



La Diversidad Biológica en Cajamarca

Visión étnico-cultural y potencialidades

La Diversidad Biológica en Cajamarca

Visión étnico-cultural y potencialidades



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Proyecto

Determinación del Potencial de la Biodiversidad Regional de Cajamarca

Responsable

Gobierno Regional Cajamarca

Gregorio Santos Guerrero
Presidente Regional

Rolando Reátegui Lozano
Gerente Regional de Recursos Naturales y
Gestión del Medio Ambiente

Equipo Técnico

Isidoro Sánchez Vega
Alfonso Sánchez Rojas

Colaboradores

Luis Azabache Coronado
Teófilo Vásquez Silva
Carmen Juárez Vásquez
Luis Callirgos Carbonell
Amparo Cruzado Sánchez
Ronald Vargas Sáenz
Jorge Bringas Salazar
Petter Vargas Chuquilín
Doris Alvarado Salazar
Elard Antón Alvarado
Kalen Quiroz Vega
Daisy Violeta Pando Gómez

Revisión de estilo

Rosa Díaz

Cuidado de la Edición

Jaime Puicón Carrillo
PDRS-GIZ

Fotografías

Archivo del Gobierno Regional Cajamarca
David Rosario Boyd

Diseño e impresión

Visual 47 SRL
contacto@visual47.com
Jr. San Pablo 489 - Cajamarca

Director de Arte y Diseño

César Mendoza Moreno

La edición e impresión del presente documento ha sido posible gracias al apoyo de las siguientes instituciones:

**Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Programa de Desarrollo Rural Sostenible – PDRS

Lima: Av. Los Incas N° 172, piso 6, El Olivar- San Isidro
Cajamarca: Av. Vía de Evitamiento Mz. H-10 Urb. Horacio
Zevallos
www.pdrs.org.pe

Universidad Nacional de Cajamarca

Av. Atahualpa N° 1050 - Cajamarca
www.unc.edu.pe

**Grupo de Formación e Intervención para el
Desarrollo Sostenible – GRUFIDES**

Jr. José Gálvez N° 430 A - Cajamarca
www.grufides.org

Acción en el Sur ACSUR

Las Segovias. Calle Cedaceros N° 9 - Madrid
www.acsur.org

**Agencia Española para la Cooperación Internacional
y el Desarrollo - AECID**

Av. Jorge Basadre N° 460 - Lima
www.aecid.pe

Primera edición, Marzo 2012

© **Gobierno Regional Cajamarca**

**Jr. Santa Teresa de Journet N° 351 - Urb. La Alameda
Cajamarca – Perú**

Impreso en el Perú – Printed in Peru

Presentación

Es bastante conocido que nuestro país es megadiverso, es decir, tiene una gran riqueza de especies vegetales y animales, sistemas genéticos, climas, regiones, ecorregiones y zonas de vida; además de ser rico en etnias y manifestaciones culturales. Todo esto lo caracteriza como un país único y es el motivo de que se acuñara la frase: «Vale un Perú», para expresar su inmensa valía.

Los estudiosos de la biodiversidad de siglos pasados, llamados naturalistas y geógrafos —Baltasar Jaime Martínez Compañón, Alexander von Humboldt, Antonio Raimondi—, determinaron que el territorio de la región Cajamarca es también variado en diversidad vegetal y animal, regiones naturales y zonas vitales, cuencas y expresiones étnicas y culturales. Igualmente, los investigadores del siglo pasado y del actual —Augusto Weberbauer, Javier Pulgar Vidal, Arnaldo López Miranda, Abundio Sagástegui Alva, Isidoro Sánchez Vega— confirman con mayor precisión y registro de datos esta heterogeneidad biológica, geográfica y ecológica. No en vano en Cajamarca están representadas las regiones yunga marítima y fluvial, quechua, jalca y omagua o selva alta, según el clásico estudio de Javier Pulgar Vidal. Estas zonas van desde los 250 metros sobre el nivel del mar (m. s. n. m.), como el cerro Pitura, Contumazá, límite departamental con La Libertad, hasta los 4.496 m. s. n. m., en el cerro Rumi Rumi, Cajabamba.

En este contexto, la elaboración del presente libro constituye el resultado de la acertada decisión del Gobierno Regional Cajamarca de aprobar y ejecutar el Proyecto Determinación del Potencial de la Biodiversidad Regional. El carácter ineludible de la biodiversidad en la satisfacción de las necesidades fundamentales de la población rural y urbana otorga a este proyecto una enorme justificación social, que es la primera acción oficial para conocer e investigar la diversidad biológica regional y emprender procesos de conservación, desarrollo y uso sustentable.

Su resultado es un estudio profundo y minucioso que caracteriza a la región en sus diferentes áreas fisiogeográficas, vegetación y fauna, y hace un planteamiento audaz al revisar y proponer ecosistemas con una nueva nomenclatura y aproximación (semidesierto, bosque seco de ladera occidental, bosque seco de valles interandinos, ladera media y altoandinos) con base en la experiencia y el conocimiento exhaustivo de los autores. Ellos también señalan, para estos sistemas ecológicos, los servicios ambientales que ofrecen desde el punto de vista económico-productivo.

Fundamentados en que la diversidad biológica incluye tanto la diversidad de organismos como la diversidad de ambientes, y que estos últimos determinan su abundancia o escasez, consideraron que era imprescindible la incorporación de estos conocimientos al sistema educativo regional en todos sus niveles.

Por ello, en el marco de la implementación de la Estrategia Regional de la Biodiversidad Regional de Cajamarca al 2021, aprobada mediante Resolución Ejecutiva Regional 612-2009-GR.CAJ/P, decidimos publicar los resultados del proyecto que esperamos se constituya en medio de difusión y motivación para generar lineamientos, políticas y estrategias que permitan aprovechar de manera sostenible nuestra riqueza biótica regional y las potencialidades que encierra y que sirva para reorientar la enseñanza de las ciencias naturales en todos los niveles educativos y de formación profesional.

La estructura del libro es clara y didáctica y hay coherencia y complementariedad en los temas tratados, entre los cuales se incluyen los problemas y los impactos negativos que enfrentan los ecosistemas y otros elementos de esta diversidad, en los diferentes lugares de la región: erosión de suelos, deforestación, sobreutilización, caza y pesca indiscriminadas, sobrepastoreo, incendios periódicos, transformación o desaparición de centros hidrológicos. En este sentido destaca la afirmación de uno de los autores: «... hay que iniciar el recorrido inverso para restaurar aquella naturaleza degradada».

Al equipo profesional que ha trabajado en campo y gabinete a lo largo de tres años para producir esta publicación le debemos un reconocimiento especial en las personas del doctor Isidoro Sánchez Vega y el ingeniero M. Sc. Alfonso Sánchez Rojas, quienes han liderado la investigación y llevan varias décadas trabajando en el campo de

las ciencias naturales en nuestra región, el cual hago extensivo a sus competentes colaboradores. Al estudioso y vicerrector de la Universidad Privada Antonio Urrelo, Homero Bazán Zurita, por la revisión y acertadas recomendaciones. Asimismo, al sociólogo Telmo Rojas Alcalde y a los estudiosos de la fauna silvestre Alfonso Miranda Leiva y David Rosario Boyd, por sus contribuciones en la revisión y la actualización de la taxonomía de la fauna.

Gracias al esfuerzo de todos ellos hoy podemos poner en manos de los cajamarquinos un libro indispensable no solo para quienes tienen que ver profesionalmente con los recursos naturales, sino también para que el ciudadano común sepa y quiera lo que tenemos; y para todos aquellos que tienen responsabilidades de decisión en las distintas instancias de gobierno, en la perspectiva de utilizar, manejar y conservar racionalmente los recursos que tiene Cajamarca a través de una adecuada zonificación económico-ecológica que es parte de la planificación estratégica territorial moderna. Es un llamado a estudiar, querer y defender lo nuestro.

Cajamarca, marzo 2012

Prof. Gregorio Santos Guerrero
Presidente Regional

Contenido

INTRODUCCIÓN	12
1. CAJAMARCA DESDE LA BIODIVERSIDAD	14
1. Una zona biogeográfica propia	14
2. El conocimiento de la biodiversidad en perspectiva histórica	14
2.1. Dos siglos de estudios	16
2.2. La investigación reciente	18
3. Marco conceptual	22
3.1. Ecosistemas.....	23
3.2. Comunidad natural	25
3.3. Poblaciones, especies, genes	26
4. Biodiversidad y cultura	28
5. Importancia y valoración	29
2. BASES FÍSICAS Y DEMOGRÁFICAS	30
1. Aspectos geográficos	30
2. Relieve	31
2.1. Relieve de la subregión 1	33
2.2. Relieve de la subregión 2	36
3. Aspectos hidrográficos	36
3.1. Sistemas hidrográficos y cuencas	36
3.2. Hidrografía de la subregión 1	39
3.3. Hidrografía de la subregión 2	39
3.4. Los centros hidrológicos	39
4. Clima	45
4.1. Clima de la subregión 1	45
4.2. Clima de la subregión 2	48
5. Demografía	51
5.1. Población	51
5.2. Cambios culturales	52
3. DIVERSIDAD BIOLÓGICA	54
1. Fundamentos científicos	54
2. Aspectos biogeográficos y ecológicos	58
3. Unidades ecosistémicas adoptadas	60
3.1. Ecosistemas de semidesierto	61
3.2. Ecosistemas de bosque seco de ladera occidental	64
3.2.1. Comunidad de cactáceas columnares + herbazal pluvifolio	64
3.2.2. Comunidad de caducifolios + herbazal pluvifolio.....	66

3.2.3. Comunidades ribereñas	69
3.3. Ecosistemas de bosque seco de valles intracordilleranos	72
3.3.1. Bosque seco del cañón del río Marañón	72
3.3.2. Bosque seco de la cuenca del río Crisnejas y sus tributarios: ríos Condebamba y Cajamarca	78
3.3.3. Bosque seco de la cuenca de los ríos Huancabamba-Chamaya y sus afluentes: Chotano y Callayuc	78
3.3.4. Bosque seco de la cuenca del río Chinchipe y sus afluentes	81
3.4. Ecosistemas de ladera media	81
3.4.1. Ecosistemas naturales	81
3.4.2. Ecosistemas culturales	86
3.4.3. Fauna silvestre de ladera media	90
3.5. Ecosistemas altoandinos	92
3.5.1. Páramos	96
3.5.2. Jalcas	96
3.5.3. Fauna silvestre de ecosistemas altoandinos	100
4. La cuenca como un ecosistema	100
4.1. La gestión integral de cuencas	103
4.2. ¿Para qué la gestión integral de cuencas?	103
5. Áreas naturales protegidas	104
6. Endemismos	105
4. PLANTAS MEDICINALES	108
1. Resultado de los estudios fitoquímicos, toxicológicos y farmacológicos	108
2. Acción de las plantas medicinales en infecciones respiratorias agudas	144
2.1. Las infecciones respiratorias agudas	144
2.2. Las plantas medicinales de la región	145
5. OFERTA AMBIENTAL Y ASPECTOS ETNOBIOLÓGICOS	148
1. Oferta ambiental	149
1.1. Servicios ambientales	149
1.2. Los servicios ambientales: pasado, presente y futuro	149
1.3. Servicios ambientales de los ecosistemas adoptados	150
1.3.1. Ecosistema de semidesierto	151
1.3.2. Ecosistema de bosque seco de ladera occidental	152
1.3.3. Ecosistema de bosque seco de valles intracordilleranos	152
1.3.4. Ecosistema de ladera media	152
1.3.5. Ecosistemas altoandinos	152
2. Etnobiología	152
2.1. Uso tradicional de la biodiversidad	152
2.2. Tecnologías tradicionales	152
2.3. Biodiversidad y propiedad intelectual	152

ALTERNATIVAS Y PROPUESTAS	156
BIBLIOGRAFÍA	160
ANEXOS	166
1. Árboles y arbustos de bosques montanos de la región Cajamarca	166
2. Flora de la región Cajamarca considerada en el presente estudio	169
3. Especies de uso medicinal de la región Cajamarca, por tipo de análisis bioquímico realizado ...	178
4. Estimación de la cobertura vegetal de la región Cajamarca, 2005-2006	182
5. Fauna de la región Cajamarca, 2006	188
6. Tecnologías tradicionales de la región Cajamarca	195
LISTADOS	198
1. Cuadros	198
2. Fotografías	199
3. Gráficos	204
4. Mapas	205

Introducción

En este libro se presentan los aspectos geográficos, hidrográficos, climáticos, sistemas ecológicos, principales especies que en ellos habitan y la acción antrópica respectiva de la región Cajamarca.

La región, ubicada en la sierra norte del país, está formada por trece provincias (mapa 1). Su territorio, no obstante constituir solo el 2,6% del territorio nacional, tiene una elevada biodiversidad entre las regiones noroccidentales. Esta es mayor que la registrada en La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes, pero menor que la existente en Amazonas y San Martín. Según Sagástegui et al. (1999a), Cajamarca tiene aproximadamente 2.699 especies entre gimnospermas y angiospermas en su flora silvestre, además de las especies domesticadas e introducidas. Esto representa el 14% de las 18.652 especies (Ulloa et al. 2004) registradas en todo el país. Además, según los mismos autores, del total de especies de la región, 533 son endémicas

Durante la ejecución del Proyecto Determinación del Potencial de la Biodiversidad Regional, iniciado en el año 2004, se han realizado exploraciones de campo en las trece provincias de la región. Durante estas se ha hecho observaciones directas a la vegetación y los fenómenos de la naturaleza, mediciones de posición geográfica, colección de especímenes biológicos, aplicación de encuestas, preguntas personalizadas y realización de talleres. Para complementar los resultados obtenidos se ha consultado la bibliografía referente a las investigaciones existentes en el ámbito regional. De otro lado, se encargó la realización de los estudios fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos de las especies vegetales de uso tradicional en el tratamiento de enfermedades y otros usos.

Este fue un trabajo colectivo e interinstitucional. Por ello queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a las personas y las instituciones que se mencionan a continuación.

A las autoridades del Gobierno Regional durante el periodo 2003-2006, en cuyo periodo se gestó y ejecutó el proyecto:

12

- Felipe Pita Gastelumendi, Presidente Regional
- Luis Azabache Coronado, Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente
- Wálter Torrel Pajares, Subgerente de Gestión del Medio Ambiente

A las autoridades del Gobierno Regional en el periodo 2007-2010 por haber retomado los resultados del trabajo realizado durante la etapa anterior y hacer posible la presente publicación:

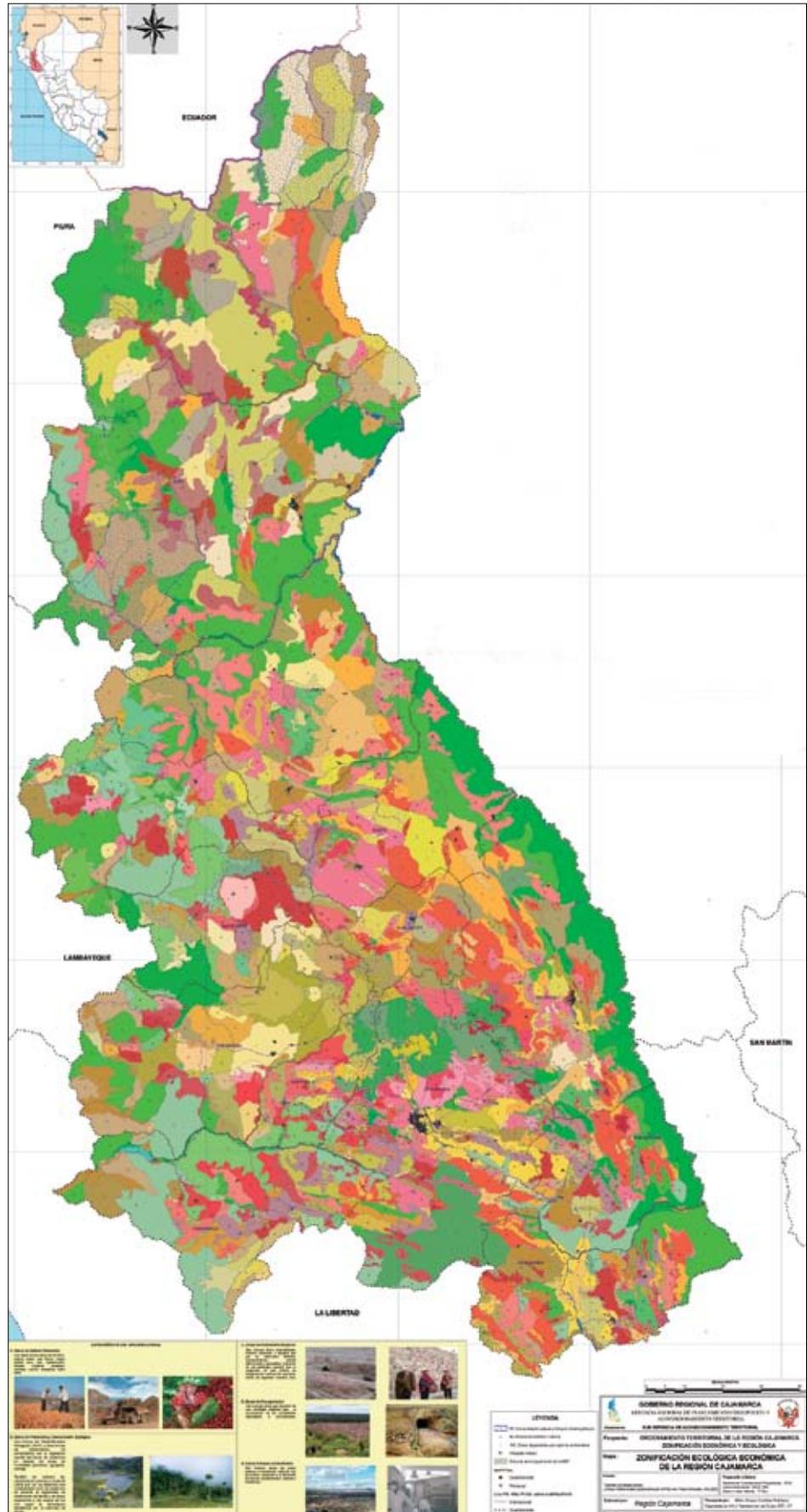
- Jesús Coronel Salirrosas, Presidente Regional
- Sergio Sánchez Ibáñez, Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente

A las instituciones públicas regionales que, de acuerdo con su línea de acción, proporcionaron información referente al tema de biodiversidad y otorgaron las facilidades administrativas:

- Municipalidades provinciales y distritales de la región
- Agencias Agrarias de Chilite, Tembladera, San Miguel, San Ignacio y Cutervo y Gerencia Subregional de Cutervo
- Oficinas de Acondicionamiento Territorial, Programación e Inversión Pública de la Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial del Gobierno Regional Cajamarca
- Universidad Nacional de Cajamarca, a través del Herbario CPUN, por facilitar la consulta de las muestras botánicas colectadas en la región y la bibliografía especializada

El Equipo Técnico

Mapa 1. Cajamarca: mapa físico-político de la región



Fuente: Subgerencia de Acondicionamiento Territorial, Gobierno Regional Cajamarca.

1. CAJAMARCA DESDE LA BIODIVERSIDAD

La biodiversidad es un componente esencial de la estructura terrestre. Ella confiere a la Tierra un carácter especial entre los planetas del sistema solar. Esta particularidad está dada por las características de sus sistemas vivientes, los cuales utilizan y transforman diversos tipos de energía, tienen capacidad reproductiva y de transmisión de caracteres genéticos a su descendencia, aptitud para formar poblaciones genéticamente aisladas de otras e interactuar con el medio circundante, lo que genera procesos evolutivos que optimizan el uso de recursos y hacen posible la existencia de la vida en el tiempo. Con todas estas capacidades la biodiversidad es exitosa ante las situaciones difíciles de la naturaleza, pero a lo que no ha podido enfrentar es a los cambios violentos del ambiente generados por actividades humanas descontroladas que provocan la extinción de muchas especies.

14

Bajo esta óptica, en el presente capítulo nos acercaremos a Cajamarca desde la perspectiva de la biodiversidad.

1. UNA ZONA BIOGEOGRÁFICA PROPIA

La historia de las especies vegetales, animales y ecosistemas que habitan y componen el territorio nacional y regional es fundamental porque gracias a ella se tiene una imagen parcial de cómo fue nuestro paisaje primario e invita a seguir descubriendo esta riqueza que aún se conserva. Lo extraordinario de esta riqueza biótica no solo reside en el número de especies, sino también en el elevado número de especies endémicas con áreas restringidas de distribución y caracteres que salen del patrón morfológico que les corresponde con respecto de los de su stirpe (Weigend 2002), por lo que tienen potencialidades genéticas de extraordinario valor.

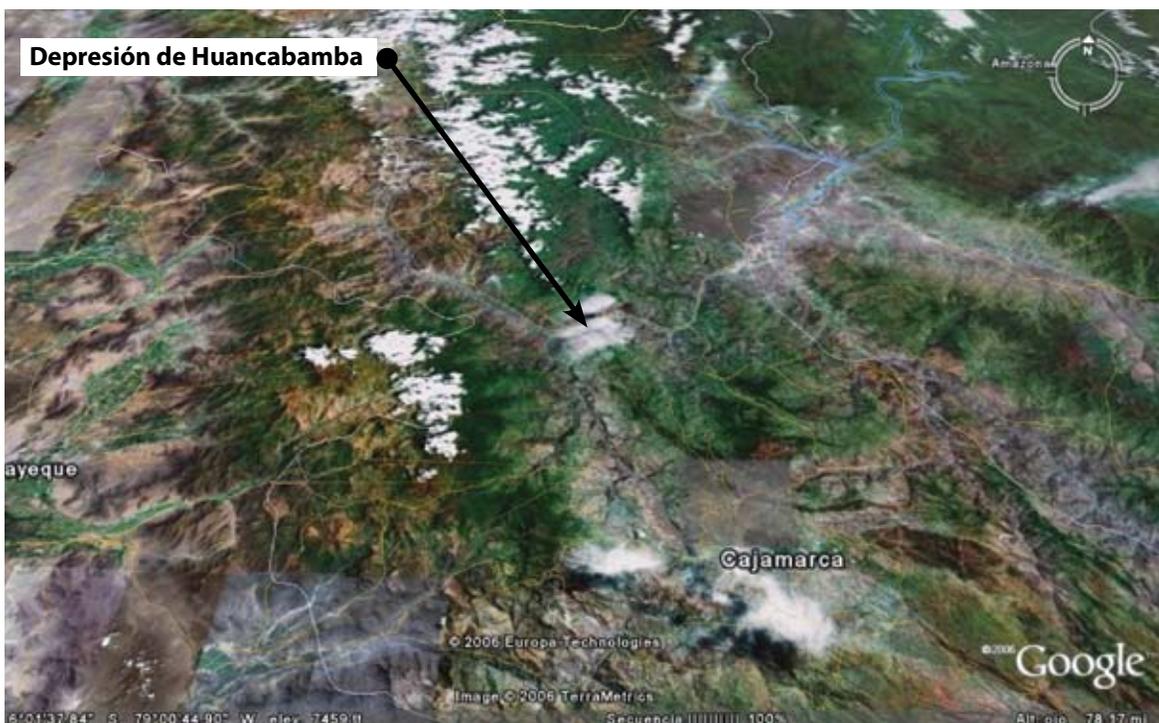
Una de las características geológicas de la región Cajamarca es la presencia de la depresión de Huancabamba, ubicada a 6 grados (°) de Latitud Sur (LS), formada por el sistema hidrológico Huancabamba, Chamaya y Marañón, que interrumpe la continuidad de los Andes y señala el límite sur de los Andes del norte y el comienzo de los Andes centrales hacia el sur (fotografía 1). Según algunos

autores, esta depresión constituye una importante barrera biogeográfica para algunos taxa andinos, entre los Andes del norte y los Andes centrales (Weigend 2002). Asimismo, otros autores, como Young y Reynel (1997), citados por Weigend, han reconocido que el área a ambos lados de esta depresión y la cordillera occidental (paso de Porculla), comprendida entre el río Jubones en el sur del Ecuador y el río Chicama en el norte peruano, posee una asombrosa riqueza en biodiversidad, al punto que sugieren que es una zona biogeográfica propia.

Esta característica debería motivar la reflexión sobre lo que la naturaleza ha deparado a la región y, asimismo, a replantear el modo en que se está utilizando esta riqueza y preguntarse si se ha realizado la investigación suficiente para emprender una utilización extensiva en todos sus niveles de organización (genético, molecular, celular, de organismos, poblaciones y ecosistémico). Solamente después de haberlo hecho se estará en la capacidad de aplicar el conocimiento hacia la tecnología, lo que daría como resultado un desarrollo endógeno. Las acciones a tomar deben comenzar con una verdadera adecuación del sistema educativo a nuestra realidad para que la población conozca lo que tenemos y desarrolle sentimientos de propiedad de la biodiversidad y los conocimientos suficientes por parte de quienes toman las decisiones para aprovechar este recurso en beneficio directo de los peruanos y que nuestros acuerdos y negociaciones internacionales sobre este tema sean más provechosos.

2. EL CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD EN PERSPECTIVA HISTÓRICA

La hazaña del descubrimiento de América en 1492 tuvo un enorme significado científico (geográfico, biológico), social y económico. Además, ejerció otros impactos relacionados con la formación de colonias que permitieron administrar y controlar social y económicamente extensos territorios ocupados por etnias nativas que en aquella época eran parte de altas culturas. Sin embargo, el descubrimiento de nuevos territorios con características orográficas, hidrográficas, climáticas y de diversidad biológica muy singular incitó a los naturalistas del Nuevo



Fotografía 1. Vista aérea de la región Cajamarca en la cual se aprecia la depresión de Huancabamba. Fuente: Google Earth.

Mundo a conocer y describir aquellas maravillosas particularidades de América. Con el pasar del tiempo se ha reconocido que dentro de las extensas llanuras orinoco-amazónicas, la heterogeneidad altitudinal y climática de los Andes y la extensa faja desértica adyacente al océano Pacífico se encuentra la riqueza biológica más extraordinaria del globo terráqueo.

Después de la segunda mitad del siglo pasado ya se tenía una visión más o menos completa de las especies que la América hispana (Mesoamérica, Centroamérica y Sudamérica) había aportado a la humanidad. Como producto de la domesticación de especies silvestres por parte del hombre americano en los diferentes espacios que ocupó se ha reconocido a más de cien especies que ahora la humanidad consume como parte indispensable de su dieta diaria como: maíz, papa, frijol, tomate, maní, zapallo, yuca, camote, quinua, kiwicha, maca; frutales como palta, papaya, chirimoya, guanábana, tomate de árbol; medicinales como cascarilla o quinina, uña de gato, valeriana, llacón; condimentos y hierbas aromáticas como cacao, ajíes; e industriales como algodón, tabaco, caucho, entre las especies vegetales. A esta diversidad se suma un número importante de especies de la fauna domesticada y silvestre como *Cavia porcellus* (cuy), especie que aún tiene un enorme potencial por su capacidad reproductiva que puede servir para realizar su crianza intensiva e incluirla en la dieta alimentaria diaria. Además, esta diversidad incluye especies potencialmente aptas para ser domesticadas como *Odocoileus peruvianus* (venado), especies del

Mapa 2. Cajamarca: viajes de Augusto Weberbauer en la región.



Elaboración propia.

género *Nothoprocta* (perdiz) y *Cuniculus taczanowskii* (majaz de montaña), entre otras. Asimismo, debe considerarse las especies hidrobiológicas que habitan lagunas y ríos de la región por constituir fuente de proteínas de alta calidad como camarón de río, life, cascafe y cashca; además de los componentes microscópicos del plancton.

Históricamente, después de la formación de las colonias, y al finalizar el siglo XVIII, se dio un gran impulso a la exploración botánica en el Perú, incluso podría decirse que esta época significa su verdadero inicio (Weberbauer 1945).

A continuación se presenta una síntesis de las principales exploraciones de naturalistas y botánicos que han estudiado el territorio del Perú en general y de Cajamarca en particular.

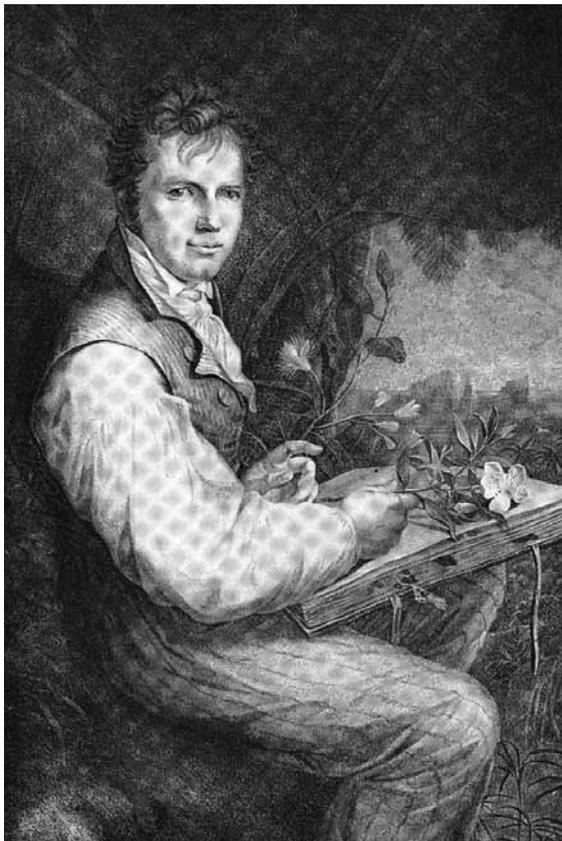
2.1. Dos siglos de estudios

La primera expedición científica fue la organizada y enviada por el rey de España, Carlos III, a los territorios de Chile y Perú, integrada por Hipólito Ruiz y José Pavón, a la cual se adhirió Joseph Dombey (1777-1778). Esta exploración abarcó principalmente la parte central del país entre los 9 y los 12° LS, tanto de las vertientes orientales, parajes altoandinos de

la región de Cerro de Pasco, como de la vertiente occidental, cerca de Canta y Obrajillo y la costa correspondiente a las actuales provincias de Lima y Chancay. Culminó con la publicación de la obra *Flora Peruviana et Chilensis*, en la cual se describen y dibujan flores y frutos de las especies hasta entonces conocidas y géneros y especies de plantas nuevos para la ciencia. Esta obra es un clásico de la botánica peruana y de mucha utilidad para estudiantes y profesionales dedicados a la investigación en plantas.

