolium*, *Senecio* sp.3, *Hieracium peruanum* E.M. Frier, *Pernettya prostrata*, *Perezia pungens* y otras especies. Se ubica en lomadas y planicies, aunque en otras zonas se la puede encontrar en laderas con poca pendiente. Se distribuye entre los 3650 a 3800 msnm.

**Estado conservación:** Las quemadas constantes y la actividad minera ponen en riesgo su conservación. Tiene una reducida distribución geográfica, por lo que se la puede considerar en riesgo. Sus poblaciones, si bien es cierto son densas en su hábitat, únicamente se concentran en pequeñas áreas.

#### d. Familia Ericaceae

) *Pernettya prostrata* (Cavanilles) Sleumer.

**Sinónimos:** *Andromeda prostrata* Cav., *Pernettya prostrata* (Cav.) DC., *P. elliptica* A. DC. *P. pentlandi* A. DC. *P. purpurea* G. Don, *Gaultheria myrsinoides* H. B. K.

**Nombre común:** “Pushgay”.

**Origen:** Especie nativa, propia de la Jalca.

**Descripción:** Arbustiva silvestre, perenne, rastrera de tallo leñoso. Mide entre 20.0 y 48.0 cm de alto. El color del tallo maduro es blanco amarillento, mientras que los tallos tiernos

son amarillos rojizos. Sus flores son blancas o lilas, hojas simples, elípticas verde azuladas y verde rojizas de borde entero, frutos redondos de color azul oscuro cuando maduran.

El Missouri Botanical Garden (2011) la considera como un arbusto de hasta 30.0 cm de alto. Hojas alternas, lanceoladas, de hasta 1.5 cm de largo, gruesas, con el borde aserrado. Flores solitarias, de hasta 5.0 mm de largo, con forma de jarroncito con 5 dientes, blancas a veces teñidas de rosado. Los frutos son redondos y carnosos, de hasta 10.0 mm de largo, de color negro-azul oscuro.

**Usos y parte usada:** Se usa en emplasto para la “cólera”, se chanca y se coloca en la frente. Localmente es usada para las lisiaduras, inflamaciones y para la “humedad de la señoras” (descensos). Se usa hervido tanto para beber o para baños. Se usan las hojas y tallos tiernos en cualquier estado fenológico. Tiene uso local y comercial. Es una de las pocas frutas de la zona, y tiene un gran consumo, especialmente por los niños.



Figura 14. Planta y hábitat del *Pernettya prostrata*.

**Hábitat:** Crece en zonas secas y pedregosas, zonas degradadas, incluso sobre las rocas. Se la puede encontrar en planicies, laderas y en roquedales compartiendo su hábitat con *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Puya fastuosa*, *Senecio* sp.3, *Gentianella dianthoides*, *Gentianella gramínea*, *Hieracium peruanum*, *Poa annua*, *Lachemilla orbiculata* (Ruiz & Pav.), *Paspalum* sp. y otras especies. Se distribuye entre los 3400 y 4150 msnm.

**Estado de conservación:** Su distribución geográfica es muy reducida, sus poblaciones son escasas y muy puntuales. Tiene escasa demanda comercial, por lo que esta actividad no representa amenaza alguna. Las amenazas mayores son las quemadas del pajonal, el cambio de uso de los suelos y principalmente la destrucción de sus hábitats.

#### e. Familia Gentianaceae

) *Gentianella dianthoides* (Kunth) Fabris ex. J. Pringle.

**Sinónimos:** *Gentianella dianthoides* H.B.K. *Gentiana amoena* Weddell, *Gentiana chelanoides* Willdenow ex Romer & Shultes, *Gentianella amoena* (Weddell) Fabris.

**Nombre común:** “Corpus huayta anaranjado” (local), “Amargón anaranjado” (externo)

**Origen:** Nativa, propia de la jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, anual, de 4.0 a 7.0 cm. Flores tubulares de color anaranjado, axilares y terminales, con cinco pétalos y cinco sépalos; hojas pequeñas, opuestas, lanceoladas de color verde claro o verde rojizo con borde entero. El eje floral

mide entre 24.0 y 46.0 cm, su color varía entre anaranjado y rojizo con escasa ramificación. Florece en diferentes épocas del año, siendo abundante en la época lluviosa.

**Usos y parte usada:** Se utiliza para tratar enfermedades del hígado, se usa como complemento del *Halenia gracilis* “amargón amarillo”. Localmente es usada para la gripe y el resfrío, para lo cual se hierve y se toma como agua de tiempo. Se usa toda la planta en plena floración. No se detectaron casos de comercialización de plantas sin flores.



Figura 15. Planta y hábitat de *Gentianella dianthoides*.

**Hábitat:** Crece en suelos húmedos y secos con abundante o escasa materia orgánica, incluso entre las rocas; en laderas, hondonadas, planicies y bancos. Se la encuentra entre los 3730 a 4100 msnm. Comparte su hábitat con la *Valeriana pilosa*, *Calamagrostis* sp., *Stipa ichu*, *Halenia gracilis*, *Senecio canescens*, *Lobelia tenera* H.B.K. y otras especies.

**Estado de conservación:** Tiene una distribución considerable y una alta densidad poblacional. Periódicamente está sometida al fuego y a una extracción ocasional con fines comerciales. La ganadería también afecta su conservación. Sin embargo, el peligro más inminente es la destrucción de sus hábitats.

) *Gentianella crassicaulis* J. S. Pringle

**Sinónimos:** *Gentianella crassiuscula* T.N.Ho & S.W.Liu, *Gentianella crassicaulis* Gilg.

**Nombre común:** “Corpus huayta morado” (local), “Amargón morado” (externo).

**Origen:** Nativa, propia de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea anual, de 14.0 a 16.0 cm. Flores tubulares de color morado con cinco pétalos y cinco sépalos. Hojas simples, lanceoladas, de borde entero, de color verde con manchas granates. El eje floral es de color granate oscuro, mide entre 34.0 y 60.0 cm, presenta nudos y ramificaciones.

Castillo et al. (2006) la describen como una hierba conocida en varias localidades en el norte y sur del país, donde es localmente escasa. Casi todas las colecciones en Cajamarca provienen del Paso de Kumulka, ruta a Celendín, mientras que en La Libertad es abundante en el Nevado Huaylillas.

**Usos y parte usada:** Se toma hervida para curar enfermedades del hígado, se utiliza como complemento de los otros “amargones” (*Halenia gracilis* y *Gentianella dianthoides*). Se recomienda mezclar los tres amargones locales, y mucho mejor si se mezcla con otros tres que ingresan de Huaraz. Localmente es usada para la gripe y los bronquios, igual que el amargón anaranjado. Se usa toda la planta en plena floración. No se reportaron casos de comercialización de plantas sin flores o en estado de fructificación.



Figura 16. Planta y hábitat de *Gentianella crassicaulis*.

**Hábitat:** Prefiere suelos con bastante humedad, ricos en materia orgánica. El único hábitat detectado en la zona de estudio son las laderas con ligera pendiente ubicadas en las orillas de manantiales, en los alrededores de los ojos de agua y en las orillas de quebradas. Escasamente se encuentra en zonas planas de estos hábitats. Comparte su hábitat con *Calamagrostis* sp., *Stipa ichu*, *Puya* sp. *Aa paleacea*, *Senecio* sp.3, *Huperzia crassa*, *Ranunculus peruvianus* Pers, *Plantago australis*, *Cortaderia* sp., *Halenia gracilis*, *Achyrocline alata*, *Ageratina azangaroensis*, *Elaphoglossum* sp., *Lupinus* sp., *Alchemilla orbiculata*, *Bomarea edulis*, *Bidens andicola*, diversos helechos, *Vicia andicola*, *Gentianella sedifolia*, *Paspallum* sp., *Taraxacum officinalis* L. entre otras especies. Se distribuye entre los 3780 y 3900 msnm.

**Estado de conservación:** Sus poblaciones son muy escasas y su distribución geográfica muy reducida, por lo que una extracción con fines comerciales podría conducirla a la extinción. El pastoreo, las quemas del pajonal y la destrucción de sus hábitats son la mayor amenaza para su conservación.

) *Gentianella gramínea* (H.B.K.) Fabris

**Sinónimos:** *Gentiana arenarioides* Gilg, *Gentiana gramínea* H.B.K., *Gentiana liniflora* Willdenow ex Roemer & Schultes

**Nombre común:** “Chinchimalí blanco”, “sumaran”.

**Origen:** Especie nativa de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, perenne, mide entre 4.0 y 7.0 cm de altura. Flores axilares y terminales de color blanco cremoso y blanco liliáceo, con cinco pétalos y cinco sépalos. El eje floral mide entre 16.0 y 30.0 cm de altura, es de color marrón claro con nudos. Tiene hojas pequeñas, simples, lanceoladas de borde entero y color verde claro o amarillento.

Forma matas, que en plena floración forman un manto continuo muy vistoso. Debido al carácter matoso y al periodo largo de lluvias en la zona, durante la mayor parte del año se la encuentra en floración. Es una de las pocas especies que durante gran parte del año presenta grandes poblaciones en floración, siendo únicamente imperceptible en los meses de enero a abril.

**Usos y parte usada:** Se toma hervida para el tratamiento de la tos, resfrío y para los bronquios. Se usa toda la planta en plena floración.



Figura 17. Planta y hábitat de *Gentianella gramínea*.

**Hábitat:** Crece en suelos secos con poca o abundante materia orgánica. Habita en planicies y lomadas, así como en laderas con poca pendiente y en bancos. Crece entremezclado con el *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Hypericum* sp., *Hypericum laricifolium* Jussieu, *Pernettya prostrata*, *Castilleja fissifolia*, *Paspalum* sp. *Valeriana pilosa* y otras especies. Se distribuye entre los 3600 y 4000 msnm.

**Estado de conservación:** Su densidad poblacional es muy alta así como su distribución geográfica, por lo que sólo una extracción masiva y descontrolada pondría en riesgo su conservación. Otro factor de riesgo son las constantes quemadas de los pajonales y la destrucción de sus hábitats.

) *Halenia gracilis* (Kunth) G. Don

**Nombre común:** “puli puli”, “pule pule” (local), “amargón amarillo” (externo),

**Origen:** Nativa, propia de la jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, anual, la planta mide entre 5.0 y 7.0 cm y el eje floral entre 25.0 y 46.0 cm. Hojas simples, opuestas, sésiles, lanceoladas de color verde amarillento. Sus flores se distribuyen a través de un eje, son axilares y terminales de color amarillo. El eje floral es verde amarillento, con pequeñas hojas opuestas, lanceoladas de color verde amarillento. En plantas tiernas, las ramas axilares emergen debajo del suelo. En las matas, las ramas axilares por lo general todas son aéreas.

**Usos y parte usada:** Se toma en infusión para enfermedades del hígado, se recomienda usarla con los otros amargones (*Gentianella crassicaulis* y *Gentianella dianthoides*). Se toma como agua de tiempo. Se puede mezclar con *Gentianella bicolor* (Wedd.) Fabris ex J.S. Pringle “corpus huayta”. Además de los amargones comercializados en Cajamarca,

hay tres amargones que llegan de Huaraz a Chiclayo. La mezcla de los seis amargones es más efectiva sostienen los comercializadores. Se usa toda la planta en plena floración.

**Hábitat:** Crece entremezclada con *Calamagrostis* sp., *Stipa ichu*, *Gentianella dianthoides*, *Gentianella gramínea*, *Paspalum tuberosum* MEZ P., *Lobelia tenera* H.B.K, *Senecio canescens*, entre otras especies. Prefiere suelos secos con poca o regular cantidad de materia orgánica. Habita planicies, hondonadas, lomadas y laderas. Se distribuye entre los 3650 y 3950 msnm.

**Estado de conservación:** Sus poblaciones no son muy abundantes y su distribución geográfica es reducida. Las quemas y la actividad minera la ubican como una especie en alto riesgo.



Figura 18. Planta y hábitat de *Halenia gracilis*.

#### f. Familia Geraniáceae

##### ) *Geranium ruizii* Hieronymus

**Origen:** Especie nativa, propia de la jalca.

**Nombre común:** “Andacushma” (local), “pasuchaca” (externo). El nombre de pasuchaca es una reciente introducción (posiblemente de Ancash), no hay referencias locales de este término.

**Descripción:** Especie silvestre, arbustiva cespitosa, muy pubescente, perenne, tallos postrados, hojas pecioladas, pubescentes, subreniformes, fuertemente hendido-lobadas, dentadas. Flores blancas individuales hermafroditas, pedunculadas, pentámeras. Crece en matas, de raíz gruesa, pivotante, tallo leñoso muy corto (Sánchez y Briones 1992). Girault (1987), la describen como una planta herbácea, que crece en la puna.

La planta está conformada por un tallo subterráneo y los diversos brotes que van emergiendo a lo largo del mismo. Los brotes miden entre 8.0 y 15.0 cm de alto, mientras que el tallo subterráneo puede medir más de 50.0 cm.

**Usos y parte usada:** Se toma hervida para la diabetes. Sánchez y Briones 1992, sostienen que es útil contra las afecciones renales y un buen anticancerígeno. Tovar (2001), recomienda tomar el cocimiento de la planta entera dos veces al día para la diabetes y como expectorante. Girault (1987), asevera que la decocción es buena contra la

blenorragia y afecciones del hígado. Localmente, se usa hervida como agua de tiempo, para la pena, dolor de barriga y diarrea en niños. Se recomienda masticar la corteza cruda para el dolor de dientes.

Se usa principalmente el tallo subterráneo. Se comercializa en cualquier estado fenológico. Al parecer el principio activo se encuentra en los tallos subterráneos, que es lo que buscan los compradores sin importar el estado de las hojas, aunque tampoco se encontraron casos de comercialización de raíces únicamente, ni mucho menos sólo de hojas.



Figura 19. Planta y hábitat de *Geranium ruizii*.

**Hábitat:** Crece en diversos hábitats, en zonas secas con poca materia orgánica, debajo del “hualte”, sobre o entre las rocas. Se la puede encontrar en planicies como en laderas. No tiene una distribución homogénea, incluso en zonas donde no ha sufrido mucha extracción. Raramente se la puede encontrar como arvense en áreas disturbadas, especialmente en aquellas zonas donde se han introducido pastos exóticos. Comparte su hábitat con *Lupinus* sp., *Perezia pungens*, *Paspalum* sp., *Werneria* sp., *Calamagrostis* sp., *Stipa ichu*, *Senecio coymolachensis*, *Paranephelius uniflorus*, *Senecio* sp. 3, *Pernettya prostrata*, *Valeriana pilosa*, *Poa* sp., *Plantago australis*, *Hieracium peruanum*, helechos, y otras gramíneas. Se distribuye entre los 3600 y 4100 msnm.

Sánchez y Briones (1992) afirman que esta especie habita la Jalca formando parte de la asociación de gramíneas, ocupando suelos algo secos del pajonal, vive entre los 3700 y 4600 msnm, especialmente en los andes del centro y sur (Tovar 2001).

**Estado de conservación:** sus poblaciones son escasas, su distribución geográfica muy reducida, por lo que altos niveles de extracción pueden poner en riesgo su conservación. La quema del pajonal, la agricultura y la sustitución del pasto natural constituyen una gran amenaza. La amenaza mayor es sin duda la minería.

#### g. Familia Lamiaceae

) *Satureja nubigena* (H.B.K.) Briquet.

**Sinónimos:** *Micromeria nubigena* (H.B.K.) Bentham, *Thymus nubigenus* H.B.K.

**Nombre común:** “Pachachanca”, “chanca” (local), “chancapiedra” (externo).

**Origen:** Especie nativa propia de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, perenne, aromática, muy ramificada, rastrera que tiende a formar grandes matas. Hojas simples, opuestas, elípticas de borde entero muy pequeñas. Sus tallos son muy delgados que se extienden por la superficie del suelo llegando a cubrir ocasionalmente áreas mayores a 1.0 m<sup>2</sup>. Sus flores son muy pequeñas, de color blanco, con cuatro pétalos.

**Usos y parte usada:** Se toma hervida para el tratamiento de los riñones, se combina con *Capsella bursa pastoris* “bolsilla” y *Erodium cicutarium* “aujilla”. También se toma en infusión como una bebida cotidiana acompañando a los alimentos, algunos la toman con leche. Localmente se toma en infusión para el dolor de barriga y los cólicos. Se usa toda la planta, en cualquier estado fenológico. Es casi improbable hacer una extracción sin afectar al sistema radicular.



Figura 20. Planta y hábitat de *Satureja nubigena*.

**Hábitat:** Crece en suelos superficiales o profundos con abundante materia orgánica, en suelos secos como en húmedos. Tiene un crecimiento rasante, forma matas densas debajo del ichu. También crece en suelos disturbados, especialmente en chacras abandonadas y raramente junto a las rocas. Habita hondonadas, planicies y laderas de poca pendiente. Se la encuentra entre 3750 y 3900 msnm.

**Estado de conservación:** Es muy escasa, con una distribución geográfica muy reducida. Crece en forma puntual y aislada. Su presencia en la zona, así como en otras, es casual. Las extracciones masivas, las quemadas del pajonal, el cambio de uso de suelos y la destrucción de sus hábitats ponen en riesgo su conservación.

Por su carácter rasante y su sistema radicular muy superficial es seriamente afectada por el fuego y el pisoteo de los animales. Se vuelve medianamente visible cuando disminuye la cobertura vegetal, ya sea en época de estiaje o luego del pastoreo.

#### **h. Familia Lycopodiaceae**

) *Huperzia crassa* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Rothm

**Sinónimos:** *Lycopodium crassum* Humb. & Bonpl. Ex Willd

**Nombre común:** “Camantuco”, “cóndor”, “trenza chica”,

**Origen:** Especie nativa de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, perenne, hojas muy pequeñas pegadas al tallo dispuestas espiralmente, tallos erguidos cilíndricos, ramificaciones dicotómicas (Sánchez y Briones 1992). Mide entre 9.0 y 15.0 cm de alto.

El Missouri Botanical Garden (2011), la describe como una planta solitaria o en pequeños grupos; de hasta 25.0 cm de alto, de tallos cilíndricos y a veces bifurcados en la punta. Hojas dispuestas en espiral, con forma de escamas alargadas, de hasta 1.0 cm de largo, sobrepuestas, de color verde a rojo-anaranjado o rojo-rosado. Las hojas superiores llevan las estructuras reproductivas (esporangios) en la base; los esporangios son de 2.0 mm de largo, de forma arriñonada y de color verde a amarillo.

**Usos y parte usada:** La usan los curanderos para preparar seguros y para el “ojeo” (patología causada por personas de carácter pesado). Algunos lugareños la utilizan para el control de parásitos internos del ganado, cuya preparación la hace el curandero. Se usa toda la planta en cualquier estado fenológico. Los campesinos la consideran planta mágica (Sánchez y Briones 1992).

Localmente la usaban los brujos para tratar maleficios. Pero hace algunos años éstos fueron obligados por las rondas campesinas a dejar su oficio. Los ronderos ingresaban a sus casas y les destruían sus bancas o mesas y demás enseres usados en sus sesiones curanderiles. Los lugareños estiman que en todo Combayo existían 25 brujos. La decisión de desaparecerlos fue tomada porque algunos se dedicaban hacer el mal. No sería el único caso, se conoce que en algunas comunidades de Celendín en algún momento habrían hecho lo mismo. Sin embargo, existe otro factor que al parecer no sale a luz, es que gran parte de los pobladores de este centro poblado en las últimas décadas han adoptado alguna religión evangélica y para ellos, los brujos son entes demoniacos.

Aparentemente ya no existen brujos ni curanderos en la zona, sin embargo, los lugareños comentan con mucha certeza que todavía existen, pero pasan desapercibidos y ellos por temor tampoco se hacen conocer.



Figura 21. Planta y hábitat de *Huperzia crassa*.

**Hábitat:** Crece en zonas húmedas, es común encontrarla en las orillas de los riachuelos, ojos de agua, orillas de lagunas, así como también en zonas secas, incluso entre las rocas donde su crecimiento es muy restringido. Comparte su hábitat con el *Stipa ichu*, *Calamagrostis* sp., *Gentiana sedifolia*, *Werneria nubigena*, *Werneria* sp. 3, *Senecio* sp. 3,

*Gentianella crassicaulis*, *Castilleja fissifolia*, *Paranephelius uniflorus*, *Baccharis* sp., *Paspalum* sp. y otras poaceas. Se distribuye entre los 3750 y 4100 msnm.

**Estado de conservación:** La extracción descontrolada, las quemadas del pajonal y la minería amenazan su conservación.

**i. Familia Orchidaceae**

) *Aa paleacea* (H.B.K.) Reichenbach f.

**Sinónimos:** *Altensteinia paleacea* (H.B.K.) Kunth, *Ophrys paleacea* H.B.K.

**Nombre común:** “pajasola”, “cholo cholito” (local), “hierba sarita” (externo).

**Origen:** Especie nativa de la Jalca y Quechua Alta.

**Descripción:** Herbácea silvestre, anual de 7.0 a 14.0 cm. de alto. Tiene flores blancas, hojas simples, carnosas de color verde, lanceoladas, de borde entero, con nervaduras lineares y con vaina envolvente de color blanco. Tiene raíces tuberosas blanco cristalinas. Tallo erecto, único, muy pequeño, casi imperceptible. Las hojas se van secando a medida que maduran los frutos, llegando a desaparecer incluso antes que la inflorescencia complete su madurez, es por ello que cuando se la extrae, generalmente se encuentra únicamente el eje floral.

La inflorescencia emerge de un costado de la planta, llevando a confusión entre la inflorescencia y la planta misma. Debido al pequeño tamaño, la planta no es visible regularmente, su detección se hace a través de la inflorescencia; cuando ésta se levanta puede alcanzar entre 20.0 cm. en lugares secos y más de 75.0 cm. en lugares húmedos.

**Usos y parte usada:** Se utiliza la inflorescencia. Se toma hervida como agua de tiempo. Es anticonceptiva. Aunque algunos lugareños la recomiendan para tener un solo hijo y que éste sea varón, de allí el nombre de cholo cholito. Se usa las inflorescencias antes de su apertura o con un escaso porcentaje de flores abiertas. Es la mejor condición para ser comercializada.



Figura 22. Planta y hábitat de *Aa paleacea*.

También se ve gravemente afectada porque se la extrae antes que las flores hayan tenido la posibilidad de generar semilla viable, significando una gran amenaza para su conservación.

**Hábitat:** Crece en suelos secos y pobres en materia orgánica, ya sean planos o laderas. También se la puede encontrar en suelos con abundantes rocas o en roquedales; e incluso se puede encontrar en orillas de manantiales y quebradas, donde el eje floral supera los 75 cm. Se distribuye entre los 3700 y 4150 msnm.

En las orillas de manantiales y quebradas crece junto a *Gentianella crassicaulis*, *Cortaderia* sp., *Halenia gracilis*, *Huperzia crassa*, *Achyrocline alata*, *Ageratina azangaroensis*, *Elaphoglossum* sp., *Blechnum* sp., *Lupinus* sp., *Bomarea edulis*, *Bidens andicola*, diversos helechos, *Vicia andicola*, *Gentianella sedifolia*, *Calamagrostis* sp., *Stipa ichu* y otras especies.

En hábitat secos y roquedales crece junto a *Calamagrostis* sp., *Stipa ichu.*, fabáceas, *Rumex acetocella*, *Belloa* sp. *Senecio coymolachensis*, *Geranium ruizii*, *Bartsia* sp. Musgos y otras especies.

Sus poblaciones son muy escasas con una densidad poblacional muy baja, y que al parecer es una característica propia de la especie, pues en otros espacios evaluados presenta el mismo comportamiento.

**Estado de conservación:** Es una de las especies más amenazadas por su escasa distribución geográfica y su baja densidad poblacional, que sumado a una extracción descontrolada y la destrucción de sus hábitats podrían significar la extinción de la especie o el ingreso a un estado crítico de conservación.

j. *Familia Valerianaceae*

) *Phyllactis rígida* (R & P) Persoon

**Sinónimos:** *Valeriana rígida* Ruiz & Pav.

**Nombre común:** “lana lana” (local), “estrella” (externo),

**Origen:** Especie nativa, propia de la Jalca.

**Descripción:** Herbácea silvestre, pequeña, perenne, de crecimiento rasante, mide entre 8.0 y 14.0 cm de alto. Hojas lanceoladas rígidas, ligeramente pubescentes, con una espina en el ápice. Tiene raíz tuberosa, muy aromática cuando se seca, cuyo aroma perdura por varios años. Sus flores son blancas, pequeñas con tres pétalos. Los lugareños manifiestan que existen dos tipos, la estrella hembra y la estrella macho, diferenciadas por el tamaño.

Los lugareños afirman que en la zona existe una planta a la que ellos llaman “estrella”, que no es la comercializada y es la que usaban los brujos locales. La especie comercializada no tiene uso medicinal local.

**Usos y parte usada:** La usan los brujos para preparar seguros. Algunos campesinos consumen su raíz como fruta. También la usan para alimentar cerdos, por eso la llaman también como comida de cerdos.

Se usa toda la planta, principalmente la raíz, en cualquier estado fenológico. Al parecer el principio activo se encuentra en toda la planta, pues no se han registrado casos en que se comercialice únicamente raíces.

**Hábitat:** Crece en zonas secas y húmedas, en suelos con abundante o poca materia orgánica. Habita lomadas, planicies, hondonadas, alrededor de las lagunas y raramente suelos pedregosos. Se la encuentra acompañada de *Werneria* sp. *Paranephelius uniflorus*, *Pernettya prostrata*, *Ranunculus peruvianus*, *Lupinus* sp., *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Hieracium peruanum* E.M. Frier, *Castilleja fissifolia*, *Lobelia tenera*, *Paspalum* sp., entre otras. Se distribuye entre los 3700 a 4100 msnm.



Figura 23. Planta y hábitat de *Phyllactis rigida*.

### ) *Valeriana pilosa* R & P.

**Sinónimos:** *Valeriana longifolia* Var. *Pilosa* (R & P.) Weddell.

**Nombre común:** “Valeriana blanca”, “valeriana”, “coche coche”.

**Origen:** Especie nativa silvestre. Prospera en la Jalca.

**Descripción:** Herbácea perenne, de hojas simples de color verde brillante, opuestas, lanceoladas de borde entero; eje floral blanco amarillento o granate claro, flores pentámeras, hermafroditas blanco liliáceas, agrupadas en inflorescencias cimosas o cimosa paniculada. Sánchez y Briones (1992), la describen como una especie acaule, raíz gruesa, pivotante, hojas basales, de flores blancas.

La planta mide entre 10.0 y 22.0 cm de alto, y el eje floral entre 36.0 y 72.0 cm, dependiendo del hábitat donde se desarrolle.

Las plantas nuevas presentan una raíz principal, muy notoria en sus primeros meses, y algunas secundarias fácilmente diferenciables, pero a medida que la mata crece, el número de raíces aumenta y su diferenciación es complicada. Por lo general de cada nuevo brote surgen nuevas raíces y cuando la planta ha formado mata, es difícil diferenciar la raíz principal de las secundarias. Una mata adulta puede tener más de 12 raíces.

Su tallo es muy pequeño, rizomatoso y forma matas. Por el hecho de que muchas semillas caen en un mismo sitio también se forman matas compuestas por varias plantas.

**Usos y parte usada:** Para el insomnio y dolores cerebrales. Se toma hervida, sola o con manzana. En localidades aledañas, la usan como te, sola o con leche. En algunas zonas de Bambamarca es consumida por los chanchos, de allí su nombre común de “coche coche” (Seminario 2008).

Se usa la raíz; esto hace que se comercialice en cualquier estado fenológico, incluso en plena fructificación. Se estima que luego de dos a tres años, las raíces tienen un grosor comercializable. Durante el estudio se recogieron tres versiones del uso de hojas con el mismo fin que el de la raíz.



Figura 24. Planta y hábitat de *Valeriana pilosa*.

**Hábitat:** Crece en zonas secas y expuestas a la desecación, así como en zonas húmedas; en lomadas, planicies, laderas con buena cantidad de materia orgánica e incluso en roquedales. Está ampliamente distribuida por toda la Jalca. Tiene como vegetación acompañante a *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Gentianella* spp. “chinchimalí, amargones”, *Satureja nubigena*, *Senecio canescens*, *Pernettya prostrata*, *Halenia gracilis*, *Huperzia crassa.*, *Perezia* sp., *Lycopodium vestitum*, *Paranephelius uniflorus.*, *Werneria nubigena*, *Werneria* sp., *Lobelia tenera* H.B.K y *Lupinus* sp., *Senecio* sp. 2 y otras especies. Se distribuye entre los 3650 y 4100 msnm.

Ramírez y Terán (2003), manifiestan como vegetación acompañante de esta especie a *Puya fastuosa*, *Puya coriácea* L.B. Smith, *Agrostis breviculmis* Mez., *Agrostis foliata* Hooker f., *Agrostis aequalis* Sobolewski, *Bromus lanatus* Kunt, *Bromus catharticus* M. Vahl var. *Catharticus*, *Bromus pitensis* H.B.K., *Calamagrostis ligulata* (H.B.K.) Hitchcock, *Calamagrostis recta* (H.B.K.) Trinus ex Steudel, *Calamagrostis tarmensis* Pilger, *Festuca brevisaristata* Pilger, *Festuca peruviana* Infantes, *Paspalum bomplandianum* Flugge, *Stipa hans-meyeri* Pilger, *Stipa rosea* A. Hitchcock, *Poa annua* L., *Poa huancavelicae* Tovar, *Poa pardoana* Pilger, *Poa subspicata* (Presl) Kunth, *Senecio andicola* Turcz., *Senecio canescens*, *Papobulus jelskii* (Hieron.) Panero, *Werneria villosa* A, Gray, *Vicia andicola* H.B.K., entre otras especies.

**Estado de conservación:** Es la especie con la más amplia distribución geográfica en la Jalca, su densidad poblacional es mucho mayor que del resto de especies. Es la especie más depredada de la Jalca. La información proporcionada por los lugareños, da cuenta que hasta hace 25 a 30 años, esta especie existía desde aproximadamente 3500 msnm. Al iniciarse el proceso de comercialización, empezaron a extraerla de los pisos más bajos y poco a poco fueron ascendiendo hasta llegar al nivel altitudinal actual, aproximadamente 4100 msnm. En la zona se la puede encontrar desde 3700 msnm con poblaciones muy reducidas.

En los primeros años de comercialización, la depredación fue tal que no dejaban ninguna planta, pues consideraban que era algo ocasional y que en poco tiempo este comercio desaparecería, debiendo aprovechar esta oportunidad de negocio. Al respecto Seminario

(2008), describe el siguiente relato de Raymundo Huamán, natural del caserío Maraipata: ...ya desde 1985 se vendía valeriana en Combayo, había dos compradores, que ya no están, se peleaban por comprarla. Era extraída del caserío Las Lagunas y se extraía al barrer, ello provocó que los lugares cercanos de extracción vayan desapareciendo. Luego se empezó a extraer de La Lipia (contiguo a Quecherga), ocurriendo lo mismo. A nadie le importaba que la planta desaparezca, el negocio lo veían como algo pasajero, y en muchos casos, extraían de terrenos que los alquilaban con ese propósito, tal como ocurre hoy, arrasando con plantas chicas y grandes. En invierno si era posible darse cuenta qué plantas estaban aptas para su cosecha, sin embargo, en verano esto no era posible por lo que se arrasaba con todas.

El peligro que corre esta especie es la creciente demanda, no sólo local y nacional, sino también internacional, lo que está generando una disminución en su distribución geográfica y su densidad poblacional. Al factor extractivo se suman las constantes quemas del pajonal, la introducción de pastos exóticos, la ampliación de la frontera agrícola, la apertura de vías, la cada vez mayor presencia humana en estos espacios y la más grave y preocupante, la destrucción de sus hábitats por la actividad minera.

#### 4.2. Especies acompañantes y circundantes a las especies medicinales identificadas

Las especies vegetales que comparten el mismo hábitat con las especies medicinales, son diversas y varían de un sitio a otro y de acuerdo a las condiciones del hábitat. También varían en cada hábitat, algunas prefieren espacios húmedos, mientras que otras los espacios secos o poco húmedos. Algunas prefieren ambientes rocosos, mientras que otras prefieren suelos con abundante materia orgánica, algunas prefieren suelos profundos, mientras que otras los prefieren superficiales.

El *Calamagrostis* sp. y *Stipa ichu*, conocidos como “hualte o ichu”, además de *Paspalum* sp. y *Poa annua* son las poaceas más abundantes y de una amplia distribución geográfica y se las encuentra en la mayoría de hábitats, constituyen la principal fuente de alimentación del ganado, así como la principal fuente de energía para la cocción de alimentos y para la generación de calor en horas de excesivo frío; asimismo son utilizadas para techar las chozas, que más que viviendas son pequeños refugios donde se cocina, se protege del frío y la lluvia, se descansa y se duerme. Estas especies son muy representativas y comparten el hábitat con todas las especies medicinales. Algunas compiten por espacio y luz, mientras que para otras se convierten en refugio de las especies medicinales, pues éstas se desarrollan y crecen adecuadamente debajo de los pajonales, volviéndose visibles únicamente en la floración, momento en el cual el eje floral se levanta varios centímetros sobre el suelo, alcanzando algunas veces el mismo nivel e incluso superior al pajonal.

El *Lupinus* sp.1, “chocho silvestre”, puede medir entre 30.0 a 40.0 cm. Crece en suelos superficiales y medianamente profundos con escasa o abundante materia orgánica. También es común encontrar otra especie de *Lupinus* de porte arbóreo (*Lupinus* sp.), conocido como “chugur”, que crece en suelos medianamente profundos a profundos con bastante materia orgánica y húmedos; puede alcanzar hasta 2.5 m. de alto y formar pequeños bosques.

Otras especies acompañantes de las plantas medicinales son: *Cerastium subspicatum* Wedd “pega pega”, *Ranunculus peruvianus* Person “centella o lapar”, *Bomarea edulis* (Hooker) Beauverd, *Xenophyllum* sp. (crece sobre piedras como un manto, cubriéndola por completo). Además de esta lista, existen muchas especies vegetales que comparten el hábitat con las diversas especies medicinales.

La lista de la tabla 4 forma parte de las especies que se encuentran dentro del área de estudio. Son las especies circundantes a las plantas medicinales.

Tabla 4. Especies acompañantes y circundantes a las especies medicinales

N <sup>o</sup>	Nombre científico	Nombre común	Familia	Orden	Clase	División
1	<i>Bomarea edulis</i>		Astroeremiaceae	Liliales	Liliopsida <sup>1</sup>	Magnoliophyta
2	<i>Bomarea glaucescens</i> (Kunth) Baker		Astroeremiaceae	Liliales	Liliopsida	Magnoliophyta
3	<i>Eryngium humile</i> Cav.		Apiaceae	Apiales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
4	<i>Munnozia</i> sp.		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
5	<i>Oritrophium hirtopilosum</i> (Hieron) Cuatr.		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
6	<i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam) Cabrera		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
7	<i>Paranaphelium uniflorum</i> POEPP & ENDL.	Chicoria	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
8	<i>Pentacalia</i> sp.		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
9	<i>Perezia pungens</i> (Humb. & Bonpl.) Less.	Lengua de gato	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
10	<i>Achyrocline alata</i> (H.B.K.) DC.	Ishpingo verde o negro	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
11	<i>Ageratina azangaroensis</i> (SCH. Bip. Ex Wedd.) K & R.	warmi warmi	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
12	<i>Arracacia</i> sp.	Arracacha de zorro	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
13	<i>Baccharis caespitosa</i> (L.F.) pers.		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
14	<i>Baccharis</i> sp.		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
15	<i>Belloa turneri</i> Sagategui & Dillon		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
16	<i>Bidens triplinerva</i>		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
17	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>	Ishpingo blanco)	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
18	<i>Gnaphalium linearifolium</i> (Wedd.) Franch	Ishpingo chico	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
19	<i>Hieracium frigidum</i> Wedd		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
20	<i>Hieracium peruanum</i> E.M. Frier		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
21	<i>Hieracium mapirensense</i> Britton		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
22	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	Chinchango	Asteraceae	Theales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
23	<i>Hypochaeris meyeniana</i> (Walp.) Griseb		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
24	<i>Senecio</i> sp. 3		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
25	<i>Taraxacum officinalis</i> L.	Diente de león	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
26	<i>Werneria nubigena</i> H.B.K.	Lirio grande	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
27	<i>Werneria</i> sp.	Lirio chico	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
28	<i>Gamochoeta</i> sp.		Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
29	<i>Xenophyllum</i> sp.	Chicoria	Asteraceae	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
30	<i>Berberis</i> sp.		Berberidaceae	Ranunculales	Eudicotyledonea	Magnoliophyta
31	<i>Blechnum</i> sp.	Helecho	Blechnaceae	Polipodiales	Polypodiopsida	Pteridofita
32	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro de agua	Brassicaceae	Brasicales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
33	<i>Puya coriácea</i>	Sugar	Bromeliaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta

División: Magnoliophyta (Angiosperma), Pinophyta (Gimnosperma),  
Clase: Liliopsida (Monocotiledonea), Magnoliopsida (Dicotiledonea)

N <sup>o</sup>	Nombre científico	Nombre común	Familia	Orden	Clase	División
34	<i>Calceolaria sp.1</i>	Zapatito	Calceolariaceae	Lamiales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
35	<i>Calceolaria sp.2</i>	Zapatito	Calceolariaceae	Lamiales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
36	<i>Lobelia tenera H.B.K</i>	Partera, quihuila	Campanulaceae	Campanulales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
37	<i>Cerastium subspicatum Wedd</i>	Pega pega	Caryophyllaceae	Caryophyllales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
38	<i>Carex sp.</i>		Cyperaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
39	<i>Scirpus sp.</i>		Cyperaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
40	<i>Elaphoglossum minutum (Pohlex Fée) T. Moore</i>	Cucharilla	Dryopteridaceae	Polypodiales	Polypodiopsida	Pteridofita
41	<i>Elaphoglossum engelii</i>	Cucharilla	Dryopteridaceae	Polypodiales	Polypodiopsida	Pteridofita
42	<i>Elaphoglossum revolvens</i>	Cucharilla	Dryopteridaceae	Polypodiales	Polypodiopsida	Pteridofita
43	<i>Vaccinium floribundum Kunth</i>	Pushgay blanco, perlas	Ericácea	Ericales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
44	<i>Disterigma empetrifolium (Kunth) Drude</i>		Ericaceae	Ericales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
45	<i>Gaultheria erecta</i>		Ericaceae	Ericales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
46	<i>Gaultheria erecta Ventenat.</i>		Ericaceae	Ericales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
47	<i>Lupinus sp.</i>	Chugur	Fabaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
48	<i>Lupinus sp. 1</i>	chocho Silvestre	Fabaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
49	<i>Lupinus sp. 2</i>	chocho Silvestre	Fabaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
50	<i>Trifolium perenne</i>	Trébol blanco	Fabaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
51	<i>Vicia andicola H.B.K.</i>	Morseco	Fabaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
52	<i>Gentiana sedifolia</i>	Tapacoño	Gentianácea	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
53	<i>Geranium sp.</i>		Geraniaceae	Geraniales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
54	<i>Ribes sp.</i>		Grossulariaceae	Saxifragales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
55	<i>Gunnera magellanica Lam.</i>		Gunneraceae	Gunnerales	Eudicotyledonea	Magnoliophyta
56	<i>Orthrosanthus chimboracensis (Kunth) Baker</i>	Shinshil	Iridaceae	Liliales	Liliopsida	Magnoliophyta
57	<i>Luzula ecuadorensis</i>		Juncaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
58	<i>Luzula racemosa Desv</i>		Juncaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
59	<i>Lycopodium clavatum</i>	Trencilla	Licopodiaceae	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta
60	<i>Lycopodium thiodes</i>	Trencilla	Licopodiaceae	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta
61	<i>Thamnia subuliformis (Ehrh.) Culb</i>	Papelillo	Icmadophilaceae	Pertusariales	Lecanoromycetes	Ascomycota
62	<i>Loasa sp.</i>	Ortiga de león	Loasaceae	Cornales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
63	<i>Nasa ranunculifolia (Kunth) Weigend</i>	Ortiga	Loasaceae	Cornales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
64	<i>Brachyotum sp.</i>		Melastomataceae	Myrtales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
65	<i>Oxalis sp.</i>	Oca de zorro	Oxalidaceae	Oxalidales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
66	<i>Peperomia sp.</i>	Congona	Piperaceae	Piperales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
67	<i>Plantago australis Lam</i>	Llantén macho	Plantaginaceae	Plantaginales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
68	<i>Plantago sp.</i>	Llantén	Plantaginaceae	Plantaginales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
69	<i>Agrostis sp.</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
70	<i>Calamagrostis tarmensis Pilger</i>	Walte	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
71	<i>Paspalum bomplandianum Flugge</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
72	<i>Poa annua L.</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta

N <sup>o</sup>	Nombre científico	Nombre común	Familia	Orden	Clase	División
73	<i>Poa sp.</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
74	<i>Festuca sp.</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
75	<i>Muhlenbergia sp.</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
76	<i>Trifolium repens</i>	Trébol	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
77	<i>Paspalum hirsutum Poir</i>	Pasto blanco	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
78	<i>Paspalum tuberosum MEZ P.</i>	Pasto	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
79	<i>Cortaderia haplotricha</i>	Cortadera	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
80	<i>Cortaderia sericanta</i>	Cortadera	Poaceae	Poales	Liliopsida	Magnoliophyta
81	<i>Monnina salisifolia R. &amp; P.</i>		Polygalaceae	Fabales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
82	<i>Rumex acetosella L.</i>	Malahierbilla	Polygonaceae	Caryophyllales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
83	<i>Rumex crispum</i>	Lengua de vaca	Polygonaceae	Caryophyllales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
84	<i>Oreithales integrifolia</i>		Ranunculaceae	Ranunculales	Eudicotyledonea	Magnoliophyta
85	<i>Ranunculus peruvianus Person</i>	Lapar o centella	Ranunculaceae	Ranunculales	Eudicotyledonea	Magnoliophyta
86	<i>Geum peruvianum</i>	Canela de campo	Rosaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
87	<i>Lachemilla orbiculata (Ruiz &amp; Pav.) Rydb</i>	Chirifrutilla	Rosaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
88	<i>Lachemilla pinnata (Ruiz &amp; Pav.) Rothm.</i>	Chirifrutilla	Rosaceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
89	<i>Arcytophyllum ericoides (Willdenow ex Roemer &amp; Schultes) Standey</i>		Rubiaceae	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
90	<i>Saxifraga magellanica Poirlet</i>	Repollito	Saxifragáceae	Rosales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
91	<i>Bartsia sp.</i>	Chupa chupa	Orobanchaceae	Lamiales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
92	<i>Castilleja fissifolia L.</i>	Chupa chupa	Orobanchaceae	Scrophulariales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
92	<i>Pedicularis sp.</i>		Orobanchaceae	Scrophulariales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
94	<i>Verónica sp.</i>		Plantaginaceae	Lamiales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
95	<i>Solanum sp.</i>	Papa de zorro	Solanáceae	Solanales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
96	<i>Sonalum nigra</i>	Hierba mora	Solanáceae	Solanales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
97	<i>Phyllactis tenuifolia (Ruiz &amp; Pav.) Pers</i>		Valerianaceae	Dipsacales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
98	<i>Lycopodium vestitum Desv.</i>	Maqui maqui	Licopodiaceae	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta
99	<i>Huperzia sp</i>		Licopodiaceae	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta

### **4.3. Especies medicinales fuera del área de muestreo. Uso y descripción**

En el área de muestreo se identificaron **17 especies medicinales**, y en zonas aledañas, 13 especies con similares características de uso local o comercial.

Tabla 5. Taxonomía de las especies medicinales en áreas circundantes

N°	Especie	Nombre común	Familia	Uso		Parte usada	Orden	Clase	División
				Local	Comercial				
1	<i>Chuquiraga weberbaueri</i> Tovar	Amaro	Asteraceae	X	X	Ramas tiernas	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
2	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers	Carqueja	Asteraceae	X	X	Ramas tiernas	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
3	<i>Achyrocline alata</i> (H.B.K.) DC.	Ishpingo verde	Asteraceae	X	X	Ramas tiernas	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
4	<i>Gnaphalium dombeyanum</i> DC.	Ishpingo blanco	Asteraceae	X	X	Ramas tiernas	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
5	<i>Loricaria ferruginea</i> (R & P) Weddell	Maqui maqui dorado	Asteraceae		X	Ramas tiernas	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
6	<i>Loricaria leptothamna</i> (Mattf.) Cuatrec.	Maqui maqui	Asteraceae		X	Ramas tiernas	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
7	<i>Paranephelium uniflorus</i> Poep. & End.	Caparosa, cargarosa, chicoria	Asteraceae	X	X	Toda la planta	Asterales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
8	<i>Lobelia tenera</i> H.B.K	Partera, parteraquegua, quihuila	Campanulaceae	X		Toda la planta	Campanulales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
9	<i>Ephedra rupestris</i> Bentham	Diego López	Ephedraceae	X	X	Toda la planta	Ephedrales	Gnetopsida	Gnetophyta
10	<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth	Tapacoño	Gentianaceae	X		Toda la planta	Gentianales	Magnoliopsida	Magnoliophyta
11	<i>Huperzia tetragona</i> (Hook. & Grev.) Trevis	Trenza cuatro filos	Licopodiaceae		X	Toda la planta	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta
12	<i>Lycopodium thyoides</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Trencilla mano mano	Licopodiaceae		X	Toda la planta	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta
13	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	Trencilla, enredadera	Licopodiaceae		X	Toda la planta	Licopodiales	Lycopodiopsida	Lycopodophyta

**a. Familia asterácea**

) *Chuquiraga weberbaueri* Tovar

**Nombre común:** “Ámaro”

**Origen.** Nativa, propia de la jalca.

**Descripción.** Especie arbustiva, hojas opuestas, lanceoladas y coriáceas, de color verde brillante en el has y blanquecino en el envés con una ligera pubescencia y espina en el ápice. La planta puede medir hasta 2.50 m. Flores son anaranjadas. Sánchez y Dillon (2006) la describen como un arbusto de hojas mucronadas y capítulos grandes de color anaranjado.

Beltrán et al. (2006), la describen como un arbusto espinoso conocido de matorrales en laderas rocosas del norte del país. Localmente es muy escasa.



Figura 25. Planta y hábitat de *Chuquiraga weberbaueri* junto a *Xenophyllum* sp.

**Usos y parte usada.** Sánchez y Dillon (2006) manifiestan que la infusión de sus hojas combate la infestación por *Fasciola hepática* en cuyes y vacunos. La Torre y Ceroni (1996), afirman que es usada en el distrito de Chumuch (Celendín) para curar el paludismo, el susto y la tos. Para lo cual se toma la infusión de hojas y tallos. Para el paludismo se toma una copa al día durante 5 días. Para el susto un vaso al día y para la tos un vaso tres veces al día. Se usan las ramas tiernas.

**Hábitat.** Crece en roquedales y en laderas, en zonas secas como en húmedas. Comparte el hábitat con las diferentes poaceas de la Jalca, además es común encontrarla creciendo junto a *Xenophyllum* sp. *Cortaderia* sp. *Valeriana pilosa*, *Hieracium peruanum*, *Bartsia* sp., entre otras especies.

**Estado conservación.** Sus poblaciones son muy reducidas y puntuales, al parecer es una característica de la especie, pues en otras zonas sus poblaciones tienen el mismo comportamiento.

) *Baccharis genistelloides* (Lam.) Pers

**Sinónimos:** *Baccharis venosa* (R. & P.) Persoon, *Conyza genistelloides* Lamarck, Molina venosa R. & P.

**Nombre común:** “Carqueja”

**Origen:** Especie nativa, prospera en la región Jalca.

**Descripción:** Especie silvestre, arbustiva perenne, muy ramificada, de tallos trialados, leñosos de color verde, hojas muy pequeñas, poco visibles, dispuestas en los nudos de las ramas. Inflorescencias en cabezuelas, acampanuladas, dispuestas en los nudos de las ramas terminales, flores isomorfas, tubulares, blanco cremosas.

**Usos y parte usada:** Se toma en cocimiento para curar enfermedades del hígado. También se recomienda para curar enfermedades reumáticas, mediante frotaciones con hojas trituradas. Localmente es usada para el tratamiento de parásitos en animales. Se usan las hojas y ramas tiernas. Se comercializa en cualquier estado fenológico.

**Hábitat:** Crece en suelos secos con abundante materia orgánica, también se la puede encontrar cerca de zonas húmedas. Se distribuye entre los 3600 a 3900 msnm.

**Estado de conservación.** Sus poblaciones son casi inexistentes, al parecer las quemas y el cambio de uso de los suelos la ha conducido al borde de la extinción local. Únicamente se pudo encontrar una sola planta. Los lugareños confirman su estado crítico.



Figura 26. Planta y hábitat de *Baccharis genistelloides*.

) *Achyrocline alata* (H.B.K.) DC.

**Sinónimos:** *Achyrocline madioides* Meyen & Walpers, *Gnaphalium alatum* H.B.K., *Gnaphalium incanum* H.B.K., *Gnaphalium pellitum* H.B.K. *Gnaphalium rufescens* H.B.K.

**Nombre común:** “Ishpingo negro”, “ishpingo verde”.

**Origen.** Propia de la región Jalca y Quechua.

**Descripción.** Becker et al. la describen como una planta sufrútice, erguida, de 20.0 a 50.0 cm de alto, pubescente, ramificada distalmente. Tallos ligeramente alados, nudosos. Hojas sésiles, lanceoladas, de 2.0 a 6.0 cm de largo y de 0.5 a 1.0 cm. de ancho, discolores: verde en el has y blanquecino en el envés o verdes en ambos lados. Inflorescencia en racimos

corimboides, apicales o axilares de color crema. Flores con pequeños pedicelos con cáliz de brácteas duras y brillantes; corola de varios pétalos en dos verticilios; 4 aquenios.

**Usos y parte usada:** Becker et al. manifiestan que se usa como forraje para ovinos, caprinos y cuyes. Y como medicina para enfermedades sicosomáticas, cuya demanda es a nivel nacional. Localmente se usa para el mal aire, mediante sahumadas al paciente, paralelo a ello se colocan hojas en los oídos y las fosas nasales y se amarra la cabeza con hojas. Se usan las ramas tiernas, especialmente cuando están en plena floración.



Figura 27. Planta y hábitat de *Achyrocline alata*.

**Hábitat.** Crece en suelos disturbados, en bordes de caminos, carreteras, acequias así como dentro de la vegetación silvestre.

**Estado de conservación.** Sus poblaciones son escasas, por lo que extracciones masivas o la destrucción de sus hábitats pondría en riesgo su conservación.