A su vez, el inicio del estudio local de la diversidad biológica peruana lo marcó Baltazar Jaime Martínez de Compañón, obispo encargado de la Diócesis de Trujillo entre 1782 y 1787, quien, con mucho entusiasmo se dedicó a la labor de naturalista y realizó recorridos exploratorios en lo que ahora son los departamentos de La Libertad, Lambayeque, Piura, Cajamarca, Amazonas, San Martín y Loreto. Escribió la grandiosa obra titulada *Historia natural, civil y moral del Obispado de Trujillo*, que comprende nueve volúmenes. La flora de estos departamentos se describe en los volúmenes III (árboles, arbustos y plantas medicinales), IV (frutos, maderas y palmas) y V que trata de las hierbas de acción curativa. Esta es otra importante obra histórica que no debe faltar en colegios y universidades del país.

Fotografía 2. Barón Alexander von Humboldt.
Grabado de J. J. Freidhof, según un cuadro de F. G. Weitsch, 1808.



Fotografía 3. Naturalista Antonio Raimondi.



La centuria de 1800 (siglo XIX) fue de gran actividad exploratoria para el territorio peruano. Durante este siglo las exploraciones fueron dirigidas a la sierra de los departamentos de Áncash, Lima, Junín, Huánuco, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Puno, Arequipa y la selva amazónica. Sin embargo, muy pocas expediciones se habían realizado hacia el norte, por lo que en esta parte del territorio quedaban grandes espacios sin explorar.

Para la ciencia americana, la más importante exploración científica fue la que dirigió el distinguido fundador de la Geografía Botánica: Alexander von Humboldt (1769-1859). Esta expedición (1799-1804) tiene importancia para el presente estudio porque incluyó el territorio de la actual región Cajamarca. Humboldt y su acompañante, Aíme Bonpland (1773-1858), recorrieron el norte peruano, pasaron de Ayabaca a Huancabamba y de allí a territorio cajamarquino entrando por San Felipe (14 de agosto de 1802) al territorio de la actual provincia de Jaén, donde permanecieron varios días explorando diversos lugares. Por ejemplo, señalan que el cacao de estas zonas es de mejor calidad y de gran reputación en Lima, mucho mejor que el de Guayaquil o quizá que el de Esmeraldas. Asimismo, indican que Jaén posee abundancia de muy buena cascarilla, como la fina de Loja, en Tulusa, Sallique y Tabaconas.

Exploran los ríos Marañón, Chinchipe, Tamborapa y Chirinos, donde observan abundante lavado de oro y que los nativos no se dedican a esta actividad.

De Jaén, Humboldt se dirigió a Cajamarca, pasando de Chamaya al valle del río Chotano, Hualgayoc (llamado en esa época Micuipampa) y Cajamarca. El naturalista atraviesa el camino entre Hualgayoc y Cajamarca en el mes de septiembre y anota que este es terrible, pues lo pasaron con lluvia, granizo y vientos helados. Lo describe como un páramo continuo: «Cuando se descende de las alturas del páramo de Yanahuanga por el río Curimayo, al borde del Alto de Tual, se goza de un paisaje encantador». Refiriéndose al valle de Cajamarca lo describe como una planicie muy lisa, de cerca de 10 a 12 leguas cuadradas y no duda de que fue antiguamente el fondo de un lago. Dice del valle: «... la planicie es muy verde, cuidadosamente cultivada, sembrada de trigo que da una excelente harina que se exporta a Hualgayoc» y «... todo el llano parece un jardín atravesado de alamedas de *Salix*, *Agave*, *Datura* y *Mimosa*». En este último caso, se refiere, respectivamente, a los sauces, la penca azul o maguey, el floripondio y probablemente el hualango, planta espinosa perteneciente a la especie *Mimosa revoluta*, frecuente al norte de la ciudad de Cajamarca, en el lugar llamado La Hualanga.

Fotografía 4. Científico Augusto Weberbauer.



Fotografía 5. Catedrático Abundio Sagástegui Alva.



El punto final de esta exploración fue Trujillo, siguiendo la ruta Cajamarca, Magdalena y Contumazá. Su recorrido estuvo marcado de observaciones geográficas, climáticas, sobre distribución de las especies vegetales, desde las selvas tropicales bajas hasta las zonas altoandinas, y colecciones botánicas que le sirvieron para escribir sus importantes obras que hasta ahora siguen ofreciendo sugerencias al estudioso de la naturaleza. Como investigador, su método resultó fundamental para la investigación geológica; su modo de preparar una exploración, la ejecución de esta y el aprovechamiento de los resultados de un viaje de exploración sirvió de modelo y hasta ahora conserva su carácter ejemplar para la realización de viajes científicos. Los artículos escritos por este famoso científico son aún poco conocidos en las bibliotecas del país.

Otro de los exploradores que alcanzó renombre por el rigor de sus investigaciones fue el científico italiano Antonio Raimondi (1826-1890), quien llegó al Perú en 1850 y dedicó su vida al estudio y la investigación de las riquezas naturales de nuestro país. Recorrió las más diversas regiones explorando y reuniendo colecciones de minerales, plantas y animales.

En 1859 (26 de marzo) salió desde Lima hacia Trujillo donde cruzó la sierra de Cajamarca, pasando por Contumazá y Magdalena hasta llegar a Cajamarca. De esta ciudad avanza hacia Chota, luego cruza el río Marañón para llegar a Chachapoyas. En 1860 (3 de enero) regresa a Chachapoyas. De retorno cruza el río Marañón a la altura de Balsas, pasa por Celendín y llega nuevamente a Cajamarca. De esta ciudad baja a la costa siguiendo la cuenca del río Jequetepeque por San Pablo.

La ciencia Botánica ha homenajeado el nombre de este científico poniendo su apellido a algunas de las tantas plantas que coleccionó. Bajando de Chilite a la costa se observa sobre las laderas de los cerros una cactácea columnar de hasta cuatro metros de altura, la más grande entre otras de su familia, llamada gigantón. Esta planta pertenece al género *Neoraimondia*, en honor precisamente a Raimondi. Igualmente, en la sierra de La Libertad, en Áncash y más al sur se encuentran rodales de la especie *Puya raimondii*, una bromeliácea de gran porte y leñosa, con miles de flores sobre una inflorescencia de extraordinario tamaño.

Sus numerosas colecciones botánicas fueron dadas a conocer en la publicación *Plantae Raimondinae* (10 de mayo de 1929). Duplicados de estas colecciones se encuentran actualmente depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) de Lima.

La mayor obra escrita por Raimondi es *El Perú*, publicada en cinco volúmenes.

Durante el siglo XX, la más importante exploración en el Perú la realizó el doctor Augusto Weberbauer (1871-1948) e incluyó territorios de costa, sierra y selva alta. Esta singular tarea comenzó el 11 de noviembre de 1901 y terminó en 1929, después de la cual viajó a Europa. El año siguiente, al regresar al Perú, continuó sus exploraciones fitogeográficas y realizó algunas colecciones hasta 1940, principalmente en el valle del río Chicama y los territorios del actual coto de caza de Sunchubamba. Como resultado de sus numerosas exploraciones en el país colectó 8.100 ejemplares de plantas cuyos duplicados fueron depositados en los actuales herbarios de la UNMSM y la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Otros duplicados fueron llevados a museos como los de Berlín-Dahlem (Alemania), Breslau (Francia) y Decandolle (Suiza) y en Estados Unidos a los herbarios del Field Museum de Chicago (FMC), Illinois, y Gray Herbarium de Cambridge, Massachusetts, y el United States National Museum, Washington, D. C.

Para Weberbauer, la actual región Cajamarca fue objeto de varias exploraciones que incluyeron casi todo su territorio. El mapa 2 ilustra los itinerarios de los lugares que visitó.

La obra de este gran científico alemán que vivió muchos años en el Perú es para los peruanos y la juventud estudiosa un ejemplo de constancia, dedicación e interés por conocer la diversidad vegetal de nuestro territorio, como base para ulteriores investigaciones que se orienten a utilizar esta biodiversidad en pro de su desarrollo.

2.2. La investigación reciente

La huella de los fundadores de la investigación de la biodiversidad peruana en general y de Cajamarca en particular ha sido continuada a lo largo de la segunda mitad del siglo XX por numerosos científicos.

Ramón Ferreira Huerta (1910-2006), profesor de Botánica de la UNMSM y fundador del Herbario San Marcos (USM) en 1948, desde la década de 1940 fue uno de los botánicos peruanos más prolíficos tanto por sus exploraciones florísticas en todo el país como por sus numerosas publicaciones. Recorrió las provincias de Cajamarca, Celendín, San Miguel, Jaén y San Ignacio y su apellido ha quedado perennizado en un género del norte del Perú denominado *Ferreyrella*, cuyas dos especies son endémicas de la región Cajamarca.

Desde el punto de vista taxonómico, el proyecto más importante para nuestro país es *Flora of Perú*,

dirigido por J. Francis Macbride del Field Museum de Chicago (FMC), iniciado en 1936. Esta obra incluye la descripción de 203 familias con sus respectivas especies pertenecientes a las divisiones de Gymnospermae y Angiospermae, de esta última las clases monocotiledóneas y dicotiledóneas. En 1975, el Proyecto Flora of Perú fue revitalizado con la adhesión del Missouri Botanical Garden (MBG), bajo la dirección de A. H. Gentry y con el financiamiento de la National Science Foundation. Las pteridofitas no fueron incluidas en el proyecto inicial; sin embargo, recientemente se ha trabajado este grupo de plantas en este proyecto reactivado. En los numerosos volúmenes de que consta esta obra se citan y describen colecciones botánicas realizadas en la región Cajamarca. Este monumental trabajo florístico está escrito en inglés y se puede considerar como especializado, es de singular importancia para iniciar estudios de la flora peruana y reconocer la gran diversidad biológica que tienen el Perú y Cajamarca.

Posteriormente, en 1993, Brako y Zarucchi (1993), utilizando Trópicos, una base de datos desarrollada por el MBG, y basados en las especies reportadas en los volúmenes de Flora of Perú, en recientes colecciones de este jardín botánico, el FMC, el Museo de la UNMSM y colecciones depositadas en otros herbarios del Perú, han elaborado el Catálogo de las angiospermas y gimnospermas del Perú. Este catálogo registra 17.144 especies, sin considerar pteridofitas, en la cita de cada especie consigna sus sinónimos, la referencia bibliográfica, el departamento de colección y el rango altitudinal.

La Universidad Nacional de Trujillo (UNT) es otra de las instituciones que ha contribuido con la investigación botánica en los departamentos del norte.

Después de la creación del Herbarium Truxillensis por el doctor Nicolás Angulo (1888-1969), los profesores de la Facultad de Ciencias, primero, y de la Facultad de Ciencias Biológicas, después, tomaron como tarea principal la exploración botánica en los departamentos del norte (Aguado 1971).

Dentro de los botánicos que exploraron el territorio cajamarquino destaca el doctor Arnaldo López Miranda quien en diversas exploraciones recorrió el Parque Nacional de Cutervo, provincia de Celendín, y ascendió desde el río Marañón por la cuenca del río Cantange, donde colectó una de las especies que el doctor argentino A. Cabrera describiera como integrante del género *Arnaldoa*, en honor a su colector.

Las exploraciones de López Miranda fueron continuadas en toda la región por el doctor Abundio Sagástegui Alva, insigne investigador botánico e impulsor de la escuela botánica del norte del Perú. Aunque sigue dedicando su vida a la investigación de la flora del norte peruano, ha centrado sus investigaciones botánicas en su provincia natal (Contumazá), cuyas numerosas colecciones le han permitido describir, en diversas revistas científicas, gran número de especies nuevas para la ciencia como las pertenecientes a los géneros *Verbesina* y *Coreopsis*, entre otras. Sus libros (Sagástegui 1989 y 1994; Sagástegui et al. 1999a y 1999b) contienen valiosos aportes a las ciencias naturales. Así, muchas de sus numerosas colecciones, que superan los 19.500 especímenes, llevan como epíteto específico su apellido paterno, en honor a su amplia labor de botánico, como las especies *Gonolobus sagasteguii* y *Munnozia sagasteguii*, entre muchas otras.

Cuadro 1. Cajamarca: especies de *Solanum* silvestres encontradas por Ochoa en la región.

Especie	Lugar de colección
<i>Solanum albicans</i> (Ochoa) Ochoa	Provincia de Cajamarca, jalcas de Porcón
<i>Solanum contumazaense</i> Ochoa	Provincia de Contumazá, faldas del cerro Chungarrán
<i>Solanum chomatophilum</i> Bitt	Provincia de Cajamarca, entre Cajamarca y Cumbe Mayo
<i>Solanum jaenense</i> Ochoa	Provincia de Jaén, cuesta de Huascarai
<i>Solanum jalcae</i> Ochoa	Provincia de Cajamarca, jalcas de Porcón
<i>Solanum sogarandinum</i> Ochoa	Provincia de Cajamarca, Cumbe Mayo
<i>Solanum chiquidenum</i> Ochoa	Provincia de Cajamarca, distrito de San Juan, cerca de Chiquidén
<i>Solanum guzmanguense</i> Whalen et Sagástegui	Provincia de Contumazá, Yetón
<i>Solanum cajamarquense</i> Ochoa	Provincia de Cajamarca, entre San Juan y El Gavilán
<i>Solanum lopez-camarenae</i> Ochoa	Provincia de Cutervo, montañas de Suro Chico
<i>Solanum trinitense</i> Ochoa	Provincia de Contumazá, distrito de Trinidad, hacienda San Lorenzo

Fuente: Ochoa 1999.

Fotografía 6. *Solanum* sp.

Fotografía 7. Miembros del proyecto en tarea de campo en el distrito de Pucará, Jaén.

Fotografía 8. Bosque seco, San Marcos.

Fotografía 9. Zona de ladera media, cerca de Ninabamba, Santa Cruz.



Entre los docentes de la UNT que han realizado similares trabajos en otros grupos taxonómicos figuran el doctor Augusto Aldave Pajares, quien destaca en los estudios de las algas de cursos de agua y lagunas altoandinas de la región Cajamarca (Aldave 1973); y el doctor Héctor Aguado Legua, quien recorrió el territorio de Cajamarca sobre todo para coleccionar y recoger información, junto con los investigadores mencionados, acerca de los caracteres de las plantas con fines de enseñanza en el Parque Nacional de Cutervo y otros lugares. Recientemente, José Mostacero, en sucesivas exploraciones a la sierra cajamarquina, ha logrado obtener numerosas colecciones botánicas de esta y sistematizar sus hallazgos (Mostacero et al. 2002).

Otro científico que destaca como colector y descriptor de especies de *Solanum* nuevas para la ciencia en la región Cajamarca es el doctor Carlos M. Ochoa, actual investigador del Centro Internacional de la Papa (CIP) y uno de los mayores especialistas mundiales en papa. En su voluminoso libro sobre las papas de Sudamérica (Ochoa 1999), registra once especies de *Solanum* tuberíferos silvestres para el territorio de Cajamarca, de las cuales describe nueve (cuadro 1).

No se debe dejar de mencionar al profesor Uf Molau, del Departamento de Botánica Sistemática de la Universidad de Gotemburgo, Suecia, quien, por su especialización en los géneros *Calceolaria* y *Bartsia* (Scrophulariaceae), ha recorrido el territorio de la región en varias oportunidades, reconociendo casi todos los ecosistemas templados y fríos donde habitan las especies de estos géneros. El resultado de sus amplias colecciones ha sido la publicación sobre las especies del género *Calceolaria* en el departamento de Cajamarca, la revisión para la Organización Flora Neotropica (OFN) del género *Calceolaria* y la revisión del género *Bartsia*. Sus numerosas colecciones han sido depositadas en el Herbario CPUN de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC).

Dentro de las instituciones de formación profesional de Cajamarca que a través de su vida académica han explorado, colectado y estudiado la diversidad vegetal está la UNC. Este trabajo lo han realizado los profesores de Botánica como una actividad básica en el Herbario de la UNC (CPUN), entre los que cabe mencionar a Manuel Cabanillas Soriano, José G. Sánchez Vega, Willman Ruiz Vigo, Alfonso Sánchez Rojas y Gustavo Iberico Vela, principalmente, por haber sido colectores y autores de trabajos de investigación publicados. Quien con mayor énfasis ha trabajado y aún sigue contribuyendo al Herbario CPUN es su fundador, el doctor Isidoro Sánchez Vega, docente cesante de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Departamento de Ciencias Biológicas.

La labor científica de este destacado profesional está reflejada en una vasta producción escrita (Sánchez Vega 1971, 1979, 1993, 1994, 1996 y 1997; Sánchez Vega et al. 1990, 1992a, 1992b, 1994 y 2006). Algunas especies nuevas han sido nombradas en su honor, como *Ascidogyne sanchez-vegae*.

El crecimiento del CPUN, por ejemplo con las colecciones del profesor Molau, ha contribuido a optimizar la enseñanza de la ciencia botánica y permitido la mejor determinación de las especies que habitan en el territorio de la región Cajamarca, así como la descripción de cerca de cincuenta especies nuevas para la ciencia y la publicación de numerosos artículos y libros referentes a la flora cajamarquina. Uno de sus hallazgos más importantes es el descubrimiento de la especie *Caxamarca sanchezii* M.O. Dillon & Sagasteguii. Esta especie sirvió para describir al género *Caxamarca* M.O. Dillon & Sagasteguii, nuevo para la ciencia, designado en honor a nuestra región, que fue colectada en la provincia de Contumazá, en San Benito (colección A. Sagastegui 15185, HAO) y en El Rupe (colección I. Sánchez Vega 2243, 4219, CPUN).

Desde 1985 hasta inicios de la década de 1990, el Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos (PPEA) realizó una amplia colección de la diversidad de plantas de la cuenca del río Manzanas, afluente del río Mashcón. Uno de cuyos resultados fue un estudio de los pastizales y la producción forrajera en la sierra de Cajamarca (Becker et al. 1989). Al finalizar las actividades de este proyecto se transfirió su herbario a la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNC.

La investigación de la diversidad vegetal en la región Cajamarca también ha tenido la contribución de instituciones extranjeras como el FMC, a través del doctor Michael O. Dillon y la doctora Eva Smiller. Dillon, asociado al herbario CPUN y también a la Universidad Particular Antenor Orrego (UPAO), de Trujillo, y su herbario HAO, ha realizado numerosas colecciones botánicas y varias publicaciones referentes a la flora cajamarquina. Eva Smiller ha contribuido a un mejor conocimiento del género *Oxalis*, principalmente la *Oxalis tuberosa* (oca).

Otras instituciones extranjeras contribuyentes incluyen al Jardín Botánico de Nueva York, con el doctor James Luteyn, quien coleccionó y estudio las especies de la familia Ericaceae; el herbario del Smithsonian Institution, a través del doctor Paul Peterson, quien ha colectado y estudiado las especies de la familia Poaceae; y el herbario de la Universidad Ohio State, con los doctores Daniel Crawford y Tod Stuesi.

D. W. Woodcock, en una comunicación personal, informa sobre sus estudios paleontológicos en las

rocas volcánicas y volcániclasticas de la Formación Huambos (volcánicos de Sexi). Sus hallazgos fósiles de tallos y hojas en el bosque petrificado de Piedra Chamana, en Sexi, evidencia que datan de hace 39 millones de años (Eoceno Medio) y menciona que la diversidad de dicotiledóneas y monocotiledóneas, por la anatomía de sus maderas, indica que esa vegetación correspondió a la de un bosque tropical con disponibilidad moderada de agua.

También merecen especial atención los recursos de la fauna, particularmente la acuática. Estos recursos hídricos son depositarios de una gran variedad de formas de vida, tanto en aguas abiertas como en los sedimentos y los sustratos inmersos. Las culturas precolombinas descubrieron la multivariación de usos en las aguas continentales para la extracción de especies y beneficios tan disímiles que incluyen mamíferos, peces, moluscos, anfibios, crustáceos y un componente singular que es el plancton. En el fondo de los ríos y las lagunas se distribuye otra comunidad muy amplia en variedad y cantidad que es el bentos.

Esta más o menos amplia enumeración y breve descripción de exploraciones, nombres de científicos e instituciones enseña que el concepto de biodiversidad ha resultado ser una síntesis del conocimiento de la naturaleza y se trata de un trabajo de campo y análisis, pero también de paciente investigación de las numerosas colecciones que ahora están depositadas en los museos del mundo. De otro lado, muestra que a través de la historia de la ciencia ha habido personajes que han dedicado mucho tiempo y esfuerzo para que ahora recibamos los beneficios del conocimiento en su conjunto; asimismo, esos personajes son o deben ser paradigmas y referentes para las generaciones futuras.

3. MARCO CONCEPTUAL

La observación de la naturaleza con criterio científico conduce a reconocer y diferenciar que está formada por «entidades» físicas no vivientes y vivientes. Las entidades vivientes, denominadas organismos vivos, por el origen monofilético de la vida, la estructura celular que forma a todos los organismos y la transmisión de la información genética realizada exclusivamente a través del ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN) constituyen una unidad fácilmente discernible. Asimismo, los componentes de esta unidad biótica (especies) muestran enorme diversidad cualitativa y cuantitativa en su morfología y composición química a escala molecular, citológico (genético) y de organismo. Las poblaciones, en cuanto a su composición individual y su funcionamiento, tienen características diferentes según la especie de la cual se trate. Respecto de comunidades y ecosistemas, estos tienen sus propias especies que los integran,

mecanismos de funcionamiento y productividad que varían con la altitud, el clima y la latitud. Por ejemplo, una comunidad biótica de bosque seco en la vertiente occidental por debajo de mil m. s. n. m. es diferente en su composición florística, funcionamiento y productividad (fotografía 8) que otra que se encuentra por encima de los 3 mil m. s. n. m. (fotografía 9).

Dicho de otra manera, los organismos vivos integran la unidad biótica terrestre denominada Biosfera, la cual a escala continental, regional y local se particulariza en cuanto a especies y forma la diversidad vegetal y animal de un espacio geográfico determinado. Esta diversidad tiene una base genética integrada por el infinito número de mensajes genéticos que heredan de sus progenitores (genotipo) y procesos adaptativo-evolutivos (fenotipo). Por este motivo, los organismos en la naturaleza tienen un genotipo que se manifiesta según el ambiente donde se desarrolla. Tanto la diversidad de organismos como la de comunidades, ecosistemas y ambientes ecológicos constituyen lo que se denomina biodiversidad.

Lo que se observa en la naturaleza son individuos pertenecientes a una determinada especie. Las diferentes clases de especies que pueblan la Tierra han sido descritas y delimitadas por la información morfológica, genética y molecular a través de la investigación biológica. Esta tarea comienza con la colección de especímenes o muestras de plantas y animales, los cuales constituyen el inventario biológico de un espacio geográfico determinado. Las exploraciones de los naturalistas europeos después del descubrimiento del Nuevo Mundo dieron inicio a este proceso de reconocimiento de la diversidad biológica americana.

Las colecciones botánicas y zoológicas, terrestres y acuáticas, obtenidas a través de las exploraciones desde aquellos tiempos hasta el presente han nutrido a los ahora grandes museos de historia natural de Europa, Asia y América (herbarios, zoológicos, museos antropológicos). Ha sido en estas instituciones donde sus científicos, teniendo a su disposición muchos especímenes botánicos y zoológicos, por abstracción y síntesis, generaron el concepto de biodiversidad o diversidad biológica.

Desde el origen de este concepto (Wilson y Peter 1988) hasta ahora se han publicado muchas definiciones, todas ellas son diversos enfoques del mismo tema. La definición de 1987 del US Congress Office of Technology Assessment (OTA) es: «Diversidad biológica se refiere a la variedad y variabilidad entre los organismos y los complejos ecológicos en los cuales ella ocurre».

Esta definición aclara que se entiende por diversidad el número de unidades diferentes y su relativa frecuencia. Para el caso de la diversidad biológica, esas unidades diferentes están organizadas en distintos niveles que pueden ir desde ecosistemas completos hasta estructuras químicas; por lo tanto, este concepto abarca diferentes ecosistemas, especies y genes y su relativa abundancia.

El informe nacional sobre el estado de la biodiversidad de Colombia (Instituto Humboldt 1997), con base en el Convenio sobre Diversidad Biológica, define así la biodiversidad: «... la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas».

En el caso de la región Cajamarca, las definiciones anteriores indican los elementos que integran el concepto de biodiversidad mas no enfocan el espacio geopolítico al cual pertenece esa biodiversidad. Por ello, y de acuerdo con los objetivos que persigue el Proyecto Determinación del Potencial de la Biodiversidad Regional, se define la biodiversidad como las diferentes clases de organismos vegetales y animales en el ámbito de la especie (diversidad), la variabilidad existente en el interior de las especies (diversidad genética intraespecífica) y la diversidad de ecosistemas que existen en la región. En el marco

de este concepto se incluye también la diversidad étnica, protagonista de la gestión en biodiversidad, y la expresión cultural endógena generada en su interacción con los ambientes que ocupa.

A partir de esta afirmación, la conservación y la gestión positiva de la biodiversidad se orientan a conservar, manejar, restaurar ecosistemas (cuencas), comunidades, poblaciones, especies, subespecies, variedades, razas y clones como elementos constituyentes de la biodiversidad y el paisaje.

Considerando que la región Cajamarca forma parte de una unidad geopolítica mayor —el Estado peruano— y que su territorio ocupa una porción biogeográfica pequeña de los Andes, los niveles de organización de la biodiversidad que atañen a un gobierno regional para promover la conservación y el manejo sustentable se dan a partir de la diversidad ecosistémica de su territorio. En este ámbito biogeográfico se precisa reconocer la diversidad de comunidades bióticas, la diversidad de especies vegetales y animales y, dentro de estas, la variabilidad genética (frecuencia de genes) de sus poblaciones y su diversidad étnica y cultural.

Según la bibliografía, la biodiversidad está organizada en niveles: continental, paisaje, ecosistemas, especies y genes. Cada uno de estos tiene subniveles de organización y diferentes escalas temporales y espaciales (Instituto Humboldt 1997). En el cuadro

Cuadro 2. Niveles de organización de la biodiversidad.

Nivel de organización	Composición	Estructura	Función
Regional / Paisaje	Clases de ecosistemas (diversidad)	Comunidad de organismos Comunidad antrópica Componentes no bióticos	Sucesiones vegetales Dinámica: perturbación / regeneración Procesos adaptativo-evolutivos, especiación Flujo de la cadena alimentaria Productividad
Local / Comunidad biótica	Poblaciones animales / vegetales Especies presentes Endemismos Especies exóticas	Diversidad de especies Estructura trófica	Fluctuación poblacional Interacciones bióticas: depredación, parasitismo, simbiosis Economía energética del ecosistema
Especie / Población	Distribución poblacional según habitats Densidad poblacional Estado de conservación	Requerimiento de habitats Estructura de las poblaciones	Flujo de genes Excesis Tasa de crecimiento poblacional Competencia
Genes	Número de alelos	Variabilidad genética	Recombinación

Fuente: Adaptado de Noss (1990, citado en Instituto Humboldt 1997).

10



11



24

12



Fotografía 10. Comunidad natural de bosque seco durante el periodo de lluvias, entre Tembladera y Chilete.

Fotografía 11. Comunidad natural de bosque seco durante el periodo de lluvias con arbustos, cactáceas y herbáceas pluvifolias, Gallito Ciego.

Fotografía 12. Bosque natural montano con predominancia de *Alnus acuminata* (aliso), entre Quilcate y Catilluc.

2 se presenta una adecuación de los niveles, la composición, la estructura y la función según Noss (1990, citado en Instituto Humboldt 1997).

3.1. Ecosistemas

La diversidad biológica de un territorio, como el caso de la región Cajamarca, puede cuantificarse según el número de ecosistemas que se ubican en él. La bibliografía define el ecosistema como la unidad organizacional y funcional de la naturaleza para iniciar estudios ecológicos. Sin embargo, los límites de un ecosistema no son precisos, pues entre dos ecosistemas adyacentes se encuentran comunidades transitorias ecotonaes como producto de la distribución de las poblaciones según la gradiente altitudinal, climática y el índice de acidez (pH) del suelo.

Respecto de la organización de la biodiversidad se encuentra que en la actualidad casi todos los ecosistemas existentes en el territorio regional han sido directa o indirectamente utilizados y transformados por la presencia del hombre. Se reconoce una larga historia de ocupación de los ecosistemas desde que el hombre inició su estado sedentario hasta la actualidad. En tiempos prehispánicos, debido a la menor población de las comunidades humanas y la cosmovisión andina, en la cual la conservación de los ecosistemas formaba parte de la conducta de la población, los ecosistemas experimentaron menores impactos negativos y la integridad ecosistémica y su diversidad estaba muy cerca a la original. En la época actual, la destrucción de los bosques, y en general de los ecosistemas naturales, se ha incrementado mucho y a un ritmo acelerado debido al aumento de la población y la pérdida de la cosmovisión andina. Lo lamentable de este proceso de transformación y destrucción es que es la causa de pérdida de la diversidad biológica y ecosistémica que no ha sido documentada anteriormente (Dillon 1994).

Según la relación histórica entre las actividades humanas y los ecosistemas, el Instituto Humboldt (1997) considera que la diversidad ecosistémica existe en dos formas:

- *Diversidad ecosistémica original o potencial.* Son los ecosistemas sin la intervención humana o en donde ésta ha sido mínima. También se les llama ecosistemas naturales o silvestres. Basados en las relaciones conocidas entre las estructuras geomórficas, suelos, clima, vegetación y crónicas históricas existentes, estos ecosistemas pueden ser restaurados.
- *Diversidad ecosistémica actual.* Es la resultante de la interacción histórica de la diversidad original y sus procesos naturales con las actividades humanas.

Este tipo de ecosistemas es el que actualmente predomina en la región Cajamarca, cuya estructura presente dista mucho de la original. Estos son los agroecosistemas, los sistemas silvopastoriles, agroforestales, urbanos y suburbanos. Por esta razón, se les denomina también ecosistemas culturales, porque son producto del enfoque cultural occidental predominante.

3.2. Comunidad natural

Es un ensamblaje de poblaciones de plantas y animales que viven en un ambiente e interactúan entre ellas, juntas forman un sistema viviente con su propia composición, estructura, relaciones ambientales, desarrollo y funciones ecológicas (Whittaker 1975). En este concepto debe incluirse el carácter dinámico de la comunidad. En ella, durante un tiempo determinado, las poblaciones que la componen se encuentran en diferentes estados de fluctuación y las comunidades se distribuyen espacialmente según la gradiente altitudinal, de acuerdo con su tolerancia a los factores ambientales. La altitud es un factor que determina la intensidad y la distribución anual de factores como temperatura, precipitación, radiación y humedad atmosférica; a los cuales la composición genética (genotipo) de las especies responde para generar fenotipos que determinan la fisonomía de la vegetación.