### ) *Gnaphalium dombeyanum* DC.

**Sinónimos:** *Gnaphalium helichrysoides* Weddell, *G. jelskii* Hieronymus, *G. lanuginosum* H.B.K., *G. melanosphaeroides* Schultz-Bip ex Weddell, *G. nanum* H.B.K.

**Nombre común:** “Ishpingo blanco”.

**Origen:** Especie nativa silvestre y arvense, prospera en la Jalca y Quechua.

**Descripción:** Especie sufrutice, herbácea anual, erguida, pubescente, ramificada distalmente. Tallos blanquecinos pubescentes, ligeramente alados, nudosos. Hojas sésiles, lanceoladas, blanquecinas en ambos lados. Inflorescencia en racimos corimboides, apicales o axilares de color crema. Flores con pequeños pedicelos con cáliz de brácteas duras y brillantes.

**Usos y parte usada:** Para curar el susto, se toma hervida junto con el romero, la manzanilla amarga (*Tanacetum* sp.), la ruda macho, ruda hembra y la rosa de muerto. También se hace baños con el mismo fin. Se usan las ramas tiernas. Se comercializa en plena floración, incluso en estado seco.

**Hábitat:** Crece en bordes de caminos, de carreteras y en cercos, dentro de la vegetación silvestre e incluso en terrenos agrícola abandonados. Prospera tanto en suelos secos como

en húmedos, pobres o ricos en materia orgánica. Incluso, en roquedales junto a *Ephedra rupestris*. Se distribuye entre los 3000 a 4000 msnm. En algunos casos se comporta como especie invasiva, especialmente en áreas donde el suelo ha sido disturbado.



Figura 28. Planta y hábitat de *Gnaphalium dombeyanum*.

**Estado de conservación:** Sus poblaciones tienen una amplia distribución en toda la región, por lo que su conservación no correría ningún peligro.

) *Loricaria ferruginea* (R & P) Weddell

**Sinónimos:** *Molina ferruginea* Ruiz & Pav., *Baccharis ferruginea* (R & P.) Persoon, *Baccharis ilinissae* Benth.

**Nombre común:** “Maqui maqui grande”, “palmilla dorada”.

**Origen:** Nativa, propia de la Jalca.

**Descripción:** Especie silvestre, arbustiva, perenne, hojas y tallos de color verde marrón. Hojas muy pequeñas, gruesas, pegadas al tallo. Flores blanco cremosas, muy pequeñas. Tiene ramas palmadas o planas.

**Usos y parte usada:** La usan los brujos para preparar seguros. Localmente es usada como forraje para los cuyes, con el único propósito de aumentar su población. La misma versión nos narró Juan Terrones, natural de Huambocancha Alta (conversación personal 2012). En el caserío Alto Perú, los lugareños recomiendan enterrar la planta en el cuyero para que la población se incremente, mientras que en el sector La Extrema del centro poblado Negritos así como en la Shacsha, es usada para alimentar sus cuyes como cualquier forraje. Se usan las ramas tiernas, en cualquier estado fenológico.

**Hábitat:** Crece en zonas pantanosas (bofedales), en suelos con abundante materia orgánica. Se la encuentra compartiendo el hábitat con *Stipa ichu*, *Calamagrostis* sp., *Puya fastuosa*, *Ranunculus peruvianus*, *Werneria nubigena* Kunth, *Werneria* sp., *Phyllactis tenuifolia*, *Huperzia tetrágona* y algunas asteráceas.

También crece en suelos profundos a medianamente profundos, ricos en materia orgánica, muy húmedos. Su presencia en la zona ocupa un solo espacio ubicado a 3780, en una planicie pantanosa, con poblaciones puntuales.

En otras zonas de Cajamarca se la puede encontrar creciendo incluso en roquedales como ocurre en Alto Perú (distrito Tumbadén-San Pablo) y el caserío Cushuro (distrito de Calquis-San Miguel).



Figura 29. Planta y hábitat de *Loricaria ferruginea*.

**Estado de conservación:** La extracción masiva y la destrucción de su hábitat por la actividad minera pone en riesgo su conservación. Pues debido a que crece en zonas pantanosas ninguna otra actividad antrópica podría amenazarla. Ni siquiera la ganadería o la quema de pajonales representan amenaza alguna para su conservación. El ingreso de animales es casi imposible, y el fuego, en caso de presentarse, no podría extenderse por la constante presencia de agua.

) *Loricaria leptothamna* (Mattf.) Cuatrecasas.

**Nombre común:** “Maqui maqui chico” o “Palmilla”.

**Origen:** Especie nativa, propia de la Jalca.

**Descripción:** Especie silvestre, arbustiva perenne, de flores muy pequeñas blanco cremosas. Hojas muy pequeñas verde blanquecinas, brillantes. Ramas palmadas o planas. Puede medir hasta 70.0 cm de alto.



Figura 30. Planta y hábitat de *Loricaria leptothamna*.

**Usos y parte usada:** La utilizan los brujos y curanderos. Se usan las hojas y ramas tiernas, en cualquier estado fenológico.

**Hábitat:** Crece dentro de los bofedales junto a *Loricaria ferruginea*, *Puya fastuosa*, *Werneria nubigena*, *Calamagrostis* sp. Aunque en otros lugares crece en zonas secas, incluso con escasa materia orgánica.

**Estado de conservación:** Sus poblaciones son muy escasas, limitada a pequeños espacios, que un mínimo nivel de extracción pondría en riesgo su conservación. Por su hábitat, está exenta de las quemadas, pero no de la extracción ni de la destrucción de su hábitat.

) *Paranephelius uniflorus* Poepp. & End.

**Sinónimos:** *Liabum uniflorum* (Poepping) Schultz – Bip)

**Nombre común:** “Cargarosa”, “caparosa”, “chicoria grande”

**Origen:** Especie nativa, propia de la Jalca y Quechua.

**Descripción:** Especie silvestre, herbácea anual, arrosetada, acaule. Hojas romboides a aovadas, grandes, de borde dentado, limbo rugoso, discolor, has verde, glabro, envés blanco pubescente. Inflorescencia grande en capitulo singular, involucro imbricado de brácteas dentadas en sus márgenes. Flores periféricas con lígulas amarillo intenso, dejando libre los estambres y el estigma bifido espiralado. Flores centrales con corola de 5 pétalos pequeños libres apicales. Ambos tipos de flores con corola de base tubular, rodeada de un pappus rígido blanquecino con aquenio pequeño (Becker 1989). Las hojas crecen pegadas al suelo.



Figura 31. Planta de *Paranephelius uniflorus*



Figura 32. Flor de *Lobelia tenera*

**Usos y parte usada:** Se toma hervida para curar la diarrea y la cólera. Tiene uso local. Raramente se la puede encontrar en los mercados. Se usa toda la planta, incluida la raíz.

**Hábitat:** Crece en planicies, lomadas, bancos y laderas tanto en suelos secos como en húmedos, con poca o abundante materia orgánica. Se distribuye entre 3400 y 4100 msnm.

**Estado de conservación:** Su amplia distribución geográfica en toda la región asegura su conservación. Otro factor favorable para su conservación es su escasa extracción con fines medicinales o de otro tipo.

**b. Familia campanulácea**

) *Lobelia tenera* H.B.K.

**Sinónimos:** *Dortmannia rupestris* (H.B.K.) Kuntse, *Dortmannia tenera* (H.B.K.) Kunth, *Lobelia polygalaefolia* Willdenow ex Schultes, *Lobelia rupestris* H.B.K.

**Nombre común.** “Partera”, “parteraquegua”, “quihuila”.

**Origen.** Nativa, propia de la región Jalca

**Descripción.** Planta muy pequeña, que puede medir entre 5.0 y 8.0 cm de alto. Sus hojas son lanceoladas, con borde aserrado. Tiene un eje floral muy delgado. Sus flores son de color lila o morado.

**Usos y parte usada.** Se utiliza en infusión para facilitar el parto de las mujeres, especialmente cuando surgen complicaciones. Se usa toda la planta en plena floración.

**Hábitat.** Se la puede encontrar en planicies, bancos, lomadas y laderas, tanto en suelos secos como en húmedos, con poca o abundante materia orgánica.

**Estado de conservación.** Su densidad poblacional es baja, sin embargo, tiene una amplia distribución geográfica. No es una especie comercial, tiene uso local únicamente, por lo que su extracción no significa ningún riesgo. El cambio del uso de los suelos y la destrucción de los hábitats son amenazas muy latentes.

**c. Familia Ephedraceae**

) *Ephedra rupestris* Benth

**Sinónimos:** *Ephedra humilis* Weddell, *Ephedra americana* var. *rupestris* (Benth). *E. andina* var *humilis* Paslatore, *E. humilis* Weddell

**Nombre común:** “Diego López”

**Origen:** Especie nativa silvestre. Prospera en la Jalca.

**Descripción.** Hunziker y Novara (1998) la describen como un caméfito monoico, rastrero, de menos de 10.0 cm, o sufrutescente de hasta 40.0 cm de alto. Ramitas jóvenes de 0.7-1.6 mm de diámetro; internodios 0.7-3.3 cm de longitud. Hojas decusadas de 1.2 – 4.0 mm con diente breve y triangular, raramente alargado. Estróbilos microsporangios pequeños, ovoides, generalmente simples, sésiles, axilares, con 4-8 verticilos de brácteas decusadas, raramente hasta 10; 2-4 anteras globosas, biloculares, pocas excertas. Estróbilos megasporangios pequeños, cuando maduros globosos, carnosos, de color rojo, 6-7 mm de longitud. Semillas 2, pequeñas, aovadas, color castaño oscuro.

**Usos y parte usada.** En emplasto se utiliza para el tratamiento de fracturas de huesos. También se recomienda tomarlo molido y hervido como agua de tiempo con el mismo fin. El emplasto se usa en mujeres, y como bebida se usa en hombres. Narran las lugareñas que, si lo toman las mujeres, no pueden dar a luz. Se usa toda la planta en cualquier estado fenológico.

**Hábitat.** Crece en planicies sobre abundante suelo orgánico o sobre las rocas ubicadas en planicies o en laderas. También se la puede encontrar creciendo en roquedales. Tanto en las rocas como en el suelo crece formando matas. Se la encuentra desde los 3800 a 4100 msnm.

**Estado de conservación.** Sus poblaciones son muy escasas. Las más expuestas son las ubicadas en las planicies donde la intervención humana y la presencia de ganado son constantes. Las poblaciones ubicadas en roquedales, se verían amenazadas ante extracciones excesivas y por la destrucción de sus hábitats.



Figura 33. Planta y hábitat de *Ephedra rupestris*.

#### d. Familia Gentianaceae

) *Gentiana sedifolia* Kunth.

**Sinónimos:** *Gentiana caspaltensis* (J. Ball) J. Pringle.

**Nombre común.** “Tapacoño” “tapatapa”.

**Origen.** Propia de la región Jalca.

**Descripción.** El Missouri Botanical Garden (2011), la describe como una hierba pequeña, que mide hasta 4.0 cm de alto. Hojas opuestas, de hasta 0.7 cm de largo, lanceoladas y estrechas. Flores solitarias, erguidas, miden alrededor de 10.0 mm de diámetro, con forma de embudo, de color azul pálido o violeta, con puntos morados hacia el centro y con la garganta amarilla, raras veces de color blanco o amarillo pálido. La flor se cierra durante la noche o si se oculta el sol.

La planta forma pequeñas matas, por lo que su permanencia es durante todo el año. Los lugareños afirman que el nombre de tapacoño proviene del comportamiento de la flor, que al ser tocada se cierra. En común encontrar en una misma mata flores de diferente color.

**Usos y parte usada.** Localmente es utilizada en infusión para el tratamiento de las diarreas. Se usa toda la planta.

**Hábitat.** Crece en distintos hábitats donde hay humedad. Se la puede encontrar en planicies, lomadas, laderas y bancos, desde los 3700 a 4000 msnm.

**Estado de conservación.** Su densidad poblacional es baja sin embargo tiene una amplia distribución geográfica y debido a que no tiene uso comercial, no se encuentra amenazada por la extracción. Las amenazas más evidentes están en el cambio de uso de los suelos, ya sea por ganadería u otra actividad antrópica.

**e. Familia Licopodiácea**

) *Huperzia tetrágon*a (Hook. & Grev.) Trevis

**Sinónimos:** *Lycopodium tetragonum* Hook & Grev.

**Nombre común:** “Trenza cuatro filos”

**Origen:** Nativa, propia de la región Jalca.

**Descripción:** Especie silvestre, herbácea perenne. Hojas muy pequeñas, alternas, escamiformes, pegadas al tallo. Presenta una característica muy peculiar que es la de tener los tallos cuadrangulares en corte transversal. Forma pequeñas matas. Según Murillo et al. (1999), esta especie se encuentra fértil de abril a noviembre y se distribuye desde Colombia a Bolivia.

**Usos y parte usada:** Tiene el mismo uso que el cóndor. La usan los brujos. Localmente no tiene uso. Se usa toda la planta en cualquier estado fenológico.

**Hábitat:** Crece en zonas muy húmedas (bofedales y orillas de manantiales), en suelos con bastante materia orgánica. Tiene una presencia muy casual. Comparte el hábitat con *Loricaria ferruginea*, *Huperzia crassa*, *Puya fastuosa*, *Werneria nubigena*, *Chersodoma jodopappa* (Sch. Bip.) Cabrera y otras especies. Crece entre los 3700 y 3900 msnm.



Figura 34. Planta de *Gentiana sedifolia*



Figura 35. Planta de *Huperzia tetrágon*a

**Estado de conservación:** Sus poblaciones son extremadamente reducidas, que bastaría una extracción comercial para ponerla en riesgo. Es una especie considerada en alto riesgo. Crece en hábitats donde la minería y la extracción pueden desaparecerla.

) *Lycopodium thyoides* Humb. & Bonpl. ex Willd

**Nombre común:** “Trencilla mano mano”.

**Origen:** Especie nativa propia de Jalca y Quechua alta.

**Descripción:** Especie silvestre, herbácea perenne, muy ramificada, cespitosa, hojas lineares denticuladas, crece en matas con planta rastrera.

**Usos y parte usada:** La usan los brujos para preparar seguros. Se usa toda la planta en cualquier estado fenológico.

**Hábitat:** Crece en zonas secas y húmedas, en suelos con regular cantidad de materia orgánica, en lomadas y laderas. Comparte su hábitat con *Stipa ichu*, *Huperzia* sp. *Cletia* sp. y otras especies locales, especialmente poaceas. Se distribuye entre los 3300 y 3600 msnm.

**Estado de conservación:** Las quemadas constantes, la extracción masiva y la destrucción de su hábitat pondrían en riesgo su conservación.

### ) *Lycopodium clavatum* L.

**Nombre común:** “Trencilla”, “enredadera”, “trenza rastrera”

**Origen:** Especie nativa propia de Jalca y Quechua alta.

**Descripción:** Especie silvestre, herbácea perenne, muy ramificada. Hojas lineares, finamente denticuladas, terminadas en apéndice blanquecino, imbricadas. Esporofilos reunidos en espigas comúnmente geminadas, de 2.0 a 5.0 cm de largo, sostenidas por tallos largos y angostos. Cosmopolita. Los esporos, llamado “azufre vegetal”, tienen aplicaciones en medicina. Además, arden sin desprender olor ni humo, por ello se los usa en teatro (Parodi 1959).

**Usos y parte usada:** Es usada por los brujos o curanderos, para preparar seguros y para baños. Se usa toda la planta en cualquier estado fenológico.



Figura 36. Planta de *Lycopodium thyoides*.



Figura 37. Planta de *Lycopodium clavatum*

**Hábitat:** Crece en zonas poco húmedas, en laderas. Comparte su hábitat con *Stipa ichu* y otras poaceas. Se distribuye entre los 3800 y 4000 msnm.

**Estado de conservación:** Las quemadas constantes, la extracción masiva y la modificación de su hábitat por actividades agrícolas, pecuarias o mineras podrían poner en riesgo su conservación.

#### 4.4. Estado de conservación de las especies

Los lugareños sostienen que no existe ninguna especie medicinal desaparecida, sin embargo, sostienen que hay especies muy escasas como *Aa paleacea*, cuyas poblaciones poseen pocos individuos. Este comportamiento es semejante en otras áreas evaluadas, lo que evidencia que su escasez no es producto de una depredación sino producto de su biología natural.

La especie más abundante en la zona y en la mayor parte de la Jalca es *Valeriana pilosa*, la que a pesar de su enorme depredación sigue siendo la más abundante y la de mayor distribución geográfica. Ello no implica que su densidad poblacional y distribución geográfica no hayan disminuido en los últimos años, pues hasta fines del siglo pasado era común encontrarla desde los 3500 msnm.

En un estudio realizado por Seminario (2008) en ocho caseríos de la región Cajamarca, muy raramente se la pudo encontrar a altitudes inferiores a 3600 msnm. La distribución actual de sus poblaciones se ubica entre 3600 y 4200 msnm. Aunque Brako y Zaruchi (1993) manifiestan que en Amazonas, San Martín y Junín se encuentra entre los 2500 y 4500 msnm., rango no registrado en nuestra región.

La valeriana se distribuye de una forma más o menos uniforme por gran parte de la Jalca, sin embargo, existen zonas en las cuales ya no existe, especialmente en aquellas aledañas a los caminos y carreteras, asimismo escasea en las áreas próximas a poblaciones y en áreas incorporadas a la agricultura y ganadería. De manera general, las poblaciones ubicadas en la Jalca Baja (3500 a 3700 msnm), han desaparecido y las pocas existentes están desapareciendo ya sea por la extracción, la ganadería o la agricultura (Seminario 2008).

Otra especie abundante es *Gentianella gramínea*; incluso, en varios casos su densidad poblacional es mayor a la de *Valeriana pilosa* (tabla 9). Sin embargo, no tiene una amplia distribución geográfica, está limitada únicamente a ciertas áreas. Sus mayores poblaciones se distribuyen entre los 3600 y 3950 msnm.

Todas las especies se encuentran de alguna manera, protegidas y conservadas, debido a que la extracción comercial es mínima y cuando se extraen, se hace de aquellas especies cuyas poblaciones son abundantes. La zona de estudio no es considerada como un área de extracción masiva como otras zonas, tal es el caso del caserío Las Lagunas de Combayo, donde según Raymundo Huamán (conversación personal 2013), de 40 años, desde que era niño sus padres y algunos vecinos recolectaban plantas medicinales de forma permanente, valeriana, vira vira, y otras, con cuya venta fueron criados. La extracción se hacía sin ningún control y se vendía en Combayo y en La Encañada, rara vez en Cajamarca, todo se hacía en acémilas...

#### 4.5. Características fenológicas de las especies evaluadas

Todas las especies evaluadas se las puede encontrar tanto en estación seca como lluviosa. Una de las razones de este singular comportamiento es que en esta región el periodo de lluvias alcanza los 218 días/año (Knight Piésold Consultores S.A. 2010).

La presencia casi permanente de lluvias en la Jalca, cuyo promedio es de 1143.4 mm/año, permite que la mayoría de especies presenten diversos estados fenológicos durante el año. Pues mientras unas van cumpliendo con una etapa fenológica otras las inician, de tal manera que la sucesión fenológica es constante. Sin embargo, la mayor floración en la mayoría de especies se manifiesta luego de terminado el periodo de lluvias (mayo), disminuyendo progresivamente hacia la época de estiaje.

La estación seca no está exenta de lluvias. La precipitación en zonas aledañas a la zona de estudio, en promedio es de 916.0 mm en la estación húmeda y 230.8 mm en estación seca. Esto indica que en la estación seca lo que disminuye es la intensidad y la frecuencia, alcanzando el 25.2% de la precipitación de la estación lluviosa.

Tabla 6a. Principales estados fenológicos de especies medicinales en estudio

Nº	Especie	Estado fenológico	Meses												Est. fenológico de comercialización	
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
1	<i>Aa paleacea</i> (Pajasola)	Vegetativo														
		Floración														X
		Fructificación														X
2	<i>Gentianella dianthoides</i> (Amargón anaranjado)	Vegetativo														
		Floración													X	
		Fructificación														
3	<i>Gentianella crassicaulis</i> (Amargón morado)	Vegetativo														
		Floración													X	
		Fructificación														
4	<i>Gentianella graminea</i> (Chinchimali)	Vegetativo														
		Floración													X	
		Fructificación														
5	<i>Geranium ruizii</i> (Andacushma)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
6	<i>Halenia gracilis</i> (Puli puli)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
7	<i>Huperzia crassa*</i> (Cóndor)	Vegetativo													X	
		Esporulación													X	
8	<i>Hypericum aciculare</i> (Canchalagua de jalca)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
9	<i>Pernettya prostrata</i> (Pushgay)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
10	<i>Phyllactis rígida</i> (Estrella)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
11	<i>Puya fastuosa</i> (Carnero, sugar)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
12	<i>Satureja nubigena</i> (Pachachamcua)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
13	<i>Senecio canescens</i> (Vira vira)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
14	<i>Senecio sp. 2</i> (Órnamo amarillo)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
15	<i>Senecio coymolachensis</i> (Chinalinda)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
16	<i>Senecio sp. 1</i> (Chololindo)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	
17	<i>Valeriana pilosa</i> (Valeriana)	Vegetativo													X	
		Floración													X	
		Fructificación													X	

\*. No se detectó

Leyenda:

 Estado vegetativo  
 Más del 50% de floración  
 Inicio y fin de floración  
 Ausencia de floración

 Estado vegetativo dormante  
 Más del 50% de fructificación  
 Inicio y fin de fructificación  
 Ausencia de fructificación

Por otro lado, la abundante materia orgánica, permite almacenar grandes volúmenes de agua de lluvia, y por ende los suelos permanecen húmedos en época de estiaje y la vegetación se mantenga verde, principalmente en las planicies. Las garuas en los meses de estiaje son frecuentes en la Jalca, lo que contribuye a mantener el ambiente húmedo y fresco.

La otra razón de la permanencia de las especies vegetales a lo largo del año, es que el 82.35% de ellas son macollantes (Tabla 7), lo que les permite tener rebrotes permanentes y mantenerse todo el año, siendo más notoria su presencia al finalizar el periodo de lluvias. Únicamente el 17.65 % no macolla, pero la presencia de lluvias permite que su regeneración sea permanente. Otra particularidad de la zona, es la presencia de diversos manantiales, bofedales y lagunas que contribuyen a mantener una alta humedad relativa en el ambiente y a la vez generar un microclima especial para las diversas especies.

**Tabla 6b. Estados fenológicos de las especies medicinales en otros estudios**

N	Especie	Estado fenológico	Meses												
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiemb	Octubre	Noviemb	Diciemb	
1	Aa paleacea (Pajasola)	Vegetativo	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Floración	○	○	○	-	-	-	-	-	○*	○*	○	○	○
		Fructificación	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Gentianella dianthoides (Amargón morado)	Vegetativo	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	-	-	+	*	-	○	○	○	-	-	-	-	*
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-
3	Gentianella crassicaulis (Amargón morado)	Vegetativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	○	○	○	○*	○*	○*	-	-	*	-	-	-	*
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Gentianella graminea (Chinchimali)	Vegetativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	○	○	+	+	+	○	○	○	○	○	○	○	○
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Geranium ruizii (Andacushma)	Vegetativo	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Floración	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Halenia gracilis (Amargón amarillo)	Vegetativo	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	
		Floración	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	*	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	
7	Huperzia crassa (Cóndor)	Vegetativo	○	○	○	○	○	-	-	-	○	○	-	-	
		Esporulación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	Hypericum aciculare (Canchalagua de jalca)	Vegetativo	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Floración	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	Pernettya prostrata (Pushgay)	Vegetativo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Floración	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Fructificación	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
10	Phyllactis rigida (Estrella)	Vegetativo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Floración	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Fructificación	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	Puya fastuosa (Carnero)	Vegetativo	○	○	○	○*	○*	○	○	○*	○*	○	○	○*	
		Floración	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Fructificación	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	Satureja nubigena (Pachachancua)	Vegetativo	-	○	○	○*	○*	○*	○*	-	-	-	-	-	
		Floración	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	Senecio canescens (Vira vira)	Vegetativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Senecio sp. 2 (Ornamento amarillo)	Vegetativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	-	-	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	Senecio coymolachensis (Chinalinda)	Vegetativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	-	-	-	○	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	○*	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	Senecio sp.1 (Chololindo)	Vegetativo	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Floración	-	-	-	○*	○*	○*	-	-	○	-	-	○*	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	Valeriana pilosa	Vegetativo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Floración	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		Fructificación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

○ Sánchez y Bazán 1995  
 ○ Observaciones en otras zonas (2006-2015)  
 ★ Seminario 2008

En la tabla 6a se aprecian los estados fenológicos de las diversas especies, donde se remarcan los periodos principales de cada una de ellas. Las zonas marcadas corresponden al periodo de mayor predominancia de cada estado fenológico.

La *Valeriana pilosa* y *Halenia gracilis*, son las únicas especies que manifestaron alta presencia de floración tanto en época lluviosa como en época de estiaje (Tabla 7), hecho que se prolonga hasta agosto o setiembre para luego disminuir drásticamente hacia octubre y diciembre y reiniciar su periodo de floración en el mes de enero.

Las evaluaciones realizadas desde setiembre de 2010 a mayo de 2012, demuestran que casi durante todo el año las especies presentan floración, hecho corroborado por Sánchez y Bazán (1995), Seminario (2008), así como por las evaluaciones realizadas por el autor en diferentes meses y años (Tabla 6b) en Alto Jadibamba, Alto Perú, Sexemayo, Cumbemayo, Huacrurucro, Laguna Cortada, Chugurmayo, Rodacocha, Laguna Milpo, Laguna Yanacocha, La Sacsha, Huanico, San Cirilo entre otros lugares.

La única especie que no floreó en época lluviosa fue *Gentianella gramínea*, debido probablemente a que se trata de una especie de días cortos; la cual necesita un período de luz menor a 14 h. para asegurar su floración. En los meses lluviosos permanece en estado vegetativo. El periodo de floración se inicia entre abril y mayo y se mantienen a un ritmo creciente y permanente hasta agosto. A partir de setiembre ya se pueden observar plantas con ciertas áreas senescentes, incrementándose hacia los meses siguientes, llegando a mostrar una aparente senescencia total, sin embargo, ello ocurre en la periferia de la mata, mientras que la parte central se mantiene verde.

El mayor periodo de floración en las diferentes especies ocurre a partir de mayo hasta agosto, luego se inicia la senescencia y la producción de semillas.

El 64.71% de especies florearón en estación seca y el 17.65% en estación lluviosa. El 52.94% de especies se comercializan en plena floración; el 11.76% en estado vegetativo y el 47.06% en cualquier estado fenológico (Tabla 7).

Tabla 7. Macollamiento, floración y estado fenológico de comercialización de las especies.

N°	Especie	Nombre común	Macollamiento		Época Floración			Estado fenológico de comercialización			
			SI	NO	Seca	Húmeda	Ambas	Vegetativo	Floración	Fructificación	Indiferente
1	<i>Aa paleacea</i>	Pajasola		X	X				X		
2	<i>Gentianella dianthoides</i>	Amargón anaranjado	X		X				X		
3	<i>Gentianella crassicaulis</i>	Amargón morado	X		X				X		
4	<i>Gentianella graminea</i>	Chinchimalí	X		X				X		
5	<i>Geranium ruizii</i> Hieron	Andacushma	X			X					X
6	<i>Halenia gracilis</i>	Amargón amarillo	X				X		X		
7	<i>Huperzia crassa</i> *	Cóndor	X								X
8	<i>Hypericum aciculare</i>	Canchalagua de jalca		X	X						X
9	<i>Pernettya prostrata</i>	Pushgay	X			X					X
10	<i>Phyllactis rígida</i>	Estrella	X		X						X
11	<i>Puya fastuosa</i>	Carnero	X		X				X		
12	<i>Satureja nubigena</i>	Pachachanca	X			X					X
13	<i>Senecio canescens</i>	Vira vira	X		X						X
14	<i>Senecio sp. 2</i>	Órnamo amarillo		X	X				X		
15	<i>Senecio coymolachensis</i>	Chinalinda	X		X			X	X		
16	<i>Senecio sp.1</i>	Chololindo	X		X			X	X		
17	<i>Valeriana pilosa</i>	Valeriana	X				X				X
	Total		14	3	11	3	2	2	9		8
	%		82.35	17.65	64.71	17.65	11.76	11.76	52.94	0.00	47.06

\* No se detectó esporulación.

Ninguna especie es comercializada en estado de fructificación como condicionante principal, sin embargo, la *Valeriana pilosa*, *Phyllactis rígida* y *Geranium ruizii* son comercializadas en cualquier estado fenológico y en cualquier época del año, debido a que el órgano comercial es la raíz. En los meses lluviosos disminuye la oferta debido a la dificultad de extracción.

Las especies comercializadas en cualquier estado fenológico se ven afectadas gravemente en su conservación, porque su ciclo reproductivo se interrumpe en cualquier momento, incluso antes de haber generado semilla, mientras que aquellas comercializadas en plena floración su afectación es menor, sin dejar de ser grave, porque también se las extrae antes que puedan generar semilla, sin embargo, las plantas que logran salvarse puedan generar semilla y continuar con su ciclo.

El 82.35% de especies forman matas, que fue lo que se evaluó. Los tercios comercializados se forman con los brotes, obteniéndose de una mata muchos de ellos y es lo que se contó en los lugares de comercialización. En el caso del chinchimalí, una sola mata puede dar origen a un tercio comercial.

#### **4.6. Especies medicinales de mayor y menor abundancia**

Las más abundantes fueron: *Gentianella gramínea*, *Valeriana pilosa*, *Halenia gracilis* y *Gentianella dianthoides*, y las menos abundantes: *Aa paleacea*, *Senecio canescens*, *Gentianella crassicaulis*, *Senecio coymolachensis* y *Senecio* sp.1.

La especie de mayor distribución geográfica es la *Valeriana pilosa*, la misma que a pesar del nivel de depredación a la cual está sometida, aun se la puede encontrar en la mayor parte de la Jalca, aunque al parecer de varios autores, esta especie anteriormente ocupaba espacios mucho más amplios y de menor rango altitudinal.

*Gentianella gramínea*, presenta la mayor densidad poblacional, sin embargo, su distribución geográfica es mucho menor que la valeriana, característica que se repite en varias zonas. Este comportamiento es similar en las otras especies de mayor abundancia en la zona.

#### **4.7. Variabilidad de especies**

Pocas especies que presentan variabilidad, basada principalmente en el color de las flores, color del tallo o el tamaño de la planta. La descripción del presente párrafo se basa en estas características, que son bajo las cuales los lugareños las diferencian.

Tabla 8. Variabilidad de las especies medicinales

Especie	Nombre común	Variante	Diferencias	Indicador de la variante
<i>Valeriana pilosa</i>	Valeriana blanca	Valeriana negra	Color follaje Abundancia	Follaje oscuro Escasa presencia
<i>Gnaphalium dombeyanum</i>	Ishpingo blanco	Ishpingo amarillo Ishpingo verde	Color de flor Color de tallo	Flores amarillas Tallos verdes
<i>Huperzia crassa</i>	Cóndor verde	Cóndor chico Camantuco Cóndor misha Cóndor amarillo	Tamaño de planta Color de hojas Color de hojas Forma de planta Color del follaje Color de follaje	Planta pequeña Hojas verdes Hojas marrones Rastrera y ramificada Follaje marrón o rojizo Follaje amarillento
<i>Lycopodium sp.</i>	Trencilla	Trencilla chica	Tamaño de planta	Planta pequeña

#### 4.8. Frecuencia de especies medicinales

La frecuencia es el grado de uniformidad que las especies muestran en su distribución en un área. Este concepto es más útil cuando se acompaña del número de especies y cobertura; el número es expresado como abundancia o densidad de población (Malpartida y Flores 1987). Con relación a la abundancia, los autores refieren un sistema de clasificación consistente en las siguientes categorías: raro, ocasional, infrecuente, frecuente y abundante; recomendando adicionar valores a cada una para que el significado sea más definido.

En este sentido, se optó por adicionar valores a cada categoría, quedando definidas de la siguiente manera:

1 rara	1-5 individuos/100 m <sup>2</sup>
2 ocasional	5.1-10 individuos/100 m <sup>2</sup>
3 infrecuente	10.1-20 individuos/100 m <sup>2</sup>
4 frecuente	20.1-35 individuos/100 m <sup>2</sup>
5 abundante	mayor de 35.1 individuos/100 m <sup>2</sup>

El 58.82% de especies se ubican dentro de la categoría rara, el 11.76% como ocasionales, el 11.76% infrecuente y el 17.65% como abundantes (Tabla 9).

La determinación de la abundancia de especies, es una valoración relativa, pues en todos los casos debemos tener en cuenta que cada especie presenta un comportamiento natural específico y por tanto diferente. Sin embargo, por ello no deja de ser relevante, pues estos valores nos demuestran el peligro al que pueden estar sometidas si no se las cuida o si están sometidas a un proceso extractivo o de amenaza antrópica de sus hábitats.

Así, por ejemplo, la *Valeriana pilosa* tiene una distribución geográfica y densidad poblacional (abundancia) muy amplias, cuyo comportamiento es similar tanto en la zona de estudio, así como en otras zonas. En el otro extremo esta *Aa paleacea*, con una escasa distribución geográfica y densidad poblacional muy baja, mostrando el mismo comportamiento en otras zonas diferentes a la evaluada.

En este sentido, esta metodología no puede considerarse como ideal, sin embargo, resulta eficiente cuando se trata de evaluar una misma especie en diferentes espacios.

Tabla 9. Abundancia y frecuencia de especies medicinales/100 m<sup>2</sup> según estación.

Especie	Estación seca		Estación húmeda		Promedio anual		Frecuencia	
	Cantidad	Abundancia	Cantidad	Abundancia	Cantidad	Abundancia	Rango	%
<i>Aa paleacea</i>	1.67	Rara	1.25	Rara	1.5			0.5
<i>Senecio</i> sp.1 (chololindo)	2.38	Rara	2.75	Rara	2.6			0.9
<i>Puya fastuosa</i>	3.00	Rara	3.00	Rara	3.0			1.0
<i>Senecio</i> sp.2	4.67	Rara	1.33	Rara	3.0			1.0
<i>Huperzia crassa</i>	3.50	Rara	3.00	Rara	3.3	RARA	1 a 5	1.1
<i>Satureja nubigena</i>	3.33	Rara	3.67	Rara	3.5			1.2
<i>Gentianella crassicaulis</i>	4.00	Rara	3.67	Rara	3.8			1.3
<i>Senecio canescens</i>	4.25	Rara	4.38	Rara	4.3			1.5
<i>Senecio coymolachensis</i>	4.83	Rara	3.80	Rara	4.3			1.5
<i>Phyllactis rígida</i>	5.23	Ocasional	3.50	Rara	4.4			1.5
<i>Pernettya prostrata</i>	5.63	Ocasional	4.60	Rara	5.1	OCASIONAL	5.1 a 10	1.8
<i>Geranium ruizii</i>	6.50	Ocasional	6.33	Ocasional	6.4			2.2
<i>Gentianella dianthoides</i>	20.74	Frecuente	14.39	Infrecuente	17.6	INFRECUENTE	10.1 a 20	6.1
<i>Hypericum aciculare</i>	17.50	Infrecuente	19.25	Infrecuente	18.4			6.4
<i>Halenia gracilis</i>	35.63	Frecuente	38.92	Abundante	37.3			12.9
<i>Valeriana pilosa</i>	72.19	Abundante	67.56	Abundante	69.9	ABUNDANTE	> 35.1	24.2
<i>Gentianella graminea</i>	128.36	Abundante	72.36	Abundante	100.4			34.8
Total								100.0

Las especies tienen diferente comportamiento en su distribución geográfica. Al respecto (Robert Smith y Thomas Smith 2001) al referirse al patrón espacial de las especies sostienen que los individuos de una población pueden distribuirse aleatoriamente, uniformemente o en agregados. **Aleatoriamente**, si la posición de cada individuo es independiente de la de los demás. **Uniformemente**, cuando aparecen más o menos equidistantemente espaciados unos de otros; y **agregado**, cuando forma manchones (Matteuccy y Colma 1982). El tipo más común es la agregada, en grupos separados. Este agrupamiento resulta de la respuesta de los organismos a las diferencias en el hábitat, cambios climáticos diarios o estacionales, patrones reproductivos y comportamiento social (Robert Smith y Thomas Smith 2001).

Las especies estudiadas presentan un patrón espacial aleatorio y agregado. Las especies con patrón aleatorio son: *Valeriana pilosa*, *Gentianella graminea*, *Gentianella dianthoides*, *Halenia gracilis* y *Pernettya prostrata*. Mientras que las especies con patrón agregado son: *Aa paleacea*, *Gentianella crassicaulis*, *Hypericum aciculare*, *Phyllactis rígida*, *Geranium ruizii*, *Senecio canescens*, *Puya fastuosa*, *Senecio* sp.2, *Satureja nubigena*, *Senecio coymolachensis*, *Senecio* sp.1 y *Huperzia crassa*.

#### 4.9. Estimación del potencial comercial de la flora medicinal silvestre

Las poblaciones vegetales silvestres no tienen una distribución espacial uniforme. Esto hace que las estimaciones totales de poblaciones resulten casi imposibles de realizar. Sin embargo, la técnica del muestreo permite tener una aproximación.

Especies con poblaciones densas, no necesariamente significa que sean abundantes. La **abundancia** es el número de individuos en una determinada área, en contraste con la **densidad**, que es el número de individuos por unidad de área (Robert Smith y Thomas Smith 2001, Ricklefs 2001). Ambos pueden ser determinados con un recuento, pero son extremadamente difíciles o imposibles. En caso de ser posible, requiere mucho tiempo y dinero. Los ecólogos, para la densidad poblacional usan el muestreo, dividiendo el área de estudio en subunidades, en las cuales cuentan el número de plantas de interés. A partir de esos datos se determina la densidad media de la unidad muestreada. Multiplicando el valor medio obtenido por el total de áreas se obtiene una estimación de la población (Robert Smith y Thomas Smith 2001).

En nuestro caso, los valores obtenidos en cada parcela fueron multiplicados por el área total donde se distribuye cada especie, obteniéndose así la población total aproximada de cada una (Tabla 10).

El área de estudio, desde hace muchas décadas viene siendo transformada principalmente por la actividad pecuaria, la que además de deteriorar las poblaciones por el pastoreo, fomenta el quemado de los pastizales, provocando una destrucción masiva de todas sus poblaciones.

En este sentido, no se puede tener una aproximación real del potencial de poblaciones vegetales sin intervención humana. La evidencia actual es de un área intervenida, cuyas poblaciones han sobrevivido a las diversas actividades humanas como el pastoreo, quemas, agricultura y la extracción comercial.

Las especies de la zona han sobrevivido por miles de años y se han autorregulado de forma natural, proceso que ha continuado luego de la presencia humana. Es muy probable que tanto la densidad poblacional, así como su distribución geográfica no sea la misma que antes de la intervención humana.

La medida fundamental de una población es el número de individuos (Ricklefs 2001), en tal sentido, con fines de caracterizar a las poblaciones totales de cada especie, se las categorizó en cuatro rangos.

De 0 a 1000 individuos	poblaciones muy bajas
De 1001 a 10000 individuos	poblaciones bajas
De 10001 a 100000 individuos	poblaciones medias
Mayor a 100001 individuos	poblaciones altas.

El 41.18% de las especies tienen poblaciones muy bajas, el 23.53% poblaciones bajas, el 11.76% poblaciones medias y el 23.53% poblaciones altas (tabla 10).

Las especies con poblaciones muy bajas y bajas, deben ser preservadas y de uso únicamente local. Aquellas con poblaciones medias pueden ser extraídas de forma controlada y, aquellas con poblaciones altas se las pueden considerar con potencial de extracción comercial bajo ciertas normas de manejo.

Tabla 10. Estimación del potencial de especies/área de estudio

N°	Especie	Nombre común	Área donde está presente la especie		Individuos estimados/área		Categoría
			(%)	ha	PAE	Pobl. Total	
1	Aa paleacea	Pajasola, choglo choglo, paja sarita	0.25	1.02	1.46	237.04	Muy baja
2	Satureja nubigena (mata)	Pachachancua	0.16	0.64	3.50	355.56	
3	Senecio sp.1 (mata)	Chololindo	0.26	1.07	2.56	435.22	
4	Senecio canescens (mata)	Vira vira	0.16	0.64	4.31	438.10	
5	Gentianella crassicaulis (mata)	Amargón morado	0.26	1.07	3.83	651.06	
6	Puya fastuosa (mata)	Carnero, tuyo	0.39	1.62	3.00	771.43	
7	Geranium ruizii (mata)	Andacushma, pasuchaca	0.20	0.81	6.42	825.00	
8	Senecio coymolachensis (mata)	Chinalinda	0.56	2.30	4.32	1575.93	Baja
9	Huperzia crassa (mata)	Cóndor	0.93	3.84	3.25	1980.95	
10	Phyllactis rígida (mata)	Estrella, lana lana	1.22	5.00	4.37	3466.30	
11	Senecio sp. 2	Órnamo amarillo	4.79	19.69	3.00	9376.19	Media
12	Pernettya prostrata (mata)	Pushgay negro	3.59	14.77	5.12	11995.74	
13	Hypericum aciculare.	Canchalagua de jalca	7.07	29.09	18.38	84845.83	Alta
14	Gentianella dianthoides (mata)	Amargón anaranjado	14.21	58.46	17.57	163010.27	
15	Halenia gracilis (mata)	Puli puli, amargón amarillo	11.06	45.49	37.27	269119.08	
16	Valeriana pilosa (mata)	Valeriana	42.49	174.80	69.88	1938753.97	
17	Gentianella gramínea (mata)	Chinchimalí	36.81	151.43	100.36	2412235.26	

PAE: por área evaluada (100 m<sup>2</sup>)

Desde el punto de vista del manejo y la conservación, es importante conocer los factores que determinan los cambios y procesos que gobiernan la regulación del tamaño poblacional. El tamaño total tiene dos componentes, la densidad local de individuos y el rango total de la población. Las densidades de las poblaciones cambian con el tiempo y en el espacio, ninguna población tiene una estructura única; la percepción de una población depende de donde y cuando se mire (Ricklefs 2001).



Figura 38. Invasión de especies.

No existen hábitats uniformes y homogéneos que se extiendan sobre vastas áreas (Ricklefs 2001), fenómeno muy típico en la Jalca, es por ello que las poblaciones vegetales no se distribuyen uniformemente sino más bien en subpoblaciones a lo que Robert Smith y Thomas Smith (2001) denominan metapoblaciones, las mismas que poseen sus propias tasas de natalidad y muerte, y su propia probabilidad de extinguirse. Cada parcela de hábitat vacío por extinción presenta su propia probabilidad de ser recolonizado por individuos de otras subpoblaciones.

El caso más evidente de este comportamiento dentro de las especies circundantes, es el de *Rumex acetosella* L. que comparte el hábitat con la mayoría de especies silvestres sin generar ninguna competencia. Sin embargo, cuando un hábitat es disturbado por la agricultura o la ganadería, esta especie en poco tiempo invade y domina dicho espacio.

Otra especie con similares características es *Gnaphalium dombeyanum* y que, a diferencia de la anterior, es nativa. En suelos disturbados, en poco tiempo se convierte en dominante. En los bordes de las vías de reciente apertura se la puede encontrar formando macizos, donde no deja crecer a otras especies (Figura 38). El resto de especies nativas no presentan esta particularidad, muy por el contrario, tienden a desaparecer ante cualquier perturbación o degradación de su hábitat.

#### 4.10. Evidencias de extinción

Los pobladores manifiestan que ninguna especie ha desaparecido, pero si es muy evidente la disminución de todas debido a las quemas del pajonal y a su extracción. La especie más afectada es *Senecio canescens*, cuya densidad poblacional actualmente es muy baja y su distribución geográfica se centra en determinadas zonas únicamente.

Seminario (2008), manifiesta que hasta el 2003 en Quecherga abundaba esta especie, y que era extraída periódicamente, sin embargo, hoy se la encuentra en áreas muy reducidas y ya no se comercializa, de hacerlo sería condenarla a la extinción local, pues bastarían dos o tres extracciones para desaparecerla.

Smith et al. 2001, consideran a la extinción como un proceso natural, dependiente de las características de cada especie. Sin embargo, la extinción reciente y el rápido declive de las poblaciones son el resultado de las crecientes presiones humanas. Con los recursos mermados y con una distribución desigual de los mismos, la mortalidad se incrementa, la fecundidad disminuye, u ocurren las dos cosas. Como resultado, el crecimiento poblacional disminuye, alcanzando con el tiempo un nivel en el cual el crecimiento poblacional cesa que puede tender hacia la extinción. Las poblaciones pequeñas pueden no ser lo suficientemente grandes como para estimular los comportamientos necesarios para que tenga éxito la actividad reproductiva.

La población de *Senecio canescens* ha disminuido significativamente desde hace varios años, estimándose que el área actual representa aproximadamente el 5.33% (0.64 ha) de la existente hasta el 2002 (12.00 ha). Lo preocupante es que a pesar que la extracción ha cesado en los últimos años, no se nota un incremento poblacional. Al parecer las poblaciones se mantienen en un mismo rango. Esto resulta preocupante, pues según WRI et al. (1992), algunas especies cuya población se reduce por pérdida del hábitat por debajo del nivel necesario para su supervivencia, a largo plazo pueden persistir durante varias décadas sin esperanza de recuperación a medida que su población se reduce, como "muertos en vida".

Es probable que en la población existente ya no exista todo el pool de genes de la especie, por lo que si bien es cierto puede mantenerse en el tiempo, su degeneración es inminente y por consiguiente su extinción.

Los lugareños manifiestan que no hay aumento de sus poblaciones a pesar que ya no hay extracción. Esta especie existe en otras zonas, pero en todas está sometida al mismo proceso extractivo y su desaparición en algún lugar puede ser el inicio de su extinción en la región, tal como lo manifiestan Smith et al. (2001), que la extinción de una especie no ocurre de manera simultánea sobre todo el rango de distribución. Ésta empieza con extinciones locales aisladas cuando las condiciones locales se deterioran o el hábitat desaparece. Con el tiempo, una extinción local tras otra conduce a la extinción total.

La reducción de poblaciones hace que la presión sobre las restantes sea cada vez mayor y la posibilidad de extinción se incrementa significativamente.

Lo más preocupante para las especies de la zona es la inminente destrucción de sus hábitats, que según Smith et al. (2001), es la causa más importante de extinción, la misma que puede ser debido a la agricultura, la minería y el desarrollo urbano y suburbano, que dan por resultado la eliminación masiva de poblaciones completas, algunas de las cuales están muy restringidas a ciertos hábitats. Las plantas no pueden escapar buscando hábitats más favorables, ni se pueden adaptar rápidamente a las transformadas condiciones ambientales. Junto con la destrucción de los hábitats aparece la invasión de éstos por otras especies extrañas que el hombre introduce, y que desplazan y excluyen a las especies nativas.

Otra especie cuya disminución en los últimos años ha sido significativa es *Huperzia crassa*, que, según los lugareños, las áreas actuales representan aproximadamente el 20% (3.84 ha) de lo que existía hasta hace algunos años, estimándose una pérdida de 15.3 ha. Además de la disminución del área, es muy significativa la disminución de la densidad poblacional. Si bien es cierto este es un hecho que no se puede cuantificar ni verificar, la evidencia actual es que su presencia es muy casual.

Cuando se queman los pajonales no hay especie que esté exenta del fuego, incluso aquellas que habitan los roquedales, es por ello que tanto *Senecio coymolachensis* como *Senecio* sp.1, en varias ocasiones se ven afectadas, estimándose una disminución entre 70 y 80% del área, equivalente a una pérdida aproximada en los últimos años, de 6.9 ha y 3.25 ha respectivamente.

Las otras especies con poblaciones muy reducidas son *Aa paleacea*, *Gentianella crassicaulis*, *Geranium ruizii*, *Puya fastuosa* y *Satureja nubigena*.

Del resto de especies no se pudo recabar información precisa, sin embargo, los pobladores coinciden que todas han disminuido; hecho fácilmente deducible debido a que todos los hábitats son afectados por la quema del pajonal. Las especies no afectadas por el fuego son aquellas que habitan los bofedales, como *Puya fastuosa*, *Loricaria ferruginea* y *Loricaria leptothamna*, pero les afecta la extracción.

Una evidencia de extinción local, es lo que manifiesta Guillermo Llanos (conversación personal 2012), poblador del centro poblado de Combayo: *en la actual zona del proyecto minero Maqui Maqui, existía un cerro del mismo nombre, al pie del cual existían aproximadamente 10.0 ha de pampas, donde crecía Loricaria ferruginea "maqui maqui"; que nosotros extraíamos eventualmente. Al iniciarse la explotación minera, los funcionarios nos dijeron que deberíamos aprovecharla porque la zona iba a desaparecer, motivando a que varias familias extraigamos grandes volúmenes y los traslademos en acémilas hasta la ciudad de Cajamarca. Nunca antes había ocurrido esto...*, lo manifiesta con cierto grado de admiración. Hoy el cerro ya no existe tampoco la especie, todo el hábitat fue destruido.

Los lugareños manifiestan que en las laderas de los cerros y en las peñas inaccesibles de los mismos, existen especies como *Huperzia crassa* "trenza verdadera" o "shimba", (nn) la "verdadera estrella" y *Lacopetalum giganteum* "repa", las que, según sus abuelos, para extraerlas se tenía que hacer un pago al cerro, consistente en pequeños cestos de chancaca y azúcar blanca (Seminario 2008).

Muchos lugareños confirman su existencia, pero en el presente estudio no se las pudo encontrar por el difícil acceso a las zonas donde existiría y además, porque gran parte de su hábitat ya es propiedad de las empresas mineras.

En los lugareños no existe la preocupación por pérdida de especies, consideran que son plantas que la tierra las produce y por ello no hay porque preocuparse ante su disminución, solas aparecen, afirman.

El mistisismo del entorno está presente. Un ex trabajador de Yanacocha, que laboró cuando la empresa inició sus actividades, manifiesta, que era común el temor de la gente hacia los cerros y lagunas, por ello, cuando se les hablaba de desaparecerlos, lo tomaban con entusiasmo, porque ello les permitiría desaparecer ese peligro.

#### **4.11. Cobertura vegetal**

Es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada, expresada como porcentaje de la superficie total (Matteuci y Colma 1982). Malpartida y Flores 1987, la consideran como la relación entre el área ocupada por todas las especies y el área total de la parcela. Bajo este último concepto es que se definió la cobertura vegetal.