Este concepto puede ejemplificarse en nuestra realidad ambiental con un área determinada del bosque seco entre Chilote y Tembladera, sobre la vertiente occidental, en la cuenca del río Jequetepeque (fotografías 10 y 11). Esta es una comunidad natural compuesta por poblaciones de especies leñosas o subleñosas altas como *Neoraimondia arequipensis* (gigantón), *Espostoa lanata* (sonca o lana vegetal), *Bursera graveolens* (palo santo), *Loxopterigium huasango* (hualtaco) y un estrato de especies herbáceas que aparecen durante la estación lluviosa formando la mayor diversidad vegetal de la comunidad. Además, se encuentran poblaciones de venados, zorros, aves, reptiles e insectos. Las poblaciones de cada una de estas especies tienen una densidad y una fluctuación propia según las estaciones del año, con tendencia al equilibrio, según sus relaciones con sus depredadores o los fenómenos naturales (sequías, deslizamientos y exceso de humedad, entre otros). La relativa estabilidad de las poblaciones en comunidades naturales, tal como se observa, es el resultado de un proceso de coexistencia en el tiempo y el espacio, en el cual se ajustan las interrelaciones entre las poblaciones a través de la selección natural. Se puede decir que el resultado es la evolución del sistema viviente: la comunidad.

La implantación de especies exóticas en una comunidad natural, como es el caso de eucaliptos,

pinos, cipreses y kikuyos, entre otras cultivadas y no cultivadas, incorporadas a nuestras comunidades y ecosistemas puede tener distintos efectos. Las especies introducidas alteran la tendencia al equilibrio de la comunidad debido a que no han experimentado igual proceso de coexistencia temporal y espacial y pueden resultar: 1) exitosas y hacerse dominantes en su nuevo hábitat en perjuicio de las especies nativas o 2) desaparecer por su desadaptación al clima, no encontrar sus polinizadores y dispersores de propágulos (semillas) y la acción de probables depredadores.

El efecto dominante de una especie introducida puede hacerse más peligroso cuando aparecen fenómenos alelopáticos producidos por sustancias químicas (resinas, aceites esenciales) que estas sintetizan y se congregan en raíces, tallos, hojas y frutos, los cuales, al dispersarse en el ambiente, inhiben la germinación de las semillas de especies nativas cuya competencia disminuye. Las especies introducidas tienen el aval antrópico y, por ello, no obstante que los bosques cultivados resultan no autorregenerables, permanecen en el tiempo por un interés de tipo económico orientado a una actividad netamente extractiva.

Las especies introducidas tienen además la ventaja de tener desarrolladas sus tecnologías de cultivo, explotación y transformación y, por ello, se consideran de mayor interés que las especies nativas. En las especies nativas todavía queda el trabajo de generarles su propia tecnología para el mismo fin, con la ventaja de que, al ser domesticadas y cultivadas formando bosques, tienen la capacidad de coexistir con otras especies nativas y conservar la biodiversidad. La consideración economicista otorgada a las especies introducidas está produciendo alteraciones y sustituciones en los bosques naturales de *Alnus acuminata* (aliso), *Podocarpus oleifolius* (saucecillo), *Nageia rospigliosii* (romerillo), *Cedrela montana* (cedro de altura), *Polylepis racemosa* (quinual), *Polylepis multijuga* (quinual rojo), *Buddleja incana* (quishuar), *Cinchona officinalis* (cascarilla o quina); varias Lauraceae como *Ocotea*, *Persea* o *Aniba*; y especies de *Weinmannia* de la familia Cunnoniaceae, entre otras que tienen singular importancia desde el punto de vista agrosilvoforestal, maderero, medicinal, farmacológico, aromático, de tintura, ornamental e industrial.

3.3. Poblaciones, especies, genes

Estos tres niveles de organización son los que más inciden en la concepción de la diversidad biológica y, aunque son entendidos como unidades jerárquicas, ello podría ser solo desde el punto de vista estructural. Las poblaciones están formadas por individuos de una misma especie, son sistemas biológicos supraindividuales y, por eso, son más que un simple

concepto de grupo (Dobzhanski 1975). Las especies tienen un conjunto de genes que químicamente son las macromoléculas universales de la vida, responsables de la duplicación de estos, la diversidad de especies y la variabilidad al interior de cada especie, formando razas en animales; y variedades, subespecies y clones en el caso de vegetales. Desde el punto de vista funcional, y cuando se aplican los conceptos de tolerancia a los rangos ambientales, aislamiento e incompatibilidad genética y etológica, y la infiltración de genes de una especie en otra dentro del marco de dos especies simpátricas (introgresión), estos niveles de organización exteriorizan patrones estructurales y formas de vida propios de un ambiente determinado. La región Cajamarca, con un territorio heterogéneo desde el punto de vista de relieve en el cual profundos valles alternan con subcordilleras altas dentro de distancias relativamente cortas, lo que provoca aislamiento geográfico para algunas especies, y con factores climáticos variables según la secuencia y la pendiente altitudinal, es espacio propicio para procesos de especiación in situ, formación de endemismos y heterogeneidad intraespecífica. Otro factor que ha contribuido a su riqueza en diversidad biológica es el origen extrandino de algunas especies, como las que emigraron hacia Sudamérica provenientes de África y Australia antes de la separación de los continentes que formaban la original Gondwana; y las especies que pasaron desde el norte después de la formación de la actual América Central. Si a los factores físicos de la naturaleza andina se agrega el proceso de domesticación llevado a cabo por diversas etnias en distintos ambientes ecológicos de altitud y latitud, además de las preferencias (color, sabor, olor, formas) y necesidades (alimentos energéticos, proteicos) particulares de cada población humana, esto contribuye a aceptar el concepto de alta diversidad biológica en la región. La alta variabilidad intraespecífica (cultivares) que generaron los agricultores del Ande por selección en papa, maíz, frijol y otras especies cultígenas constituyen ejemplos evidentes para un reconocimiento a las comunidades indígenas y locales; pues ellas hasta la actualidad desempeñan un papel importante en la conservación de la diversidad biológica sobre la Tierra y el incremento de la cultura relacionada con esta diversidad. Estos dos aspectos, naturales y antrópicos, se han complementado para generar la alta biodiversidad que ahora se admira.

Las poblaciones de una especie a lo largo de un gradiente altitudinal de dos o más kilómetros de diferencia como la que caracteriza a la región, según el grado de tolerancia, generan variabilidad morfológica para algunos caracteres cuantitativos como tamaño de planta, relación largo-ancho de láminas foliares, dureza de estas o si son planas, plegadas o convolutas. Esta variabilidad es adaptativa y forma un cline (variación cuantitativa de un carácter respecto de



14

Fotografía 13. Expresión cultural Kuntur Wasi, San Pablo
Fotografía 14. Destrucción de bosques de alisos (*Alnus acuminata*), Llapa.

Fotografía 15. Forma de uso de la madera de aliso (*Alnus acuminata*), Llapa.

Fotografía 16. Cultura ancestral: tecnología de tejido a callua en Ingatambo, San Pablo.



16



13



15

la latitud o la altitud) que se evidencia cuando se analiza alguno de estos u otros caracteres en el rango de distribución altitudinal, lo que diferencia a los individuos de las poblaciones de baja altitud respecto de los que habitan en altura. Aunque consideramos que no existe un estudio de caso en el territorio de referencia según la altitud, Koch y Sánchez Vega (1985) encontraron un cline latitudinal en la relación largo-ancho de espiguilla en *Eragrostis mexicana* (especie distribuida en el Perú) cuando analizaron poblaciones de esta especie comprendida entre el sur de Estados Unidos y los 40° LS, en Chile y Argentina.

La variación de una población mendeliana, cuando alcanza a tener base genética, genera aislamientos reproductivos entre sus miembros y produce dos sistemas biológicos que evolucionan independientes de otros semejantes. Este es el punto de formación de dos especies simpátricas (comparten el mismo territorio) siempre que se mantenga controlado el intercambio de genes por medio de la selección natural (Dobzhanski 1975). Las especies alopátricas (ocupan territorios diferentes) se vuelven genéticamente diferentes porque se ven modificadas por los diferentes factores ecológicos que soportan en sus respectivos habitats. Este puede ser el caso de formación de especies en los Andes, considerando la diversidad de ambientes descrita en ellos. Las especies son poblaciones con sistemas de reproducción diferenciados cuyos miembros están ligados entre sí por el flujo de genes de progenitores comunes, pero aislados de las poblaciones de otras especies por incompatibilidades genéticas.

4. BIODIVERSIDAD Y CULTURA

El pasado histórico de las culturas americanas prehispánicas se caracterizó por la estrecha relación de las diferentes etnias con los elementos de la biodiversidad, principalmente las plantas, las cuales fueron la base de su desarrollo. El tema de estudio de la biodiversidad en relación con la diversidad étnica que la utilizó, y aún la sigue utilizando, es fascinante y transdisciplinaria y corresponde a la Etnobiología. A. López describe la Etnobotánica, rama de la disciplina mencionada, como el estudio de la interrelación entre hombre y planta en las dimensiones tiempo, espacio geográfico y cultura que trasciende las disciplinas de la Biología y la Antropología cuyo quehacer tiene implicancias sociales.

La investigación etnobiológica tiene como materia de estudio tres grandes temas: primero, el pasado de los pueblos que generaron el conocimiento de uso y transformación primaria de los componentes de la biodiversidad y sus productos para satisfacción de sus necesidades, como la preindustria de los pobladores andinos antes de la llegada de los españoles tales

como papa seca, chochoca, chuño y charqui, entre otros; segundo, los aspectos antropológicos de las etnias en cuestión; y, tercero, las expresiones culturales que ellas generaron como ceramios, telares, procesos de momificación, domesticación de especies vegetales y animales, construcción de huacas y monumentos líticos (fotografía 13), entre otros. La elaboración de todos estos elementos culturales ha requerido el reconocimiento y la utilización de insumos, la generación y la adecuación de tecnologías, y la creatividad artística para expresar los elementos del medio circundante inmediato. Estos elementos culturales, que muchas veces observamos en los museos, no solamente deben ser objeto de admiración sino motivo de reflexión sobre si este pasado cultural avanzado debe replicarse en nuestro país para el bienestar social de todos, con las evidentes innovaciones actuales que sean necesarias.

La original cultura sobre la biodiversidad de los pueblos andinos y el enorme cúmulo de conocimientos sobre suelo, agua y clima, generados por las diferentes culturas preincaicas en el ámbito geográfico andino sirvieron para que el Imperio Incaico se erigiera como el más importante centro de cultura en Sudamérica. Los colonizadores, por razones obvias, no consideraron esta riqueza cultural y tomaron el camino de la explotación de las riquezas minerales. El transcurrir histórico posterior se enfocó con mayor énfasis en el aspecto de la biodiversidad y en ese proceso descubrieron que la riqueza biológica de los Andes había sido utilizada por la diversidad étnica existente. Las investigaciones etnobiológicas más recientes de las etnias aún presentes en nuestro territorio no hacen si no reconocer la riqueza cultural existente en ellas y extraer de estos espacios conocimientos y formas de uso de la biodiversidad. Este conocimiento trasladado a la cultura occidental y al medio comercial propio de ella tiene un gran valor económico.

En la región Cajamarca, las poblaciones de la diversidad de especies silvestres, la variabilidad intraespecífica de las domesticadas y los correspondientes ecosistemas en los que habitan se están perdiendo y degradando a un ritmo muy acelerado. De otro lado, la población regional predominante ha pasado por un proceso de transculturación que está incidiendo en la pérdida de la cultura nativa sobre el manejo de ecosistemas, hábitos de alimentación y otros aspectos.

Reconociendo el compromiso social de la Etnobiología, la enorme diversidad de aspectos de investigación en este campo y la crisis económica y social que vive la mayor parte de la población nacional es que se considera que los científicos nacionales están obligados a replantear el carácter, la finalidad y las perspectivas del quehacer científico orientándolo

hacia la solución de la problemática del interior de la nación. Asimismo, se estima que el Estado, a través de políticas gubernamentales, debe apoyar la investigación de esta problemática y así orientar el desarrollo nacional basado en la megadiversidad biológica y la cultura ligada a esta, que en el caso nuestro es notable.

5. IMPORTANCIA Y VALORACIÓN

La importancia de la biodiversidad para la especie humana está definida porque la vida y el desarrollo de las sociedades humanas dependen y dependerán de los recursos biológicos actuales y potenciales. La mayoría de los procesos biológicos (cadenas tróficas) físicos y químicos que sustenta la vida sobre la Tierra está basada en la integridad de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización (IUCN 1992, citado por Instituto Humboldt 1997).

Estos principios permiten deducir que la biodiversidad, como parte de la estructura terrestre, tiene una importancia global y, por tanto, la humanidad está obligada a evitar su extinción. En la escala regional y local, los elementos de la biodiversidad tienen no solamente importancia por las razones descritas sino que, además, tienen el valor de ser un recurso del cual depende gran parte de la calidad de vida y la economía de las poblaciones humanas.

La sociedad peruana ha generado a lo largo de su historia republicana muy poca afinidad y sensibilidad respecto de la investigación, la conservación y el manejo responsable de los componentes de la biodiversidad. El origen de esta característica actual es el efecto de diversos factores que no se describen en este estudio, pero sí es importante reconocer que ha generado una concepción sobre la naturaleza opuesta a la que tenía el hombre prehispánico.

Para la mayoría de los ciudadanos peruanos la biodiversidad es de escasa importancia y valoración con respecto de otros recursos naturales. Por ejemplo, en las sociedades rurales y en un gran número de las poblaciones urbanas no se comprende su significado en los procesos que sustentan la vida sobre el territorio nacional. En estos mismos ámbitos sociales se cree que, dada su gran magnitud, las poblaciones de las especies son inagotables. Los campesinos suelen responder a nuestras preocupaciones de conservación: «Esto no se acaba, si de esta planta existe mucho» (fotografías 14 y 15).

La responsabilidad ante esta situación es cambiarla

mediante una amplia concienciación en todos los estratos sociales y edades de la población hasta crear el concepto de que este componente de la naturaleza es agotable, tiene el riesgo de extinción y en estos tiempos posee un gran valor.

Actualmente, la importancia más difundida de los elementos de la biodiversidad en la región es solamente la de otorgarle un valor utilitario a nivel del individuo en forma aislada de conceptos integradores como ecosistema o comunidad biótica. Esta valoración ha orientado a tomar decisiones de carácter extractivo de los recursos que proporciona la biodiversidad con fines de mejoramiento económico. A través de esta concepción se medran poblaciones de distintas especies mediante la pesca, la caza y la tala, sustituyendo ecosistemas naturales por otros culturales, sin racionalidad alguna.

Con menor frecuencia se valora la biodiversidad desde el punto de vista científico-naturalista. Las vivencias directas con la naturaleza proporcionan experiencias hacia el descubrimiento, la creatividad, el acrecentamiento del conocimiento y hasta la generación de metodologías de investigación. Esta valoración en el marco del método científico (investigación) permite correlacionar los elementos de la naturaleza para su manejo con menos errores.

Con mucho menor perspectiva se ha valorado la biodiversidad desde el punto de vista simbólico y ético-moral. La utilización de los elementos de la naturaleza tiene a través de la historia del conocimiento humano una función en la comunicación y la estructuración de sistemas de pensamiento. Los descubrimientos sobre la naturaleza han servido para extrapolar formas de organización a las sociedades humanas, de aplicación en la tecnología y la industria. De otro lado, la valoración de la vida como parte de los sistemas físico-biológicos permite adquirir principios ético-morales de sustentabilidad de la naturaleza cuando el hombre la modifica.

La comunidad rural que actualmente ocupa las áreas productivas de la región Cajamarca, por razones de mestizaje y aculturación, ha perdido la concepción holística de la cosmovisión andina y por ello interviene la naturaleza anteponiendo los intereses del hombre a su preservación. Las etnias de Porcón, Chetilla e Incahuasi, en la sierra norte del Perú, conservaban esta cosmovisión sistémica; sin embargo, por incorporarlas al sistema económico global, se asume que su cultura ancestral (fotografía 16) se encuentra en pleno proceso de desaparición.

2. BASES FÍSICAS Y DEMOGRÁFICAS

El estudio de la biodiversidad implica no solamente la investigación del origen, la morfología, la fisiología, la bioquímica y la genética de los seres vivos; sino también la distribución geográfica latitudinal, longitudinal y altitudinal de las especies que la forman. En el territorio de la región Cajamarca estos factores, al combinarse, determinan la distribución de las poblaciones de especies silvestres y domesticadas y generan una zonación altitudinal-transversal de distribución.

Por esta razón, en primer lugar se presentan los aspectos geográficos de la región para interpretar la distribución de los organismos, incluyendo el hombre, en relación con los diferentes habitats según altitud, temperatura y pluviosidad.

30

1. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Geográficamente, los Andes constituyen una larga cadena de montañas desde Venezuela hasta al sur de Chile, con una longitud aproximada de 8 mil

kilómetros (km). Por razones orogénicas y geológicas, a lo largo de su recorrido se dividen en Andes del norte, comprendidos entre Venezuela y el norte del Perú; Andes centrales, que abarcan desde la depresión de Huancabamba (alrededor de los 6° LS) hasta el Altiplano; y Andes del sur, que se extienden a través de los territorios chileno y argentino.

El territorio de la región Cajamarca se distribuye en la sierra norte del país, al oeste del río Marañón. Desde el punto de vista geopolítico, limita hacia el norte con la provincia de Loja, perteneciente al vecino país del Ecuador; por el este con las regiones Amazonas y La Libertad, límite señalado por el río Marañón; por el sur con la región La Libertad; y hacia el oeste con esa misma región y con las de Lambayeque y Piura.

Con una extensión de 33.317 kilómetros cuadrados (km²), el territorio regional tiene forma alargada, con su eje mayor orientado en sentido norte-sur, entre los 4° 45' y los 7° 32' de LS. Su menor ancho se ubica entre las provincias de Cutervo y Jaén, donde experimenta una deflexión hacia el nororiente que

Cuadro 3. Cajamarca: altitud, posición geográfica y zona ecológica de capitales provinciales

<i>Nombre</i>	<i>Altitud (m. s. n. m.)</i>	<i>Posición geográfica</i>	<i>Zona ecológica</i>
Cajabamba	2.674	0826218 - 9156584	Quechua baja
San Marcos	2.259	0812641 - 9188508	Yunga fluvial
Contumazá	2.700	0742329 - 9185204	Quechua alta
Cajamarca	2.636	0774198 - 9208170	Quechua alta
Celendín	2.620	0815774 - 9240546	Quechua
San Pablo	2.392	0740691 - 9212976	Quechua baja
San Miguel	2.628	0737626 - 9226034	Quechua
Bambamarca	2.591	0774304 - 9260918	Quechua
Chota	2.401	0760125 - 9274506	Quechua baja
Santa Cruz	2.037	0727893 - 9267504	Yunga marítima
Cutervo	2.659	0741334 - 9294566	Quechua alta
Jaén	748	0742806 - 9368530	Yunga fluvial
San Ignacio	1.276	0721708 - 9431200	Yunga fluvial

Elaboración propia.

lo aproxima a la Amazonía. Desde los límites con el Ecuador hasta la depresión de Huancabamba ocupa el extremo sur de la cordillera oriental de los Andes del norte, aproximadamente entre el río Huancabamba y la parte oriental de la cuenca del río Chinchipe. Al sur de la depresión de Huancabamba y hasta los 7° 32' LS, en los límites con la región La Libertad, ocupa la cordillera occidental de los Andes centrales, donde tiene su mayor ancho y alcanza esta vertiente occidental hasta cerca de los 79° 30' longitud oeste (LO).

Este territorio, observado de sur a norte hasta la provincia de Cutervo, tiene una orientación noroeste, con mayor cercanía al océano Pacífico en las provincias de Contumazá y San Miguel. Al norte, en las provincias de Santa Cruz, Chota, Cutervo, Jaén y San Ignacio, el límite occidental de estas se aleja de la costa del Pacífico.

Según el cuadro 3, la mayoría de las capitales provinciales se ubica en la región quechua (Pulgar Vidal 1998), entre los 2.392 y los 2.636 m. s. n. m., lo cual corresponde a nuestro concepto de ladera media. Las ciudades de Santa Cruz, San Marcos, Jaén y San Ignacio ocupan la región yunga.

De esto se concluye que la mayor población de la región Cajamarca ocupa aquellas zonas que tiene mejor calidad de clima, abundancia de recursos bióticos silvestres y domesticados; de estos últimos, la gran variabilidad está dada por las especies cultivadas o criadas desde tiempo prehispánicos como papa, maíz, rocoto, berenjena, papayas silvestres, cuy y venado;

y por aquellas especies introducidas como habas, alverjas y cereales menores (trigo, cebada, centeno, avena) y animales como ganado vacuno, ovino y caprino. También existe en esta región abundancia de otros recursos como suelos y volúmenes adecuados de agua que desciende de las jalcas. Estos recursos otorgan a sus habitantes una alimentación y una nutrición adecuadas para una mejor calidad de vida; sin embargo, la incidencia de estados de desnutrición en la región Cajamarca se debe a la pobreza cultural y económica y a la desigual distribución de los recursos naturales.

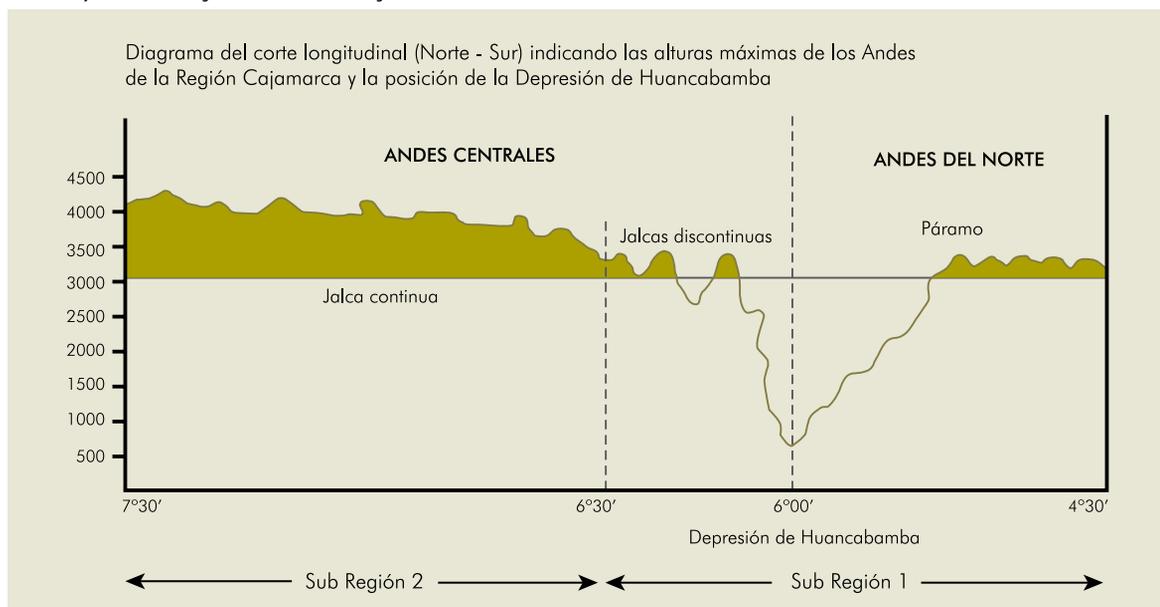
Probablemente, la calidad del clima y la alimentación, así como la tranquilidad que se vive en la mayoría de las ciudades de sierra, han impulsado a muchos de sus habitantes a dedicarse a la vida intelectual y artística, como lo demuestra nuestra historia.

2. RELIEVE

El territorio peruano, situado en la parte central y occidental de América del Sur, ocupa tres grandes espacios geográficos: la franja desértica adyacente al océano Pacífico (costa), el heterogéneo territorio que ocupan los Andes (sierra) y la extensa llanura amazónica (selva). Considerando que la región Cajamarca se ubica principalmente en el segundo espacio mencionado, se focalizará la descripción en el territorio norandino.

Con el objeto de comprender el estudio de la distribución de las especies vegetales y animales, y correlacionarla con sus características morfológicas

Gráfico 1. Cajamarca: corte longitudinal norte-sur de la región



Elaboración propia.

Cuadro 4. Cajamarca: valles y cañones de la región.

Nombre	Altitud (m. s. n. m.)	Lugar de registro altitudinal	Provincia
Valle de Condebamba	2.120 2.050	Los Naranjos La Grama	Cajabamba San Marcos
Valle de Cajamarca	2.536 2.500	Ciudad Universitaria UNC Jesús	Cajamarca
Pequeño valle de Celendín	2.600	Celendín	Celendín
Angosto valle del río Chotano	2.396 960	Cerca a la ciudad de Chota Desembocadura en el río Chamaya	Chota Cutervo
Cañón del Marañón	1.050 950	Donde desemboca el río Crisnejas A la altura de puente Chacanto, Balsas	San Marcos, Cajabamba Celendín
Marañón (extremo norte)	500	Bellavista	Jaén
Angosto valle del río Huancabamba-Chamaya	1.250 960	Puente cerca al Km. 81, carretera a Jaén Unión del río Chotano con el río Chamaya	Jaén
Angosto valle del río Chancay	3.900 879	Al oeste del paso de Koymolache Puente abajo de Catache	Quechua baja
Angosto valle del río Jequetepeque	3.950 3.850 728 250	Laguna Las Compuertas Huacraruco Quindén Cerro Pitura	San Pablo Cajamarca San Miguel Contumazá
Río Tabaconas	504	Puerto Tamborapa	San Ignacio

Elaboración propia.

Cuadro 5. Cajamarca: principales pasos o obras de la región

Nombre	Altitud (m. s. n. m.)	Lugar de registro altitudinal	Provincia
Porculla	2.150	Huancabamba, Piura	Sistema hidrológico del Pacífico
Sistema hidrológico del Marañón	2.536 2.500	Ciudad Universitaria UNC Jesús	Cajamarca
El Pargo	3.050	Chota	Llama, Huambos
Samangay	3.217	Hualgayoc	Bambamarca, Chota
Coymolache	4.000	Hualgayoc	Vertiente occidental-oriental
El Cumbe	3.595	Cajamarca	Magdalena, Cajamarca
Kumullca	3.600	Celendín	La Encañada, Celendín
El Gavilán	3.150	Cajamarca	San Juan, Cajamarca
Jelic	3.100	Celendín	Celendín, Balsas
Agopití	3.982	Cajamarca	Huacraruco, Jesús

Elaboración propia.

Cuadro 6. Cajamarca: señales altitudinales máximas de la región.

Nombre	Altitud (m. s. n. m.)	Provincia	Ubicación	Subregión
Cerro Negro	3.650	San Ignacio	5° 11' LS, 79° 22' LO	Subregión 1 (Norte de 6° 30' LS)
Viuda	3.710	San Ignacio	5° 17' LS, 79° 21' LO	
Pan de Azúcar	3.747	Jaén	5° 31' LS, 79° 17' LO	
San Lorenzo	4.061	Cutervo	6° 13' LS, 79° 14' LO	
Mishahuanga	4.118	Chota	6° 22' LS, 79° 14' LO	
Pedregal	3.786	San Miguel	6° 59' LS, 78° 57' LO	Subregión 2 (Sur de 6° 30' LS)
Picacho	4.017	Hualgayoc	6° 42' LS, 78° 38' LO	
San Cirilo	4.183	Hualgayoc	6° 33' LS, 78° 35' LO	
Guaguayo	4.139	Cajamarca	6° 59' LS, 78° 20' LO	
Cerro Carachugo	4.150	Cajamarca	7° 08' LS, 79° 37' LO	
Collotam	4.187	Cajamarca	7° 21' LS, 78° 24' LO	
Chinchín	4.333	Contumazá	7° 25' LS, 79° 40' LO	
Tandayoc	4.156	San Marcos	7° 13' LS, 78° 05' LO	
Llamacocha	4.225	Cajabamba	7° 36' LS, 78° 22' LO	
Rumi Rumi	4.496	Cajabamba	7° 42' LS, 77° 58' LO	

Elaboración propia.

según el ecosistema que habitan, se describe con mayor detalle las formaciones montañosas e hidrológicas que surcan el territorio de Cajamarca. Este análisis puede llevar también a constituir la base para planificar el desarrollo regional ligado a su auténtica realidad físico-biológica.

El relieve de la región Cajamarca muestra profundos y largos valles que lo recorren en diferentes direcciones y altos picos que se incrementan en dirección nortesur; tal como se aprecia en el corte longitudinal nortesur (gráfico 1) y en los cuadros sobre valles y cañones, pasos o abras y señales altitudinales máximas (cuadros 4, 5 y 6).

Basados en los aspectos orográficos e hidrográficos se ha dividido el territorio de la región Cajamarca en dos áreas. La subregión 1, desde los límites con el Ecuador hasta los 6° 30' LS, y la subregión 2, desde los 6° 30' LS hasta los límites con la región La Libertad.

2.1. Relieve de la subregión 1

En esta subregión el relieve andino comienza a disminuir de altitud de norte a sur, hasta la depresión de Huancabamba, por cuyo fondo corren los ríos Huancabamba-Chamaya (fotografía 17). Asimismo, la altitud disminuye desde los 6° 30' LS hacia el norte para confluir en la misma depresión (gráfico 1).

Al norte de la depresión de Huancabamba

El territorio al norte de la depresión de Huancabamba

es recorrido por la proyección sur de los Andes del norte que ingresan del Ecuador. Estos Andes, al este del río Huancabamba, alcanzan altitudes entre los 3.650 y los 3.747 m. s. n. m., formando un territorio altoandino denominado páramo. Cotas inferiores a los 3 mil m. s. n. m. se encuentran en mayor extensión al este de los páramos, hasta alcanzar altitudes cercanas a los 500 m. s. n. m. en el curso del río Chinchipe (provincias de San Ignacio y Jaén), constituyendo un extenso territorio de relieve poco accidentado.