La cobertura vegetal del área de estudio en la época seca alcanzó 89% y en la época lluviosa el 92%, con un promedio anual de 90.5%. Esto demuestra la gran cobertura que poseen estos suelos y la alta densidad vegetal, que a la vez significa condiciones favorables para la conservación de especies, pues de acuerdo a Brack y Mendiola (2000), la extinción indirecta de las especies es causada por actividades humanas que destruyen o modifican el hábitat de éstas; siendo de gran impacto la destrucción de la cobertura vegetal (tala, quema, sobrepastoreo, apertura de vías, sustitución de la vegetación silvestre). Su destrucción interfiere con las funciones ecológicas esenciales de los ecosistemas. Sus servicios naturales son variados e infinitos (PNUMA 2000).

Este hecho queda bastante explícito en áreas donde el suelo ha sido disturbado por la ganadería o la agricultura, donde las especies silvestres han sido reemplazadas por especies introducidas y si de alguna manera la cobertura vegetal logra recuperarse la diversidad específica es muy baja.

#### **4.12. Factores antrópicos y ecológicos favorables o desfavorables para el crecimiento de las especies vegetales medicinales**

##### **a. Factores antrópicos**

###### **) Uso tradicional de las tierras**

Aproximadamente 68.3 ha (12%) han sido vendidas a la empresa Minas Conga, donde se han construido vías y se vienen realizando trabajos de exploración. El resto del área sigue siendo destinada al pastoreo. 62.5 ha (11.53%) han sido sobrepastoreadas, en cuyo espacio se han instalado aproximadamente 10.0 ha (1.84%) de pastos exóticos que debido al mal manejo ya se encuentran casi extintos. En esta área también se instalan cultivos como papa, oca, olluco y haba en un área aproximada de 5.0 ha (0.92%).

El área productora de plantas medicinales es de aproximadamente 411.36 ha (75.87%), cuya mayor presión actual es el pastoreo y las quemadas. Mínimamente tienen presión por la extracción comercial. La mayor amenaza es la minería, pues a la fecha, el 100% del territorio está concesionado y en miras de ser adquirido por alguna de las empresas que operan en la zona.

Por el momento las especies se encuentran de alguna manera protegidas, tanto porque los terrenos aún se mantienen bajo el uso tradicional (pastoreo) y porque no hay pretensiones de incrementar ni el área agrícola ni la de pastos mejorados.

### **) Exploración y explotación minera**

El área de estudio se encuentra entre dos frentes mineros, hacia el SE está el proyecto Galeno y hacia el NO el proyecto Conga. El 100% de área está concesionada, sin embargo, hasta la culminación de esta investigación solamente se había vendido 68.3 ha (12%) del área. Nada garantiza que este comportamiento se mantenga en un futuro, pues ambas empresas presionan cotidianamente a los propietarios para que les vendan sus tierras.

Actualmente no hay ni exploración ni mucho menos explotación minera más allá de lo mencionado, sin embargo, esto puede cambiar de un momento a otro; de darse, significaría la destrucción total del área y por ende la desaparición de especies.

### **) Vías de comunicación y transporte**

Antes que se inicien las actividades mineras, la zona de estudio carecía de vías de transporte. Las únicas vías para acceder a la zona eran los tradicionales caminos de herradura que comunican a los diversos caseríos tanto de San Juan de Hierbabuena como del distrito de Sorochnuco.

El 2006 se empezaron a construir algunas vías para unir Santa Rosa con el Centro Poblado San Juan de Hierbabuena. Esta vía se construyó con el aporte comunal y de la empresa minera Galeno. A partir de 2009, se han construido aproximadamente 13.0 km de nuevas vías de exclusividad de la empresa Galeno.

Las vías modernas públicas facilitan un traslado masivo de las plantas medicinales pudiendo resultar contraproducente para su conservación.

### **) Pérdida y fragmentación del hábitat**

Otro factor importante de analizar es la pérdida y fragmentación del hábitat, que según (Tovar et al. 2012) es una de las mayores amenazas para la biodiversidad, especialmente en los andes tropicales.

Es el riesgo mayor y más serio para la conservación de la biodiversidad, y es la principal causa de la crisis actual de extinción de especies. La fragmentación tiene dos componentes esenciales: una disminución en el área total de hábitat y un fraccionamiento del área remanente en parches aislados (Noss, citado por CCAD-PNUD/GEF 2002).

Los procesos responsables son múltiples y difíciles de separar (pérdida regional de hábitat, insularización por reducción y el aislamiento progresivo de los fragmentos de hábitat, efectos de borde, etc.). (Santos y Tellería 2006).

La Jalca es un corredor biológico de mucha importancia para la conservación de la biodiversidad propia de este ecosistema. Un Corredor Biológico es un espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats, naturales o modificados, y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos (CCAD-PNUD/GEF 2002).

Cuando se propuso esta investigación, aproximadamente el 60% (325.29 ha) del área era propiedad de 5 hermanos, quienes la conducían de forma grupal.

El 2006 murió un hermano, pero aun así se mantuvo la unidad familiar. Con la presencia de las empresas mineras, se generó un conflicto entre sobrinos y tíos, obligando al albacea (hermano mayor) repartir el terreno. Hecha la repartición, los hijos del difunto vendieron casi la totalidad del terreno a la empresa minera (Conga), cuyo mejor precio fue de S/. 22000.0/ha, originando así la fragmentación de la tierra que ha significado no sólo su enajenación sino también la destrucción de los hábitats de las especies medicinales.

El resto del área, si bien es cierto ya está fragmentada, aún se mantiene en manos de sus antiguos dueños que se resisten a la venta, pues ven a la minería como una amenaza para sus actividades cotidianas y más aún, con la experiencia de sus familiares que luego de haber vendido se sienten estafados tanto por el precio como por el incumplimiento de las promesas de trabajo y otros beneficios.

La fragmentación del hábitat se inicia con la fragmentación de la tierra. En nuestra región, existe la tradición de construir zanjas en el lindero de cada parcela. Las que se hacen en sentido de la pendiente, con la lluvia van creciendo y favoreciendo la erosión del suelo.

En nuestro país, la fragmentación de los hábitats se incrementó con la reforma agraria (fines de 1960). Se estima que el 40% de las tierras de pastoreo que eran propiedad privada pasaron a las comunidades. El gobierno les entregó las tierras para su uso, asumiendo que serían manejadas empresarialmente. A fines de 1970 el gobierno condonó la deuda y disolvió las grandes asociaciones cooperativas consolidándose el control de la tierra por las comunidades (Alvarado; Bonilla; De Romaña, citados por Recharte et al.). Son muy pocas las comunidades que se mantienen como tales, en su mayoría se han parcelado.

En la Jalca hay propietarios de grandes extensiones de tierra, debido a que luego de la reforma agraria, quienes se establecieron en ella fueron muy pocas personas y por lo general los más desposeídos, pues siempre se pensó que eran tierras improductivas cuyo único uso sería el pastoreo. Nunca se imaginó lo que escondía el subsuelo ni mucho menos en los servicios ambientales que estas tierras poseen.

La fragmentación de la jalca se ha incrementado con la actividad minera, pues muchas personas que se habían alejado de forma definitiva han optado por retornar en busca de algún beneficio económico, para ello han optado por exigir herencia o comprar terrenos de algún familiar. Incluso se conocen casos de personas que han jugado el papel de “intermediarios ocultos” entre los propietarios de las tierras y las empresas mineras, tal es el caso de una familia del caserío El Tambo, que en el 2003 recibió la oferta de un vecino para comprarles las 600.0 ha que ellos poseían junto al actual proyecto Conga, y luego se supo que su única intención era comprarlo para venderlo a esta empresa.

La fragmentación y destrucción del hábitat produce un cambio progresivo en la configuración del paisaje que puede definirse mediante las tendencias de cuatro variables paisajísticas que cambian simultáneamente y que tienen, en conjunto, una incidencia

perniciosa sobre la supervivencia de las especies afectadas (Saunders et al.; Andrén; Fahrig, citados por Santos y Tellería 2006):

- Una pérdida regional del hábitat, con la consiguiente reducción del tamaño de las poblaciones afectadas. Como consecuencia, disminuye la densidad de las especies, un buen índice de su capacidad para restañar extinciones puntuales mediante el aporte de individuos desde sectores menos alterados.
- Una disminución del tamaño medio y un aumento del número de los fragmentos de hábitat resultantes. Esta tendencia reduce progresivamente el tamaño de las poblaciones mantenidas por cada uno de los fragmentos, aumentando así el riesgo de que alcancen un umbral por debajo del cual son inviables.
- Un aumento de la distancia entre fragmentos, con la consiguiente dificultad para el intercambio de individuos entre las poblaciones aisladas, así como para reponerse, por recolonización, de una eventual extinción.
- Por último, se produce un aumento de la relación perímetro/superficie y, por consiguiente, una mayor exposición del hábitat fragmentado a múltiples interferencias procedentes de los hábitats periféricos, conocidos genéricamente como “matriz de hábitat”. Se da así un creciente efecto de borde que origina un deterioro de la calidad del hábitat en regresión, afectando a la supervivencia de las poblaciones acantonadas en los fragmentos.

Salvo excepciones, las tendencias descritas se manifiestan conjuntamente a lo largo de los procesos de destrucción y fragmentación del hábitat, dando lugar a paisajes en los que, en fases avanzadas, faltan muchas de las especies originales (Andrén; Fahrig, citados por Santos y Tellería 2006). A esta pérdida de especies, que no es sino una suma de extinciones regionales, se llega a través de dos pasos: 1) reducción progresiva de los tamaños de población en cada uno de los fragmentos de hábitat, así como a la escala de todo el paisaje, y 2) pérdida definitiva de poblaciones en los fragmentos (extinciones locales). En suma, la reducción, fragmentación y deterioro del hábitat produce una atomización de las distribuciones originales en subpoblaciones cada vez más pequeñas y aisladas, sometidas a problemas crecientes de viabilidad genética y demográfica (Frankham; Hedrick, citados por Santos y Tellería 2006).

Aproximadamente 260.2 ha corresponden a 4 hermanos, la diferencia se distribuye en 9 familias de la zona, con un promedio de 24.0 ha/familia.

Queda claro que la fragmentación de los hábitats, expresada en la fragmentación de la tierra, no es una buena opción para la conservación de la biodiversidad, pues se corre el riesgo que sus nuevos propietarios vendan sus tierras a las empresas mineras y con ello se abra paso a la destrucción de los ecosistemas afectando gravemente este corredor biológico natural que es la Jalca.

## **) Comercialización y conocimiento local**

Hasta hace algunos años, el volumen de plantas medicinales extraídos con fines comerciales era considerable, actualmente este es insignificante a inexistente, pues es una actividad que se hace de forma ocasional y mucho más ahora que su comercialización en Combayo ha desaparecido, debido a la alta depredación, la enajenación de las áreas de extracción a las empresas mineras o porque los recolectores han cambiado de actividad.

Otro factor importante para la conservación de las especies medicinales, es el gran conocimiento de la población local sobre su uso, por lo que de alguna manera tratan de protegerlas. Este conocimiento hizo que desde el 2005, algunas familias opten por cuidar algunas especies y dejar de vender otras, como es el caso de la vira vira y la valeriana.

El área aproximada de producción de plantas medicinales es de 411.36 ha, de las cuales, el 90% (370.22 ha) sirve como zona de pastoreo. El 10% (41.13 ha) puede considerarse como una zona plenamente conservada, donde el ingreso de los animales es casi imposible, tampoco existe otro tipo de actividades antrópicas. Estas áreas están conformadas por colinas, laderas muy empinadas y hondonadas.

En el área de pastoreo existen muchas especies medicinales, algunas de ellas son consumidas por los animales junto con el pasto, mientras que otras debido a su pequeño tamaño no son alcanzadas, viéndose afectadas únicamente por el fuego.

La extracción de plantas se hace dentro de las áreas de pastoreo, ocasionalmente los recolectores ingresan a ciertas áreas de protección. Su comercialización no es una actividad cotidiana. Los volúmenes ingresados al mercado de Combayo provienen de otras zonas (Seminario 2008).

La comercialización de plantas medicinales en Combayo se viene dando desde hace más de 22 años (Seminario 2008).

Julia Sánchez (2012 conversación personal), acopiadora desde hace más de 15 años, manifiesta que a partir de 2011 el ingreso de plantas medicinales a Combayo, empezó a disminuir debido a que los extractores han migrado o ya no tienen de donde extraer. A finales de 2012 este comercio desapareció.

Las escasas familias dedicadas a la comercialización lo hacían ocasionalmente, cuyos volúmenes variaban de acuerdo a la especie y a la época. El comercio, además de no ser constante tampoco era uniforme, en un momento se comercializaban algunas especies y en otro momento otras, ello dependía de la demanda del mercado y de la necesidad de las familias más que del precio, pues este casi no ha variado, tan es así que desde el 2004 se viene pagando S/. 0.05 por tercio de cualquier especie. Muy rara vez, se paga S/. 0.10, muy por el contrario, existen momentos en que se llega a comprar 3 tercios/0.10 nuevos soles. Los acopiadores exigen la entrega de tercios voluminosos, ello les permite subdividir en dos o tres nuevos tercios, lo que les da una mayor ganancia.

El *Senecio canescens* y *Perezia multiflora* (H.B.K.) Less “escorzonera”, incrementan su demanda en determinadas épocas del año. Estas especies cuyo destino es la costa, son más demandadas en el invierno, debido al incremento del frío y la presencia de enfermedades respiratorias que obligan a la gente hacer uso de estas especies (Seminario 2008).

El 100% de especies comercializadas tenían como destino el mercado de Combayo, cuyo día de comercialización era el domingo. Los lunes por la tarde, eran embarcadas hacia Moshoqueque (Chiclayo), donde la comercialización se inicia desde las 4 ó 5 a.m., hasta agotar el stock. Desde aquí se distribuyen a los diferentes mercados de la región.

Tabla 11. Volúmenes de comercialización de especies medicinales

Especie	Veces al año	Volumen comercializado por vez (@)	Volumen mínimo	Volumen máximo	Promedio
Valeriana pilosa	3 a 6	2 a 5	6 @ o 69.00 kg	30 @ ó 345.00 kg	207.00 kg
Otras	6 a 9	2 a 4	12 @ o 138.00 kg	36 @ ó 414.00 kg	276.00 kg
Total			207.00 kg	759.00 kg	483.00

La información de la tabla 12 corresponde a las especies medicinales comercializadas en el mercado de Combayo durante el periodo 2006 - 2008, las mismas que provienen de quince caseríos (Seminario 2008). A ello se suma la información recogida en la presente investigación.

El 47.06% de especies tienen una presencia permanente en el mercado debido a que se comercializan en cualquier estado fenológico. El 52.94% de especies son temporales porque se comercializan en plena floración; sin embargo, como el periodo de lluvias en la zona es prolongado, algunas también son comercializadas en época de estiaje, pero en volúmenes muy reducidos.

Tabla 12. Periodo de comercialización de las especies

Especie	Meses											
	Enero	Febre	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiem	Octub	Noviem	Diciem
Aa paleacea												
Gentianella dianthoides												
Gentianella crassicaulis												
Gentianella gramínea												
Geranium ruizii												
Halenia gracilis												
Huperzia crassa												
Hypericum aciculare												
Pernettya prostrata												
Phyllactis rígida												
Puya fastuosa												
Satureja nubigena												
Senecio canescens												
Senecio sp. 2												
Senecio coymolachensis												
Senecio sp.1												
Valeriana pilosa												

Fuente: Seminario 2008.

El 11.76% de especies nacen y mueren en cada periodo, dentro de ellas: *Aa paleacea* y *Senecio* sp. 2, son especies que no macollan. El 82.35% de especies forman matas, volviéndolas permanentes, pero en los meses de estiaje muestran una aparente desaparición por la disminución considerable del follaje. Cuando las lluvias no escasean su presencia es casi permanente, pudiendo encontrarse algunas poblaciones con flores en época de estiaje.

Ocasionalmente ocurren hurtos de especies con fines comerciales. Las especies cuyo hurto es fácilmente detectado son la valeriana, la estrella, el carnero y la vira vira. El hurto en las otras especies pasa desapercibido.

**b. Factores ecológicos favorables o desfavorables para el crecimiento de las especies medicinales.**

) **Suelo**

La variación del suelo entre una zona y otra es su profundidad y el nivel de humedad. Aquellos ubicados en laderas son delgados y poco húmedos en periodo de estiaje, mientras que aquellos ubicados en planicies son profundos y bastante húmedos incluso en los meses de estiaje.

Los suelos profundos se ubican en planicies y hondonadas, muy ocasionalmente en ciertas laderas, especialmente en aquellas cuya pendiente no sobrepasa el 30%. Mientras que los suelos superficiales se ubican en las laderas muy pronunciadas, así como en las cimas de los cerros.

La profundidad efectiva de los suelos es variable, en algunas zonas puede ser mayor a 1.0 m, mientras que, en otras, escasamente de unos cm. Existen áreas en las cuales la exposición de la roca madre es evidente.

La estructura predominante es bloques subangulares. El color predominante es el negro muy oscuro debido a la materia orgánica. También se pueden observar suelos claros que van de pardos a amarillentos, debido al arrastre de la materia orgánica por la lluvia, el viento y la gravedad.

La materia orgánica es alta (16.45%) con una amplia distribución, incluso se la puede encontrar entre las grietas de las rocas. El nitrógeno total alcanza el 0.82%, el fosforo disponible 9.17 ppm y el potasio 303.93 ppm. Predomina la textura franca areno arcillosa. El pH actual es 6.0, y el potencial 4.96.

Algunas especies medicinales se desarrollan mejor en suelos profundos, otras en suelos medianamente profundos, otras en suelos superficiales y para otras es indiferente. Asimismo, algunas prefieren suelos húmedos, mientras que otras prefieren suelos secos o con poca humedad.

Las especies que prefieren suelos superficiales son: *Aa paleacea*, *Gentianella dianthoides*, *Geranium ruizii*, *Pernettya prostrata*, *Senecio coymolachensis*, *Senecio* sp.1.

Las especies que prefieren suelos medianamente profundos son: *Gentianella crassicaulis*, *Gentianella gramínea*, *Halenia gracilis*, *Hypericum aciculare*, *Phyllactis rígida*, *Satureja nubigena*, *Senecio canescens*, *Senecio* sp. 2.

La *Valeriana pilosa*, prefiere suelos profundos, aunque también crece en suelos medianamente profundos, pero no inundados.

La *Puya fastuosa* prefiere suelos muy húmedos y profundos, por ello crece en bofedales. Aunque algunas poblaciones también crecen en los alrededores de las lagunas y en roquedales donde la humedad relativa es alta.



Bazán et al. (1995) en los denuncios de minera Yanacocha, identificaron seis tipos de hábitats, ubicados tanto en zonas terrestres como en zonas acuáticas. Dentro de los hábitats terrestres, consideran a los afloramientos rocosos, las lomadas y las planicies y dentro de los acuáticos a las quebradas, los bofedales y las lagunas.

En el presente estudio se identificaron ocho hábitats, en los cuales prosperan las diversas especies medicinales, algunas de las cuales son típicas para estos espacios no pudiendo desarrollarse en otros.

- ✘ **Afloramientos rocosos.** Son formaciones rocosas continuas y extensas con pequeños espacios de suelo, ya sea en pequeños hoyos o sobre rocas planas. El otro espacio de suelo lo constituyen las grietas de las rocas. Estos espacios sirven de hábitat de diversas especies. Es el hábitat ideal y único de la *Senecio coymolachensis* y *Senecio* sp.1 “chololindo”. Asimismo, de helechos, de *Valeriana pilosa* “valeriana negra” y *Ephedra rupestris*, aunque esta última también crece en hábitats secos, especialmente en lomadas y planicies.

Sobre la roca también crecen líquenes y musgos, principalmente en la estación lluviosa. Existen zonas cuyos afloramientos rocosos permanecen húmedos durante la mayor parte del año, mientras que otros sólo se mantienen húmedos en la estación lluviosa. Ciertas rocas que se mantienen húmedas durante la mayor parte del año, se convierten en el único hábitat de *Xenophyllum* sp., que año tras año crece hasta cubrirla totalmente.

- ✘ **Lomadas.** Son espacios pequeños, cuya topografía adopta formas convexas. Por lo general son poco húmedos en los meses de estiaje. Aquí la presencia de suelo orgánico es abundante pero no muy profundo, se mantienen húmedos en los meses lluviosos, luego tienden a secarse de forma progresiva en los meses de estiaje. Por lo general en estos hábitats se pueden encontrar cierta cantidad de rocas de diferente tamaño.

En este hábitat prospera: *Aa paleacea*, *Senecio* sp. 2, *Huperzia* sp. *Valeriana pilosa*, *Halenia gracilis*, *Gentianella dianthoides*, etc.



Figura 39. Afloramiento rocoso



Figura 40. Lomadas.

- ✘ **Planicies.** Son espacios amplios, ubicados en la parte inferior de lomadas y afloramientos rocosos. Poseen abundante suelo orgánico, pudiendo ser mayor a 1 m de profundidad. La humedad se mantiene por periodos más prolongados y la vegetación se desarrolla mucho mejor que en otros hábitats. La acumulación de materia orgánica es muy significativa y le da una sensación acolchonada y que a su vez la convierte en un almacén natural de agua. Aquí prospera la *Valeriana pilosa*, *Gentianella gramínea*, *Hypericum aciculare*, *Senecio* sp. 3, *Satureja nubigena*, etc.

- ✘ **Riberas de quebradas y manantiales.** La zona de estudio la conforman dos microcuencas: Chirimayo y Quishquimayo, ambas poseen diversos manantiales que forman las quebradas del mismo nombre.

Estos manantiales en época de estiaje mantienen su flujo de agua, en cuyo interior viven especies de flora y fauna, asimismo en sus riberas se pueden observar especies que tienen como único hábitat estos espacios, por permanecer constantemente húmedos y frescos.

Una de las especies que prosperan en estos espacios es la *Huperzia* sp. a la cual los lugareños llaman “camantuco”. Para *Gentianella crassicaulis*, es su único hábitat, fenómeno que se repite en Cushuro (San Miguel); también puede encontrarse a *Aa paleacea* en este hábitat.

- ✘ **Bofedales.** Son espacios intermedios entre lo terrestre y lo acuático. Se estima que en el área de estudio sólo existen 2.0 ha. Sin embargo, su presencia no pasa desapercibida debido a sus características peculiares.

Estos espacios mantienen una humedad permanente, la misma que disminuye paulatinamente en los meses de estiaje sin llegar a desaparecer.

Estos espacios son productores de agua, de allí nacen algunos cursos de agua que luego pasan a formar parte de la quebrada Quishquimayo.

A pesar de la constante presencia de agua, no es óbice para el desarrollo de especies vegetales. En este hábitat se desarrolla la *Puya fastuosa*, *Loricaria ferruginea*, *Loricaria leptothamna*, *Werneria nubigena*, *Calamagrostis* sp. *Senecio* sp.2. *Huperzia tetrágona*, *Huperzia* sp. *Calamagrostis* sp. *Stipa ichu*, *Phyllactis tenuifolia*, entre otras.

Estos hábitats en la estación lluviosa resultan peligrosos para el ganado. En la estación seca el área de ingreso se incrementa sin llegar al 100%. En caso de incendio del pajonal, es poco probable que estos espacios se vean afectados.



Figura 41. Planicie



Figura 42. Ribera de manantiales.

- ✘ **Riberas de lagunas.** Las lagunas son amplias áreas cóncavas, cubiertas de forma permanente por enormes volúmenes de agua. De allí provienen las aguas que forman las quebradas y los ríos que se forman aguas abajo.



Figura 43. Bofedal



Figura 44. Ribera de lagunas

En la zona existen tres grandes lagunas: Honda, Seca y Alforjacochoa y varias lagunas pequeñas, que juegan un rol importante en el microclima y microhábitat de la zona. En su entorno crecen diversas especies de plantas y animales.

En los alrededores de las lagunas crecen diversa especie vegetales, al parecer estos espacios poseen microclimas especiales a los cuales se adaptan ciertas especies. Es común la presencia de *Puya fastuosa*, incluso sobre roquedales, quizás debido a la alta humedad ambiental, pues esta especie crece en bofedales. También es común *Huperzia crassa* y *Phyllactis rígida*.

En el interior de las lagunas existen especies de flora y fauna, las que varían de acuerdo a la estación.

- ✘ **Laderas.** Son los flancos de los cerros cuyas pendientes son muy pronunciadas y de longitudes considerables, mayor a 50.0 m. Son espacios poco transitados tanto por humanos o animales. Los suelos son muy superficiales y la retención de agua es mucho menor que en las planicies y lomadas.

En este hábitat hay predominancia de poaceas junto a las cuales se puede encontrar *Valeriana pilosa*, *Halenia gracilis*, *Gentianella dianthoides*, *Cerastium subpicatum* e incluso *Senecio canescens*.



Figura 45. Laderas.



Figura 46. Bancos.

- ✘ **Bancos.** Son plataformas ubicadas en las faldas de los cerros, cuyas pendientes varían desde 0% a 10%. Son espacios no muy amplios, pero que debido a la interrupción de la pendiente permite formar un hábitat especial donde se acumula materia orgánica y una mayor humedad, convirtiéndose en un espacio propicio para el desarrollo y crecimiento de varias especies. Algunos de estos bancos pueden tener incluso pendientes negativas.

En estos hábitats se puede encontrar al *Senecio canescens*, *Lupinus* sp., *Halenia gracilis*, *Gentianella dianthoides*, *Lobelia tenera*, *Bartsia* sp. *Nasa ranunculifolia* (kunth) Weigend, *Pernettya prostrata*, *Paspalum* sp. *Hieracium peruanum*, *Gentiana sedifolia*, entre otras especies.

Ocasionalmente estos espacios se convierten en zonas agrícolas, por las características peculiares de pendiente, humedad y profundidad del suelo.

#### 4.13. Estrategia local de conservación de especies medicinales

### PROPUESTA

#### Ubicación

Región	:	Cajamarca
Provincia	:	Celendín
Distrito	:	Sorochuco
Cuenca	:	Sendamal
Sub cuenca	:	Chirimayo
Caserío	:	Alforjacocho
Provincia	:	Cajamarca
Distrito	:	La Encañada
Cuenca	:	Chonta
Sub cuenca	:	Quishquimayo
Centro Poblado	:	San Juan de Hierbabuena
Caserío	:	Santa Rosa
Sector	:	Quecherga
Zona de vida	:	bosque muy húmedo – Montano Tropical (bmh-MT)
Altitud	:	3600 – 4200 msnm
Región natural	:	Jalca

#### Zonificación

Tabla 1. Áreas de la zona de intervención

Área	Superficie en ha
Área de plantas medicinales	411.36
Área de pastos naturales	411.36 (es la misma área de las plantas medicinales)
Área agricultura y pastos cultivados	62.50 (5.0 ha agrícolas y 57.50 ha de pastos)
Área de reserva natural (áreas inaccesibles)	41.14 (10% del área de plantas medicinales)
Otras (pantanos, lagunas, etc.)	7.7 (Lag. Honda 4.5 ha, Lag. Seca 1.2 ha, bofedales 2.0 ha)

## I. Introducción

La escasa población humana y la abundancia de recursos naturales en un inicio, aparentaba su inagotabilidad. La explotación de los recursos naturales es parte de la naturaleza humana. Son necesarios para nuestra alimentación, vestido, salud o para nuestra comodidad; sin embargo, cuando el uso sobrepasa la respuesta de regeneración natural se genera un desequilibrio que puede conducir a la disminución drástica e incluso a su extinción.

Su uso descontrolado en varias ocasiones ha puesto en evidencia su vulnerabilidad. La evidencia más clara se vivió en Gran Bretaña, que desde el siglo XIII usaba el carbón vegetal y hacia 1662 sufrió una gran deforestación y un agotamiento de leña por la demanda de madera para construir barcos y la fabricación de carbón vegetal, optándose por el carbón mineral. En 1662 se propuso políticas de conservación y reforestación para recuperar parte de los recursos perdidos.

La sobreexplotación actual de los recursos naturales no tiene precedentes históricos, muchos científicos afirman que diariamente se extinguen decenas de especies, muchas de ellas sin que se las llegue a conocer.

La destrucción de la naturaleza tiene bases históricas e incluso bíblicas, así por ejemplo en Génesis 1: 26 al 29 se afirma: Dijo Dios: “Hagamos al hombre a nuestra imagen y semejanza. Que tenga autoridad sobre los peces del mar y sobre las aves del cielo, sobre los animales del campo, las fieras salvajes, los reptiles que se arrastran sobre el suelo, y sobre todo ser viviente que se mueve sobre la tierra. Y creó Dios al hombre a su imagen. Macho y hembra los crearon. Dios los bendijo, diciéndoles: “sean fecundos y multiplíquense, llenen la tierra y sométanla.

Al parecer esta declaración de “sometimiento” le dio autoridad al hombre para disponer de la naturaleza a su antojo.

Sin embargo, en el mismo libro, capítulo 2, versículo 15 dice: Yavé Dios tomó al hombre y lo puso en el jardín del Edén para que lo cultivara y lo cuidara.

Esto demuestra que, si bien es cierto, Dios entregó al hombre los recursos naturales para que él disponga a su mejor parecer, éste debería cuidarlos.

Otra de las bases teóricas para la sobreexplotación de los recursos naturales estaría fundamentada en la apreciación de Francis Bacon (1561 a 1626) quien afirmaba: «La Naturaleza ha de ser acosada en sus vagabundeos... sometida y obligada a servir... esclavizada. Torturada hasta arrancarle sus secretos». Describiendo así la mentalidad dominante y de sometimiento que tenía el hombre sobre la naturaleza, actitud que se mantiene desde el renacimiento, y que, debido al avance tecnológico, la destrucción es cada vez más acelerada y radical.

Con la aparición de la maquina a vapor en el siglo XVIII, se obtuvo energía a partir del vapor de agua, impulsando una explotación masiva del carbón. Luego los nuevos métodos de producción de acero y el creciente uso de la electricidad incrementaron la demanda de carbón.

La deforestación no se ha detenido, por el contrario, se viene incrementando, sumándose a ello la destrucción de hábitats muchos de ellos únicos, donde la tecnología lo único que ha logrado es que este proceso sea más eficiente y efectivo. Por otro lado, está la generación masiva y descontrolada de basura, que afecta diversos hábitats (mar, bosques nativos, bofedales, fuentes de agua, páramos y otros ecosistemas frágiles). Mucha basura generada en regiones altas, termina en el mar.

En tal sentido, la amenaza hacia la flora y fauna, cada vez es mayor y las medidas adoptadas poco o nada han contribuido a disminuir o a frenar este proceso.

## **II. Objetivos de la estrategia**

- ) Contribuir al manejo sustentable de las especies vegetales medicinales silvestres.
- ) Asegurar la conservación de estas especies.
- ) Motivar la generación e implementación de políticas y medidas como punto de partida para una propuesta regional y nacional.
- ) Contribuir a mantener los procesos ecológicos y los recursos genéticos regionales
- ) Fomentar la educación ambiental y la valoración de la biodiversidad, los ecosistemas y el uso sostenible de las plantas medicinales.

## **III. Metas**

Generar una propuesta para el manejo sostenible de especies medicinales silvestres cuyas poblaciones, debido a su abundancia relativa permitan hacerlo.

## **IV. Marco teórico**

Un plan de manejo es una estrategia que incluye las mejores ideas para manejar los recursos naturales tomando en cuenta la realidad actual y las experiencias del pasado. Se implementa a través de un proceso metodológico denominado Ciclo del Plan de Manejo. Un plan implica procesos de largo plazo (10 a 20 años), lo que permite una evaluación preliminar y contribuye a un aprendizaje continuo con una retroalimentación a largo plazo (Proyecto Páramo Ecuador, citado por Albán 2008).

Los planes son un proceso por el cual la conservación de los ecosistemas, se conecta con el sistema productivo local. Como parte de éste se inicia un proceso de “aprendizaje colectivo” que tiene un componente de investigación (Albán 2008).

Laguna, citado por Chávez (2008), considera cinco actividades necesarias para la conservación: la actividad científica, la técnica, la jurídica, la divulgativa-formativa y la de apoyo. Considera también que las microreservas de flora silvestre tienen como objetivo la obtención de una red de representación de la biodiversidad vegetal, especialmente de aquellas especies endémicas, raras o amenazadas, donde la protección es un medio y no un fin.

## V. Descripción de la zona

El sector Quecherga se ubica entre los 3600 y 4170 msnm. Perteneció al caserío Santa Rosa del centro poblado San Juan de Hierbabuena, distrito de La Encañada, provincia y región Cajamarca. Se ubica en la zona de vida bosque muy húmedo – Montano Tropical (bmh-MT) y escasamente en el páramo pluvial Subalpino Tropical (pp-SaT). Su clima es muy frío. Presenta dos estaciones bien marcadas, una seca (mayo a setiembre) y una lluviosa (octubre a abril), aunque es común la presencia de lloviznas en los meses de estiaje, característica que le permite mantener casi durante todo el año una vegetación siempre verde.

La precipitación media anual es de 1143.4 mm, la temperatura máxima promedio mensual es de 13.2 °C y 3.6 °C la temperatura promedio mínima, siendo los meses más fríos de mayo a setiembre. La humedad relativa oscila entre 89.5 y 98.0 % en época húmeda y 88.3 a 94.2 % en la época seca.

La vegetación predominante son los pajonales constituidos principalmente por *Calamagrostis* sp., *Stipa Ichu*, *Poa anua*, entre otras, las mismas que se entremezclan con decenas de especies.

La única especie arbórea es *Polylepis racemosa* “quinual”, y dentro de las arbustivas destacan: *Lupinus* sp. “chugur”, *Chuquiraga weberbaueri* “ámaro”, *Ribes* sp. y *Berberis* sp.

Los suelos son de origen volcánico y fluvio glaciar, son superficiales a moderadamente profundos; sus límites inferiores descansan sobre depósitos volcánicos en distintos grados de descomposición, mostrando colores pardos, rojizos y oscuros, de clases texturales medias a moderadamente finas (franco a franco arcilloso). Las pendientes predominantes van de fuertemente a extremadamente empinadas ( $8 > 50\%$ ).

Aproximadamente el 80% del área se ubica dentro de la microcuenca de la quebrada Quishquimayo, tributaria del río Grande y éste a su vez del río Chonta. El área restante se ubica dentro de la microcuenca de la quebrada Chirimayo, (distrito de Sorochuco, provincia de Celendín) tributaria del río Sendamal.

En el sector Quecherga se origina la quebrada Quishquimayo, que luego se convierte en tributaria del río Grande (Combayo) y éste a su vez del río Chonta.



Figura 1. Mapa del ámbito de acción

### 5.1. Población

Según el censo de 1993, el centro poblado de San Juan de Hierbabuena tiene una población de 230 hombres y 233 mujeres. Los grupos etáreos están comprendidos entre 1 a 4 años (19%), de 5 a 14 años (31%), de 15 a 64 años (48%) y mayores de 65 años (2%). El número de miembros por familias del caserío Santa Rosa oscila entre 5 y 8. En los últimos años, aproximadamente el 50% de miembros de las familias han migrado hacia Cajamarca y ciudades de la costa.

### 5.2. Vías de acceso

Para llegar a la zona existen dos vías carrozables, la primera parte de la ciudad de Cajamarca hacia el distrito de La Encañada, continúa por el caserío Michiquillay y los caseríos de Quinuayoc-Rodacocha-El Pedregal-Chancas-Toldopata y finalmente Santa Rosa, la misma que a la vez se une con la carretera que llega hasta San Juan de Hierbabuena. Esta vía también cuenta con un desvío en el caserío Rodacocha, para continuar por un extremo del caserío Sogorón y pasar por la parte baja del Caserío Santa Rosa y finalmente llegar al caserío San Juan de Hierbabuena con un recorrido aproximado de 3.5 horas.

La otra vía, parte de la ciudad de Cajamarca hacia el centro poblado de Otuzco, continúa por los caseríos de Rinconada de Otuzco-Sangal-Combayo-Maraipata-San Juan de Hierbabuena-Santa Rosa, con un recorrido aproximado de 2.5 horas.

### 5.3. Intervención del hombre en el ecosistema

La primera intervención humana en la zona ha sido a través de la ganadería, luego la agrícola, la extractiva y últimamente la minera. Las actividades tradicionales han convivido por decenas de años, mientras que la minera resulta además de destructiva, excluyente y desplazante no sólo de fauna, sino también de poblaciones humanas.

**Ganadería.** Desde hace varias décadas, es la principal actividad de la zona, habiéndose

generado en varios espacios un sobrepastoreo. Muchas especies son consumidas como forraje, otras son pisoteadas. Son frecuentes las quemadas con fines de remozamiento

**Agrícola.** El área agrícola es insignificante. El principal inconveniente es el clima y el hecho de que el ganado padece libremente. Las especies cultivadas son para el autoconsumo. No representa amenaza alguna ni para la flora ni para la fauna silvestre.

**Extractiva.** En las últimas décadas se han comercializado diversas especies medicinales de esta zona. A partir del 2006, la comercialización de valeriana se incrementó debido a un proyecto de biocomercio, el cual lejos de promover el manejo sostenible fomentó su depredación, pues en ningún momento se adoptaron medidas de conservación y manejo de la especie.

A partir del 2010 los volúmenes ofertados de especies medicinales disminuyeron drásticamente, a tal punto que el 2012 los acopiadores se retiraron de Combayo.

**Minería.** Si bien es cierto que actualmente sólo el 12% del área ha sido vendida, es probable que en los próximos años o meses se enajene más área. El 100% del área está concesionada y las empresas mineras de forma permanente están tras la compra de las tierras. De ejecutarse los dos proyectos mineros, en pocos años las especies de flora y fauna habrán desaparecido generando un gran desequilibrio ambiental no sólo local sino regional.

La minería desplaza a los lugareños sin la mínima posibilidad de retorno, pues al ser enajenadas las tierras los obliga a migrar hacia algún lugar de la región o del país; y lo peor es que todos los ecosistemas locales son transformados radicalmente, que resultaría imposible volver a realizar actividades tradicionales.

#### **5.4. Usos de las especies**

Las especies medicinales crecen entremezcladas con diversas especies forrajeras, por lo que algunas de ellas son consumidas por el ganado. Otras, como la *Valeriana pilosa* y *Puya fastuosa*, no son tocadas. Por lo general el ganado selecciona el pasto para su consumo.

El uso secundario es el medicinal, principalmente local y eventualmente con fines comerciales. El 95% de familias vinculadas a la zona de estudio poseen algún conocimiento sobre el uso de las plantas medicinales.

En algunas zonas, la valeriana es consumida en infusión, sola o mezclada con leche. También la mezclan con *Geum peruvianum* “canela de campo”, que en el caserío Sagrado Corazón del distrito Carmen de la Frontera (Huancabamba-Piura), la conocen como valeriana.

El uso indirecto de las especies, es la protección y conservación de los suelos, pues su follaje, impide que la lluvia caiga directamente al suelo, mientras que las raíces forman un entramado con el suelo impidiendo su erosión. También son la principal fuente de materia orgánica al terminar su ciclo vegetativo.

## VI. Especies consideradas en el plan de manejo

Se consideraron las especies con las cuales se podría establecer un plan de manejo, de tal manera que, en los próximos años, sigan siendo comercializadas sin causar mayor daño a las poblaciones existentes y además garantizar su sostenibilidad.

La *Valeriana pilosa*, *Gentianella gramínea*, *Gentianella dianthoides* y *Halenia gracilis* tienen una amplia distribución y su densidad poblacional es lo suficientemente alta como para implementar planes de manejo, de tal manera que paralelo a su conservación se puedan seguir comercializando de manera racional sin que sus poblaciones se vean afectadas.

### 6.1. Características de las especies

*Valeriana pilosa*. Especie nativa, silvestre, propia de la jalca. De porte herbáceo, perenne, de hojas simples, de color verde brillante, opuestas, lanceoladas de borde entero. Eje floral blanco amarillento o granate claro, flores hermafroditas de color blanco liliáceas, agrupadas en inflorescencias cimosas o cimosa paniculada. La planta mide entre 10.0 y 22.0 cm y el eje floral entre 36.0 y 72.0 cm de alto. Sánchez y Briones (1992), la describen como una especie acaule, raíz gruesa, pivotante, hojas basales, de flores blancas.

Se comercializa únicamente la raíz, es por ello que la venta se hace en cualquier época del año, disminuyendo significativamente en los meses lluviosos debido a que las lluvias dificultan la extracción.

Crece en zonas secas y expuestas a la desecación, así como en zonas húmedas, en lomadas, en planicies, en laderas con buena cantidad de materia orgánica e incluso en roquedales. Está ampliamente distribuida por toda la Jalca. Se distribuye entre los 3650 y 4100 msnm.

Es una de las especies con el mayor nivel de depredación debido a la gran demanda local, regional y nacional, hecho que ha generado su desaparición de la región Quechua Alta.

En ensayos con semilla botánica, se obtuvo un 60% de germinación, GTZ (2006) obtuvo 72%. Ramírez y Terán (2004) obtuvieron el 40%, mientras que Rumay (2010), con semilla seleccionada, obtuvo el 62.5% y 42.5% en semillas no seleccionadas.

Este porcentaje resulta significativo, sin embargo, a nivel de campo puede reducirse por diversos factores, como: presencia de heladas, abundancia de follaje de otras especies, exceso de sombra, falta de luz, exposición a factores adversos cuando caen al suelo, escasez de agua, falso contacto con el suelo, etc.

*Gentianella gramínea*. Especie nativa, silvestre, mide entre 4.0 y 7.0 cm de altura. Es herbácea perenne, de flores axilares y terminales de color blanco cremoso y blanco liliáceo, con cinco pétalos y cinco sépalos. El eje floral mide entre 16.0 y 30.0 cm de altura, es de color marrón claro con nudos. Tiene hojas pequeñas, lanceoladas de borde entero y color verde claro o amarillento.

Forma matas, las mismas que cuando están en plena floración forman un manto continuo muy vistoso. Debido al carácter matoso y al periodo largo de lluvias en la zona, durante la mayor parte del año se la puede encontrar en floración. Es una de las pocas especies que presenta este carácter, estando ausente la floración únicamente de enero a abril.

Es usada para el tratamiento de la tos, resfrío y para los bronquios para lo cual se toma

hervida. Se utiliza toda la planta. Se comercializa en plena floración.

Crece en suelos secos con poca o abundante materia orgánica. Se la puede encontrar en planicies y lomadas, así como en laderas con poca pendiente y en los bancos naturales. Se distribuye entre los 3600 y 4000 msnm.

En pruebas con semilla botánica se obtuvo un 50% de germinación.

***Gentianella dianthoides***. Especie nativa, silvestre, herbácea anual, de 4.0 a 7.0 cm. de alto. Tiene flores tubulares de color anaranjado, axilares y terminales, con cinco pétalos y cinco sépalos; hojas pequeñas de borde entero, opuestas, lanceoladas de color verde claro o verde rojizo. El eje floral mide de 24.0 a 46.0 cm, su color varía entre anaranjado y rojizo con escasa ramificación.

Se utiliza para tratar enfermedades del hígado, se usa como complemento de ***Halenia gracilis*** “amargón amarillo”. Localmente es usada para tratar la gripe y el resfrío, para lo cual se hierve y se toma como agua de tiempo. Se usa toda la planta. La comercialización se hace en plena floración.

Crece en suelos húmedos y secos con abundante o escasa materia orgánica, en laderas, hondonadas, planicies, bancos, incluso entre las rocas. Se la encuentra entre 3730 a 4100 msnm. Debido al largo periodo lluvioso, las poblaciones florecen incluso en época de estiaje, siendo más abundante en la época lluviosa.

En prueba de germinación se obtuvo 40% de semillas germinadas.

***Halenia gracilis***. Herbácea nativa, silvestre, anual, de hojas opuestas, lanceoladas de color verde amarillento y borde entero. Sus flores son axilares y terminales de color amarillo. El eje floral es verde amarillento, con pequeñas hojas opuestas, lanceoladas de color verde amarillento. En plantas tiernas, las ramas axilares emergen debajo del suelo. Las plantas adultas son matosas, y las ramas axilares por lo general todas son aéreas. La planta mide de 5.0 a 7.0 cm, y el eje floral de 25.0 a 46.0 cm de altura.

Se toma en infusión para tratar enfermedades del hígado, se recomienda usarlo con los otros amargones (***Gentianella crassicaulis*** y ***Gentianella dianthoides***). Se toma como agua de tiempo. Se puede mezclar con ***Gentianella bicolor*** “corpus huayta”. Se utiliza toda la planta. Es comercializado en plena floración.

Prefiere suelos secos con poca o regular cantidad de materia orgánica. Crece en planicies, hondonadas, lomadas y laderas. Se distribuye entre 3650 y 3950 msnm. En pruebas de germinación se obtuvo 35% de germinación.

## **6.2. Valoración ambiental de las especies**

Es imposible determinar el valor real de una especie, pues cada una de ellas cumple múltiples funciones. En el caso de las especies medicinales, simplemente por tener esta característica tienen un valor sustentado en su uso, el mismo que puede darse o no, pues dependerá de la presencia de la enfermedad que con ella se puede curar. En caso de ser comercializable, su valor puede definirse por el precio que por ella se pague, el mismo que también varía de acuerdo al espacio y al momento de la comercialización. Sólo en estos casos el valor difiere entre el uso local y el uso comercial.

Las especies cumplen diferentes roles dentro de su hábitat y en el ecosistema, por un lado, son fuente permanente de materia orgánica, la misma que se genera luego de terminado su ciclo biológico. Otra función es la captura y transformación del CO<sub>2</sub> lo que conlleva a la formación y liberación de oxígeno que debido a los fuertes vientos es transportado hacia espacios muy distantes del sitio de formación.

El entramado de las raíces fija el suelo y evita el arrastre del mismo por la lluvia o el viento. Algunas especies además de su carácter medicinal son forrajeras, también pueden servir de combustible o de alimento para humanos.

De forma individual o colectiva constituyen el refugio de muchas especies de flora y de fauna. Tienen una función vital en la recepción, retención e infiltración del agua de lluvia. Tampoco puede quedar de lado su belleza paisajística.

Además de ello, se desconoce, por ejemplo, la micro flora y micro fauna dependientes de cada una de las especies y las posibles propiedades que se puedan descubrir en el futuro.

### **6.3. Organización y capacitación**

La extracción de plantas medicinales es una actividad tradicional carente de medidas de manejo, pues todos los extractores consideran que éstas no necesitan ser conservadas, ni mucho menos cultivadas, es por ello que las extraen convencidos que son inagotables y que la tierra se encarga de producirlas, tal como ha venido ocurriendo por cientos o miles de años. De allí la necesidad de capacitar a la población para evitar que se haga una extracción que conduzca a su extinción.

Su excesiva demanda ha generado un desequilibrio entre la extracción y la reposición natural de las mismas.

Es necesario iniciar un proceso de domesticación, el primer paso debería ser un proceso de semi cultivo, utilizando ciertas técnicas de cultivo, pero dejando que éstas se desarrollen de forma natural, pues las experiencias de valeriana manejada como monocultivo, han demostrado un crecimiento demasiado lento, problemas de plagas y de heladas. La ausencia de vegetación las vuelve vulnerables.

Según Kuklinski (2000), las fases básicas de domesticación de una especie comprenden:

- ) Estudiar el hábitat natural de cada especie.
- ) Recolectar plantas y semillas de la especie, incluyendo sus razas químicas o quimiotipos.
- ) Propagar la especie de forma sexual y asexual.
- ) Realizar una mejora genética.
- ) Establecer las condiciones del cultivo: lugar adecuado, necesidades climáticas, requisitos de fertilización y otros.
- ) Estudiar posibles problemas del cultivo, fitosanitario,
- ) Establecer la duración del cultivo.
- ) Realizar una evaluación económica.

Se debe organizar a los extractores, capacitarlos en conservación y manejo de las especies y la posibilidad de tener un comercio permanente si es que se las maneja de forma responsable. La venta de plantas medicinales puede ser una alternativa de ingreso familiar permanente y sostenido si se las conserva.

La organización debe estar basada también para la extracción, no todos y en todo momento

pueden extraer.

Se plantean algunas mejoras que contribuyan a incrementar los ingresos de las familias recolectoras.

- ) Mejorar la presentación del producto para obtener un mejor precio y una mayor acogida.
- ) Darles un presecado o proceso de liofilización (deshidratación), envasado, etiquetado e identificación.
- ) Vincular a los extractores a los mercados para que su ganancia sea mayor al evitar los intermediarios.
- ) Definir el mejor estado fenológico de cada especie para su extracción.
- ) Definir el volumen y el área de extracción de cada especie.
- ) Promocionarlas como producto orgánico y de comercio justo.

## VII. Plan de aprovechamiento

### 7.1. Fenología

Tabla 2. Fenología de las especies seleccionadas para la propuesta de manejo

Especie	Estado fenológico	Meses											
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Valeriana pilosa (Valeriana)	Vegetativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Floración	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Fructificación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gentianella gramínea (Chinchimalí)	Vegetativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Floración	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Fructificación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gentianella dianthoides (Amargón anaranjado)	Vegetativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Floración	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Fructificación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Halenia gracilis (Puli puli)	Vegetativo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Floración	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Fructificación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Leyenda:

■	Estado vegetativo	■	Estado vegetativo dormante
■	Más del 50% de floración	■	Más del 50% de fructificación
■	Inicio y fin de floración	■	Inicio y fin de fructificación
■	Ausencia de floración	■	Ausencia de fructificación

Es muy importante tener en cuenta el estado fenológico y la edad de cada especie, pues en la mayoría de casos, la extracción ocurre cuando las plantas están en plena floración. Si bien es cierto que el 75% son anuales con un ciclo vegetativo corto, todas son macollantes, lo que les permite año tras año un crecimiento de la mata y mientras más grande esta sea, tendrá un rendimiento mayor y mejores posibilidades de sobrevivencia.

En el caso de la valeriana, antes que el estado fenológico es más importante su edad. Plantas tiernas tienen escasas raíces y muy delgadas, mientras que plantas maduras pueden tener más de 12 raíces, largas y gruesas y por ende mayor rendimiento.

## 7.2. Volumen existente y volumen de extracción

Tabla 3. Características poblacionales y de rendimiento de las especies

N	Especie	Nombre común	Ha/sp.	Población total	N° de brotes/mata	Ramas/ tercio	Producción Total
1	Gentianella dianthoides	Amargón anaranjado	58.46	163010.27	3.00	53.00	489030.81
2	Gentianella graminea	Chinchimalí blanco	151.40	2412235.26	12.00	44.00	28946823.1
3	Halenia gracilis	Puli puli, amargón amarillo	45.49	269119.08	5.00	43.00	1345595.4
4	Valeriana pilosa	Valeriana	174.80	1938753.97	1.00*	0.0270 kg	52404.52 kg

\*. Para este caso se consideró una raíz/planta, sin embargo, las plantas tienen en promedio 3.32 raíces.