Al sur de la depresión de Huancabamba

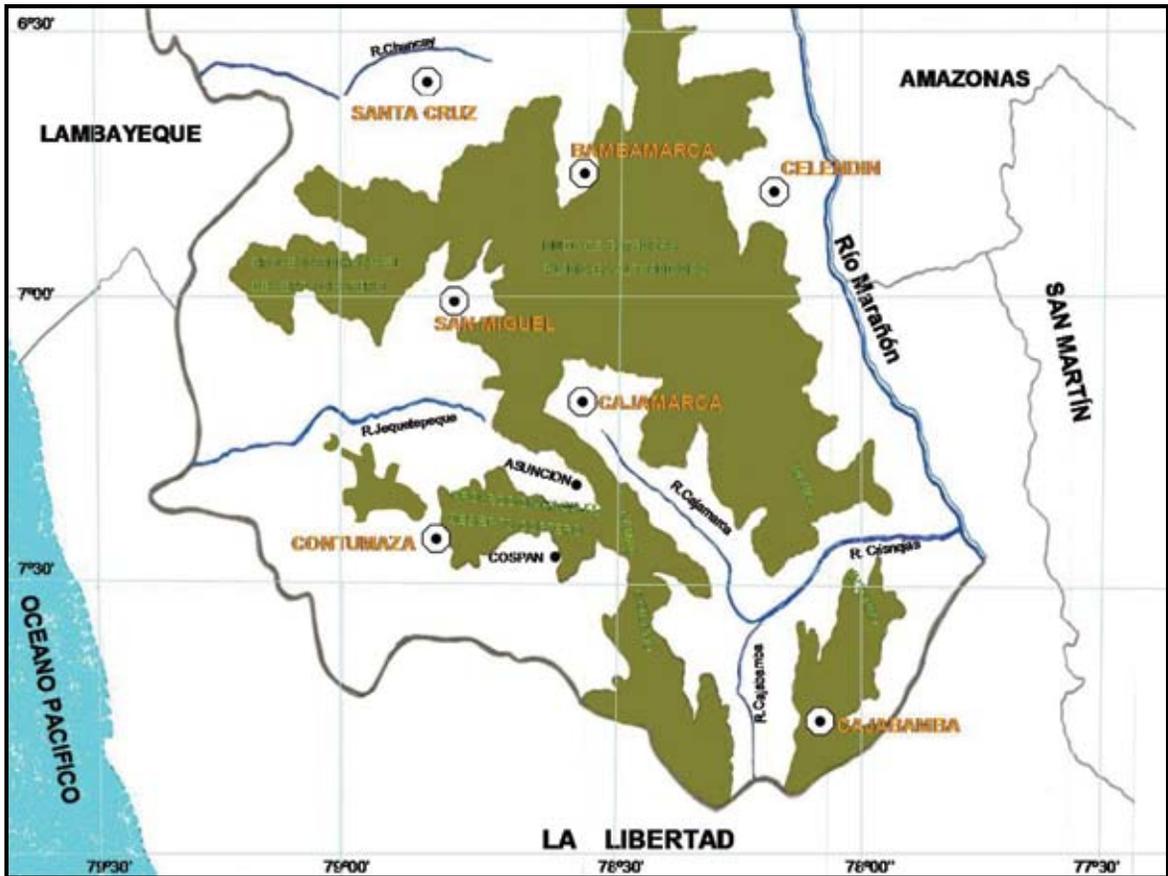
Al sur de la depresión de Huancabamba, donde se inician los Andes centrales, el territorio de la región Cajamarca está recorrido por la cordillera occidental. En este espacio, los Andes empiezan a disminuir de altitud de sur a norte, hasta la depresión de Huancabamba y alcanzar el cauce del río Chamaya, a altitudes de 960 m. s. n. m. en la desembocadura del río Chotano (fotografía 18) y 550 m. s. n. m. en su desembocadura al río Marañón (17M 0754889 y UTM 9360832). En este tramo la cordillera es partida de manera longitudinal por la cuenca del río Chotano y por el río Callayuc, en menor extensión. También en esta área se observa montañas superiores a los 3 mil m. s. n. m., denominadas jalcas (jalcas discontinuas) que están dispersas a manera de islas que forman centros hidrológicos de menor extensión (gráfico 1). Este tipo de jalcas es centro de aislamiento geográfico para la biota que habita en ellas, lo que genera endemismos y, en conjunto, alta diversidad vegetal.

Fotografía 17. Depresión de Huancabamba vista desde el paso de Porculla.

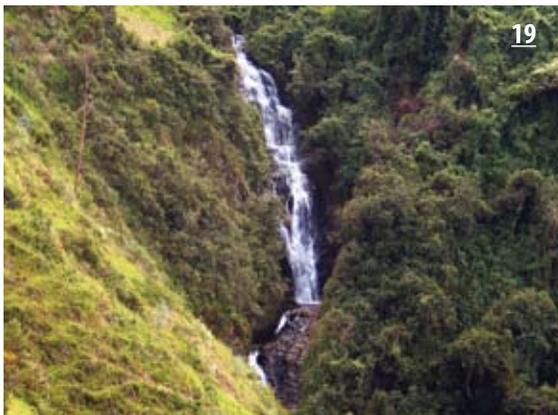


Fotografía 18. Desembocadura del río Chotano en el río Huancabamba que da origen al río Chamaya.

Gráfico 2. Cajamarca: distribución de la cordillera occidental al sur de los 6° 30' LS.



Elaboración propia.



19



20



21

Fotografía 19. Chorro Blanco, entre San Antonio de Ojos y Llapa, matorral montano.
 Fotografía 20. Río Chancay integrante del sistema hidrográfico del Pacífico.
 Fotografía 21. Embalse de las aguas del río Chancay.

2.2. Relieve de la subregión 2

Este tramo es muy complejo, tanto por su mayor ancho en sentido oeste-este como por la altitud de la cordillera, que sobrepasa los 4.200 m. s. n. m., y por sus profundos y extensos valles. Al norte de Huamachuco, la cordillera occidental se bifurca en dos ramales, uno externo continuo (oeste) y otro interno (este) discontinuo, debido a que al norte de Cajabamba es cortado por el río Crisnejas. Entre estos ramales se distribuyen los valles de Condebamba y Cajamarca. Al norte de esta ciudad, estos ramales se fusionan formando un gran nudo de extensas planicies altoandinas que incluyen parte de las provincias de Hualgayoc, Celendín, Cajamarca, San Pablo y San Miguel. Sobre las cimas del ramal externo se encuentra la línea divisoria de las aguas que discurren hacia la cuenca del Pacífico y las que descienden al río Marañón (cuenca del Atlántico).

Los flancos occidentales de este ramal tienen extensas proyecciones que se aproximan al desierto costero (gráfico 2). A la altura de la provincia de Contumazá se forma una de estas proyecciones que posee extensas áreas altoandinas y picos como el cerro Chinchín (4.333 m. s. n. m.). En la provincia de San Miguel, a la altura del gran nudo altoandino entre Cajamarca y Hualgayoc, se forma otra proyección que avanza hasta el oeste de la ciudad de San Miguel de Pallaques, la cual, aunque tiene similitudes con la de Contumazá, es de menor altitud.

La ladera oriental de la cadena interna desciende, en la mayoría de los casos, muy bruscamente hacia el cauce del río Marañón, contribuyendo a formar el profundo y angosto cañón de este río. Al norte de los 7° LS esta ladera forma el pequeño valle donde se encuentra la ciudad de Celendín.

3. ASPECTOS HIDROGRÁFICOS

Este tema se describe siguiendo igual secuencia espacial que la utilizada para el relieve de la región Cajamarca, enfocando el curso de los ríos bajo el concepto de cuencas, las cuales se consideran como unidades hidrográficas.

El caudal de los ríos en la región Cajamarca es de estricto origen pluvial, sobre todo durante la estación lluviosa (noviembre-marzo), debido a la inexistencia de formaciones glaciares. Sus aguas se vierten hacia dos sistemas hidrográficos: hacia el oeste, el océano Pacífico y hacia el este, el del río Marañón; como se observa en el cuadro 7 y el mapa 3.

3.1. Sistemas hidrográficos y cuencas

Un sistema hidrográfico es considerado como un conjunto de cuencas cuyos ríos principales tributan

Cuadro 7. Cajamarca: cuencas de la región.

Sistemas hidrográficos	Cuenca y río principal	Subcuencas y río principal
Subregión 1 (Norte)		
Marañón	Chinchi	Tabaconas Chirinos
	Huancabamba - Chamaya	Huayllabamba
		Quismache
		Chotano
		Callayuc
	Jaén	Jaén
Llaucano-Silaco	Llaucano Guinea Mayo	
Subregión 2 (Sur)		
Marañón	Sendamal	San Isidro Chalán
	Cantange	Cantange
	Crisnejas	Cajamarca Condebamba
	Chusgón	Chusgón
Pacífico	Chicama	Cascas Santanero
	Jequetepeque	Pallac
		San Miguel
		Chetillano
		Catudén
		Huertas
		Contumazá
	Chamán	San Gregorio
	Zaña	Zaña
	La Leche	La Leche
	Chancay-Lam-bayeque	Maichil
Cirato		
Cañada		
San Lorenzo		

Elaboración propia.

sus aguas a un colector común, que en el caso de la región Cajamarca son el océano Pacífico y el río Marañón.

Desde el punto de vista hidrográfico, se considera cuenca aquel espacio ecogeográfico de captación de aguas delimitado de las cuencas contiguas por la línea divisoria de las aguas (divortium aquarum), formado por un río principal que vierte sus aguas directamente

a alguno de los dos sistemas hidrográficos con los que se relaciona la región (cuadro 7), y un conjunto de tributarios, que en muchos casos integran cuencas menores (subcuencas). En este espacio se generan procesos bióticos y no bióticos de transferencia de materia y energía entre los miembros de la cadena trófica que en ella habitan, con tendencia al equilibrio. Considerando que actualmente gran parte de las cuencas están ocupadas por el hombre, agente modificador de la estructura biótica y abiótica, es pertinente incluirlo dentro de esta unidad. La incorporación del hombre dentro del espacio de la cuenca también incorpora el concepto de producción debido a que sus cultivos se cuantifican en su valor económico. Asimismo, se entiende por subcuenca un espacio menor de la cuenca cuyo río vierte sus aguas al río principal de esta.

Las cuencas hidrográficas de la región son variables en relieve, extensión, dirección de los cursos de agua y altitud, desde las cabeceras de cuenca (orígenes) hasta el lugar de deyección. Tanto hacia la vertiente occidental como hacia el profundo valle del río Marañón las nacientes de los ríos son de climas fríos a frígidos; atraviesan territorios de climas templados y llegan a otros cálidos, secos, subhúmedos o húmedos en sus niveles inferiores. En la región Cajamarca se ha estudiado con enfoque de cuencas y criterio integrado la microcuenca del río Manzanar, afluente del río San Lucas que atraviesa la ciudad de Cajamarca (PPEA). Con igual criterio se ha estudiado la cuenca de Shitamalca, San Marcos.

Como se ha mencionado, se reconocen en la región el sistema hidrográfico del océano Pacífico y el formado por el río Marañón, más complejo; ambos constituidos por un conjunto de cuencas de extensión variable que, al descender del centro hidrológico que los origina, atraviesan laderas y valles con diversos tipos de vegetación:

- Pajonales gramíneos y humedales altoandinos, que forman jalcas y páramos.
- Bosques montanos de neblina y matorrales, sobre las laderas medias (fotografía 19).
- Bosques secos con cactáceas columnares en los nichos inferiores, tanto en la vertiente occidental como en los profundos valles intraandinos.

Sistema hidrográfico del Pacífico

Tiene como colector final el océano Pacífico y su área de acopio hídrico lo constituyen las cuencas de la vertiente occidental del ramal externo de la cordillera occidental. Desde el punto de vista geopolítico este sistema incluye a las provincias de Contumazá, Cajamarca, San Pablo, San Miguel, Santa Cruz y la

parte occidental de Chota. Debido a la estacionalidad pluvial de esta área, las cuencas son alimentadas por lluvias estacionales de verano y por ello originan ríos de cauce irregular. Estos ríos atraviesan el territorio de bosque seco donde las precipitaciones son escasas durante la estación de verano, excepto durante el Fenómeno El Niño (FEN). A mayor altitud atraviesan bosques perennifolios y jalcas, ambos de mayor pluviosidad.

Debe recordarse que el territorio de la región Cajamarca no llega hasta la orilla del mar y, considerando que el agua es factor limitante para las actividades humanas en los territorios costeros de La Libertad y Lambayeque, la conservación del agua y otros recursos en territorios medios y altos de estas cuencas es de vital importancia; por lo cual es urgente generar una concertación interregional que garantice el uso sostenible de estos recursos.

Las cuencas que vierten sus aguas al océano Pacífico en esta parte de la región son de dos tipos:

- Aquellas que ascienden hasta los centros hidrológicos más altos en el *divortium aquarum* de las aguas en las jalcas, como lo hacen las cuencas de los ríos Chicama, Jequetepeque y Chancay (fotografías 20 y 21).
- Las cuencas de recorridos cortos debido a que su cabecera de cuenca es más baja se ubican sobre la ladera occidental. Las cuencas de esta categoría son las de los ríos Zaña, Chamán y La Leche.

Sistema hidrográfico del río Marañón

Este sistema, a la latitud del estudio, recibe aguas tanto de la región Cajamarca (oeste) como de la región Amazonas (este) (fotografías 22 y 23). El largo recorrido del río Marañón sobre la margen este de la región Cajamarca determina que las subcuencas y las microcuencas que lo alimentan sean numerosas. Al igual que en el sistema hidrográfico del océano Pacífico, existen cuencas de largo y complicado recorrido que ascienden hasta los centros hidrológicos más altos en el divorcio de las aguas (jalcas), como las cuencas de los ríos Chusgón, en el límite con la región La Libertad; Crisnejas, Cantange y Sendamal y aquellas cuencas cuyos ríos son de recorrido corto.

El área de acopio hídrico de este sistema comienza en las vertientes del lado este del ramal externo de la cordillera occidental. Esta cuenca es la más extensa, pues abarca aproximadamente dos tercios del territorio regional, e incluye espacios tanto al norte como al sur de la depresión de Huancabamba. Las numerosas cuencas que la forman originan ríos de cauce regular, debido a su amplia extensión, mayor precipitación promedio anual, gran longitud de recorrido y número de tributarios. Entre

ellas están las cuencas de Chinchipe, Huancabamba-Chamaya, Llaucano, Sendamal y Crisnejas.

3.2. Hidrografía de la subregión 1

Al norte de la depresión de Huancabamba

Este espacio, en toda su extensión, es el área de acopio de aguas que se vierten hacia el sistema hidrográfico del Marañón a través de las cuencas de los ríos Huancabamba-Chamaya y Chinchipe. El centro hidrológico de estas dos cuencas lo constituye el largo territorio altoandino (páramos) situado al oeste de las provincias de Jaén y San Ignacio, el cual es también el área donde se reparten las aguas hacia ambas cuencas.

La cuenca de los ríos Huancabamba-Chamaya tiene también como centro hidrológico, en su extremo norte, al extenso páramo gramíneo que comparten las regiones de Piura y Cajamarca. Esta es un área de grandes lagunas situadas al norte de Huancabamba, de las cuales la laguna Shimbe es el origen del río Huancabamba. Este río, en el punto de unión con el río Chotano, aguas abajo de la localidad de Pucará, forma el río Chamaya, el que, casi frente al pueblo de Pinpingos, recibe aguas del río Huayllabamba. Este recolecta aguas de las formaciones altoandinas situadas al este y el oeste de la localidad de Chontalí.

La cuenca del río Chinchipe es más amplia, tiene una extensa área de acopio que incluye la parte sur del Ecuador donde nace. Está formada por las subcuencas de los ríos Tabaconas y Chirinos. La primera tiene una orientación oeste-este y desciende desde los páramos mencionados, al oeste de Tabaconas; la segunda recoge aguas de la parte sur de la Cordillera del Cóndor, sigue una dirección suroeste y desemboca en el río Chinchipe (fotografía 24).

Al sur de la depresión de Huancabamba hasta los 6° 30' LS

Gran parte de este espacio es el área de acopio del sistema hidrológico del río Marañón y está surcada, de sur a norte, por las subcuencas de los ríos Chotano, Callayuc y por la cuenca del río Llaucano. Las dos primeras vierten sus aguas a la cuenca del Huancabamba-Chamaya. El río Llaucano, aguas abajo de su unión con el río Guinea Mayo, toma el nombre de Silaco y vierte sus aguas directamente al río Marañón.

La subcuenca del río Chotano es la más grande de este espacio y el río que genera fluye por un cauce profundo a manera de cañón. Sus aguas, que empiezan a recogerse de las faldas del cerro Morán y el paso de Samangay (3.217 m. s. n. m.), entre Chota y Bambamarca, avanzan en dirección norte. Antes de desembocar en el río Huancabamba, el río Chotano tiene como tributario al río Paltic, el cual desciende del amplio centro hidrológico altoandino comprendido entre La Pampa del Lirio (4.118 m.

s. n. m.), en la provincia de Chota, y Cañaris, en la provincia de Ferreñafe, región Lambayeque.

La subcuenca del río Callayuc es menos extensa y más corta y recoge aguas de la parte suroeste de la cordillera de Tarros, donde se encuentra el Parque Nacional de Cutervo.

La cuenca Llaucano-Silaco es bastante amplia. Su origen tiene lugar en la parte noreste del nudo formado entre Cajamarca y Hualgayoc. Sin embargo, también recoge aguas de otros tributarios como los que descienden de áreas cercanas a Cutervo y forman el río Sócota primero y, aguas abajo, el río Guinea Mayo que, al unirse con el Llaucano, forma el río Silaco que desemboca en el río Marañón.

3.3. Hidrografía de la subregión 2

En esta área se puede reconocer la relación que existe entre la compleja morfología andina (relieve) y el intrincado curso de los ríos. A un relieve heterogéneo de mayor ancho corresponde también un complejo curso de los ríos. Si bien es cierto que el relieve andino ha sido formado por procesos geológicos (orogénesis), la acción hídrica y la eólica también han modelado el actual relieve de esta parte de la región. En este territorio las aguas se comparten entre las cuencas del Pacífico y el Marañón. Las principales cuencas de este territorio que vierten sus aguas al río Marañón se describen a continuación.

Cuenca del río Crisnejas

Es la más importante por el extenso territorio que comprende y los numerosos tributarios que forman su río principal, el Crisnejas. Este recolecta aguas del centro hidrológico comprendido entre Huamachuco y Quiruvilca, en la región La Libertad, a través del río Condebamba; del río Cajamarca, cuya cabecera de cuenca es el nudo comprendido entre Cajamarca y Hualgayoc; y de otros ríos cuando este avanza hacia el sur para unirse al río Condebamba y formar el río Crisnejas en el valle de igual nombre. El territorio de esta cuenca comprende las provincias de Cajabamba, San Marcos y Cajamarca (fotografía 25).

Cuenca del río Sendamal-Las Llangas

Otra cuenca más o menos larga y extensa es la del río Sendamal cuya cabecera está en la vertiente este del ramal interno de la cordillera occidental, entre el paso de Kumullca y el área de Minas Conga, perteneciente al nudo y gran centro hidrológico comprendido entre Cajamarca y Hualgayoc. Esta cuenca ocupa el territorio noroccidental de la provincia de Celendín y desciende al norte de la ciudad del mismo nombre, vertiendo directamente sus aguas al río Marañón (fotografía 26).

3.4. Los centros hidrológicos



Fotografía 25. Río Crisnejas a la altura del centro poblado Aguas Calientes.



Fotografía 26. Río Sendamal-Las Llangas, a la altura de Llanguat, Celendin.

En el Perú, al norte de los 8° 30' LS, los páramos y las jalcas ocupan la cima de los ramales externos (oeste) e interno (este) de la cordillera occidental. Sobre estos ecosistemas altoandinos se precipitan volúmenes pluviométricos superiores a los mil milímetros al año (mm/año) y por ello constituyen extensas áreas de frecuentes tormentas eléctricas, violentas caídas de granizo y prolongadas lluvias, principalmente entre octubre y marzo.

En un concepto amplio, todas las cimas de los Andes norperuanos constituyen centros hidrológicos. Sin embargo, sobre los territorios más elevados de los páramos y las jalcas, donde existen cerros, colinas, hondonadas y extensas planicies, se forman grandes humedales, numerosas lagunas de extensión variable y pequeños cursos de agua que comienzan a descender hacia sus respectivas cuencas. Estos espacios están revestidos por vegetación microtémica, hidrófita y mesófita que posee como sustrato un suelo oscuro, con abundante materia orgánica y muy higroscópico.

El concepto de *centro hidrológico* es diferente del

Cuadro 8. Cajamarca: centros hidrológicos y cabeceras de cuenca

Centro hidrológico	Cabecera de cuenca
Extensas áreas altoandinas en las cuales se inician varias cabeceras de cuenca.	Territorio altoandino de menor extensión que constituye parte de un centro hidrológico y es específico para una determinada subcuenca.
Sus aguas discurren tanto a la cuenca del Pacífico como a la del río Marañón.	Sus aguas discurren a una sola cuenca.
El servicio ecológico que brinda es el de grandes volúmenes de agua y, según su topografía, proporciona agua durante todo el año a los niveles ecológicos inferiores.	Por su menor extensión, genera ríos de cauce irregular.
Presenta alta diversidad biológica y en su territorio se establecen interacciones que favorecen la adaptación y la evolución de especies.	Ocurren los mismos fenómenos pero con limitaciones, por su menor extensión, y los impactos negativos pueden afectar más fácilmente su territorio.

Elaboración propia.

que conocemos como cabecera de cuenca. El centro hidrológico es un amplio territorio altoandino que, desde el punto de vista orográfico, es:

- De topografía situada sobre la cima.
- Genera varias cabeceras de cuenca.
- De alta precipitación.

La concepción de centro hidrológico se refiere a que en él se generan diferentes cabeceras de cuenca que en algunos casos van tanto a la cuenca del Pacífico como a la del río Marañón (cuadro 8). Estos centros constituyen la gran fuente hidrológica de la cual dependen las actividades humanas de la región Cajamarca y de las regiones adyacentes situadas hacia el oeste (Lambayeque y La Libertad). Por esta razón, estos centros deben ser cuidadosamente protegidos para asegurar el desarrollo sostenible de los pueblos andinos y costeros en el futuro.

La región Cajamarca, tanto al norte como al sur de la depresión de Huancabamba, tiene un considerable número de áreas altoandinas por encima de los

3.500 m. s. n. m., que se constituyen en centros de acumulación de agua permanente en lagunas y humedales. Tomando en cuenta que la precipitación se incrementa con la altitud, la alta cobertura vegetal herbácea cercana al ciento por ciento y la presencia de suelos oscuros, turbosos e higroscópicos sobre relieves más o menos planos, es frecuente la formación de lagunas y humedales que alimentan en forma constante los cursos de agua que se transforman en ríos aguas abajo.

Estos centros hidrológicos tienen importancia social y económica, no solo por el agua que proveen para las actividades humanas en las zonas de menor altitud, sino porque se convierten en centros de diversidad vegetal microtérmica terrestre e hidrofítica y de fauna (mamíferos, aves) permanente y migratoria a lo largo de los Andes. La provisión de agua de los centros hidrológicos de la región aún no ha sido evaluada, no obstante que se ven intervenidos por actividades agrícolas, ganaderas y mineras.

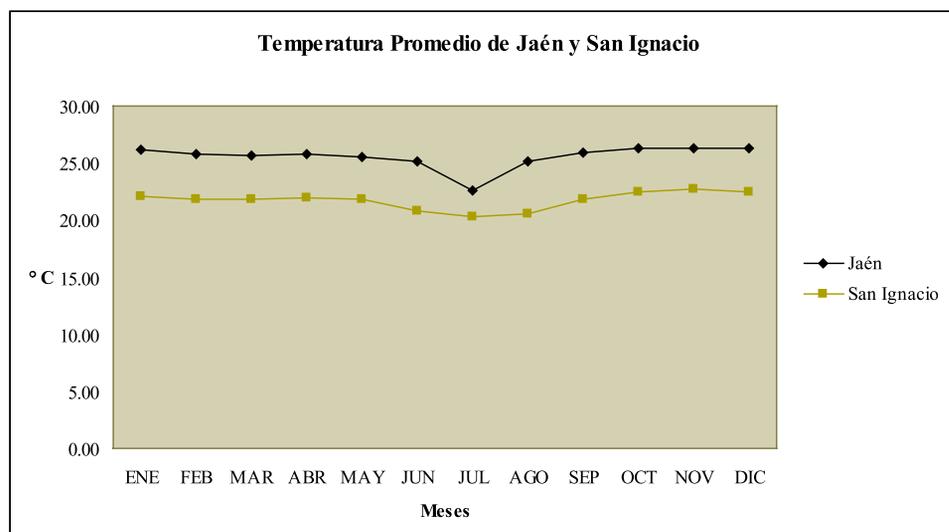
En el territorio de la región se reconocen, de norte a sur, los centros hidrológicos que se reseñan a continuación.

Cuadro 9. Jaén y San Ignacio: temperatura media mensual (promedio 1999-2006)

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PROMEDIO (°C)												
Provincia	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Jaén (654 m. s. n. m.)	26,2	25,8	25,7	25,8	25,6	25,1	22,6	25,1	25,9	26,3	26,3	26,3
San Ignacio (1.282 m. s. n. m.)	22,1	21,8	21,9	22,0	21,8	20,8	20,3	20,6	21,8	22,5	22,7	22,5

Fuente: Agencia Agraria San Ignacio.

Gráfico 3. Jaén y San Ignacio: temperatura media mensual (promedio 1999-2006)



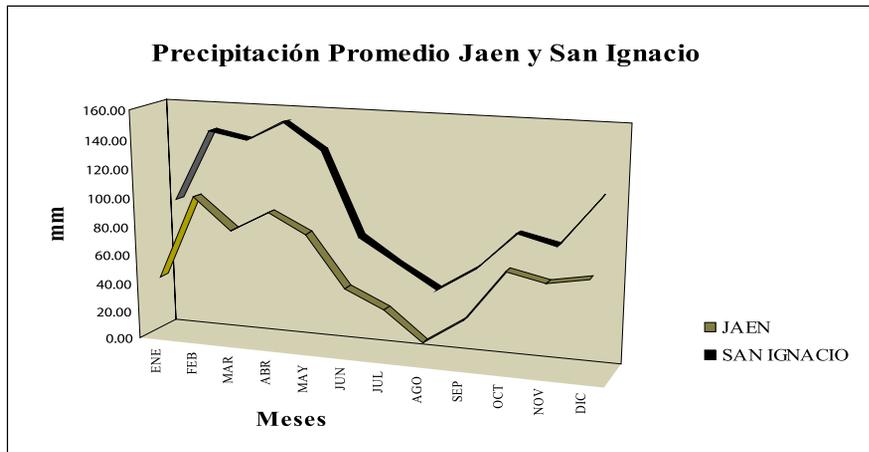
Elaboración propia.

Cuadro 10. Jaén y San Ignacio: precipitación mensual (promedio 1999-2006).

PRECIPITACIÓN MENSUAL PROMEDIO (mm)												
Provincias	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Jaén (654 m. s. n. m.)	43,4	101,7	80,5	94,9	81,9	47,4	34,6	14,8	32,6	68,2	62,5	67,7
San Ignacio (1.282 m. s. n. m.)	92,7	143,2	137,7	151,6	134,1	76,6	59,8	44,1	61,3	87,2	80,7	114,9

Fuente: Agencia Agraria San Ignacio.

Gráfico 4. Jaén y San Ignacio: precipitación mensual (promedio 1999-2006).



Elaboración propia.

Centro hidrológico de los páramos del norte

Comprende la extensa área altoandina situada al norte de la depresión de Huancabamba y al oeste de las provincias de Jaén y San Ignacio. Constituye la parte oriental del gran páramo de la región Piura, con la cual se comparte este sistema. El ecosistema páramo constituye la parte altoandina del Santuario Tabaconas-Namballe y comprende las provincias de Jaén, desde la parte este de los distritos de San Felipe y Sallique, y San Ignacio, distritos de Tabaconas y Namballe. Constituye un gran centro hidrológico donde se origina el río Huancabamba y los tributarios del río Chinchipe, principalmente el río Tabaconas.

Centro hidrológico Pampa del Lirio-Incabuasi-Cañaris

La región Cajamarca comparte este centro hidrológico con la región Lambayeque, está formado por extensos pajonales de gramíneas, de clima muy frío, y posee varias lagunas. Hacia el territorio de la región Cajamarca, esta cuenca alimenta pequeñas microcuencas que originan el río Paltic, afluente del río Chotano. Hacia el suroeste alimenta las cuencas de los ríos La Leche y Chancay, en este último caso a través de los ríos Maichil y Camellón pertenecientes al sistema hidrográfico del Pacífico.

Centro hidrológico Cajamarca-Hualgayoc

Este es el principal y más extenso centro hidrológico de la región. Las elevaciones más altas de este centro

son el cerro junto a la laguna Yanacocha y los cerros Negro, San José, Maqui Maqui y Carachugo, con sus cortas y altas pendientes, bajas colinas y numerosas lagunas adyacentes. Actualmente esta área está ocupada por el centro minero Yanacocha.

En este centro hidrológico se forman las cabeceras de cuenca tanto de los ríos Jequetepeque y Chancay, que van hacia el Pacífico, como de los ríos Cajamarca, Llaucano y Sendamal, que vierten sus aguas al Marañón. Está formado por extensos pajonales gramínicos y tiene como característica la presencia de numerosas lagunas y humedales. Su amplitud incluye la parte norte de la provincia de Cajamarca, la parte este de las provincias de San Pablo y San Miguel, la parte sur de la provincia de Hualgayoc y la parte este de la provincia de Celendín. Hacia el noroeste de este centro desciende la cabecera de cuenca del río Chancay, atravesando los distritos de Catilluc y Tongod, pertenecientes a la provincia de San Miguel. La carretera entre Cajamarca y Bambamarca atraviesa esta extensa área divisoria de aguas y culmina en el paso de Coymolache (4 mil m. s. n. m.), desde donde se desciende hacia la ciudad minera de Hualgayoc. A 50 km al norte de la ciudad de Cajamarca se encuentra una amplia área de lagunas de extensión variable, muy próximas entre ellas, y numerosos humedales conocida como lagunas Las Compuertas. Este extenso conjunto de lagunas

constituye parte de la cuenca del río Jequetepeque que irriga territorios de las provincias de San Pablo y San Miguel, donde el principal río lleva el nombre de esta última provincia. Hacia el norte de este centro hidrológico se forma la cabecera de cuenca del río Llaucano, distribuida al este y el oeste del cerro Maqui Maqui. Desde las áreas ubicadas hacia el sureste se genera la cabecera de cuenca del río Sendamal, con varias lagunas grandes situadas en el área de Minas Conga, al este de Sorochuco. Hacia el sur, se genera la cabecera de cuenca del río Cajamarca, cuyos principales colectores son los ríos Chonta, Azufre y Mashcón.

Centro hidrológico Cachachi, Agocucho y Cospán

El principal pico de este centro es el cerro Llamacocha (4.225 m. s. n. m.) ubicado al oeste del valle de Condebamba, en las cercanías de Algamarca, provincia de Cajabamba. De este centro hidrológico nace el río Sayapullo, afluente del río Chicaza, y los tributarios más altos del sur del río Jequetepeque y, hacia el este, el río Chimín, que alimenta el río Condebamba.

El cerro Chinchín (4.333 m. s. n. m.), ubicado al sureste de la ciudad de Contumazá, constituye el pico más alto de la extensión andina que se desprende del ramal externo de la cordillera occidental y pasa entre Cospán y La Asunción con dirección oeste para formar un gran centro hidrológico en el que se originan afluentes de los

ríos Chicama y Jequetepeque.

Centro hidrológico Huanico

El cerro más alto de este centro es Tandayoc (4.156 m. s. n. m.), provincia de San Marcos, situado al noreste de la ciudad del mismo nombre. Constituye cabecera de cuenca de los ríos Chucsen y Muyoc, afluentes del río Cajamarca y, hacia el este, de los ríos Miriles y Molino, afluentes del río Maraón.

Centro hidrológico situado al este de Cajabamba y sur del río Crisnejas

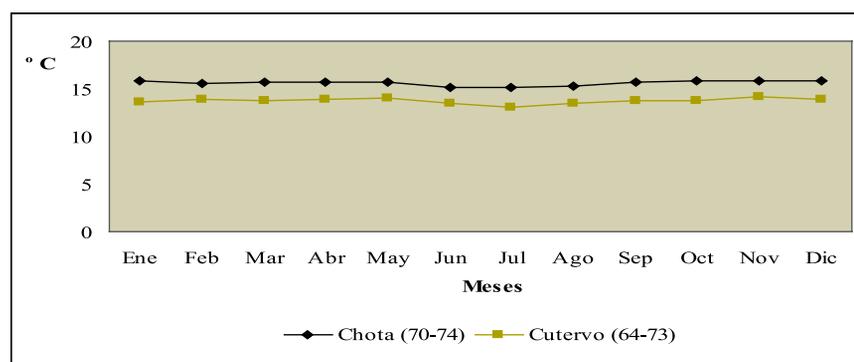
Al este de la ciudad de Cajabamba, entre Lluchubamba y la laguna de Quengococha (3.700 m. s. n. m.) se distribuye un conjunto de picos altos, entre los que destaca el Rumi Rumi (4.496 m. s. n. m.), que, en conjunto, forman este centro hidrológico. Esta área altoandina constituye una extensa jalca muy accidentada donde se originan los tributarios de los ríos Condebamba, hacia el oeste, y Chusgón, hacia el sureste. En este espacio ecológico se encontraron las especies endémicas *Amaranthus hybridus* (pacra pacra) y *Calceolaria weberbaueriana* de flores lilas. La Municipalidad de Cajabamba, por ordenanza municipal de diciembre de 2004, declaró a este centro hidrológico, incluyendo la laguna Quengococha, como área por proteger (fotografía 27).

Cuadro 11. Chota y Cutervo: temperatura media mensual (promedio 1970-1974 y 1964-1973).

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL PROMEDIO (°C)													
Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
Chota (media 1970-1974)	15,8	15,5	15,7	15,7	15,7	15,2	15,1	15,3	15,7	15,8	15,9	15,9	15,6
Cutervo (media 1964-1973)	13,6	13,9	13,7	13,9	14,0	13,5	13,0	13,5	13,8	13,8	14,1	13,9	13,7

Fuente: Agencia Agraria Chota, Región Agraria IX, Ministerio de Agricultura.

Gráfico 5. Chota y Cutervo: temperatura media mensual (promedio 1970-1974 y 1964-1973).



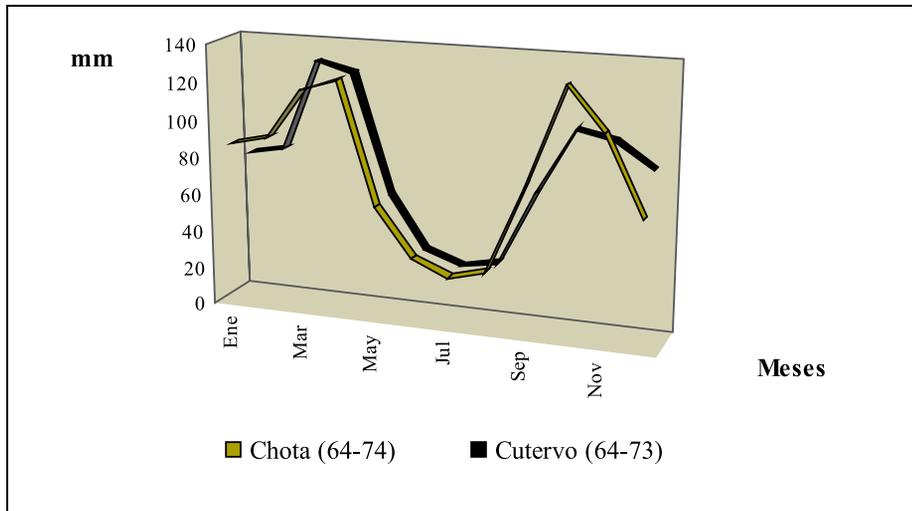
Elaboración propia.

Cuadro 12. Chota y Cutervo: precipitación mensual (promedio 1964-1974 y 1964-1973).

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm)													
Estación	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Chota (media 1964-1974)	87,3	92,0	117,9	124,7	59,9	34,7	26,6	31,5	77,9	130,4	107,9	67,3	958,1
Cutervo (media 1964-1973)	78,0	81,4	130,1	124,8	62,0	34,0	26,6	30,4	69,8	104,4	100,3	86,8	928,6

Fuente: Agencia Agraria Chota, Región Agraria IX, Ministerio de Agricultura.

Gráfico 6. Chota y Cutervo: precipitación mensual (promedio 1964-1974 y 1964-1973).



Elaboración propia.



Fotografía 27. Laguna Quengococha, al este de la ciudad de Cajabamba.

4. CLIMA

El clima es uno de los factores ecológicos que más influye sobre las características morfológicas (externas y anatómicas), distribución geográfica y comportamiento funcional de las especies vegetales y animales, generando fenotipos adaptados al espacio ecogeográfico que ocupan. En el caso de la especie humana, en nuestro país el clima opera de igual manera, como se puede observar entre los fenotipos costeros, serranos y selváticos.

Los factores condicionantes del clima son, entre otros, la distribución anual de la temperatura y la precipitación pluvial, y la resultante de la interacción entre estos factores denominada *evapotranspiración*.

La altitud de las montañas, como en el caso de los Andes, es un factor que determina variaciones de temperatura y precipitación en sentido inverso. Cuando ascendemos hacia la cima andina la temperatura disminuye, en tanto que la precipitación aumenta. Las altitudes cercanas a los 250 m. s. n. m. en el límite suroccidental con La Libertad (provincias de Contumazá y San Miguel), las profundidades de cuencas como las de Huancabamba-Chamaya (550-1.250 m. s. n. m.), el valle de Condebamba (2.000-2.150 m. s. n. m.) y las del profundo cañón del río Marañón (900-1.100 m. s. n. m.) tienen climas cálidos y poco lluviosos durante el verano (diciembre

a marzo). Los cerros más altos de la región como el Rumi Rumi (4.496 m. s. n. m.) y otros cercanos al este de Cajabamba, el cerro Chinchín (4.333 m. s. n. m.) al sureste de Contumazá, el cerro San Cirilo (4.168 m. s. n. m.) al norte de la provincia de Cajamarca, y otros al norte de la región con altitudes menores de 4 mil m. s. n. m. tienen un clima frío a frígido, subhúmedo. Las laderas de altitudes intermedias a las mencionadas tienen climas templados, de precipitación moderada durante el verano y secos durante el otoño y el invierno (abril a septiembre).

El clima de la región Cajamarca también es resultante de dos gradientes: temperatura y humedad, una en dirección longitudinal (este-oeste) y otra en sentido latitudinal (norte-sur). La primera es causada por las nubes que se originan en la selva amazónica y que, por movimientos de masas de aire, son llevadas hacia el oeste. La cordillera de los Andes actúa como una barrera a este movimiento, provocando lluvia en sus vertientes orientales (selva alta). Las masas de aire que logran llegar a la vertiente occidental y a la costa han perdido toda su humedad en el trayecto, ocasionando escasas o nulas precipitaciones y, por tanto, un clima cálido por la posición tropical, pero al mismo tiempo seco por la falta de lluvias.

La distancia de la línea ecuatorial, la forma alargada del territorio y su mayor cercanía al océano Pacífico en

Cuadro 13. Cajamarca: características geográficas de seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS (°C).

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (m. s. n. m.)	Provincia	Distrito
Aguas Calientes	7° 27'	78° 07'	2.030	San Marcos	Eduardo Villanueva
Ichocán	7° 22'	78° 02'	2.600	San Marcos	Ichocán
Valle de Cajamarca (Adefor)	7° 10'	78° 28'	2.660	Cajamarca	Baños del Inca
Porcón I	7° 01'	78° 37'	3.120	Cajamarca	Cajamarca
Chotén	7° 16'	78° 29'	3.130	Cajamarca	San Juan
Huanico	7° 07'	78° 00'	3.620	San Marcos	Gregorio Pita

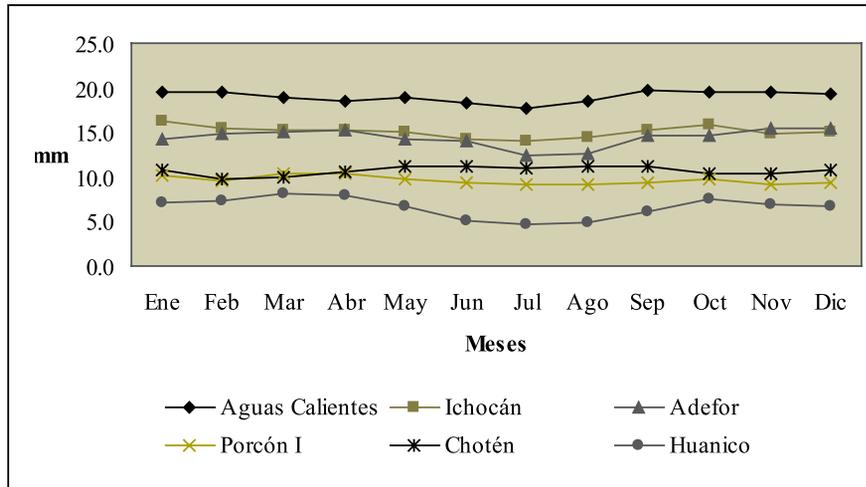
Elaboración propia.

Cuadro 14. Cajamarca: temperatura media en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS (°C).

Estaciones	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Aguas Calientes	19,6	19,6	19	18,5	19	18,3	17,7	18,4	19,7	19,5	19,6	19,3
Ichocán	16,3	15,5	15,3	15,2	15	14,2	14,1	14,5	15,3	15,8	14,8	15,1
Adefor	14,3	14,8	15	15,3	14,2	14,0	12,3	12,6	14,7	14,6	15,4	15,4
Porcón I	10,1	9,5	10,4	10,3	9,7	9,3	9,2	9,1	9,4	9,7	9,1	9,3
Chotén	10,7	9,8	9,9	10,5	11,2	11,1	11	11,2	11,1	10,3	10,3	10,7
Huanico	7,1	7,3	8,2	8,0	6,7	5,0	4,6	4,8	6,0	7,6	7,0	6,8

Fuente: Boletín Meteorológico Cicafor (ADEFOR).

Gráfico 7. Cajamarca: temperatura media en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS



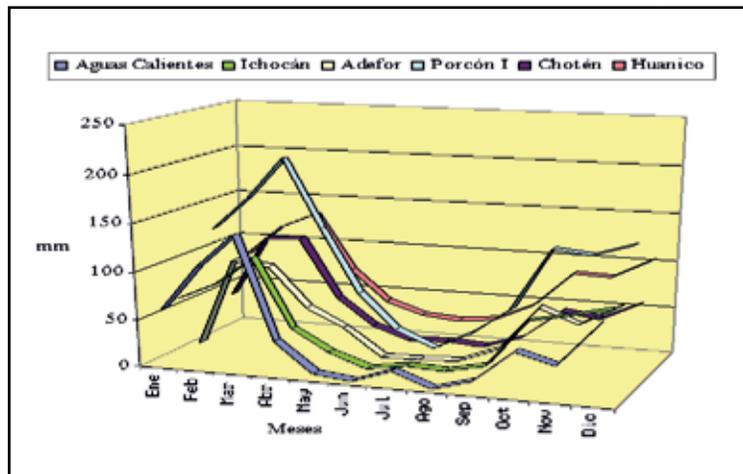
Elaboración propia.

Cuadro 15. Cajamarca: precipitación mensual en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS (mm).

Estaciones	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Aguas Calientes	60,0	106,8	142,3	36,0	5,3	0,6	14,8	0,2	12,4	45,9	35,0	79,0
Ichocán	64,0	81,8	112,4	40,0	18,3	4,3	10,8	8,8	17,5	67,0	75,7	84,8
Adefor	5,9	99,2	95,5	53,7	35,2	7,6	8,1	10,1	26,1	72,5	57,4	80,1
Porcón I	124,2	160,1	203,6	132,3	64,1	27,6	10,3	30,1	58,6	124,7	121,2	133,7
Chotén	43,3	108,6	111	48,0	20,1	7,5	8,9	6,5	19,2	51,4	46,4	65,3
Huanico	82,1	115,3	132,1	72,4	39,3	26,8	23,1	27,9	46,6	85,0	83,0	104,0

Fuente: Boletín Meteorológico Cicafor (Adefor).

Gráfico 8. Cajamarca: precipitación mensual en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' segundos LF.



Elaboración propia.

su parte suroccidental generan una sensible diferencia climática entre el norte y el sur de la región. A la latitud sur de 6° 30', en la parte media y sur del territorio regional, la influencia de la Corriente Peruana o de Humboldt, que provoca un movimiento de aguas frías desde la Antártida hacia el Ecuador, origina un gradiente oeste-este que provoca que la parte occidental sea cálida-seca, en tanto que hacia el este la humedad (precipitación) aumenta y ocasiona la asimetría hídrica y de vegetación entre la vertiente occidental y la oriental. Hacia el norte de esta latitud, el territorio regional tiene alta influencia climática amazónica, tanto por su distancia del océano Pacífico y cercanía a la línea ecuatorial como por la disminución de la altitud de las cordilleras situadas al este del territorio que se describe, en las provincias de Cutervo, Jaén y San Ignacio.

Esta podría ser la razón por la que existe la formación del bosque de neblina sobre la cordillera de Tarros (Parque Nacional de Cutervo) y los bosques montanos de neblina de selva alta (Tabaconas-Namballe), al oeste de las provincias de Jaén y San Ignacio. Estas formaciones boscosas han evidenciado poseer muchas especies vegetales y animales de origen amazónico.

Esta sucinta descripción climática explica por qué, a lo largo y ancho del territorio de la región Cajamarca, el clima es variado, inclusive a distancias relativamente cortas, por lo que podría hablarse de un mosaico climático.

Si bien es cierto que las tendencias climáticas descritas tienen importancia desde un punto de vista

general, más importante, desde todo punto de vista, es la caracterización local del clima que resulta vital para actividades humanas como la agricultura. Siguiendo el mismo criterio que el empleado para el estudio del relieve y la hidrografía regional, se enfocará la caracterización climática según los espacios considerados.

4.1. Clima de la subregión 1

Al norte de la depresión de Huancabamba

En este espacio ecológico se ubican las provincias de San Ignacio y Jaén. El registro de las temperaturas medias en las correspondientes estaciones meteorológicas muestra temperaturas más o menos uniformes durante el año, entre 22,6 y 26,3 grados centígrados (°C) en Jaén y 20,3 y 22,7 °C en San Ignacio, con una ligera depresión en el mes de julio. Sin embargo, la temperatura registrada en San Ignacio es menor que la registrada en Jaén, pero esto se debe a la mayor altitud de la primera estación (cuadro 9 y gráfico 3).

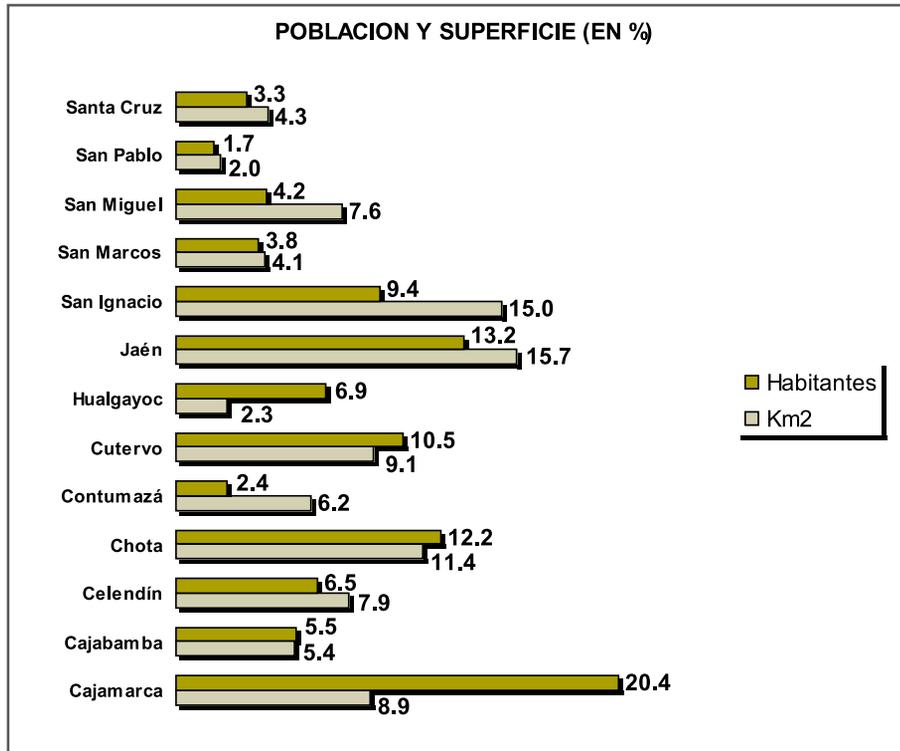
El registro de la distribución del factor precipitación en las mismas estaciones meteorológicas en que se registró la temperatura muestra una distribución anual bimodal, con máximas precipitaciones en los meses de febrero, marzo y abril, y mínimas entre julio y septiembre. En los meses siguientes, la precipitación comienza a ascender hasta alcanzar los volúmenes del próximo ciclo anual. El volumen total de precipitación en la provincia de San Ignacio es mayor

Cuadro 16. Cajamarca: demografía de la región, por provincias, 2005.

N.º	Provincia	Superficie (km ²)	Población (habitantes)	Densidad (hab./km ²)	Porcentaje de la superficie de la región
1.	Cajamarca	2.979.78	277.443	93	8,9
2.	Cajabamba	1.807.64	74.988	41	5,4
3.	Celendín	2.641.59	89.006	34	7,9
4.	Chota	3.795.10	165.411	44	11,4
5.	Contumazá	2.070.33	32.406	16	6,2
6.	Cutervo	3.028.46	142.533	47	9,1
7.	Hualgayoc	777.15	94.076	121	2,3
8.	Jaén	5.232.57	179.699	34	15,7
9.	San Ignacio	4.990.30	127.523	26	15,0
10.	San Marcos	1.362.32	51.717	38	4,1
11.	San Miguel	2.542.08	56.497	22	7,6
12.	San Pablo	672.29	23.513	35	2,0
13.	Santa Cruz	1.417.93	44.211	31	4,3
Total		33.317.54	1.359.023	41	100,0

Fuente: Instituto Cuencas.

Gráfico 9. Cajamarca: porcentaje de población y superficie por provincia respecto de la región, 2005.



Fuente: Instituto Cuencas.

que la registrada en Jaén. Este incremento se debe a que la estación de San Ignacio se encuentra a mayor altitud y más cercana a la línea ecuatorial. En ambos casos, la mínima precipitación ocurrida entre julio y septiembre no baja de 30 mm (cuadro 10 y gráfico 4).

Al sur de la depresión de Huancahamba hasta los 6° 30' LS
 En este territorio se observa que la distribución anual de la temperatura es similar a la registrada en Jaén y San Ignacio, es decir es más o menos uniforme. En Chota fluctúa alrededor de 15,6 °C y en Cutervode 13,7 °C. La ligera diferencia entre ambas provincias se debe a que Cutervo está a mayor altitud que Chota (cuadro 11 y gráfico 5).

En cuanto a la precipitación se tiene igualmente una distribución bimodal con máximas precipitaciones entre los meses de febrero y abril y septiembre y noviembre, y mínimas precipitaciones entre junio y agosto. De la misma manera que en las provincias de Jaén y San Ignacio, las precipitaciones mínimas no bajan de 30 mm/mes. El volumen total de pluviosidad entre ambas provincias es mayor en Chota que en Cutervo, pero esto puede deberse a la ubicación de la estación meteorológica, porque Cutervo es una provincia mucho mas húmeda que Chota (cuadro 12 y gráfico 6).

4.2. Clima de la subregión 2

El territorio comprendido desde los 6° 30' LS hasta los límites con la región La Libertad cuenta con numerosas estaciones meteorológicas; lo que ha permitido hacer investigaciones climatológicas locales sobre ambientes de distinta altitud, latitud y longitud. Por ejemplo, Gonzales y Picard (1986) analizaron el clima en 27 estaciones de las cuencas de los ríos Cajamarca y Condebamba. De ese estudio se presentan registros de temperatura y precipitación de seis estaciones distribuidas en los pisos bajo (Aguas Calientes), medio (Ichocán y valle de Cajamarca), alto (Porcón y Chotén) y muy alto (Huanico), para describir las características climáticas locales (cuadro 13).

Tomando como parámetro las temperaturas medias durante un periodo de tres a 17 años (cuadro 14 y gráfico 7) se ha podido establecer:

- Que los valores de las temperaturas medias reflejan un rango entre 5 °C en el piso muy alto (Estación Huanico) y 20 °C en el piso bajo (Estación Aguas Calientes).
- Que la distribución térmica media a lo largo del año presenta una tendencia a ser constante en su respectivo piso ecológico, excepto durante los meses de junio a agosto, en los cuales en todos los casos la temperatura experimenta una disminución.

Cuadro 17. Cajamarca: población urbana y rural de las provincias respecto de la región, 2005.

N.º	Provincia	Total		Urbana		Rural	
		Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
1.	Cajamarca	277.443	20,4	129.215	37,4	148.228	14,6
2.	Cajabamba	74.988	5,5	16.208	4,7	58.780	5,8
3.	Celendín	89.006	6,5	18.770	5,4	70.236	6,9
4.	Chota	165.411	12,2	28.491	8,2	136.920	13,5
5.	Contumazá	32.406	2,4	12.084	3,5	20.322	2,0
6.	Cutervo	142.533	10,5	20.967	6,1	121.566	12,0
7.	Hualgayoc	94.076	6,9	17.119	5,0	76.957	7,6
8.	Jaén	179.699	13,2	64.772	18,7	114.927	11,3
9.	San Ignacio	127.523	9,4	13.297	3,8	114.226	11,3
10.	San Marcos	51.717	3,8	8.025	2,3	43.692	4,3
11.	San Miguel	56.497	4,2	6.457	1,9	50.040	4,9
12.	San Pablo	23.513	1,7	2.972	0,9	20.541	2,0
13.	Santa Cruz	44.211	3,3	7.464	2,2	36.747	3,6
Total		1.359.023	100,0	345.843	100,0	1.013.180	100,0

Fuente: Instituto Cuencas.

Un aspecto importante, que ocurre en los pisos de 2.600 m. s. n. m. a más altitud, es la amplia fluctuación diaria de la temperatura, cercana a los 20 °C entre las mínimas del amanecer y las máximas del mediodía. En el valle de Cajamarca, durante los meses de junio a octubre, y excepcionalmente en noviembre, las noches son muy claras como en luna llena y durante el día el sol brilla desde la mañana hasta el atardecer. Cuando ocurren estos fenómenos se puede presentar escarcha sobre la vegetación o fenómenos de heladas en las madrugadas. En la jalca los fenómenos descritos son más intensos, formándose acumulaciones de hielo que permanecen hasta cerca del mediodía.

El parámetro precipitación (cuadro 15, gráfico 8) registrado en las mismas estaciones meteorológicas consideradas para el caso de temperatura muestra:

- Que los volúmenes de precipitación son menores en los pisos bajos, con un total anual de 530 mm/año (Estación Aguas Calientes), y mayores en los pisos muy altos, con un total anual de 849 mm/año (Estación Huanico). En la Estación Porcón I, ubicada hacia el noroeste de Huanico (3.120 m. s. n. m., 7° 01' LS), la precipitación acumulada anual es de 1.559 mm. Este ejemplo muestra que la precipitación aumenta hacia el norte, inclusive a menor altitud (Gonzales y Picard 1986).
- Que la distribución de los volúmenes de precipitación es bimodal durante el año en su respectivo piso ecológico. Los volúmenes de

precipitación aumentan entre enero y marzo y decrecen básicamente de mayo a octubre, lo cual coincide con la estación de bajas temperaturas del invierno o estiaje.

La llegada de la primavera trae las primeras lluvias, las cuales se van haciendo más intensas hacia el verano, generalmente acompañadas de tormentas eléctricas (truenos) y granizadas que se incrementan con la altitud. En las jalcas la acumulación de granizo alcanza algunos centímetros y permanece por varias horas cubriendo la vegetación herbácea.

Durante la estación de verano (de enero a marzo) las horas de sol durante el día disminuyen por la presencia de nubes densas; los volúmenes de precipitación aumentan en cada piso ecológico y las diferencias de temperatura entre el amanecer y el anochecer no son tan amplias. Las bajas temperaturas en el verano generalmente no llegan a generar heladas. Durante esta estación se incrementan las neblinas sobre las cimas de los ramales externo e internos de la cordillera occidental y la humedad atmosférica en general aumenta.

No obstante la distribución bimodal de las precipitaciones, en esta parte del territorio de la subregión media-sur se pueden presentar ocasionalmente ligeras lluvias en los meses de mayo a agosto.

En términos generales, el clima de la región Cajamarca al norte de los 6° 30' LS muestra temperaturas de



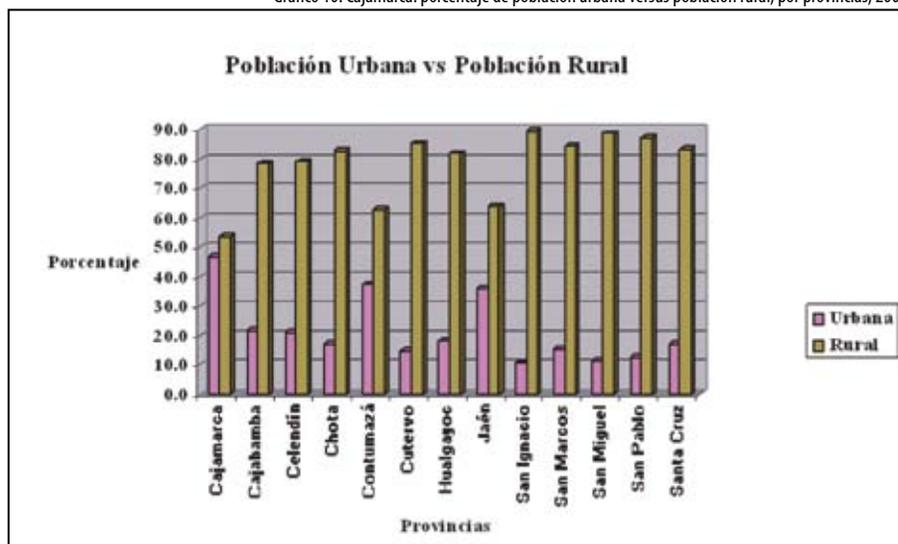
Fotografía 28. Campos de cultivos de panllevar y pastos en la región quechua, El Poroporito, San Marcos.

50



Fotografía 29. Explotación minera a tajo abierto impacta los ecosistemas naturales.

Gráfico 10. Cajamarca: porcentaje de población urbana versus población rural, por provincias, 2005.



Fuente: Instituto Cuencas.

distribución más o menos uniforme durante el año y mayores volúmenes de precipitación. Asimismo, se detecta menor proporción de déficit hídrico durante la estación de estiaje hacia las laderas medias con ecosistemas de bosques montanos (selva alta) y páramos.

Hacia el sur de los 6° 30' LS se encuentra un clima típicamente de sierra, en el cual las temperaturas también tienen distribución más o menos uniforme, pero son más bajas, pudiendo llegar a la formación de heladas a los 2.600 m. s. n. m. de altitud. Las precipitaciones también son bimodales, pero los volúmenes máximos son menores que hacia el norte y los mínimos pueden llegar a cero en los meses de estiaje. La amplitud del periodo de mínimas precipitaciones es mayor que hacia el norte. También se presentan casos de déficit hídrico durante la estación de estiaje, principalmente al sur de los 7° LS.

5. DEMOGRAFÍA

Para intentar evaluar la acción antrópica sobre los ecosistemas de la región es necesario conocer algunas características de la población como densidad demográfica, distribución por sexo y edad, el ambiente que ocupa (urbano o rural), así como los rasgos culturales de la población o el nivel de conservación de la cultura original. En la región Cajamarca, con excepción de la etnias nativas de Porcón (que al parecer ya no existen), y la de Chetilla e Incahuasi-Cañaris, en franco proceso de incorporación a la cultura occidental, la población regional está experimentando un profundo mestizaje cultural. Este proceso conlleva la pérdida de muchos elementos culturales sobre la naturaleza aún no estudiados.

Cuadro 18. Cajamarca: porcentaje de población urbana y rural por provincia, 2005.

N.º	Provincia	Porcentaje de población por provincia	
		Urbana	Rural
1.	Cajamarca	46,6	53,4
2.	Cajabamba	21,6	78,4
3.	Celendín	21,1	78,9
4.	Chota	17,2	82,8
5.	Contumazá	37,3	62,7
6.	Cutervo	14,7	85,3
7.	Hualgayoc	18,2	81,8
8.	Jaén	36,0	64,0
9.	San Ignacio	10,4	89,6
10.	San Marcos	15,5	84,5
11.	San Miguel	11,4	88,6
12.	San Pablo	12,6	87,4
13.	Santa Cruz	16,9	83,1
Total		21,5	78,5

Fuente: Instituto Cuencas.