El rendimiento promedio de raíces/planta es de 27.03 g (0.027 kg.). 37.00 raíces equivale a 1.00 kg.

Nota: el peso de la raíz incluye un buen % de tierra adherida a las raíces, que es tal como se comercializa.

Antes de cualquier proceso extractivo se debe hacer un muestreo de las zonas a extraer para evaluar el potencial durante ese periodo, actividad que deberá realizarse antes de iniciarse cada campaña de extracción.

Tabla 4. Índice de saca, época y volumen de extracción por año.

Nombre científico	Meses o periodo de extracción	Índice de saca (%)	Volumen o kg. a extraer	N° de tercios o kg. a comercializar
Gentianella dianthoides	Marzo a julio	20	97806.16	1845.40
Gentianella graminea	Mayo a octubre	40	11578729.25	263152.94
Halenia gracilis	Febrero a julio	20	269119.08	6258.58
Valeriana pilosa	Todo el año	25	13101.13 kg.	13101.13 kg.

Los datos corresponden al periodo de estudio, el volumen o la cantidad en el futuro puede aumentar o disminuir de acuerdo a las condiciones climáticas que se presenten en la zona. No todos los años son iguales, unos son más lluviosos que otros y de acuerdo a ello, la abundancia también será mayor o menor; además, pueden verse afectadas por heladas, granizadas, quemadas u otros factores.

Tabla 5. Características del aprovechamiento de las especies. selecciona matas + gdes

Especie	Parte aprovechada				Propagación natural		Propagación potencial		Momento de aprovechamiento y Medidas de prevención	
	Raíz	Tallo	Hoja	Flor	Toda	Sexual	Asexual	Sexual		Asexual
Valeriana pilosa	X					X		X	X	Plantas mayores a 3 años (más de 6 hijuelos). Dejando de preferencia las plantas que estén en plena floración. Extraer toda la mata respetando el % de extracción. Se recomienda resembrar aquellos brotes o hijuelos cuyo diámetro de raíz, no alcance el tamaño comercial.
Gentianella graminea			X	X	X			X	X	Cuando la población alcance el 50% de floración y la mata presente más de 20 hijuelos o brotes (más de 3 años). Extraer toda la mata o parte de ella, respetando el % de extracción.
Gentianella dianthoides			X	X	X			X	X	Cuando la población alcance el 50% de floración y la mata tenga más de 3 hijuelos o brotes (más de 2 años). Extraer parte de la planta, respetando el % de extracción
Halenia gracilis			X	X	X			X	X	Cuando la población alcance el 50% de floración y la mata tenga más de 5 hijuelos o brotes (más de 2 años). Extraer parte de la planta respetando el % de extracción.

La valeriana es fácil de extraer en los meses de estiaje debido a que el barro no se adhiere ni a las herramientas ni a las raíces. En época lluviosa ocurre lo contrario y además, los días lluviosos imposibilitan la extracción, por lo que en estos meses la oferta disminuye. Con el resto de especies no hay mucho problema, porque su extracción se hace sin herramientas, aprovechando las horas soleadas y así evitar el efecto del rocío.

El porcentaje de extracción debe darse por unidad de área y no por el área total donde la especie está presente, de tal manera que en toda el área se garantice su regeneración.

### VIII. Buenas prácticas

Según el IICA (2008), las buenas prácticas agrícolas (BPA) constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la producción agrícola para garantizar la producción de alimentos (y plantas medicinales) sanos e inocuos. De acuerdo con las normas internacionales, las BP se orientan al control de los peligros microbianos, químicos y físicos que podrían surgir en cualquier etapa de la producción primaria.

Las BPA comprenden, además de los principios de inocuidad alimentaria, la protección ambiental; la salud, la seguridad y el bienestar de los trabajadores; así como el bienestar de los animales.

Debido al carácter silvestre de las especies de la propuesta, las BPA se orientarán al proceso de extracción, post extracción, transporte, salud, seguridad y bienestar laboral, gestión de residuos y protección ambiental.

### **8.1. Extracción**

Las plantas pueden contaminarse durante la recolección sobre todo si los recolectores no respetan los procedimientos de higiene o si los envases están sucios o en malas condiciones. La contaminación también puede darse durante el almacenamiento.

Los envases de recolección deben ser limpios, nuevos o de reuso, pero nunca de plaguicidas o fertilizantes, ni de ningún otro producto contaminante.

### **8.2. Post extracción**

Las plantas, son transportadas a las viviendas donde se hace la limpieza, selección y enterciado; debiendo almacenarse en ambientes limpios, ventilados y sin acceso a animales; deben ser depositadas sobre mantas para evitar el contacto con el suelo. El enterciado deberá realizarse después de un ligero oreado, y más aún cuando la extracción ocurre en meses de lluvia.

### **8.3. Transporte**

La contaminación también puede darse durante su transporte, tanto del sitio de recolección hacia la vivienda, como de la vivienda hacia los centros de acopio y, de éstos hacia los diferentes mercados.

La contaminación puede ser debida al contacto de las plantas con los animales que las transportan hacia los centros de acopio y a la exposición directa y prolongada con seres humanos en las unidades de transporte hacia los mercados.

### **8.4. Salud, Seguridad y bienestar laboral**

Es necesario generar en los extractores competencias para desarrollar sus labores de una manera higiénica, de tal manera que el uso directo de las plantas no constituya ningún riesgo para la salud de los usuarios.

Los recolectores deben contar con las herramientas y equipos adecuados para su labor de manera segura. También se recomienda brindarles las mejores condiciones para que realicen su trabajo de manera adecuada.

### **8.5. Gestión de residuos**

Comprende actividades para evitar, reducir, reutilizar y reciclar los residuos que se deriven de la extracción.

Es necesario identificar todos los posibles residuos y fuentes de contaminación en el campo (papel, envases, efluentes, etc.), debiendo elaborarse y poner en funcionamiento un plan de gestión de residuos y agentes contaminantes que incluya la reducción de desechos y el reciclaje de residuos, cuando corresponda, evitando el uso de vertederos y la incineración.

Los campos de extracción deben mantenerse limpios de basura y desperdicios, para evitar la generación de fuentes contaminantes para las fuentes de agua, animales y plantas silvestres e incluso el hombre mismo.

En cada campaña de extracción se deben recoger todos los desperdicios generados y disponerlos adecuadamente en lugares que no generen riesgo para la salud humana, las fuentes de agua, ni flora ni fauna silvestres.

### **8.6. Protección ambiental**

Los extractores deben conocer los aspectos que generan impacto ambiental y promover la mejora y la preservación del medio donde llevan a cabo sus actividades. Deben estar conscientes que una extracción descontrolada puede conducir a la extinción de las especies, una remoción indebida del suelo, puede generar un nivel de erosión muy significativo y poner en peligro el hábitat.

Los bofedales, lagunas, bosques y suelos empobrecidos deberán ser convertidos en áreas de conservación para el desarrollo de la flora y la fauna silvestres.

### **8.7. Herramientas y equipos para la recolección y procesamiento**

Sólo en el caso de la valeriana, usar estacas, picos, zapapicos, barretillas o punta de madera para que la apertura del suelo no sea muy significativa y por ende contribuya a la erosión del mismo.

Colocar costales de yute, rafia, pavilo o plástico grande para el piso (hoy se las arroja al piso), o colocarlas sobre paja. No pisar las plantas directamente para comprimirlas, ver otra modalidad, puede ser poniendo un plástico o costales sobre las plantas.

## **IX. Estrategias de manejo**

1. Prohibir el quemado del pajonal o hacerlo por sectores.
2. El pastoreo debe ser controlado, no al sobrepastoreo. Incluso se puede llegar a la exclusión de ganado en algunas áreas.
3. La extracción debe ser alternada y rotativa. Se considera 6 veces al año.
4. En especies macollantes se recomienda extraer entre el 30 y 50 % de la mata.
5. Implementar sistemas de repoblamiento. Recolectar semilla y esparcirla en áreas circundantes a la ubicación de la especie, haciendo para ello una ligera remoción del suelo para permitir el contacto con las semillas.
6. La extracción debe hacerse de forma parcial en aquellas especies que forman mata y en las que no forman, debe ser de forma selectiva. No extraer más del 50% de especies por área.
7. Considerar áreas de protección para la conservación y recuperación de material genético (bancos genéticos), libres de extracción.
8. Las Instituciones del estado correspondientes deben regular la comercialización de las especies medicinales silvestres (garitas).
9. No extraer plantas que aún no han formado mata.
10. Implementar un proceso de capacitación a los lugareños, extractores y no extractores para que puedan aprovechar de forma sostenible las especies.
11. Generar un plan de restauración de áreas depredadas.
12. Contar con un plan de contingencia contra incendios.
13. Formular un plan de monitoreo de la biodiversidad a mediano y largo plazo.
14. Control de procesos erosivos de suelos.
15. Uso turístico de la zona. Las lagunas, las especies y las nacientes de agua son un excelente atractivo turístico.
16. Fomentar trabajos de investigación a nivel de pre grado y post grado.

Las especies con poblaciones abundantes pueden dar origen a un plan de manejo, mientras que aquellas cuya población es muy baja o escasa, tienen que ser protegidas, pudiendo ser usadas únicamente por los lugareños para consumo local o ventas ocasionales.

Por ejemplo, en el caso de la *Puya fastuosa*, se puede considerar una extracción anual de inflorescencias del 20%.

## **X. Plan de investigación**

Paralelo a la ejecución del plan de manejo se debe implementar un plan de investigación el mismo que debe comprender los siguientes aspectos:

En el caso de la valeriana, por versión de los lugareños y por observaciones de campo, se estima que a partir de los dos años puede ser comercializada, sin embargo, mientras no se tenga un estudio serio de su biología floral *in situ*, los datos vertidos no pueden ser tomados como definitivos.

Se recomienda instalar *in situ* parcelas de valeriana usando semilla botánica, las parcelas deben ser manejadas de tal manera que la alteración del ambiente sea lo menos significativa. La siembra debe hacerse sin remoción del terreno y sin destrucción de la vegetación circundante.

Investigar sobre la mejor época de extracción, es probable que la concentración del principio activo no sea estable, debiendo determinarse cuál es el mejor momento para su recolección.

Implementar parcelas con semilla vegetativa, extraída de aquellas matas más numerosas sin llegar a debilitarla ni mucho menos desaparecerlas.

Los estudios de viabilidad de semilla deben hacerse *in situ*, en condiciones similares a las de su propio hábitat.

En el caso del chinchimalí, amargón amarillo y amargón anaranjado, debe investigarse su ciclo vegetativo, su biología floral y el mejor momento de extracción. Se estima que una mata de chinchimalí de regular tamaño (más de 20 hijuelos) se obtiene a partir de 3 años y una regular mata de amargón amarillo y anaranjado a partir de 2 años.

Investigar la producción de semilla por planta de todas las especies, su viabilidad, % de germinación, periodo de latencia, entre otros aspectos.

Establecer parcelas permanentes de monitoreo de la biodiversidad a largo plazo.

Realizar un inventario completo de la biodiversidad de la zona y sus relaciones con las especies medicinales.

Realizar estudios de suelos y su relación con el crecimiento y desarrollo de las diferentes especies medicinales.

## **XI. Posibles causas que atenten con la conservación de las especies**

1. Autorización para una recolección descontrolada de las especies.
2. Incremento del precio comercial en los centros de acopio.
3. Fragmentación de hábitats y cambio de uso.
4. Explosión demográfica.

5. Ausencia de planes de manejo.
6. Enajenación de las áreas con fines mineros.
7. Incremento de la temperatura por el cambio climático.

### **Reflexión final**

La extracción y comercialización de plantas medicinales, constituye para muchas familias el complemento económico para el sustento diario. Podría convertirse en una mejor fuente de ingresos, si estas especies son manejadas o incluso cultivadas y se genera en la población local, una conciencia sobre la importancia de su conservación y su aprovechamiento de forma sostenible.

“Estamos ad portas  
de un nuevo proceso masivo de domesticación  
de especies,  
como habría ocurrido  
en algún momento de nuestra historia”

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

Se inventariaron e identificaron 17 especies vegetales medicinales silvestres dentro del área de muestreo y 13 especies en áreas circundantes.

1. Dentro de los factores antrópicos favorables para el desarrollo de las especies medicinales destacan el uso tradicional (pastoreo) de las áreas y el conocimiento local sobre el uso de las plantas medicinales.
2. Los factores antrópicos desfavorables constituyen las amenazas para la continuidad de las especies y destacan la actividad minera, las vías de comunicación, la pérdida y fragmentación de los hábitats y la comercialización descontrolada de las especies.
3. Los factores ecológicos favorables para su desarrollo destacan el suelo y los hábitats, pues la diversidad de estos factores permite una mayor presencia de especies medicinales, pues no todas tienen las mismas exigencias ecológicas.
4. De acuerdo al potencial de las especies se concluye que existen siete especies en la categoría muy baja, cuatro en la categoría baja, dos en la media y cuatro en la categoría alta. Encontrándose en gran peligro las de la categoría muy baja, debiendo recibir la mayor atención para su conservación, pues cualquier factor antrópico podría convertirlas en vulnerables a la extinción local.
5. Las especies de la categoría alta tienen potencial para ser sometidas a planes de manejo. El resto, deben ser conservadas sin ser sometidas a ningún proceso de extracción comercial.
6. El mayor peligro que enfrentan las especies medicinales y toda la biodiversidad de la región Jalca, es la fragmentación y destrucción de sus hábitats, que en los últimos años es progresivo y recurrente, amenazando con extenderse por diferentes hábitats con biodiversidad endémica.
7. Además de la minería; las quemadas, la fragmentación de los hábitats, el cambio de uso de los suelos y la extracción descontrolada de especies, constituyen una gran amenaza para la conservación de la biodiversidad.
8. La topografía y el clima adversos de la jalca para el desarrollo agrícola, constituyen una enorme ventaja para la conservación de este ecosistema y por ende para la conservación de las especies medicinales.

#### 5.2. RECOMENDACIONES

1. Profundizar estudios sobre todo el potencial de flora del ecosistema jalca
2. Estudiar los principios activos de las diversas especies medicinales.
3. Realizar estudios sobre fenología y biología floral de las diversas especies
4. Promover la instauración de zonas de conservación o microreservas en la Jalca.
5. Gestionar a nivel institucional ante entidades estatales o comunales, la donación o sesión en uso de un área en la Jalca con fines de investigación y la instalación de un jardín botánico.

6. Caracterizar de forma detallada cada uno de los hábitats identificados.
7. Iniciar estudios de las especies con relación al cambio climático.
8. Iniciar investigaciones para la domesticación de las especies medicinales, siendo la única manera de garantizar la supervivencia y conservación de las especies medicinales silvestres, de lo contrario estarían camino a la extinción.
9. Concientizar a los lugareños en la importancia de la conservación de las especies medicinales para un aprovechamiento sustentable y con una rentabilidad mayor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 2002. La biblia latinoamericana. 116ª edición. Texto íntegro traducido del hebreo y del griego. Artes gráficas Carasa S.A. España.
- Altieri, M. 1996. Enfoque agroecológico para el desarrollo de sistemas de producción sostenible en los andes. Centro de investigación, educación y desarrollo. Lima Perú. 92 pág.
- Albán L. 2008. Propuestas locales de conservación: El caso de los planes de manejo participativo del páramo en los Distritos de Ayabaca y Pacaipampa. En Economías sanas en ambientes sanos: Los páramos, el agua y la biodiversidad para el desarrollo y competitividad agraria del norte peruano. Memorias del Primer Conversatorio sobre el ecosistema páramo – Piura, 12 de diciembre del 2007. Fidel Torres y Jorge Recharte Eds. INCAGRO, The Mountain Institute. Talleres de Corporación Gráfica Andina Lima- Perú. 66 pág.
- Amigos de la tierra. 2010. Las naciones del mundo reconocen su fracaso en detener la pérdida de la biodiversidad. En Eco portal.net. Revista virtual Ambiente y Sociedad. Disponible en [http://www.ecoport.net/Eco-Noticias/Las\\_naciones\\_del\\_mundo\\_reconocen\\_su\\_fracaso\\_en\\_detener\\_la\\_perdida\\_de\\_la\\_biodiversidad](http://www.ecoport.net/Eco-Noticias/Las_naciones_del_mundo_reconocen_su_fracaso_en_detener_la_perdida_de_la_biodiversidad). Consultado el 12 enero 2011.
- Arámbulu, E. 1995. Diccionario de piuranismos, Gobierno local de Piura, Piura-Perú, 323 pág.
- Basemac 2005. Programa para la conservación sostenible de la diversidad vegetal. Secretaría Regional do Ambiente (Governo Regional dos Açores) - Direcção Regional do Ambiente. Portugal. 19 pág.
- Bazán H. Sánchez I. Cabanillas M. Miranda A. 1995. Biodiversidad y ecología de las áreas bajo denuncia de minera Yanacocha. Documento de trabajo. Cajamarca-Perú.
- Becker B. Terrones F. Tapia M. 1989, Los pastizales y producción forrajera en la sierra de Cajamarca. Proyecto piloto de ecosistemas andinos. Editado por PPEA PNUMA. Cajamarca- Perú. 247 pág.
- Beltrán, H. Granda A., León B., Sagástegui A., Sánchez I. y Zapata M. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú, Rev. Perú. biol. Número especial 13(2): 64s - 164s. Ed.: Blanca León et al. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Lima Perú.
- Bio Trade Facilitation Programme, 2006. Memoria del taller técnico: experiencias en la elaboración de planes de manejo para plantas medicinales provenientes de sistemas de recolección silvestre. 29 mayo-2 de junio de 2006. Puerto López. Ecuador.
- Ocampo R. 2002. Situación actual del comercio de plantas medicinales en américa latina. En Boletín latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas. Volumen 1 N° 4 Nov 2002. Eds José L. Martínez, Jorge Rodríguez. Pag. 35 – 40. Santiago de Chile.
- Miko L. 2007, Plantas de Europa en peligro – retos para la conservación. En boletín Natura 2000. N° 23 – Diciembre 2007, Unidades LIFE y de Naturaleza y Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea. Disponible en [http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/paper\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/paper_en.htm). Consultado 17 de febrero de 2010.
- Botanic Gardens Conservation International. 2006, Estrategia para la conservación de plantas de los jardines botánicos de Norteamérica, Traducción: Cautémoc García, Helio García y Maité Lascrain. Disponible en [http://www.rbg.ca/archive/cbcn/en/publications/nabgs/nabgs\\_final\\_spa.pdf](http://www.rbg.ca/archive/cbcn/en/publications/nabgs/nabgs_final_spa.pdf). Consultado el 10 de febrero de 2010.
- Brack A. y Mendiola C. 2000. Ecología del Perú. PNUD. Asociación Editorial Bruño. 496 págs. Lima Perú.
- Brako L. y Zarucchi JL. 1993. Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Monographs in systematic botany from the Missouri botanical Garden. Vol 45. Missouri Botanical Garden. USA. 1286 pág.
- Buitrón X. 1999, Ecuador: uso y comercio de plantas medicinales, situación actual y aspectos importantes para su conservación, Traffic International, Impreso por Edigraf, Cambridge, Reino Unido.
- Burgueño G. sf. Experiencias en la elaboración del plan de manejo del área natural protegida dique. Buenos Aires, Argentina, disponible en [www.moreno.gov.ar/turismo](http://www.moreno.gov.ar/turismo), consultado el 14 de marzo de 2009.

- Cabrera, A. Willink A. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía n° 13. Editora Eva V. Chesneau. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico, departamento de asuntos científicos, secretaria general de la organización de los estados americanos. Washington D.C. 120 pág.
- Castillo, S. Salinas N., León B. e Sánchez I. 2006. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú, Rev. Perú. biol. Número especial 13(2): 339s - 354s. Ed.: Blanca León et al. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Lima Perú. (Versión Online ISSN 1727-9933).
- Chacón P., Lagos-Witte S., Mora A., Moraes M. 2011. Manual para la implementación de la “Estrategia Global para la Conservación de las Especies Vegetales” (EGCEV) en América Latina: El aporte de la Red Latinoamericana de Botánica al objetivo 1, meta 2. Red Latinoamericana de Botánica. Chile. 62 pag.
- CIEDLA, (Centro Internacional de Estudios sobre el Desarrollo Latinoamericano), 1998. La protección normativa de la biodiversidad en los países andinos, Tomo I, Tarea Gráfica Educativa, Lima Perú.
- Comisión Nacional del Ambiente, 2002, Estrategia y plan de acción para la conservación de la biodiversidad en la región de Tarapacá, documento propuesta, Chile. 26 pág.
- CONAM 1998, Diversidad biológica y desarrollo en el Perú, CONAM, Comisión nacional de diversidad biológica, Lima Perú, 111 pág.
- CCAD-PNUD/GEF, 2002. El corredor biológico mesoamericano, una plataforma para el desarrollo sostenible regional. “Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano”. Serie técnica 01. Managua, Nicaragua. 24 pag. Disponible en [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&sqi=2&ved=0CEEQFjAD&url=https://www.cmv.s.chiapas.gob.mx/2FSEyBD%2Fdocument%2FSerie\\_Tecnica\\_General.pdf&ei=ke5ZUtScNPeq4APm-oC4DA&usq=AFQjCNFDSbagNKR\\_pItIUFnf5VY1i4s\\_yg&bvm=bv.53899372,d.dmg](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&sqi=2&ved=0CEEQFjAD&url=https://www.cmv.s.chiapas.gob.mx/2FSEyBD%2Fdocument%2FSerie_Tecnica_General.pdf&ei=ke5ZUtScNPeq4APm-oC4DA&usq=AFQjCNFDSbagNKR_pItIUFnf5VY1i4s_yg&bvm=bv.53899372,d.dmg). Consultado el 12/10/13.
- CONAM y COMISIÓN NACIONAL DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA, 1998, Diversidad biológica y desarrollo en el Perú, Lima, Perú, 111 pág.
- CONAM, 2001, Perú: Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica, CONAM, Typographics e.i.r.l., Lima Perú, 139 pág.
- CONAM, 2002, Revisión e identificación de los programas de monitoreo sobre biodiversidad biológica en el Perú, CONAM, Informe final, 104 pág.
- CONAM, INIA, 2004, Implementación del plan de acción del sistema nacional de agrobiodiversidad, Grupo técnico nacional de agrobiodiversidad, Lima Perú.
- CONDESAN 1999. En la cima de los andes: promoviendo patrones racionales para el uso del suelo en los páramos de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina. 10 pág. Lima Perú.
- Consumers International. 1999. Manual de Educación en Consumo Sustentable. Gráfica Funny. Programa de Medio Ambiente y Consumo de la Oficina Regional de Consumers International para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 122 pág.
- Costanza R. Cumberland J. Daly H. Goodland R y Norgaard R. (1999). Una introducción a la economía ecológica. Traducido por José Manuel Salazar Palacios. Compañía editorial Continental S.A. de C.V. México. 303 pág.
- De Bièvre B. 2008. Páramo: las funciones hidrológicas de un ecosistema frágil. En Economías sanas en ambientes sanos: Los páramos, el agua y la biodiversidad para el desarrollo y competitividad agraria del norte peruano. Memorias del Primer Conversatorio sobre el ecosistema paramo – Piura, 12 de diciembre del 2007. Fidel Torres y Jorge Recharte Eds. INCAGRO, The Mountain Institute. Talleres de Corporación Gráfica Andina. Lima Perú. 66 pág.
- Díaz A. 2008. Buenas Prácticas Agrícolas Guía para pequeños y medianos agroempresarios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA. Imprenta IICA. Tegucigalpa, Honduras. 58 pág.
- Diccionario ecológico, disponible en <http://www.peruecologico.com.pe/opciones.html>, consultado el 23 de mayo de 2009.
- Dirección General del Medio Natural, s/f. Plan Andaluz de control de la desertificación. Disponible en: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Estrategias\\_Ambientales/Planes/Planes\\_tematicos/Plan\\_Andaluz\\_Desertificacion/diagnostico2.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Estrategias_Ambientales/Planes/Planes_tematicos/Plan_Andaluz_Desertificacion/diagnostico2.pdf). Consultado el 22 de febrero de 2010.
- Dourojeanni J. 1982. Recursos naturales y desarrollo en América Latina y el Caribe, Universidad de Lima, Lima Perú. 421 pág.
- Enciclopedia católica, 2010. Potencialidad. Disponible en <http://ec.aciprensa.com/a/actoypotencia.htm>. Consultado el 12 de mayo de 2010.
- FAO. 2004, Aportes para la estrategia nacional de recursos naturales del Perú 2004-2021. FAO. Lima Perú. 76 pág.