La densidad de la población humana que habita un espacio geográfico determinado, según el nivel cultural y la valoración hacia los componentes del ambiente inmediato, ejerce directa o indirectamente un impacto sobre la naturaleza, entre ellos sobre la biodiversidad y los factores que la determinan.

5.1. Población

El aumento de la población y la densidad demográfica (medida en número de habitantes por km²) constituye un indicador de la presión que está recibiendo una comunidad o un ecosistema natural o cultural por parte del hombre. Como es obvio, al interior de estos parámetros es necesario distinguir entre la población urbana y la rural; no obstante que ambas se complementan, la segunda ejerce mayor intensidad de presión sobre su ambiente inmediato.

Desde 1940, la población en la región Cajamarca ha experimentado un crecimiento promedio anual de 13.301,7 habitantes. Sin embargo, el más alto índice de crecimiento y presión antrópica se dio entre 1982 y 1993, con 17.853 hab./año, y el más bajo, entre 1994 y 2005, con 8.267 hab./año, según datos del INEI.

Si se relaciona esta información con la extensión de cada provincia resulta que la población de Hualgayoc tiene la más alta densidad (121 hab./km²), seguida de Cajamarca (93 hab./km²), Cutervo (47 hab./km²), Chota (44 hab./km²) y Cajabamba (41 hab./km²). La provincia de Cajamarca aparece con una densidad elevada debido a la alta población urbana concentrada en la capital regional (cuadro 17).

Con el objeto de precisar el impacto aludido resulta apropiado distinguir entre población provincial urbana y rural, en relación con la población total regional. Según esta información (cuadro 18) se deduce claramente que en todas las provincias la población rural (78,49%) es mayor que la urbana (21,51%); en orden descendente, las provincias de Cajamarca, Chota, Cutervo, Jaén y San Ignacio son las que tienen mayor población rural.

En la actualidad, la región Cajamarca está extensamente ocupada, al punto que, si en las décadas de 1970 y 1980 se podía hablar de ampliación de la frontera agrícola, ahora este concepto no es aplicable. Este es el resultado de la práctica, por cerca de sesenta años, de una agricultura migratoria.

Estas consideraciones sirven para aseverar que el tipo de actividad más difundida en la población regional es la agrícola y ganadera. Establecer los datos de la población rural por edades, considerando el proceso migratorio, podría servir para inferir si en el futuro este impacto será mayor o menor.

Respecto de cómo ha sido y cómo está ocupado el medio rural actualmente, este tema debe ser enfocado en función de los espacios ecológicos que mejores condiciones de vida han ofrecido al poblador. Considerando el criterio de las regiones naturales (Pulgar Vidal 1998), en la región Cajamarca primero se ocupó la región quechua por sus bondades

climáticas y abundancia de recursos: suelo, agua y diversidad vegetal (bosques, matorrales) y de fauna (venados, perdices). La ocupación de esta zona tiene una larga historia relacionada con la tenencia de la tierra y la herencia que ha desembocado en un elevado porcentaje de minifundios y la distribución dispersa de las casas en el área rural (fotografía 28). Esta situación, que se hizo crítica desde los años ochenta, ha ocasionado la utilización intensiva y extensiva de los espacios de la región quechua en agricultura y pastoreo, incluyendo aquellos con pendientes consideradas no aptas para estas actividades, lo que lleva a la destrucción de nichos y hábitat para la flora y la fauna nativa, y el agotamiento de espacios y recursos que ha causado la migración y la ocupación permanente de la jalca para estas actividades, región que antes estaba reservada para la conservación de agua, biodiversidad y paisaje. Actualmente, la jalca está ampliamente ocupada y, como consecuencia, sus comunidades bióticas están muy transformadas y hasta se puede vislumbrar un próximo proceso de desertificación.

5.2. Cambios culturales

En un breve análisis de los cambios culturales que ha experimentado la población andina de la región Cajamarca en relación con el manejo de la biodiversidad autóctona y la aceptación de la cultura occidental que se introdujo también con las especies traídas del Viejo Continente se puede afirmar lo siguiente:

En tiempos prehispánicos, los Andes, como ambiente intrínsecamente difícil para la vida humana, al parecer forzaron el que el hombre asentado en ellos descubriera la alta diversidad biológica y ambiental; lo que indujo a la domesticación de especies ahora cultígenas y la generación de tecnologías orientadas al manejo del agua, el suelo, la utilización de abonos orgánicos, la invención de herramientas, la organización social para la agricultura y la realización de labores culturales. La biota domesticada resultante hasta antes de la Colonia, producto de la heterogeneidad étnica, ha sido un conjunto de especies de alta estima debido a que sus productos servían para la satisfacción de las particulares necesidades humanas básicas en cada uno de los diferentes pisos ecológicos. Tal estima, adentrada a través de los sentidos y grabada en la psique social, es la resultante de las bondades que ofrecía la diversidad biológica andina y por ello constituía la base de la «economía» de las sociedades.

Además, los pequeños agricultores han sido quienes en sus chacras y huertos familiares han conservado las especies nativas y parte de su variabilidad intraespecífica (Sánchez Vega y Tapia 1992b). También se debe destacar el elevado concepto

de la semilla como base para la conservación de la biodiversidad, lo que lleva a sostener que la semilla es el resultado de un proceso cultural y no simplemente un medio de propagación biológica.

1. Con el advenimiento del proceso de colonización y la introducción de especies desde la Península Ibérica, la estima por las especies nativas disminuyó. Las especies introducidas eran consideradas como de «mejor calidad» y por ello estaban circunscritas a las clases sociales superiores que habitaban las ciudades. Los productos de las especies nativas eran considerados como alimentos de indígenas y llegaban poco a los mercados, tal es el caso de los tubérculos andinos (excepto la papa), el chocho o tarwi, la kiwicha, la quinua, el llacón, la arracacha y la achira, entre otros.

Sin embargo, en estos últimos años esta su valoración está aumentando debido al reconocimiento de la calidad de la alimentación andina que ha llegado al punto de considerarlos como productos de exportación. También muchas de estas especies han sido llevadas a otros países y continentes donde han sido estudiadas, mejoradas genéticamente y convertidas en productos exportables o devueltos a nuestro medio en forma de productos industriales.

La magnitud del impacto antrópico sobre la naturaleza está relacionada con el tipo de actividad más extendida. Tradicionalmente, en la región

Cajamarca la actividad principal es la agrícola y ganadera, que es también una de las principales causas de deterioro de la naturaleza original. Ha afectado a las poblaciones de organismos, ha alterado las fluctuaciones de la densidad demográfica en el contexto de las comunidades bióticas naturales y ha modificado la cadena trófica en los ecosistemas. Como si nuestra biodiversidad nativa no tuviera un valor ecológico, como indicador de climas y otros factores, y cultural, por su larga coexistencia con las etnias nativas desde la invención de la agricultura hasta la actualidad, hasta ahora no se ha emprendido una política regional de investigación y conservación de la biodiversidad. En el siglo XX se acentuó la tendencia a la introducción de especies exóticas en el supuesto de que tenían mayor valor económico.

En los últimos años, la forestación con especies exóticas (pinos, eucaliptos) en extensas áreas y la minería a tajo abierto, en tiempos más recientes, han ampliado el impacto sobre la naturaleza original y los ecosistemas culturales (fotografía 29).

Los factores de transculturación, segregación cultural y económica, la agudización del minifundio por efecto de la herencia y la escasa valoración de los productos nativos ocurridos durante la Colonia y la República han generado la situación actual del medio rural.

3. DIVERSIDAD BIOLÓGICA

El conocimiento de la diversidad biológica y ambiental de un territorio implica saber de los organismos (plantas y animales) y de sus habitats. Este conocimiento se obtiene a través de la exploración de las diferentes áreas geográficas del territorio estudiado mediante observaciones, interpretaciones de los fenómenos observados, descripciones correctas de organismos y fenómenos naturales, abstracciones y síntesis del trabajo realizado. Lógicamente, quien inicie este trabajo debe proveerse de conocimientos básicos sobre Biología en las ramas de morfología vegetal y animal, biogeografía, ecología, taxonomía biológica (clasificación de plantas y animales) y tener una visión de la realidad antropológica y social de las sociedades que habitan aquel territorio.

54

El estudio, la caracterización y la delimitación de ambientes ecológicos de un territorio como el de la región Cajamarca revelan realidades complejas y contrastadas, pues esta comprende altitudes superiores a los 4.200 m. s. n. m. y profundidades de mil metros en el cauce del río Marañón, al sur de los 6° 30' LS, o dos mil metros en el fondo del valle de Condebamba. Entre estas altitudes, y según la pendiente, se observa un escalonamiento de ambientes, desde cálidos en el fondo de los valles y la base de los Andes en la vertiente occidental y templados en las laderas de altitudes medias hasta los ambientes fríos de las laderas superiores y cimas andinas. Cada uno de estos grandes ambientes está formado por comunidades bióticas típicas reconocidas por sus suelos, clima, diversidad biológica, estructura y fisonomía de la vegetación (fotografía 30); lo cual determina la vocación de uso del ambiente y las características de las actividades humanas. A presentar esta diversidad biológica regional se dedica este capítulo.

1. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS

Las formas y las estructuras de las plantas y los animales que cultivamos y criamos y de aquellos silvestres más cercanos a nuestro ambiente inmediato en la casa, la chacra y la ciudad nos son familiares, y pareciera que ello es todo lo que necesitamos conocer. Sin embargo, si exploramos espacios desconocidos,

de los tantos y diversos que existen en el territorio regional, encontraremos muchas formas y estructuras «nuevas» de plantas y animales que, al estudiarlas, acrecientan nuestro acervo científico-cultural y nos capacitan para reconocer las potencialidades de nuestra flora y fauna.

El primer aspecto en el estudio de los organismos es el lugar donde viven o el espacio donde los podemos encontrar. Este es denominado *hábitat* o ambiente inmediato, de naturaleza física. El otro se refiere al *nicho ecológico*, el cual es un concepto más amplio e incluye no solo el espacio físico al cual se ha adaptado un organismo, sino también su función en la comunidad o su posición en la cadena de alimentos. Esto quiere decir que la investigación de un organismo debe comenzar con una hipótesis referente a ¿dónde vive?, ¿qué hace? y ¿cómo se ve influido por el ambiente y otros organismos de la comunidad?

El siguiente aspecto que se debe investigar es el relacionado con la morfología y la fisiología o la dinámica de las especies que forman parte de la diversidad de un espacio geográfico. En el caso de las plantas, se debe considerar su forma de crecimiento, si se trata de hierbas, arbustos, árboles o lianas y su dinámica, a través de la capacidad que poseen para regenerarse totalmente (hierbas anuales), o provocar caducidad o senescencia de tallos (hierbas perennes), hojas y ramas, como en el caso de arbustos y árboles durante el ciclo anual de las estaciones en el cual se sucede un periodo favorable de pluviosidad (estación húmeda) y otro desfavorable de sequía (estación seca). Esta dinámica confiere una diferente fisonomía del paisaje durante la estación húmeda y seca, pero también mayor biomasa por unidad en la primera estación y menor en la segunda.

En su conjunto, la vegetación genera un escenario paisajístico como el del bosque montano de neblina, el de la vegetación herbácea y arbustiva que cubre jalcas y laderas, y el de la vegetación acuática que rodea una laguna altoandina. El estudio del escenario paisajístico, variable según el periodo estacional, corresponde a la ciencia *fisionómica* que, aplicada a la naturaleza, permite describir la forma, la estructura vertical y la variación temporal de la vegetación en el ciclo de un año.



Fotografía 30. Muestras de la diversidad biológica regional.

El botánico francés C. Raunkiaer ideó, en 1934, un método para describir las plantas que integran una comunidad basado en lo que denomina *formas de vida*, a partir de la duración y la posición respecto del suelo de los tejidos embrionarios que provocan perennidad en las plantas. Estos se denominan *meristemos*, forman las yemas de renovación de tallos y ramas y tienen la propiedad de mantenerse inactivos durante el periodo estacional desfavorable o activarse y formar nuevas ramas, hojas y flores. Con la herbácea anual erguida *Amaranthus hybridus* (atago) como ejemplo, vemos que tiene sus yemas a cierta altura del suelo y que, al término de su ciclo biológico, sus meristemos de la raíz y de las yemas de tallo y ramas pierden el carácter embrionario debido a que todos los tejidos que la estructuraban se hacen adultos.

Por esto, las herbáceas anuales tienen un solo ciclo de vida que puede durar unos meses, un año o máximo dos. Según las características consideradas, el autor reconoce dentro de las plantas terrestres cinco tipos de formas de vida (cuadro 19).

Una comunidad, dependiendo de las características climáticas predominantes, está compuesta por árboles, arbustos y hierbas (anuales y perennes). Dentro de los árboles se distingue entre aquellos que tienen hojas todo el año (perennifolios) y los que durante la estación crítica (seca o estiaje) se despojan de ellas y quedan reducidos a tallos y ramas (caducifolios); estos son ejemplos de *patrones o formas de crecimiento* de las plantas utilizados para describir la vegetación (Whittaker 1975). Estos patrones pueden referirse

Cuadro 19. Formas de vida.

Formas de vida	Patrón de crecimiento	Meristemos (yemas)	
		Posición respecto del suelo (cm)	Exposición a la atmósfera
Fanerofitas	Árboles Arbustos Lianas Epifitas	A más de 25	Total
Camefitas	Arbustos pequeños Sufrútices Suculentas pequeñas	A menos de 25	Total
Hemicriptofitas	Herbáceas acaules Sufrútices decumbentes Estoloníferas	A nivel del suelo	Parcial
Geofitas	Bulbos Cormos Tubérculos Rizomas	Debajo del nivel del suelo	Ninguna
Terofitas	Herbáceas anuales Herbáceas estacionales	Variable	Atraviesan la estación crítica en forma de semilla

Fuente: Adaptado de Whittaker (1975).

Cuadro 20. Cajamarca: patrones básicos de crecimiento y sus variaciones.

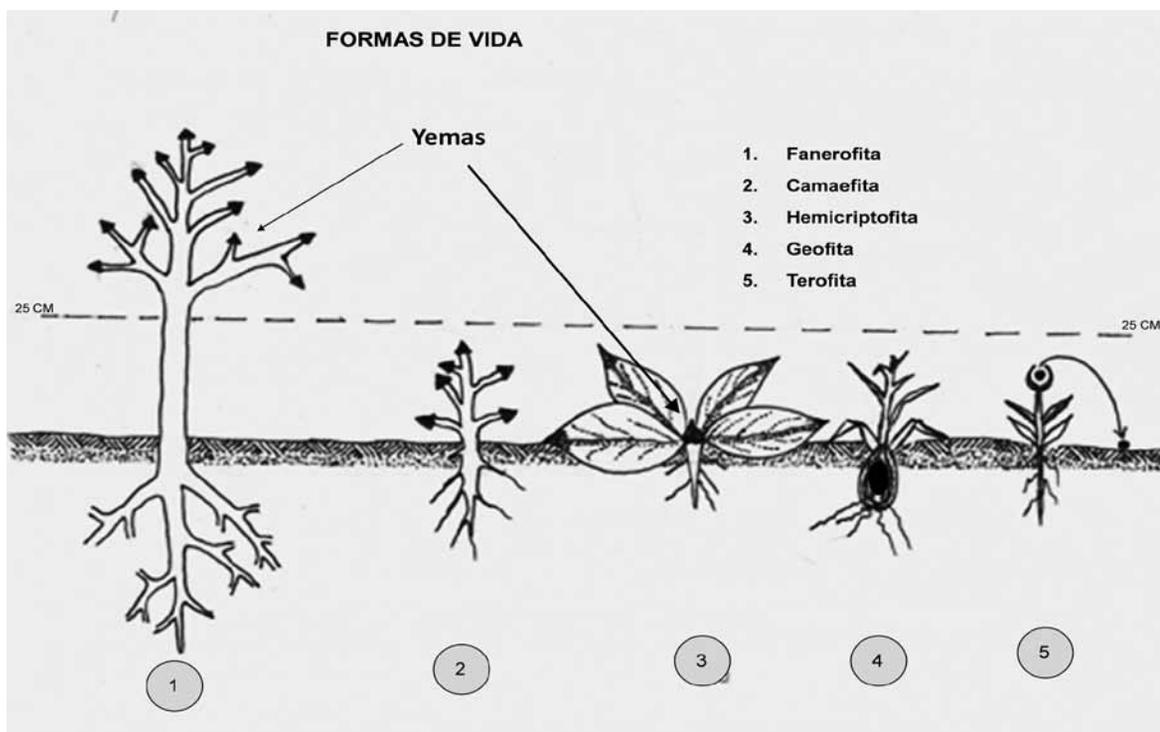
Patrones básicos de crecimiento	Variaciones
Árbol	Perennifolios – Inermes – Espinosos Caducifolios – Inermes – Espinosos
Arbusto	Perennifolios – Inermes – Espinosos Caducifolios – Inermes – Espinosos
Suculentas cactáceas	Erguidas, columnares, globosas Reptantes Ascendentes
Hierbas	Perennes, con una corona entre tallo y raíz, rizomas, bulbos y raíces tuberosas Anuales pluviifolias (aparecen durante la estación de lluvias) Acaules (sin tallos), caulescentes (con tallos)
Lianas	Subleñosas Leñosas
Epifitas	Parásitas (<i>Cuscuta</i> o cabello de ángel) Semiparásitas (<i>Pittacanthus</i> o suelda con suelda) Epifitas no parásitas (<i>Epidendrum</i> u orquídea, <i>Polypodium</i> o helecho)

Elaboración propia.

a la planta en su conjunto (patrones básicos) o a la particularidad morfológica y fisiológica de un órgano aéreo (tallos, hojas, flores) o subterráneo (raíces, tallos subterráneos) y sus variaciones. Los diferentes patrones básicos de crecimiento se asocian con las características ecológicas de un espacio dado, pero

siempre ocurre que alguno predomina sobre los otros, determinando así su característica sobresaliente que da nombre a la comunidad; por ejemplo, cuando predominan árboles se la denomina bosque, cuando predominan arbustos se trata de matorrales y si lo hacen las hierbas se llama herbazal.

Gráfico 11. Formas de vida de las plantas



Los patrones de crecimiento reconocidos y sus asociaciones en el área de trabajo son muy diversos; en el cuadro 20 se presentan algunas de sus variaciones.

Las formas de vida y los patrones de crecimiento de las especies vegetales en sus habitats naturales son el resultado de procesos adaptativos a gradientes climáticas (disponibilidad de agua y temperatura) generadas por la altitud y la latitud. La intensidad cíclica de estos factores genera un estrés ambiental e induce a que las plantas adopten diversidad de formas de vida y crecimiento. Montenegro (1986) denomina «sistema de monocaracteres» la diversidad de las formas de crecimiento y las considera de naturaleza adaptativa.

La forma de crecimiento adoptada por una especie está relacionada con la distribución y la proporción de almacenamiento de los productos metabólicos resultantes de la fotosíntesis en sus distintos compartimentos (raíces, tallos, hojas, frutos, semillas) y su habilidad para provocar senescencia y muertes repetidas de ramas terminales y laterales durante el periodo de estrés. Los sistemas de monocaracteres que considera Montenegro son:

- Atributos de la planta en general que corresponden a la altura, el diámetro de tallos, la densidad foliar, la ubicación de los meristemos que forman las yemas de renovación, la estacionalidad de los órganos caedizos, la consistencia de tallos, la espiniscencia, la consistencia y el grosor de la corteza.

- Atributos de los órganos asimiladores como tamaño de hojas y área foliar, consistencia de las hojas, presencia de resinas, aceites esenciales y tricomas, ubicación y posición de los estomas, ángulos foliares con respecto del tallo, y tasa entre área foliar y tallos asimiladores.
- Atributos del sistema radical y tallos subterráneos como los que se refieren a la morfología del sistema radical, de los tallos subterráneos, las modificaciones de la raíz, y la profundidad y la extensión del sistema radical.
- Atributos que se refieren a la longevidad y la estacionalidad, los cuales corresponden a la duración de la planta, las hojas y los tallos asimiladores, y la duración y la estacionalidad del crecimiento vegetativo y la floración.
- Atributos relacionados con las características de la germinación, la regeneración y la reproducción entre los que se consideran monocaracteres como floración pirogenética, regeneración vegetativa después del fuego, reproducción vegetativa, tipo de germinación y tropismo.

Cuando se evalúa la vegetación de una comunidad se toma en cuenta el número y el porcentaje de especies, caracterizándolas por sus formas de vida y crecimiento. Por ejemplo, en los bosques montanos de neblina de ladera media, sobre la vertiente occidental, predominan las formas de vidas fanerofitas con sus patrones de crecimiento: árboles, arbustos, lianas,



Transecto



Metro cuadrado

Fotografía 31. Métodos para determinar el porcentaje de cobertura.

epífitas y camefitas (sufrúctices, suculentas pequeñas), hemicriptofitas, geofitas y terofitas. En los pajonales de jalca, en cambio, predominan las hemicriptofitas con sus patrones de crecimiento: herbáceas perennes, acaules, estoloníferas, sufrúctices decumbentes; y algunas geofitas y terofitas.

La distribución geográfica de las especies según la altitud y el clima, cuyos individuos tienen genéticamente preestablecido su patrón de crecimiento y forma de vida, determina la fisionomía de una asociación según la predominancia de alguno de los patrones de crecimiento y formas de vida. Esta información, obtenida a través de censos por unidades de superficie: metro cuadrado (m²) o transectos (50 metros), permite inferir el tipo de fisionomía de la vegetación (bosque, matorral, herbazal, pradera o sabana) y conocer el número de especies e individuos por especie registrados en el área evaluada (fotografía 31). Además, con estos métodos se puede estimar el porcentaje de cobertura de la vegetación, el predominio de especies por unidad de área y la biomasa de herbáceas, en el caso del metro cuadrado. Sin embargo, la misma fisionomía de vegetación de dos espacios geográficos diferentes no implica necesariamente que ambos estén constituidos por las mismas especies. Por ejemplo, la fisionomía de la vegetación del bosque seco de la vertiente occidental comprendida entre los 350 (Gallito Ciego) y los 1.300 m. s. n. m. (Magdalena) es similar a la existente en el cañón del río Marañón en la latitud de la localidad de Balsas, entre 1.000 y 1.500 m. s. n. m. Las especies de estos dos espacios no necesariamente son las mismas, como es el caso de las cactáceas columnares que se encuentran en ambos territorios y pertenecen a especies diferentes. Esto quiere decir que dos o más espacios ecogeográficos pueden tener la misma fisionomía de vegetación, pero diferente composición florística.

2. ASPECTOS BIOGEOGRÁFICOS Y ECOLÓGICOS

La diversidad de especies vegetales y animales se integra con los factores abióticos formando unidades ambientales o niveles de organización de la biodiversidad. La identificación de estas unidades está dada por la integración de sus componentes en el espacio ocupado a través del tiempo y la interacción funcional entre ellos que permitió su coexistencia, de lo cual resulta una unidad biótica de extensión y complejidad variable. Estas unidades, según la extensión geográfica que ocupan, son jerárquicas y para designarlas se utiliza una terminología establecida (nomenclatura).

La biodiversidad andina y, por tanto, de la región Cajamarca se incluye dentro de la extensa región biogeográfica llamada Neotropical, que comprende las zonas tropicales y subtropicales de América, desde los 30° LN (límite entre Estados Unidos y México) hasta el sur de Chile, sin incluir los bosques patagónicos.

En el país son varios los estudios realizados para determinar unidades ecogeográficas; sin embargo, son muy pocos los que enfocan territorios departamentales o regionales. El más antiguo y tradicional es el que considera al país dividido en las regiones costa, sierra y selva. Aplicando este concepto, el territorio de la región Cajamarca es típicamente de sierra, pero tiene una pequeña extensión de costa en su límite occidental con las regiones La Libertad y Lambayeque (provincias de Contumazá, San Miguel y Santa Cruz) y selva alta, en las provincias de San Ignacio y Jaén.

Pulgar Vidal (1989, 1998), basado en la integración de conocimientos tradicionales, topónimos, realidad

geográfica, climática, florística, faunística, cultivos límite, paisaje y actividades humanas, reconoce para el territorio nacional ocho regiones naturales. De estas, la región Cajamarca tiene en su medio ecogeográfico seis:

- **Chala o costa.** Se distribuye hacia el suroeste, en los límites con la región La Libertad, incluyendo los cerros basimontanos de la sierra y las dunas arenosas de la costa. El cerro Pitura (250 m. s. n. m. en su base) y sus adyacentes podrían ser como hitos limítrofes con la región La Libertad. Están cubiertos parcialmente de arenas movedizas, con vegetación silvestre costera y pequeñas áreas de cultivo.
- **Yunga marítima.** Distribuida hacia las vertientes occidentales, formada por un bosque seco de cactáceas, árboles y arbustos caducifolios y herbáceas pluvifolias que ascienden a ambos lados de los ríos Chicama, Jequetepeque y Chancay.
- **Yunga fluvial.** Distribuida en los niveles inferiores de los valles intracordilleranos del sistema hidrográfico del río Marañón y el propio Marañón.
- **Quechua.** Es la región natural más habitada por su clima fresco, apta para la vida humana, el cultivo de especies vegetales y la crianza de ganado. Se distribuye entre el territorio de yunga en su límite superior y el límite inferior de la jalca. Ocupa laderas de diversa pendiente y valles, y está cubierta por vegetación arbustiva o arbórea que forma matorrales, bosques perennifolios y un estrato herbáceo (sotobosque) de herbáceas perennes y algunas anuales. En esta región se encuentra la mayoría de las capitales de provincia.
- **Jalca.** Región altoandina de la sierra norte caracterizada por su vegetación de tipo pajonal de gramíneas + herbáceas acaules. Tiene una fisionomía parecida a la puna y es un centro hidrológico de gran extensión que, por su alta precipitación y cobertura vegetal, provee de agua para las diversas actividades humanas todo el año. Al norte de la depresión de Huancabamba estos territorios se conocen con el nombre de páramos.
- **Selva alta.** Esta región está circunscrita al norte de la depresión de Huancabamba, en los territorios de las provincias de Jaén y San Ignacio, en los límites inferiores del páramo y sobre la vertiente oriental.

Las regiones yunga, quechua y jalca son las que ocupan la mayor extensión del territorio de la región Cajamarca. La región quechua y las terrazas aluviales de la región yunga, a ambos lados del cauce de los ríos, son las más utilizadas en agricultura.

Brack (1986), considerando la interrelación de características climáticas, edáficas y la diversidad florística y faunística de un territorio geográfico, reconoce en el territorio nacional once unidades ecogeográficas denominadas ecorregiones. De estas, la región Cajamarca tiene en su medio ecogeográfico las siguientes:

- **Páramo.** Se distribuye al oeste de las provincias de San Ignacio y Jaén, a altitudes superiores a los 3 mil m. s. n. m. En su extremo norte Cajamarca la comparte con la región Piura y constituye un gran centro hidrológico. Tiene una fisionomía parecida a la jalca pero es más húmeda por la presencia de páramos o neblinas que se presentan con más frecuencia durante el año.
- **Bosque seco ecuatorial.** Se distribuye sobre la vertiente occidental en las provincias de Chota, Santa Cruz, San Miguel y Contumazá. Ingresaba hacia la cuenca del Marañón por el paso de Porculla y prosigue por los afluentes de este río a altitudes inferiores a los 2.500 m. s. n. m. El bosque seco ecuatorial se extiende ampliamente en la región Cajamarca pues sus paisajes se observan en los niveles inferiores de todas las provincias.
- **Selva alta.** Brack incluye en esta ecorregión los bosques montanos de las vertientes occidentales que descienden al océano Pacífico y las vertientes que van hacia el Marañón y sus cuencas, entre el bosque seco tropical y la puna (2.500-3.100 m. s. n. m.). También abarcaría los bosques de las provincias de Jaén y San Ignacio, los cuales, al parecer por su posición latitudinal estrictamente tropical, alta precipitación y humedad atmosférica, son auténticos bosques de selva alta. Los resultados de nuestros estudios indican que los bosques de la cordillera occidental al sur de la depresión de Huancabamba son bosques andinos que tienen diferente composición florística y, si bien es cierto que se observan algunas especies de procedencia oriental, no son las más importantes.
- **Puna.** Esta es una ecorregión altoandina ubicada al sur de la depresión de Huancabamba, a una altitud superior a los 3 mil m. s. n. m. La fisionomía de la vegetación es de tipo pajonal formada por gramíneas macollantes de hojas filiformes y dicotiledóneas herbáceas acaules, herbáceas erguidas y arbustos pequeños dispersos. Según nuestro criterio, esta ecorregión no se presenta en la región y a este ecosistema, en Cajamarca, se le llama jalca.

De acuerdo con nuestra concepción, la ecorregión de selva alta al sur de la depresión de Huancabamba corresponde con *bosques montanos andinos* típicos,

Cuadro 21. Cajamarca: equivalencias ecogeográficas entre regiones naturales, ecorregiones y unidades ecosistémicas adoptadas en este estudio.

Regiones naturales	Ecorregiones	Unidades ecosistémicas
Chala	Desierto del Pacífico	Ecosistema de semidesierto
Yunga marítima Yunga fluvial	Bosque seco ecuatorial	Ecosistema de bosque seco de ladera occidental Ecosistema de bosque seco de valles intracordilleranos
Quechua	Ecorregión de sierra esteparia	Ecosistema de ladera media: Bosques montanos de neblina al norte de los 7° LS Matorrales montanos al sur de los 7° LS
Jalca	Ecorregión de puna Ecorregión de páramo	Ecosistemas altoandinos: Páramos al norte de la depresión de Huancabamba Jalcas al sur de la depresión de Huancabamba
Selva alta	Ecorregión de selva alta	Ecosistemas de bosques montanos húmedos al norte de la depresión de Huancabamba

Elaboración propia.

subhúmedos; sometidos a la alternancia de las estaciones pluviosa (octubre a marzo) y estival de invierno (abril a septiembre). Está integrada por especies de bosques andinos típicos que tienen como indicador ser brevemente caducifolios, como el caso de *Podocarpus oleifolius* y lauráceas de los géneros *Ocotea* y *Persea*. Igualmente, la ecorregión *puna*, mencionada por Brack para el territorio de la sierra norte occidental, nos parece que corresponde a ambientes ecológicos intermedios entre los páramos de los Andes del norte y la puna del centro y el sur del país, localmente denominada *jalca*. Existen diferencias climáticas, pluviales, altitudinales, florísticas y vegetación de alta cobertura vegetal que supera el 90%. También la vegetación gramínea y gramíniforme (juncáceas y ciperáceas) es menos dura, forma almohadillados menos compactos y, en el caso del género *Azorella*, no se ha observado la especie *Azorella compacta*, que se caracteriza por almohadillados muy compactos y leñosos.

3. UNIDADES ECOSISTÉMICAS ADOPTADAS

Tanto las regiones naturales como las ecorregiones son territorios ecogeográficos extensos que, por los parámetros utilizados para su delimitación, se superponen y cuyos límites no son muy precisos debido a zonas ecotonales sensiblemente visibles. Considerando que el objetivo de este trabajo es proponer políticas de desarrollo viables en espacios menos extensos y manejables, proponemos la visión territorial en cuencas como la más apropiada. Una cuenca (como se indicó en el capítulo 2), desde su nacimiento en su centro hidrológico hasta la desembocadura del río principal en su colector final, presenta un escalonamiento de ecosistemas transversales, comunidades y asociaciones de diferente fisionomía.

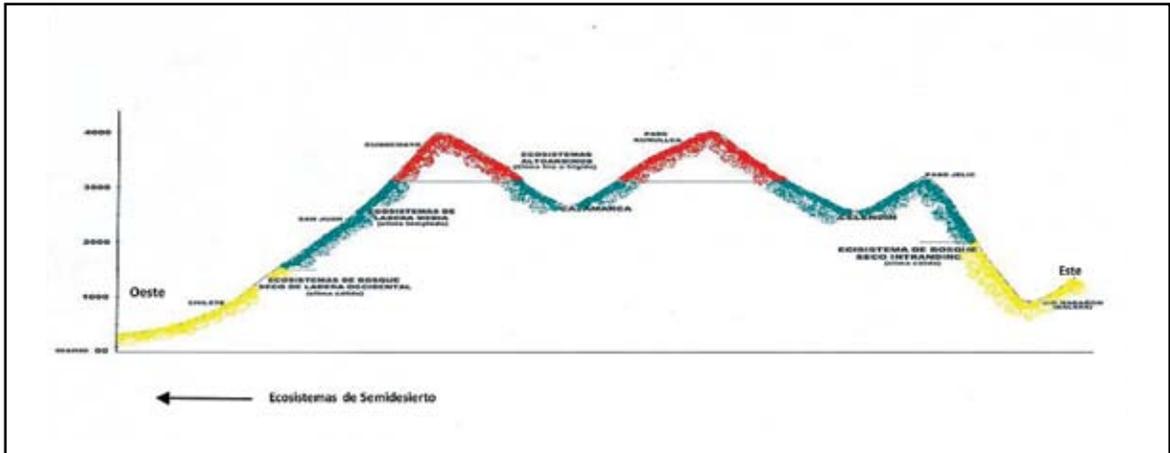
Con el objeto de ilustrar la distribución de los ecosistemas adoptados en este estudio, el gráfico 12 presenta un corte transversal oeste-este de los Andes occidentales a la latitud aproximada de la ciudad de Cajamarca. Allí se muestra la posición altitudinal de cada ecosistema que, llevado al concepto de cuenca, presenta un escalonamiento de ecosistemas: altoandino, ladera media, bosque seco y semidesierto, hacia la vertiente occidental. Cada uno de estos ecosistemas o cuencas muestran sus propias zonas agroecológicas, indicadoras de la vocación natural para la que pueden ser utilizadas y, dentro de cada una de ellas, sus correspondientes zonas homogéneas de producción que permiten estimar la extensión de los cultivos.

Hacia el interior de una cuenca, la acción antrópica ha provocado la transformación de los ecosistemas naturales en ecosistemas culturales. Según Terada y Onuki (citados por Sachún 1986), en el valle de Cajamarca este proceso comenzó 1.500 años antes de Cristo y ha continuado y se ha ampliado con mayor rapidez durante la segunda mitad del siglo pasado. Gran parte de estos ecosistemas naturales (bosque seco, bosques montanos, pajonales de jalca, matorrales de ladera y comunidades ribereñas) se encuentra actualmente muy degradada y/o sustituida por la implantación de ecosistemas culturales (cultivo de pastos introducidos; agricultura de maíz, frijol, tubérculos andinos; áreas de pastoreo).

3.1. Ecosistemas de semidesierto

En su parte suroccidental, el territorio de la región Cajamarca se pone en contacto con el desierto costero. Las provincias de Contumazá y San Miguel limitan con las provincias de la región La Libertad en territorios costeros interiores que constituyen

Gráfico 12. Cajamarca: corte transversal oeste-este de los Andes occidentales que muestra la posición altitudinal de los ecosistemas adoptados.



Elaboración propia.

Fotografía 32. Cerro Pitura en el límite con la región La Libertad, ecosistema de semidesierto.



el límite entre el semidesierto de la costa y las primeras estribaciones serranas con formaciones geológicas como dunas, planicies arenosas de poca extensión y cerros bajos de rocas intrusivas (fotografía 32). Estas áreas están ocupadas por comunidades de *Prosopis pallida* (algarrobo) + *Acacia macracantha* (espino) + *Capparis scabrida* (sapote), entre otras especies arbóreas y arbustivas que utilizan la humedad del subsuelo para su subsistencia. En la estación veraniega pueden caer lluvias que hacen crecer alguna vegetación herbácea

efímera. Durante el FEN, esta vegetación herbácea pluviifolia es más abundante.

Algunos espacios de este ecosistema y sus correspondientes comunidades han sido ocupados por el hombre y transformados en agroecosistemas y sistemas suburbanos en donde, además de la casa habitación, se encuentran pequeñas áreas cultivadas a manera de huertos frutícolas y especies de utilidad inmediata en el hogar.

Ecosistemas terrestres

NATURALES

Especies vegetales silvestres:

- Prosopis pallida* (algarrobo) (fotografía 33)
- Acacia macracantha* (espino)
- Capparis scabrada* (sapote)
- Capparis avicenniifolia*
- Scutia spicata* (pial)
- Vallesia glabra* (perlillo)
- Cryptocarpus pyriformis*

Especies animales silvestres¹:

- Pseudolapex sechurae* (zorro costeño)
- Mimus longicaudatus* (chisco) (fotografía 34)
- Aratinga wagleri* (loro frente roja)
- Crotophaga sulcirostris* (guarda caballo) (fotografía 35)
- Campylorhynchus fasciatus* (choqueco)
- Pygocbelidon cyanoleuca* (santa rosita)
- Volatinia jacarina* (saltapalito)
- Furnarius leucopus* (chilala)
- Cathartes aura* (gallinazo cabeza colorada) (fotografía 36)
- Coragyps stratus* (gallinazo cabeza negra)
- Egretta thula* (garza blanca chica) (fotografía 37)
- Bubulcus ibis* (garza bueyera)
- Nycticorax nycticorax* (huaco)
- Columbina cruziana* (tortolita)
- Phyllodactylus interandinus* (saltojo)
- Stenocercus sp.* (lagartija)

AGROECOSISTEMAS

Especies vegetales:

- Oryza sativa* (arroz)
- Zea mays* (maíz, tipo amarillo duro)

- Annona muricata* (guanábana)
- Mammea americana* (mamey)
- Mangifera indica* (mango)
- Spondias purpurea* (ciruela)
- Spondias mombin* (mango ciruelo)
- Passiflora quadrangularis* (tumbo)
- Inga feuillei* (huaba o paca)
- Tamarindus indica* (tamarindo)

Con influencia hídrica

RIBEREÑAS

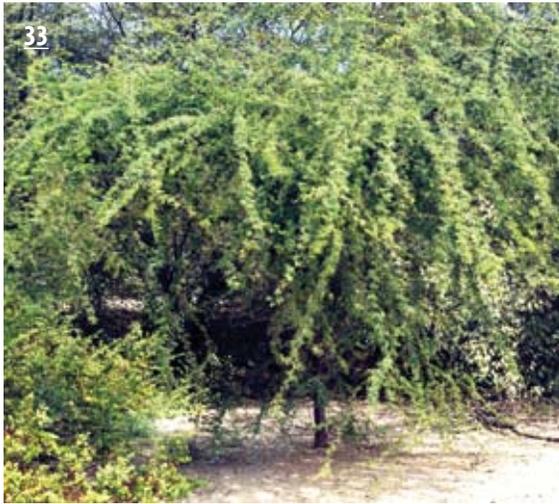
- Phragmites australis* (carrizillo)
- Arundo donax* (carrizo)
- Gynerium sagittatum* (caña brava)
- Salix humboldtiana* (sauce)
- Tessaria integrifolia* (pájaro bobo)
- Muntingia calabura* (cerezo de monte o pancho)
- Schinus molle* (molle)

CUERPOS DE AGUA (FAUNA ICTIOLÓGICA)

- Pygidium punctulatum* (life)
- Lebiasina bimaculata* (charcoca)
- Cryphiops caementarius* (camarón de río)
- Macrobrachium americanum* (camarón de río)
- Hypolobocera chilensis* (cangrejo de río)

Estas comunidades brindan servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad, el pastoreo de ganado caprino, la producción de leña de alto poder calórico, obtenida del algarrobo y el espino, y la belleza escénica (paisaje).

¹Revisado por A. Miranda en 2010.



Fotografía 33. Especie representativa del ecosistema de semidesierto: *Prosopis pallida* (algarrobo).
Fotografía 34. *Mimus longicaudatus* (chisco).
Fotografía 35. *Crotophaga sulcirostris* (guarda caballo).
Fotografía 36. *Cathartes aura* (gallinazo cabeza colorada), individuo en cautiverio.
Fotografía 37. *Egretta thula* (garza blanca chica).

3.2. Ecosistemas de bosque seco de ladera occidental

Estos ecosistemas se distribuyen sobre los pisos inferiores de las cuencas del sistema hidrográfico del Pacífico, constituido por los ríos Chicama, Jequetepeque, Chamán, Zaña, Chancay y La Leche a altitudes de entre 250 y 1.900 m. s. n. m. Su característica más importante es el déficit hídrico al que están sometidos casi todo el año, excepto durante el FEN. Tienen pendientes altas, son muy rocosos, con sustrato (suelo) de escasa profundidad generado por la meteorización de rocas. Las temperaturas son altas, pues las rocas absorben mucha radiación durante el día. En sus niveles inferiores por donde fluye un río se pone en contacto con ecosistemas culturales y comunidades ribereñas.

La vegetación silvestre está formada por cactáceas columnares, postradas o ascendentes y subsféricas; árboles y arbustos caducifolios, bromeliáceas terrestres epiliticas (*Deuterocohnia*) y epífitas de hojas grises y verdes (*Tillandsia*). Cíclicamente aparece vegetación herbácea pluvifolia efímera durante la estación de verano, como consecuencia de las precipitaciones de esta estación, la cual durante la presencia de un FEN alcanza coberturas extraordinarias.

Estos ecosistemas son escasamente ocupados por el hombre en forma permanente, pero si están intervenidos para extraer sus productos. Brindan servicios ambientales de conservación de la biodiversidad, refugio de fauna, producción de leña, madera para postes, resinas como la proveniente del palo santo, forraje para pastoreo durante la aparición de la vegetación herbácea y belleza escénica. Este tipo de comunidades son equivalentes a la yunga (Pulgar Vidal 1989, 1998) y el bosque seco ecuatorial (Brack 1986).

3.2.1. Comunidad de cactáceas columnares + herbazal pluvifolio

Estas comunidades se encuentran sobre las laderas inferiores de los cerros que separan los cauces de los ríos de la vertiente occidental, a altitudes entre 250 y 800 m. s. n. m. Las especies que les dan nombre son *Neorrainmondia arequipensis* variedad *gigantea* (gigantón), de tallo apostillado (fotografía 38); *Espositoa lanata* (lana vegetal), de menor talla que la anterior con tallo cilíndrico y ramificación basal; y *Melocactus*, de morfología cónica globosa, areolas en disposición vertical del ápice a la base y frutos rosados.

El sustrato sobre el que se implanta la vegetación es variable en sus aspectos físicos. Las dimensiones de las partículas varían desde muy pequeñas formando suelos de poca profundidad sobre planicies o laderas de escasa pendiente. Sobre estos espacios

predomina la vegetación herbácea, algunos arbustos (*Cordia lutea*) y cactáceas columnares dispersas al azar (fotografías 39 y 40). En las laderas de alta pendiente, con poca degradación de la roca original, el suelo es muy escaso y la vegetación, arbustiva. Se ha observado asociaciones de *Deuterocohnia longipetala* (bromeliácea de flores amarillas) con arbustos de palo santo y hualtaco. Esto quiere decir que dentro de la comunidad la distribución de las especies no es uniforme y estas forman asociaciones en las que predominan algunas de las especies mencionadas, según factores edáficos, de pendiente y exposición.

Debido a la periodicidad estricta y contrastada de la estación lluviosa con la no lluviosa, temperaturas cálidas permanentes, alta intensidad de luz y déficit hídrico, este territorio no tiene la posibilidad de generar suelos o estos son de génesis muy lenta.

La vegetación de esta comunidad tiene una fisionomía diferente en la estación seca y en la lluviosa. Durante la primera, está formada por el estrato permanente, en el que predominan las formas de crecimiento arbustivo a subarbóreo, que emergen de los restos del herbazal efímero, dentro de las que destacan las siguientes especies:

- *Loxopterygium huasango* (hualtaco). En la cuenca del Jequetepeque está la máxima distribución sur de esta especie. Es de madera dura, fuerte, fuste bajo, varias ramas ascendentes y hojas compuestas caducifolias. En las regiones de Lambayeque y Piura se utiliza su madera para parquet; además, como la mayoría de anacardiáceas, esta especie contiene en sus tejidos y pelos epidérmicos resinas que irritan la piel y las vías respiratorias, por lo que no se usa para leña.
- *Bursera graveolens* (palo santo). Arbusto de hojas compuestas, caducifolio, su corteza y madera contienen una resina de fragancia agradable, de allí su nombre común. El humo de esta planta cuando se la quema se considera que espanta los malos espíritus. Las poblaciones de esta especie están fuertemente impactadas por la tala de quienes venden su madera en las ciudades de la costa y la sierra.
- *Cordia lutea* (overo). Arbusto de hojas de forma ovoide, ásperas en su haz, flores amarillas y frutos blanquecinos, suaves, muscilaginosos (fotografía 41). A las flores se les atribuye propiedades curativas para enfermedades del hígado y los frutos constituyen alimento de zorros, los cuales son los principales dispersores de esta especie.
- *Parkinsonia praecox*, antes *Cercidium praecox* (palo verde). Arbusto espinoso, caducifolio, sus tallos



Fotografía 38. *Neoraimondia arequipensis*, variedad *gigantea* (gigantón).

Fotografía 39. Comunidad de cactáceas columnares y herbáceas pluvifolias durante la estación lluviosa cerca a Gallito Ciego.

Fotografía 40. Comunidad de cactáceas columnares durante la estación seca en la cuenca del Jequetepeque.

verdes incrementan la superficie fotosintética de la planta, en particular cuando pierde sus hojas (fotografía 42). Sus flores amarillas abundantes, generadas después del mes de agosto, embellecen el bosque seco.

- ***Capparis scabrida*** (sapote). Originaria de América tropical, se encuentra en la región tanto en el sistema hidrográfico del Pacífico como en el del Marañón. Su madera de color amarillento es de calidad en artesanía para la elaboración de pequeños tableros (fotografía 43). En aquellos lugares donde crece como arbolillo está amenazado pues se le tala en exceso y las poblaciones naturales se encuentran muy afectadas. Se recomienda su propagación y el estudio de su fenología.
- ***Prosopis pallida*** (algarrobo). Esta especie es típica de la costa norte del Perú, pero su distribución avanza hacia los niveles inferiores de la sierra, habiéndosele observado cerca de las casas o en el borde inferior de la ladera seca y la terraza aluvial cultivada en la cuenca del Jequetepeque, es decir, no ocupa la ladera seca. Su madera dura es utilizada en postes, vigas, leña y carbón. También se recomienda propagarlo por su importancia maderera y como árbol melífero.

66

El ecosistema de bosque seco posee otros arbustos que principalmente cumplen funciones ecológicas en las comunidades de las cuales forman parte, tales como: *Grabowskia boerhaviifolia* (palo negro), *Trixis paradoxa*, *Espositoa lanata* (lana vegetal), *Melocactus peruvianus*, cactácea de tallo corto y forma semiesférica (fotografía 44), y *Haageocereus pseudoversicolor* (rabo de zorro).

Durante la estación lluviosa, al estrato arbustivo se agrega el herbáceo pluvifolio efímero formado por especies de diversas familias, principalmente Poáceas, Fabáceas, Malváceas y Asteráceas: *Aristida adscensionis*, *Aristida chichlayense*, *Bouteloua aristidoides*, *Bouteloua disticha*, *Cottea pappophoroides*, *Eragrostis cilianensis*, *Eragrostis ciliaris*, *Sporobolus pyramidatus*, *Tragus berteronianus*, *Alternanthera sp.*, *Turnera sp.*, *Tephrosia cinerea*, *Desmodium glabrum*, *Coursetia caribaea* y *Hoffmanseggia viscosa variedad viscosa* (fotografía 45).

En los veranos lluviosos, como cuando ocurre un FEN, la vegetación adquiere densidades y coberturas altas, pero fugaces. El carácter anual de las especies indicadas hace que esta biomasa se seque en pocas semanas, por lo que solo puede ser aprovechada para pastoreo.

Los animales silvestres más conspicuos corresponden a las poblaciones de: *Pseudalopex sechurae* (zorro

costeño), *Mimus longicaudatus* (chisco), *Furnarius leucopus* (chilala) (fotografía 46), *Turdus sp.* (tordo), *Pygochelidon cyanoleuca* (golondrina) (fotografía 47) y *Microlophus sp.* (lagartija) (fotografía 48).

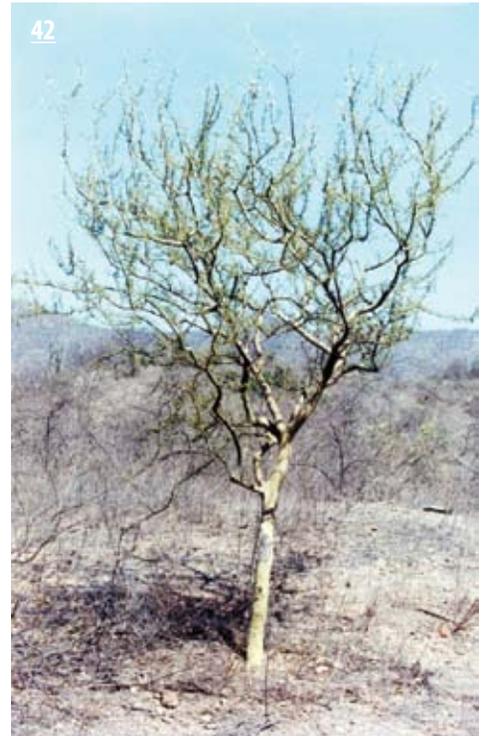
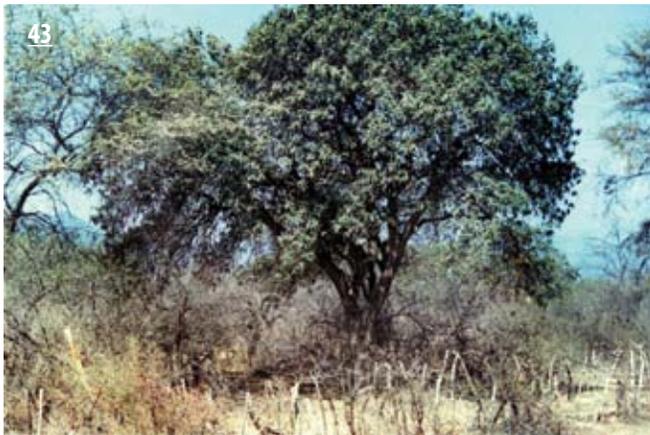
3.2.2. Comunidad de caducifolios + herbazal pluvifolio

Sobre las cuencas de los ríos del sistema hidrográfico del Pacífico, a altitudes entre 800 y 1.900 m. s. n., se distribuye un ecosistema parecido al anterior, pero carente de cactáceas columnares (por lo menos no existe el cactus gigantón), en el cual predominan árboles de mayor talla, caducifolios como:

- ***Eriotheca ruizii*** (pate yacón). Árbol de hojas digitadas, caducifolio, con flores de mediano tamaño, pétalos cremosos, frutos en cápsula y semillas con pubescencia de color marrón en la madurez. Madera suave que puede servir para cajonería.
- ***Anadenanthera colubrina*** (huayo). Leguminosa arbórea de fuste más o menos alto y madera dura. La población de esta especie está muy deteriorada.
- ***Capparis flexuosa*** (choloque). Especie arbórea perennifolia de buena madera. Su población está muy deteriorada y son los especímenes que se observan entre Magdalena, Chilite y Contumazá. De acuerdo con semillas colectadas en el campo y germinadas en invernadero, las plántulas tienen cotiledones fotosintetizantes persistentes por largo tiempo, con gran resistencia a la sequía, incluso cuando se encuentran sobre la superficie del sustrato. Se recomienda su propagación tanto por la calidad de su madera como por ser una especie perennifolia en un hábitat de caducifolios.
- ***Eugenia quebradensis*** (jasmín). Especie arbórea registrada en la cuenca del valle del río Jequetepeque. Fructifica durante los meses de octubre a noviembre, en la madurez tiene frutos de color vinoso y sabor dulce y agradable, que son consumidos por los campesinos y solo recientemente se ha introducido en los mercados locales. Esta especie debe ser objeto de investigaciones fenológicas, de propagación y protección por tratarse de un frutal en potencia.
- ***Leucaena trichodes*** (peladera). Especie arbórea o arbustiva que tiene la propiedad de producir la caída del pelo de los mamíferos que consumen sus hojas.
- ***Fourcraea andina*** (penca verde). Una Amarillidaceae (Agavaceae, para otros autores) de porte subleñoso. Sus hojas basales, arrosietadas



Fotografía 41. *Cordia lutea* (overo).
Fotografía 42. *Parkinsonia praecox* (palo verde).
Fotografía 43. *Capparis scabrada* (sapote).
Fotografía 44. *Melocactus peruvianus* (cactus subsférico) en fructificación, Quindén, San Miguel.



Fotografía 45. *Hoffmanseggia viscosa* variedad *viscosa*, entre Chilete y Tembladera.

Fotografía 46. *Furnarius leucopus* (hornero).

Fotografía 47. *Pygochelidon cyanoleuca* (golondrina).

Fotografía 48. *Mycrolophus* sp. (lagartija).



y de color verde amarillento, poseen fibras largas de gran consistencia que se emplean para elaborar sogas. Los largos y leñosos escapes de las inflorescencias son utilizados como material de construcción y combustible. Potencialmente esta especie debe ser considerada para su conservación y propagación.

- ***Capparis prisca***. Arbusto de hermosas flores púrpuras y frutos más o menos grandes.

Otros arbustos presentes son: *Carica parviflora*, *Deuteroconia sp.*, *Jatropha weberbaueri*, *Parkinsonia praecox* (palo verde), *Cordia lutea* (overo), *Bithneria hirsuta*, *Espostoa lanata* (sonja o lana vegetal), *Bursera graveolens* (palo santo), *Loxopterigium huasango* (hualtaco), *Cordia macrocephala* y *Trixis paradoxa*.

En estas comunidades las especies forman asociaciones con predominancia de alguna de las indicadas. Se han reconocido sobre la ladera que va hacia el río Jequetepeque las siguientes asociaciones: *Fourcraea andina* (penca verde) + *Espostoa lanata* (lana vegetal), *Parkinsonia praecox* (palo verde) + *Jatropha weberbaueri* (huanarpo) + *Espostoa lanata* (lana vegetal) y *Croton sp.* + *Puya sp.*, entre otras asociaciones (fotografías 49 y 50).

Sobre terrenos abandonados a 1.600 m. s. n. m. se ha observado que la sucesión clímax contiene hasta 75 plantas de *Acacia macracantha* (espino) en un transecto de 50 metros.

Las principales herbáceas registradas en este ambiente son: *Stylosanthes guianensis* (especie forrajera), *Aristida adscensionis*, *Bouteloua disticha*, *Tragus berteronianus*, *Tribulus terrestris*, *Kalstroemia pennellii*, *Boheravia sp.*, *Chloris radiata*, *Ipomoea incarnata*, *Ayenia jussieu*, *Cottea pappophoroides*, *Cienfuegosia tripartita*, *Tephrosia cinerea*, *Porophyllum ruderales*, *Portulaca sp.* y *Raubia occidentalis*.

3.2.3. Comunidades ribereñas

Los cauces de los ríos de la vertiente occidental en su descenso son en algunos tramos abiertos y en ellos se distinguen tres subcomunidades:

- **Hidrológica.** Área por donde fluye el torrente hídrico, es pedregosa y de pendientes moderadas a fuertes lo que hace que estos ríos sean torrentosos de cauce irregular. Durante la estación de verano el caudal aumenta y puede inundar las áreas cultivadas adyacentes. En el estiaje el caudal disminuye, las aguas son claras y es la época de desarrollo de algas filamentosas acuáticas. En estos ríos se encuentran peces como *Brycon atrocaudatus* (cascafe) (fotografía 51), *Pygidium punctulatum*

(life) (fotografía 52) y *Aequidens rivulatus* (mojarra), en el río Jequetepeque, y *Chaetostomus sp.* (cashga), en el río Chancay (fotografía 53).

- **Vegetación ribereña.** Integrada por hidrófitas emergidas que soportan inundaciones periódicas, muy bien enraizadas en el sustrato y de alta cobertura. Constituyen una vegetación muy importante para contener los desbordes que deterioran los agroecosistemas adyacentes. Observaciones en el río Jequetepeque demuestran que esta vegetación ha soportado la fuerza de altos volúmenes de agua ocurridos durante los FEN, protegiendo la vegetación cultivada adyacente en los tramos donde está establecida (fotografía 54). Además, es refugio de animales silvestres. Desde el punto de vista económico contiene especies que producen materiales de construcción que se comercializan en las ciudades de la costa y la sierra. Dentro de las especies que constituyen la vegetación ribereña se ha observado: *Phragmites australis* (carrizillo), *Arundo donax* (carrizo), *Gynerium sagittatum* (caña brava), *Salix humboldtiana* (sauce), *Tessaria integrifolia* (pájaro bobo), *Muntingia calabura* (cerezo de monte o pancho) y *Schinus molle* (molle). La conservación y el manejo de estos subsistemas constituye un recurso de protección para los cultivos y también de mejora económica, pues sus ingresos pueden agregarse a los obtenidos por la producción de los cultivos.

- **Agroecosistemas.** A ambos lados del torrente hídrico y sobre terrazas aluviales se practica agricultura bajo riego o se aprovecha la humedad permanente del suelo. Por el clima tipo yunga se plantan frutales en los bordes de los campos cultivados, lo que configura una plantilla de agrofruticultura. Las especies más cultivadas son arroz, maíz amarillo duro, en la parte baja, y la más plantada el mango que en algunos casos forma macizos de hasta dos hectáreas. Estos subsistemas se caracterizan por la abundante diversidad vegetal cultivada, principalmente frutales, a la cual se asocia la diversidad de especies llamadas malezas (fotografías 55 y 56).

Destacan las especies *Oryza sativa* (arroz), *Zea mays* (maíz amarillo duro), *Mangifera indica* (mango), *Mammea americana* (mamey), *Inga feullei* (paca o huaba), *Spondias purpurea* (ciruela), *Spondias mombin* (mango ciruelo), *Passiflora cuadrangularis* (tumbo), *Annona muricata* (guanábana), *Musa paradisiaca* (plátano), *Pouteria lucuma* (lucma o lúcuma), *Vitis vinifera* (vid), *Acacia macracantha* (espino o huarango), *Prosopis pallida* (algarrobo) y *Jatropha curcas* (piñón), utilizado como cerco vivo, introducido, y *Gossypium barbadense* (algodón), arbusto semicultivado por sus fibras de color

49



70

50



51



52



53



Fotografía 49. Asociación de *Carica parviflora* (papaya silvestre) con *Deuteroconia* (Bromeliaceas).

Fotografía 50. *Espostoa lanata* (lana vegetal) con herbazal pluvifolio, entre Chilete y Tembladera.

Fotografía 51. *Brycon atrocaudatus* (cascafe), en el río Jequetepeque.

Fotografía 52. *Pygidium punctulatum* (life), en el río Jequetepeque.

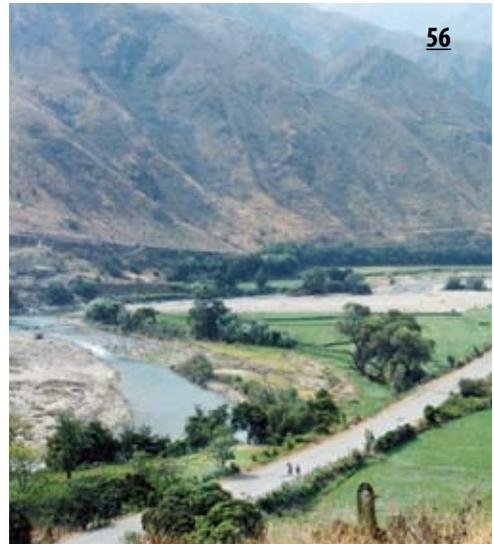
Fotografía 53. *Chaetostomus* sp. (cashga), en el río Chancay.



54



55



56



57

Fotografía 54. Vegetación ribereña que protege los campos de cultivo, entre Chilete y Tembladera.

Fotografía 55. Agroecosistema formado por cultivo de arroz y plantación de mango, Tembladera.

Fotografía 56. Agroecosistemas sobre terrazas aluviales en el río Jequetepeque.

Fotografía 57. Cañón del río Chancay en el que no se observa vegetación ribereña.

blanco o castaño.

En otros casos, el torrente hídrico se pone en contacto directo con laderas laterales empinadas, lo que le da el aspecto de un cañón, como se ha observado en el río Chancay, aguas abajo de la localidad de Catache, Santa Cruz. En este caso no se forma vegetación ribereña (fotografía 57).

3.3. Ecosistemas de bosque seco de valles intracordilleranos

Se utiliza el concepto de valle intracordillerano porque este estudio se circunscribe al espacio ocupado por la cordillera occidental. El concepto interandino se refiere a la posición entre las cordilleras occidental, central y oriental. El río Marañón constituye un valle intercordillerano por fluir entre las cordilleras occidental y central (Alto Marañón).