- Flores J. y Álvarez J. 2004. Flora y vegetación. Pág. 322 y 323. En técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Editado por Francisco Bautista Zúñiga, Hugo Delfín Gonzales y José Luis Palacio Prieto. Dirección de estudios de posgrado, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 508 pág.
- Flores, A. y Malpartida E. 1987, Manejo de praderas nativas y pasturas en la región alto andina del Perú, Fondo del libro Banco Agrario, Tomo I y II, Abril S. A. Editores e impresores, Lima Perú, 329 pág. y 651 pág.
- FONAM, 2008, Conservación de la biodiversidad, disponible en <http://www.fonamperu.org/default.php>, consultado el 1 de junio de 2009.
- Font Quer P. 1993. Diccionario de botánica. 11ª reimpresión. Editorial Labor S.A. Impreso en Novoprint S.A. España. 1244 pag.
- Forero, sf, Contribuciones de la etnobotánica al desarrollo de la investigación en plantas medicinales, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira (Valle), consultado el 22 de abril de 2009, disponible en [http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS\\_PDF/AROMATICAS/CONTRIBUCIONES%20DE%20LA%20ETNOBOTANICA%20AL%20DESARROLLO%20DE%20LA%20INVEST.pdf](http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS_PDF/AROMATICAS/CONTRIBUCIONES%20DE%20LA%20ETNOBOTANICA%20AL%20DESARROLLO%20DE%20LA%20INVEST.pdf).
- Garbarino, J. 1997. El “oro verde” de América, en Plutarco Naranjo y Antonio Crespo (Eds): 28-34, Etnomedicina: progreso italo-latinoamericano, Vol I, Memorias del IV congreso Italo-Latinoamericano de Etnomedicina “Felice Fontana” 6-9 nov. De 1995. Quito Ecuador.
- Glave M. y Pizarro R. (2001) Valoración económica: aproximación a un balance. Pág. 1-12. En Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú. Editores: Manuel Glave y Rodrigo Pizarro. EDIGRAFASA S.R.L. INRENA –USAID, Perú.
- Gobierno Regional de Cajamarca. 2010. Estrategia Regional de Biodiversidad de Cajamarca al 2021. Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C. Lima-Perú, marzo 2010. 148 pág.
- GTZ, 2006. Folleto. Manual. Plan de manejo de la valeriana. Instituto Cuencas-GTZ. Servicios Generales La Feria. 27 pág.
- Gudynas, E. 1995, Desestatización, privatización y comercialización de la biodiversidad, En Revista Biodiversidad, sustento y culturas, Montevideo-Uruguay, N° 3, Pág. 20-23.
- 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. Ecuador. 297 pág.
- Holdridge L. 1978. Ecología basada en zonas de vida. Instituto interamericano de ciencias agrícolas. Editorial IICA. San José, Costa Rica. 216 pág.
- Hunziker J. y Novara I. 1998. Flora del valle de Lerma. Ephedraceae. Revista Aportes botánicos de Salta. vol. 5 mayo n° 6. Herbario MCNS. Facultad de ciencias naturales. Universidad nacional de Salta. Buenos Aires - Salta - Argentina.
- INRENA, 1997, Estudio nacional de la diversidad biológica, Vol I, Diagnósticos regionales de la diversidad biológica, Ministerio de agricultura-Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima Perú. 416 pág.
- INRENA, 1997, Estudio nacional de la diversidad biológica, Vol II, Diagnósticos regionales de la diversidad biológica, Ministerio de agricultura-Instituto Nacional de Recursos Naturales. Lima Perú. 314 pág.
- Petit, J. y Prudent, G. (eds.). 2008. Cambio Climático y Biodiversidad en los Territorios de Ultramar de la Unión Europea. UICN. Reimpresión, Gland, Suiza y Bruselas, Bélgica, 2010. 192 pp.
- Kalipedia, s/f, Factores antrópicos y dinámicos. Disponible en [http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/factores-antronicos-dinamicos.html?x=20070417klpcnatun\\_150.Kes&ap=3](http://www.kalipedia.com/ecologia/tema/factores-antronicos-dinamicos.html?x=20070417klpcnatun_150.Kes&ap=3). Consultado el 20 de febrero de 2010. Grupo Prisa. Madrid- España.
- Knight Piésold Consultores S.A. 2010. Informe final del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Conga, Minera Yanacocha S.R.L. Lima Perú.
- Knight Piésold Consultores S.A. 2005. Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto Cerro Corona. Sociedad Minera La Cima S.A. Lima – Perú. 45 pág.
- Knight Piésold Consultores S.A. 2007. Resumen Ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto La Zanja. Minera La Zanja S.R.L. Lima- Perú. 556 pág.
- Kuklinski Cl. 2000. Farmacognosia. Ediciones Omega S. A. A & M Grafic, s.l. Barcelona España. 515 pág.
- La Torre M. de los Ángeles, Ceroni A. 1996, Etnobotánica de Yanacancha: uso de la flora silvestre en el páramo y bosque montano, disponible <http://www.condesan.org/e-foros/paramos2/Ponencia%20MdelosAsemana2.htm>. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú.
- Lara y Mateos, R. 1999. Medicina y cultura, hacia una formación integral del profesional de la salud. Plaza y Valdez editores. Segunda reimpresión. Mexico.
- Melgar, W. 1998. Planificación estratégica. Material de enseñanza del programa de planificación, monitoreo y evaluación. Escuela para el desarrollo. Lima Perú. 63 pág.
- Mendoca, S. y Arroyo J. 1993. Planificación para organizaciones de desarrollo, herramientas metodológicas. Rutas/Ipes. Lima Perú. 85 pág.

- Mendoca, S. 2000. Guía de planeamiento estratégico del desarrollo local, marco conceptual y guía práctica. Documento preliminar de trabajo. Lima, mayo. 112 pág.
- Missouri Botanical Garden. *Pernettya prostrata*. Disponible en <http://www.mobot.org/mobot/ParamoCajas/results.aspx?taxname=Pernettya%20prostrata>. Consultado el 13 de agosto de 2011.
- Missouri Botanical Garden. *Huperzia crassa*. Disponible en <http://www.mobot.org/mobot/ParamoCajas/results.aspx?taxname=Huperzia%20crassa>. Consultado el 13 de agosto de 2011.
- Missouri Botanical Garden. *Gentiana sedifolia*. Disponible en: <http://www.mobot.org/mobot/ParamoCajas/results.aspx?taxname=Gentiana%20sedifolia>. Consultado el 26 de agosto de 2011.
- Money, PR. 1979. Semillas de la Tierra, ¿un recurso público o privado?, Asociación Impresiones y publicaciones Obispo Martínez de Compañón, Cajamarca-Perú, 138 pág.
- Montalvo D. 1989. La medicina tradicional en el Perú. 2da edición. Imprenta Lumen. Lima Perú. 112 pág.
- Moreno, C. 2000. Métodos para medir la biodiversidad, Editado por Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO, GORFI S.A. Zaragoza, España. 83 pág.
- Muñoz, F. 2002. Plantas medicinales y aromáticas, estudio cultivo y procesado, Ediciones Mundi Prensa, 4ta reimpresión, Artes Gráficas Cuesta S.A. Madrid-España. 365 pág.
- Murillo-Pulido, M. y Murillo-Aldana J. (1999). Pteridofitos de Colombia I. Composición y distribución de las licopodiáceas. Revista de la academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales: Vol. XXIII, número 86, Pág. 24. Marzo 1999.
- Oblitas, E. 1992. Plantas medicinales de Bolivia. Segunda edición, Editorial Los amigos del libro. Cochabamba – La Paz – Bolivia. 529 pág.
- Obregón, L. 2000. Caminos y perspectivas en la fitoterapia para el tercer milenio, En Instituto de Fitoterapia Americano, 88, Primer Congreso Internacional Fito 2000, Primer Congreso Peruano de Plantas Medicinales y Fitoterapia, 27 – 30 septiembre del 2000, Lima – Perú.
- Parodi L. (1959). Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería, Vol I. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires. 931 pág.
- Plaza O. y Sepúlveda, S. 1996. Desarrollo sostenible, Metodología para el diagnóstico microrregional. Área de concentración IV desarrollo rural sostenible. IICA, Serie publicaciones misceláneas. San José Costa Rica. 142 pág.
- PNUD Perú, 2002. Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2002, aprovechando las potencialidades. PNUD. Segunda edición. FIMART, Lima Perú. 270 pág.
- PNUMA, Servicio de economía y comercio, División de Tecnología, Industria y Economía, International Environment House. 2005. Manual de Medio Ambiente y Comercio. 2da Edición. Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. Canadá. 146 pág.
- PNUMA, 2000. Sosteniendo la vida en la tierra, publicado por Secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, Quebec Canadá, 20 pág.
- PNUMA, 2008, La biodiversidad y la agricultura, Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Publicado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal, 56 pág.
- Petit, J. y Prudent, G. (eds.). 2010. Cambio Climático y Biodiversidad en los Territorios de Ultramar de la Unión Europea. Reimpresión. IUCN. Gland, Suiza. 192 pp.
- Póveda R. 2006. Recursos naturales. En Perú, la oportunidad de un país diferente, próspero, equitativo y gobernable. Pág. 367-373. Marcelo M. Giugale, Vicente Fretes-Cibils y John L. Newman, editores. Banco Mundial. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima-Perú 859 pág.
- Pulgar, J. 1981. Geografía del Perú, las ocho regiones naturales del Perú, Editorial Universo S. A. Octava edición, Lima Perú, 313 pág.
- Queirós Armand F. 2010, Producción agroecológica de plantas medicinales en Uruguay. RAPAL Uruguay. Disponible en <http://elpolvorin.over-blog.es/article-produccion-agroecologica-de-plantas-medicinales-en-uruguay-49481604.html>. Consultado el 15 de mayo de 2010.
- Quintela JC. y Lock O. (2003). Uña de gato *Uncaria tomentosa* (Willd.) DC. En Revista de Fitoterapia 2003; 3 (1): 5-16. Sociedad española de fitoterapia. Disponible en: [www.fitoterapia.net](http://www.fitoterapia.net). Consultado el 18 junio 2015.
- Recharte J. Albán L. Arévalo R. Flores E. Huerta L. Orellana M. Oscanoa L. Sánchez P. El grupo páramos/jalcas y punas del Perú: instituciones y acciones en beneficio de comunidades y ecosistemas alto andinos. En Congreso Mundial de páramos, Memorias Tomo II. Paipa, Colombia, mayo 2002. Pág. 785- 804. Editor Ministerio del ambiente de Colombia. 983 pág. Disponible en <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/congresoparamo/Indice.pdf>

- Reguero A. M. s/f. Los ecosistemas. Disponible en <http://www.lopezdemendoza.es/desc/biologia/ecosists.pdf>. Consultado el 14 de febrero de 2010.
- Sánchez I. y Dillon M. 2006, Botánica Económica de los Andes Centrales, Editores: M. Morales R., B. Øllgaard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2006: 77-90.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2009. Informe sobre la Conservación de las Especies Vegetales. Secretaria del Convenio sobre la diversidad Biológica. Montreal- Canadá 48 pág.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Montreal. Canadá. 94 pág.
- Secretaría del Convenio sobre Diversidad Biologica, 2002. Estrategia global para la consevacion vegetal. Area de medio ambiente y Aguas del cabildo de Gran Canaria. Jardin botánico canario “viera y clavijo”. Islas Canarias-España. 16 pag.
- Squeo F.A. Arancio G. Gutiérrez J.R. Letelier L. Arroyo. M.T. León-Lobos P. Rentería, L. 2008, Conservando la biodiversidad. Pág. 1-6. En Flora amenazada de la región de Atacama y estrategias para su conservación. Ediciones Universidad de la Serena. La Serena Chile.
- Ramírez, J. y Terán R. (2003). Etnobotánica de la valeriana (*Valeriana* spp.) en zonas altas de Cajamarca. Tesis Ing. Agr. Cajamarca. Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 74 pág.
- Ricklefs, RE, 2001. Invitación a la ecología. La economía de la naturaleza. Unigraf s.l. Cuarta edición. Traducción Editorial Médica Panamericana. España S. A. 692 pág.
- Rivas M. 2001. Conservación in situ de los recursos fitogenéticos. Pág. 65- 77. En Estrategia en recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur. PROCISUR.
- Ruiz M. 2009. Las zonas de agrobiodiversidad y registro de cultivos andinos. Aprendiendo de nosotros mismos. Sociedad peruana de derecho ambiental. Biodiversity international. Impreso por Lerma Gómez E.I.R.L. Miraflores Perú. 121 pág.
- Rumay L.D. 2010. Ensayo de cinco formas de manejo de Valeriana (*Valeriana Pilosa* R.&P.) en Huanico, Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca-Perú.
- Saavedra, G. 2008. Evolución y ecología. Disponible en <http://andresarbelaezocampo.blogspot.com/2008/10/factores-limitantes.html>. Consultado el 24 de febrero de 2010.
- Sánchez O. y Aguirre Z. 2006. Plan de uso y aprovechamiento de Equisetum bogotense Kunth “cola de caballo”. Biocomercio sostenible. UNCTAD, Ministerio del ambiente del Ecuador, Herbario Loja. Ecuador. 100 pág.
- Sánchez, I., Cabanillas, M., Miranda, A. Poma, W, Díaz, J. Terrones, F. Bazán, H. 2006. La Jalca: El ecosistema frío del noroeste peruano, Fundamentos Biológicos y ecológicos. Geográfica EIRL. Minera Yanacocha, Lima Perú. 196 pág.
- Sánchez, I. 1997. Aspectos florísticos de la Jalca y alternativas de manejo sustentable, en Arnaldoa 4(2): 25-62.1997.
- Sánchez, P. 2003. Páramo Jalca en el Perú. En Robert Hofstede, Pool Segarra y Patricio Mena (Eds): 159-203, Los Paramos del Mundo, proyecto atlas mundial de los páramos, Global Peatland Initiative/NV-UICN/Ecociencia-Quito Ecuador.
- Santandreu, Gómez, Dubbeling, 2002, Biodiversidad, Pobreza y Agricultura Urbana Ecológica, disponible en [http://www.actaf.co.cu/revistas/revista\\_au\\_1-18/rau6/AU6%20biodiversidad.pdf](http://www.actaf.co.cu/revistas/revista_au_1-18/rau6/AU6%20biodiversidad.pdf). Consultado el 22 de abril de 2009.
- Santos, T., Tellería J.L. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las Especies. Revista Ecosistemas, editada por Asociación Española de ecología terrestre. Vol. 15 (2): 3-12. Mayo 2006. Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de C. Biológicas. Universidad Complutense, Madrid. España. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=423>. Consultado 20 oct 2012.
- Secretaría del convenio sobre la diversidad biológica. 2009. Informe sobre la conservación de las especies vegetales: Una revisión de los progresos realizados en la aplicación de la Estrategia mundial para la conservación de plantas (GSPC). Montreal, Quebec, Canadá. 48 pág.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2010. Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 3. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, PNUMA. Montreal. 94 pág.
- Seinfeld J. Cuzquén G. Farje G. y Zaldivar S. 1998. Introducción a la economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Universidad del pacifico. Lima Perú. 170 pág.
- Seminario, A. 2008, Diagnóstico situacional y factores de riesgo de la biodiversidad de especies vegetales medicinales en el centro poblado de Combayo, Cajamarca. Tesis para optar el grado de maestro en ciencias. Escuela de post grado de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca-Perú, 194 pág.
- Smith, RL. y Smith, TM. 2001. Ecología. Cuarta edición. Talleres Gráficos Peñalara S.A. España. 642 pág.
- Suárez L. 1998. Los páramos como paisajes culturales en el ecuador. En paisajes culturales en los andes. Pág. 127-135. Editor: Elías Mujica Barreda. Memoria narrativa, casos de estudio, conclusiones y recomendaciones de la reunión de expertos. Arequipa y Chivay, Perú. 17 - 22 de mayo, 1998. Organización de las naciones unidas para la educación, la ciencia y la cultura. Centro del patrimonio mundial.

- Tello H. s/f. valoración económica de la diversidad biológica en el área de influencia de la carretera Iquitos. Nauta. Pág. 311-348. En Valoración económica de la diversidad biológica y servicios ambientales en el Perú. INRENA –USAID, Perú.
- Tovar, O. 2001. Plantas medicinales del valle del Mantaro, CONCYTEC, Lima Perú. 114 pág.
- Tovar, C. Duivenvoorden J., Sánchez, I. Seijmonsbergen, A. 2012. Recent Changes in Patch Characteristics and Plant Communities in the Jalca. Grasslands of the Peruvian Andes. Revista BIOTROPICA, The Association of Tropical Biology and Conservation. Vol. 44 (3): 321–330 mayo 2012. Zurich, Switzerland.
- UNESCO 2010. Declaración y recomendaciones de la conferencia de la UNESCO sobre política y ciencia de la biodiversidad celebrada en el marco del año internacional de la diversidad biológica, París, 25-29 enero 2010.
- Valladolid B. 2008. Cultura y educación en los páramos. En Economías sanas en ambientes sanos: Los páramos, el agua y la biodiversidad para el desarrollo y competitividad agraria del norte peruano. Memorias del Primer Conversatorio sobre el ecosistema paramo – Piura, 12 de diciembre del 2007. Fidel Torres y Jorge Recharte Eds. INCAGRO, The Mountain Institute. Talleres de Corporación Gráfica Andina Lima - Perú. 66 pág.
- Vejarano, A. 2002. Crecimiento y desarrollo sustentable en democracia. Páginas Libres, centro de investigación y promoción del libro y cultura. Ediciones carolina. Graficart, soluciones gráficas integrales. Trujillo Perú. 174 pág.
- Vidaurre, P. J. 2006. Plantas medicinales en los Andes de Bolivia. Pág. 268.284. En botánica económica de los andes centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Watson, V. Tosi, J. 2000. El sistema de zonas de vida. En Biocenosis, Revista de educación ambiental. Vol. 13 (1/2). San José de Costa Rica.
- Weberbauer, A. 1945. El mundo de los andes peruanos. Estudio fitogeográfico. Estación experimental agrícola La Molina, Ministerio de Agricultura. Talleres Gráficos de la editorial Lumen S.A. Lima, Perú. 777 pág.
- WRI, UICN, PNUMA, 1992, Estrategia global para la biodiversidad, Guía para quienes toman decisiones, Instituto de Recursos Mundiales (WRI), Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Yachay, 1995. Ecología y desarrollo sustentable, Salgado editores, Lima Perú, 238 pág.

## ÍNDICE ALFABÉTICO DE ESPECIES

### A

*Aa paleacea*, 58, 68, 74, 75, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 103, 109, 110, 111, 112, 113, 138.  
*Achyrocline alata*, 60, 65,  
*Ageratina sp.*, 53,  
*Ageratina azangaroensis*, 60, 65,  
Agrostis, 15,  
Alfiler, 46,  
Aliso, 17,  
*Altensteinia paleacea*, 65,  
Amaro, 41,  
Amargón anaranjado, 53, 59,  
Amargon morado, 53, 59,  
Amargon amarillo, 53, 61,  
*Andromeda prostrata*, 58,  
Andacushma, 53, 62,  
Araucaria, 25  
Avena, 46,  
*Avena sativa* 46  
Azorella, 21,

### B

*Baccharis sp.*, 64,  
*Bartsia sp.*, 65,  
*Belloa sp.*, 65,  
*Blechnum sp.*, 53, 65,  
*Bomarea edulis*, 60, 65,  
*Bidens andicola*, 60, 65,  
Bromus, 17,  
*Buddleja incana*, 17  
Buxifolia, 16,

### C

Canchalagua de jalca, 47, 52, 53, 57,  
*Calamagrostis sp.*, 46, 47, 53, 54, 55, 56, 57,  
Camantuco, 53, 64,  
Carnero, 41, 53, 55, 56,  
*Castilleja fissifolia*, 55, 56, 66,  
*Secale cereale* 46,  
Centeno, 46,  
Chanca, 63,  
Chancapiedra, 63,  
Chinchimalí, 10, 53, 60,  
*Cinchona ledgeriana*, 25,  
Coca, 25  
Cola de caballo, 33,  
Corpus huayta anaranjado, 59,  
Corpus huayta morado, 59,  
Cortaderia sp., 60, 65,  
Chinalinda, 53,  
Chirifrutilla, 46,  
Chocho, 41, 46, 47,  
Chololindo, 53, 54,  
Choglo choglo, 53  
Cholo cholito, 53, 65,  
Chugur, 41, 47, 54,  
*Chuquiraga weberbaueri*, 41,  
Condor, 53, 64,  
*Culcitium longifolium*, 21,  
*Culcitium canescens*, 21,  
*Culcitium rufescens*, 55,

### D

Deyeuxia, 16,  
Diente de león, 46,  
Diplostephium, 16,

## E

*Elaphoglossum* sp, 60, 65,  
*Ephedra rupestris*, 53, 54,  
*Erythroxylon coca*, 25,  
*Erodium cicutarium*, 46,  
*Equisetum bogotensis*, 33,  
Espeletia, 16, 17,  
*Espeletia* spp, 17  
Estrella, 53, 66,

## F

Festuca, 14, 15,  
*Festuca* sp. 46,  
Frailejón, 16, 17,

## G

*Genipa americana*, 34,  
Gentianaceae, 26, 41, 52, 53, 59,  
*Gentiana arenarioides*, 60,  
*Gentiana liniflora*, 60,  
*Gentianella dianthoides*, 53, 58, 59, 60, 61,  
*Gentianella gramínea*, 10, 53, 56, 58, 60,  
*Gentianella sedifolia*, 60, 65,  
*Gnaphalium dombeyanum*, 53,  
*Gentianella crassicaulis*  
*Gentianella* sp. 53.  
Gerianaceae, 53, 62,  
*Geranium*, 16,  
*Geranium ruizii*, 53, 62, 65,  
Gynoxis, 16, 17  
*Ginkgo*, 25

## H

Haba, 41, 46,  
*Halenia gracilis*, 53, 59, 60, 61,  
Hesperomeles, 15,  
Hierba sarita, 65,  
*Hieracium peruanum*, 53, 54, 55, 58, 62,  
*Huperzia crassa*, 53, 60, 63, 65,  
*Hypericum* sp. 47, 52, 53, 57,  
*Hypericum* sp.2, 55,  
*Hypericum laricifolium*, 16, 41, 46, 55, 57, 58,  
*Hypericum aciculare*  
Huito, 34

## J

Jagua, 34

## K

Kiwicha, 28

Jagua, 33,

## L

Lana lana, 53, 66,  
*Lachemilla orbiculata*, 46, 58,  
Lirio chico, 57,  
*Lobelia tenera*, 55, 56, 59, 61, 66, 67,  
*Lolium multiflorum*, 41, 46  
*Loricaria ferruginea*, 57,  
*Lycopodium crassum*, 64,  
*Lycopodium clavatum*, 67,  
*Lycopodium vestitum*,  
*Lucila tunariensis*, 21,  
*Lupinus* sp. 41, 47, 54,

*Lupinus* sp. 1, 56,  
*Lupinus* sp.2,  
*Lupinus mutabilis*, 41,

## M

*Malahierbilla colorada*, 46,  
Mashua, 41, 46  
Miconia, 16,  
*Micromeria nubigena*, 63,

## N

Nototriche, 21,

## O

Oca, 41, 47,  
Olluco, 41, 47  
*Ollucus tuberosus*, 41  
Órnamo amarillo, 53, 54,  
*Ophrys paleacea*, 65,  
*Oxalis tuberosa*, 41,

## P

*Paepalanthus*, 16,  
*Pachachancua*, 53, 63,  
Paja sarita, 53,  
Pajasola, 53, 65,  
Papa, 47,  
*Paranephelius uniflorus*, 57, 62, 66,  
*Paspalum* sp, 46, 53, 54, 55, 56,  
*Paspalum tuberosum*, 61,  
Pasuchaca, 53, 62,  
*Pernettya prostrata*, 52, 53, 54, 58,  
*Perezia multiflora*, 56,  
*Perezia pungens*, 55, 57, 58,  
*Phyllactis rigida*, 53, 66,  
*Plantago australis*, 60, 62,  
*Poa* sp. 46,  
*Poa annua*, 58, 68,  
*Polylepis racemosa*, 41, 46,  
Puli puli, 53, 61,  
Pushgay ngro, 53,  
Pushgay, 58,  
*Puya* sp. 55,  
*Puya coriácea*, 41, 67,  
*Puya fastuosa*, 41, 53, 55, 56, 58, 67,

## Q

Quenuales, 17  
Quina, 25  
Quinual, 41, 47,  
Quishuar, 17,

## R

*Ranunculus peruvianus*, 60, 66,  
Rye gras, 41,  
*Rumex acetocella*, 46, 65,

## S

*Satureja nubigena*, 53, 63, 67,  
*Saxifraga magellanica*, 53,  
*Senecio coymolachensis*, 53, 54, 62, 65,  
*Senecio* sp. 57,  
*Senecio* sp.1, 53, 54,  
*Senecio* sp.2. 53, 54, 67,

*Senecio* sp.3, 55, 58,  
*Senecio canescens*, 7, 53, 55, 59, 61, 67,  
*Solanum tuberosum*, 41,  
Stevia, 15,  
Stipa, 17,  
*Stipa ichu*, 46, 47, 55, 56, 57,  
Shinshango, 41, 47,  
Sugar, 41, 55, 56,

## T

*Taraxacum officinalis*, 46, 60,  
Trébol, 41,46,  
Trenza chica, 53, 64,  
*Thymus nubigenus*, 63,  
*Trifolium repens*, 41, 46,  
*Tropaeolum tuberosum*, 41  
Tuyo, 41, 53, 55, 56

## U

*Uncaria tomentosa*, 9  
*Uncaria guianensis*, 9  
Uña de gato

## V

*Valeriana*, 53,  
Valeriana negra, 53, 54,  
*Valeriana longifolia*, 66,  
*Valeriana pilosa*, 33, 53, 54, 55, 56, 57, 66,  
*Valeriana rígida*, 66,  
*Vicia andicola*, 60, 65,  
*Vicia faba*, 41,  
Vira vira, 53, 55,

## W

*Werneria nubigena*, 57, 67,  
*Werneria* sp. 57, 67,  
Wisha, 56,

## X

## Y

Yacón,