Estos ecosistemas están formados por un amplio territorio de bosque seco, desde subxerófito hasta xerófito, subespinoso a espinoso, subcaducifolio hasta caducifolio, que se distribuye transversalmente a la pendiente en los niveles inferiores de las cuencas del sistema hidrológico de río Marañón. Sus características climáticas cálidas, déficit hídrico en la mayor parte del año, suelos superficiales de color gris amarillento, vegetación herbácea pluvifolia, asociada a arbustos y árboles en su mayoría caducifolios y cactáceas columnares y subesféricas, lo hacen un ecosistema de particular importancia por los numerosos endemismos en leguminosas, malváceas, cactáceas y algunas asteráceas. Este ecosistema corresponde al concepto de yunga fluvial de Pulgar Vidal o de bosque seco ecuatorial de Brack.

Las cotas superior e inferior de estos ecosistemas son variables en altitud de acuerdo con su posición latitudinal, al sur o al norte de los 6° 30' LS. Esta característica está determinada por el flujo que siguen las aguas del río Marañón, en el sentido sur a noreste; por lo cual, hacia el sur, la cota inferior es más alta que hacia el noreste. Las cotas superiores siguen esta misma tendencia hacia el norte.

Las diferentes cuencas que forman el gran sistema hidrográfico del río Marañón se conectan a través de su colector final constituyendo un corredor a través del cual fluyen propágulos (semillas) de muchas plantas.

Por esta razón, muchas especies son comunes en las diferentes cuencas, pero también existen diferencias florísticas conspicuas entre ellas debido a la presencia de especies endémicas específicas. Para diferenciar los bosques secos de las cuencas intracordilleranas se han separado en:

- Bosque seco del profundo cañón del río Marañón, al sur de los 6° 30' LS, denominado Alto Marañón, y sus afluentes directos.
- Bosque seco de la cuenca del río Crisnejas y sus tributarios: ríos Condebamba y Cajamarca.
- Bosque seco de la cuenca del río Chinchipe y sus afluentes.
- Bosque seco de la cuenca de los ríos Huancabamba-Chamaya y sus afluentes Chotano y Callayuc.

3.3.1. Bosque seco del cañón del río Marañón

Es un ecosistema amplio, distribuido desde la desembocadura del río Chusgón hasta los 6° 30' LS por el norte. Es de alta pendiente, elevada temperatura y vegetación que contrasta fuertemente con los bosques y los matorrales de la ladera media y los pajonales fríos a frígidos de las jalcas.

Cuadro 22. Ecosistema de matorral mesotérmico: especies representativas por debajo del paso de Jelig

Género / especie	Nombre común	Arbusto	Árbol
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilco	X	
<i>Mauria heterophylla</i>	Tres hojas, huiso	X	
<i>Vallea stipularis</i>	Chunque	X	
<i>Tecoma sambusifolia</i>	Ada (fotografía 58)	X	
<i>Oreocallis grandiflora</i>	Mun mun, cucharilla	X	
<i>Delostoma lobbii</i>	Tiñín, campanillo	X	
<i>Clusia sp.</i>		X	
<i>Buddleja sp.</i>	Quishuar	X	
<i>Ferreyranthus sp.</i>		X	
<i>Pappobolus sp.</i>		X	
<i>Lochroma grandiflorum</i>		X	
<i>Pineda incana</i>		X	
<i>Citronella incarum</i>	Naranjillo	X	
<i>Myrcianthes sp.</i>	Lanche	X	
<i>Escallonia pendula</i>	Pauco (fotografía 59)		X
<i>Delostoma integrifolium</i>	Campanillo (fotografía 60)		X

Elaboración propia.



73

Fotografía 58. *Tecoma rosifolia* (ada).
Fotografía 59. *Escallonia pendula* (pauco), rama con inflorescencia.
Fotografía 60. *Delostoma integrifolium* (campanillo).

Fotografía 61. *Dalechampia aristolochiifolia*.

Fotografía 62. *Jacarandá acutifolia* (arabisco o jacarandá).

Fotografía 63. *Arnaldoa weberbaueri*.

74



Por razones de accesibilidad se ha estudiado el bosque seco incluido en la vertiente por la cual descende la carretera Celendín-Puente Chacanto (890 m. s. n. m., 17M 0828632, UTM 9242734) sobre el río Marañón. Descendiendo desde el paso de Jelig (3.120 m. s. n. m., 17M 0819189, UTM 9239308) se diferencian los sistemas que se indican a continuación, tomando como base la altitud y en sentido descendente.

Ecosistema de matorral mesotérmico de ladera media, con árboles dispersos

Este ecosistema se extiende entre los 3.000 y los 2.530 m. s. n. m., tiene una vegetación de alta cobertura (85%) debido a que posee un estrato inferior constituido por herbáceas en su mayoría perennes, un estrato de arbustos y otro de árboles dispersos perennifolios en ambos casos, de los que se han observado las especies detalladas en el cuadro 22.

La vegetación de este ecosistema está muy intervenida por la acción del hombre, y la mayoría del espacio ocupado por el bosque primario ha sido convertida en un ecosistema cultural (agroecosistemas), solo han quedado restos de lo que fue un bosque de mayores dimensiones. Esta acción antrópica, unida a los incendios provocados durante el periodo de sequía, ha contribuido a la pérdida de la estructura de la vegetación y la diversidad biológica.

Ecosistema de bosque seco

Este ecosistema ha sido estudiado con cierta amplitud y por ello se presenta parte de esta investigación. Comprende desde una asociación transicional, en su límite superior, hasta asociaciones de bosque seco propiamente dicho en su límite inferior.

- *Asociación de especies subespinosa y subxerófito*. Es una asociación ecotonal o transicional entre el piso anteriormente descrito y el verdadero bosque seco. Se distribuye entre los 2.530 y los 1.650 m. s. n. m., aproximadamente, y las especies indicadoras son *Acacia macracantha* (espino) y *Dodonea viscosa* (chamana). El estrato de herbáceas es menos permanente por la aparición de especies anuales; el arbustivo tiene menor cobertura al distribuirse las plantas a mayor distancia. En esta asociación se han reconocido las especies que se detallan en el cuadro 23.

Cuadro 23. Ecosistema de bosque seco: especies de la asociación transicional hacia el bosque seco.

Género / especie	Nombre común	Arbusto	Árbol
<i>Acacia macracantha</i>	Espino		X
<i>Dodonea viscosa</i>	Chamana	X	
<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	X	
<i>Tecoma rosifolia</i>		X	
<i>Cantua quersifolia</i>		X	
<i>Dalechampia aristolochiifolia</i> (fotografía 61)		Apoyante	
<i>Jacaranda acutifolia</i>	Arabisco (fotografía 62)		X
<i>Arnaldoa weberbaueri</i> (fotografía 63)		X	
<i>Caesalpinia sp.</i>		X	
<i>Aeschynomene Sp.</i>			
<i>Coursetia sp.</i>		X	

Elaboración propia.

Esta asociación, como la anterior, está sometida a incendios y pastoreo extensivo, lo que ha generado modificaciones profundas en la estructura de la vegetación. En esta asociación se han reconocido especies endémicas como: *Coreopsis connata*, *Coreopsis celendinensis*, *Coreopsis ferreyrae*, *Galactia augusti variedad celendinensis* y *Pappobolus sagasteguii*.

- *Asociación de caducifolios y espinosos*. Es una asociación de bosque seco propiamente dicho comprendido entre los 1.650 y los 1.550 m. s. n. m. Su vegetación está formada por un estrato herbáceo con menor cobertura por la presencia de herbáceas anuales pluvifolias y algunas perennes, un estrato arbustivo y otro arbóreo muy conspicuo. En esta asociación se distribuyen algunas de las especies del piso ecológico anterior como el espino. Las especies indicadoras de este piso ecológico se detallan en el cuadro 24.
- *Asociación de xerófitos pluvifolios con cactáceas columnares*. Compreendida entre los 1.550 y los 900 m. s. n. m. A esta altitud fluyen las aguas del río Marañón en las cercanías de Balsas. Está formada por una vegetación de plantas xerófitas, las cuales pueden soportar las altas temperaturas del fondo del cañón y las condiciones peráridas del suelo. La fisionomía de esta vegetación es parecida a la de una sabana, por lo que Weberbauer (1945) denominó a esta asociación «Formación xerófito parecida a sabana con cactáceas columnares, arbolitos pluvifolios». Nuestras observaciones describen esta vegetación como de baja cobertura (30%) en el periodo de sequía, con un estrato de herbáceas que aparece durante la estación lluviosa, excepto la especie *Bouteloua curtipendula* que forma un estrato herbáceo permanente por ser una especie perenne. Además, esta asociación posee un estrato arbustivo y arbóreo (fotografía 65).

Cuadro 24. Ecosistema de bosque seco: especies indicadoras de la asociación caducifolios y espinosos.

Género / especie	Nombre común	Arbusto	Árbol
<i>Acacia macracantha</i>	Espino		X
<i>Eriotheca ruizii</i>	Pate yacón (fotografía 64)		X
<i>Eriotheca sp.</i>	Pate		X
<i>Croton sp.</i>		X	
<i>Bougainvillea peruviana</i>	Papelillo	X	
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Guayo		X

Elaboración propia.

64



65



76

Fotografía 64. *Erioteca ruizii* (pate yacón) y cactácea columnar.
Fotografía 65. *Espotoa lanata* (lana vegetal).
Fotografía 66. Bosque seco parecido a sabana, cerca al río Marañón, puente Chacanto.

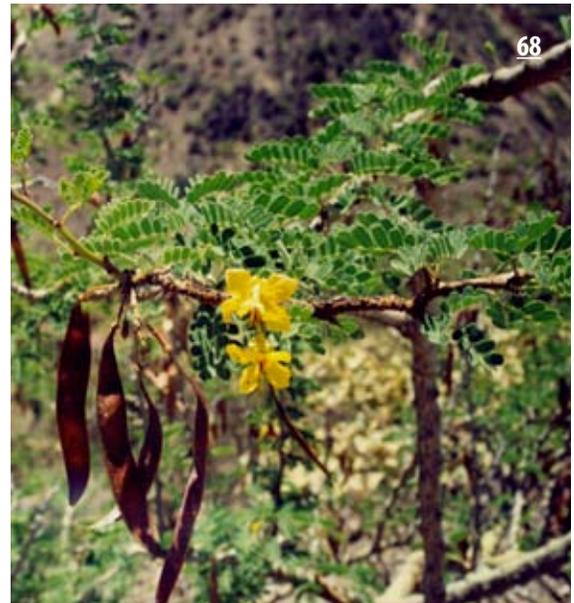
66





Fotografía 67. Porción de tallo de *Espositoa lanata* que muestra el área donde se forman las flores.

Fotografía 68. *Parkinsonia praecox* (palo verde).
Fotografía 69. *Jatropha sp.* (huanarpo).



77



3.3.2. Bosque seco de la cuenca del río Crisnejas y sus tributarios: ríos Condebamba y Cajamarca

La mayor extensión del bosque seco de esta cuenca la poseen, en sus altitudes respectivas, los ríos Condebamba y Cajamarca. En el primero, este ecosistema avanza sobre las laderas inferiores del valle de Condebamba hacia el norte. En el segundo, donde las aguas fluyen de norte a sureste, el bosque seco sigue este curso para unirse con el proveniente del valle de Condebamba y continuar hacia el este, a ambos lados del río Crisnejas, y unirse al bosque seco del cañón del río Marañón.

Consideramos que el ecosistema de bosque seco sobre las vertientes del río Cajamarca alcanza las cercanías a la localidad de Jesús (2.500 m. s. n. m.); sin embargo, sobre los cerros que emergen del fondo del valle de Cajamarca (2.600 a 2.750 m. s. n. m.), como el cerro Huacariz (2.700 m. s. n. m., 17M 0779390 UTM 9204052), se observan algunas especies indicadoras de este ecosistema, en especial una cactácea de 3 a 4 metros de altura y tallos apostillados: *Armatocereus sp.* (cactus columnar). En este cerro se han registrado: *Acacia macracantha* (espino), *Caesalpinia spinosa* (taya), *Dodonea viscosa* (chamana), *Opuntia cylindrica* (caracashua), *Armatocereus sp.* (cactus columnar) y *Opuntia quitensis* (tuna silvestre).

78

La presencia de estas especies indica, de una parte, que el área sur del valle de Cajamarca es un espacio transicional entre la ladera media y el bosque seco y, de otra, que la altitud del valle de Cajamarca es el extremo máximo de distribución de las especies indicadas.

Hacia el sur de la localidad de Jesús este ecosistema desciende formando un bosque seco con muchas especies comunes a las mencionadas para el caso del río Marañón a la latitud del puente Chacanto. En el descenso de la carretera entre Chancay (2.650 m. s. n. m.) y el valle de Condebamba (2.050 m. s. n. m.), el bosque seco se amplía a toda la periferia del valle de Condebamba (fotografía 70). Sobre estas laderas inferiores se forma un estrato herbáceo pluvifolio y un estrato de arbustos y árboles, como: *Flourenzia cajabambensis* (pauquillo), *Jacaranda acutifolia* (arabisco), *Cyathostegia weberbaueri* (frijolillo), *Anadenanthera colubrina* (guayo), *Tecoma rosifolia* y *Armatocereus sp.* (cactus columnar).

El bosque seco del río Condebamba comienza al norte de Huamachuco y al descender al valle de Condebamba se limita a la periferia del valle en sus niveles inferiores. A ambos lados del curso del río se forma una amplia vegetación ribereña integrada por: *Salix humboldtiana* (sauce), *Tessaria integrifolia* (pájaro bobo) y *Gynerium sagittatum* (caña brava).

Sobre la gran planicie del valle de Condebamba se han generado ecosistemas culturales de cultivos tropicales como cítricos (naranja, limón, lima), *Casimiroa edulis* (chalarina), *Persea americana* (palta), *Zea mays* (maíz) y *Phaseolus vulgaris* (frijol).

3.3.3. Bosque seco de la cuenca de los ríos Huancabamba-Chamaya y sus afluentes: Chotano y Callayuc

Este ecosistema se forma más o menos a la latitud de la ciudad Huancabamba, Piura. Weberbauer (1945) señala que el bosque seco del río Huancabamba desciende de norte a sur, de tal manera que en las cercanías de Huancabamba sus límites superior e inferior cruzan el fondo del valle, cerca de los 2.200 m. s. n. m. En el área de la desembocadura del río Chamaya hacia el río Marañón (17M 0754889 UTM 9360832) el límite inferior del bosque seco está a 550 m. n. s. m. y el límite superior, en este mismo punto, no alcanza la altitud mencionada cerca de Huancabamba debido a que los cerros que circunscriben la fusión Chamaya-Marañón son más bajos (fotografía 71).

Las observaciones sobre este ecosistema se inician en el puente de la carretera Olmos-Corral Quemado sobre el río Huancabamba (1.250 m. s. n. m.). A lo largo de la carretera hacia San Felipe el bosque seco alcanza una altitud cercana a los 2.200 m. s. n. m. Por encima comienza la ladera media con bosques de neblina y a mayor altitud se encuentra el páramo.

La fisionomía de la vegetación del bosque seco es variada. Tiene desde comunidades de árboles y arbustos caducifolios, cactáceas y vegetación herbácea pluvifolia, de escasa cobertura, hasta áreas con vegetación más o menos densa hacia el sur. Sobre la ladera derecha que corresponde al territorio de la región Cajamarca, y hasta cerca de los 1.600 m. s. n. m. (6° LS), se distingue un bosque seco inferior de alta pendiente que Weberbauer (1945) denomina «formación xerófita parecida a sabana», con cactáceas columnares, árboles y arbustos caducifolios, como *Capparis scabrida* (sapote), *Acacia macracantha* (espino), *Prosopis juliflora* (algarrobo), *Parkinsonia praecox* (palo verde), *Vallesia dichotoma* (perlillo), *Eriotheca discolor* (pate) y *Stenolobium sp.*

Al sur de los 6° LS en la vegetación de bosque seco, además de las especies mencionadas, se han registrado: *Jacquinia mucronata* (lishia), *Tabebuia chrysantha* (huayacán), *Cyathostegia mathewsii* (frijolillo), *Pithecelobium excelsum* (quirquincho), *Ceiba insignis* (barrigón), bombacácea de tallo espinoso y abultado, *Melocactus bellavisten* (cactus globular) (fotografía 72) y *Browningia sp.* (cactaceae).

El bosque seco que recorre la depresión de Huancabamba tiene proyecciones hacia el sur a



70

Fotografía 70. Bosque seco de valle intrandino: valle de Condebamba. Fotografía 71. Bosque seco, cerca a la desembocadura del río Chamaya al Marañón.

Fotografía 72. *Melocactus bellavistensis* (cactus globular), entre Chamaya y Corral Quemado.

Fotografía 73. *Tabebuia chrysantha* (guayacán) en Shumba Bajo, también se encuentra en el bosque seco de Huancabamba-Chamaya.



71



73

79



72

74



75



76



80

77



78



Fotografía 74. Agroecosistema adyacente al río Tabaconas: cultivo de arroz.
Fotografía 75. *Sicalis flaveola* (canario).
Fotografía 76. *Aratinga wagleri* (loro cabeza roja).
Fotografía 77. *Thraupis bonaeriensis* (frutero cocotero).
Fotografía 78. *Thraupis episcopus* (papayero azul).

través de las subcuencas de los ríos Chotano y Callayuc y, hacia el norte, a través de la cuenca del río Huallabamba. Sobre el río Chotano este ecosistema se inicia aguas abajo de la localidad de Lajas (2.200 m. s. n. m.) y desciende hasta los 860 m. s. n. m., altitud a la cual desemboca en el Huancabamba-Chamaya. El río Callayuc desemboca a 790 m. s. n. m., cerca a Puerto Chiple.

A ambos lados del torrente hídrico de los ríos Huancabamba y Chamaya se han establecido asociaciones de especies ribereñas y, sobre las terrazas aluviales, ecosistemas culturales para cultivo de arroz y maíz amarillo duro, y plantaciones de frutales cítricos y cacao.

3.3.4. Bosque seco de la cuenca del río Chinchipe y sus afluentes

Este ecosistema se distribuye en el extremo norte de la región (provincias de San Ignacio y Jaén). Es muy extenso e incluye gran parte de la cuenca del río Chinchipe. Hacia el oeste, asciende hasta muy cerca de la ciudad de San Ignacio (1.287 m. s. n. m., 17M 0721437 UTM 9431184). La localidad de Namballe está dentro de este ecosistema (690 m. s. n. m., 17M 0712203 UTM 9447176).

La vegetación de bosque seco de esta cuenca es parecida a la de los bosques secos de las cuencas descritas (fotografía 73) y la diversidad florística está constituida por las mismas especies, con algunas excepciones como *Hura crepitans*, *Onoseris weberbaueri*, *Triplaris gardneriana*, *Galactia shumbae* y *Capparis flexuosa*.

Al igual que en los casos anteriores, a ambos lados del torrente hídrico del río Chinchipe y sus afluentes el hombre ha instalado agroecosistemas aprovechando la topografía subplana del terreno y la disponibilidad de agua. Los cultivos más importantes son arroz y maíz amarillo duro y la plantación de papaya (fotografía 74).

La fauna en el amplio ecosistema de bosque seco del río Marañón está formada por muchas especies del bosque seco de ladera occidental: aves, mamíferos y reptiles (fotografías 75, 76, 77 y 78).

3.4. Ecosistemas de ladera media

En la región Cajamarca estos ecosistemas se encuentran entre el límite superior del bosque seco (1.900 a 2.200 m. s. n. m.) y el límite inferior de la jalca y el páramo (3.000 a 3.150 m. s. n. m.). Es un área con pendientes altas y otras moderadas y suaves, de extensión variable, con suelos más o menos profundos en los cuales se desarrolla una vegetación boscosa y de

matorral, con mayor diversidad florística que el bosque seco, formada por árboles y arbustos perennifolios y un alto porcentaje de herbáceas perennes, lo que le da mayor cobertura vegetal permanente al suelo (fotografía 79). En este ecosistema se localizan la mayoría de ciudades andinas por su clima templado-frío. Es el clima de la quechua.

Las comunidades vegetales naturales de la ladera media han sido, y aún son, muy intervenidas o sustituidas por ecosistemas culturales de agricultura de secano y forestales exóticos. La introducción de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), no solamente ha cambiado el paisaje andino sino la diversidad florística y faunística (aves) y la cobertura vegetal de este territorio. Últimamente, la introducción de *Pinus radiata* (pino) actúa en el mismo sentido. Tanto el eucalipto como el pino se siembran principalmente en la periferia de los cultivos, a manera de un sistema agroforestal.

Los árboles nativos de la ladera media no han sido considerados en este sistema, con raras excepciones como *Alnus acuminata* (aliso), *Juglans neotropica* (nogal), *Schinus molle* (molle) y *Prunus serotina* (capulí). Esta zona de la región es la que en la actualidad tiene mayor influencia antrópica, por lo que sus ecosistemas naturales son reducidos y discontinuos, a manera de «islas», o han desaparecido.

Desde tiempos ancestrales, el hombre ha ocupado los territorios de ladera media, pero fue durante la Colonia y la República cuando se intensificó el desarrollo de actividades de agricultura y ganadería de bóvidos. Por esta razón, los ecosistemas de ladera media son los más afectados: degradados para extracción de madera, destruidos para agricultura limpia y sustituidos para cultivo de pastos introducidos como *Lolium* (rye grass), *Dactylis* (pasto ovillo) y *Trifolium* (trébol). En cuanto a la tenencia de la tierra, es el territorio con mayor minifundio y más alta población rural. Actualmente un gran porcentaje de sus suelos está degradado y abandonado debido a la práctica de la agricultura migratoria la cual, por falta de espacios, ha alcanzado hasta áreas de alta pendiente con cultivos anuales de tubérculos andinos que requieren remoción de suelos tanto en la siembra como en la cosecha, o de otros cultivos anuales como la asociación maíz-frijol-chiclayo.

En el espacio ocupado por los ecosistemas de ladera media se encuentran tanto ecosistemas naturales, formados principalmente por bosques montanos y matorrales, como ecosistemas culturales (fotografía 80).

3.4.1. Ecosistemas naturales

El análisis de los registros de precipitación anual y temperatura promedio de las estaciones

Fotografía 79. Quebrada de ladera media intervenida por el hombre.

Fotografía 80. Vista panorámica del valle de Río Seco, Namora, con pastos y cultivos.



meteorológicas distribuidas al sur de los 6° 30' LS comprueba que la altitud no es un elemento que determina linealmente las variaciones de estos factores. La heterogeneidad con que se distribuyen la temperatura y la precipitación, incluso a corta distancia, ocasiona la diversidad de ambientes existentes. Otros factores como exposición a las precipitaciones y vientos, pendientes y características físico-químicas del suelo contribuyen a diversificar las comunidades bióticas de este espacio geográfico. Por ello, su vegetación es diversa en cuanto a su estructura vertical, diversidad florística y fisionomía.

Cerca de los 7° LS, aproximadamente, se detecta un límite de mayor pluviosidad y temperatura hacia el norte y menor hacia el sur. Este es el caso de las estaciones meteorológicas Porcón I (3.140 m. s. n. m., 7° 01' LS) y Porcón II (3.510 m. s. n. m., 7° 03' LS) que registran una precipitación anual de 1.199 mm y una temperatura promedio de 9,6 °C y 1.317 mm y 8,2 °C, respectivamente. En tanto que las estaciones de Huanico (3.620 m. s. n. m., 7° 07' LS) y Jocos (3.400 m. s. n. m., 7° 31' LS) tienen una precipitación anual de 849,6 mm y temperatura media de 6,6 °C y 891 mm y temperatura de 9,6 °C, respectivamente (Sánchez Vega 1997). Asimismo, si se observa la distribución del balance hídrico en estas estaciones, se encuentra que los lugares cercanos a los 7° LS no presentan déficit hídrico, en tanto que las que están más alejadas sí lo presentan (Gonzales y Picard 1986).

Estos fenómenos, observados por Sánchez Vega (1997), podrían ser la causa de que los bosques montanos de neblina parecidos a la selva alta, con presencia de helechos arbóreos y especies de la familia *Arecaceae* (*Palmae*) de gran talla, se distribuyan hacia el norte de los 7° LS. El bosque Cachil, a 2.468 m. s. n. m. (7° 24' LS), sobre la vertiente occidental (fotografía 81), a pesar de alejarse de los 7° LS resulta una excepción por tener características de bosques montanos de neblina sin poseer helechos arbóreos ni *arecáceas* (fotografía 82).

Comunidades de bosques montanos de neblina

Estos bosques se distribuyen al norte y el sur de la depresión de Huancabamba (6° LS). Al norte de esta se encuentran los bosques del Santuario Nacional Tabaconas-Namballe, provincia de San Ignacio (fotografías 83 y 84). Al sur de los 6°, y hasta los 7° LS (norte de la cuenca del río Jequetepeque), Sagástegui et al. (1999b) incluyen los bosques de Monteseo (cuenca del río Zaña, provincia de Santa Cruz), Cutervo (provincia de Cutervo (fotografía 85), Tongod (provincia de San Miguel), Uchshahuilca y Las Palmas (provincia de Chota) y los bosques del norte de la provincia de Celendín, que falta estudiar. El bosque de Calquis, encontrado durante nuestras exploraciones al norte de la ciudad de San Miguel,

también pertenece a este tipo de comunidades con abundantes árboles de *Podocarpus oleifolius* (saucecillo) (fotografía 86).

Al sur de los 7° LS se encuentra el bosque de Cachil (provincia de Contumazá) que constituye el límite sur de este tipo de bosque en la región.

Los bosques montanos de neblina tienen alta densidad de plantas por unidad de área y cobertura, predominancia de árboles de fuste alto, estructura vertical con cuatro estratos (musgos y líquenes en el nivel inferior; herbáceas perennes umbrófilas; arbustos y árboles con epifitas formadas por helechos, piperáceas, aráceas, orquídeas y bromeliáceas; y plantas parásitas). Estos bosques son formadores de suelo orgánico (oscuros) debido a la gran cantidad de hojarasca que cae al suelo; también retienen agua, tienen alta capacidad para fijar carbono y constituyen refugios de fauna silvestre (fotografías 87 y 88).

Estos bosques montanos de neblina son los más altamente endémicos de América Latina y su importancia y singularidad radica en la compleja diversidad florística producida por la complicada topografía, los patrones de precipitación, la humedad atmosférica, la exposición hacia el oeste (océano Pacífico) y la influencia de la selva alta situada al este del río Marañón.

Su importancia florística ha sido destacada desde 1958 cuando los esposos Koepcke exploraron los bosques del oeste de la provincia de San Miguel. También han sido estudiados por otros investigadores, todos concuerdan en su singular naturaleza florística. En un trabajo conjunto de los herbarios la UPAO, UNC y FMC, bajo la dirección de Dillon, se logró formar mayores colecciones botánicas de estos bosques. Los resultados muestran una lista de familias, géneros y especies que dan indicios para asumir que su origen se debe a la separación y el posterior aislamiento de una sola comunidad que se extendió al norte y el sur del norte peruano (Dillon 1994). La especiación posterior al aislamiento geográfico generó endemismos y, por tanto, diferencias entre los bosques, pero sus similitudes en géneros y familias son evidentes.

Actualmente estos bosques son constantemente destruidos, por lo que se asume que solo queda cerca de 20% de las 32 mil hectáreas de bosques montanos caducifolios y perennifolios que existieron en la región Cajamarca (Montoya y Figueroa 1990, citados por Dillon 1994). Desgraciadamente, esta destrucción no estuvo precedida por investigaciones florísticas previas, por lo que se asume que un elevado número de especies endémicas ha desaparecido.

Fotografía 81. Vista panorámica del bosque montano de Cachil, Contumazá.
Fotografía 82. Iridácea colectada en el bosque de Cachil, Contumazá.
Fotografía 83. Bosque montano de neblina, al oeste de Chirinos, San Ignacio, norte de la depresión de Huancabamba.
Fotografía 84. Bosque montano de neblina al norte de la depresión de Huancabamba, con *Cedrela sp.* (cedro), caserío El Palmo, San Felipe, Jaén.
Fotografía 85. Parque Nacional de Cutervo, bosque de neblina, sur de la depresión de Huancabamba.
Fotografía 86. Bosque montano de neblina, Calquis, norte de la ciudad de San Miguel.

83



81



84



84

82

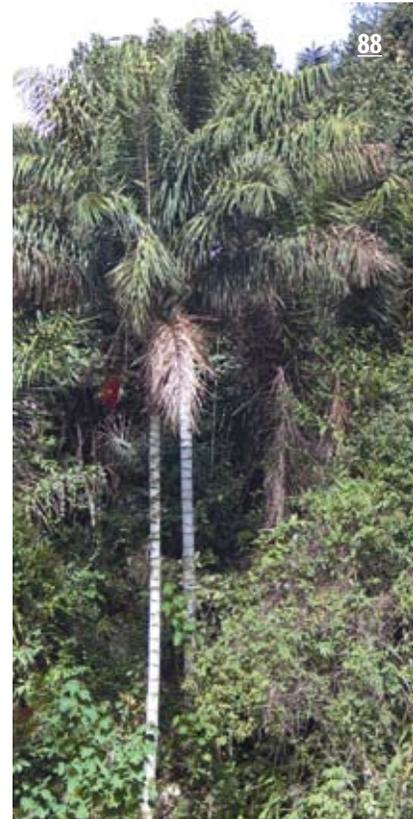


85



86





Fotografía 87. Parque Nacional de Cutervo con alta densidad de vegetación y presencia de helechos arbóreos, sur de la depresión de Huancabamba.

Fotografía 88. Parque Nacional de Cutervo con alta densidad de vegetación y presencia de especies de la familia Arecáceas (palmeras).

Fotografía 89. Matorral montano con *Oreocallis grandiflora* (cucharilla).

Fotografía 90. Inflorescencia de *Bomarea* sp., planta apoyante de matorrales y bosques montanos de neblina.

Comunidades de matorral montano

Se distribuyen al sur de los 7° LS, sobre laderas abiertas y quebradas más o menos profundas. Están formadas por vegetación de menor densidad de plantas por unidad de área y baja cobertura sobre el suelo, en las que predominan las formas de crecimiento tipo arbolillos, arbustos y herbáceas perennes. Estas características son típicas de bosques bajos ralos y matorrales de baja estatura con semejanza a la serranía esteparia (Brack 1986) en las que predominan *Lomatia hirsuta*, *Oreocallis grandiflora* (fotografía 89), *Hesperomeles cuneata*, *Kageneckia lanceolata*, *Mauria heterophylla*, *Pineda incana* y algunas especies apoyantes a manera de lianas como *Bomarea sp.* (fotografía 90). Este tipo de vegetación forma muy poco suelo orgánico debido a la escasa hojarasca que se acumula en el suelo y la menor humedad atmosférica y precipitación; sus suelos son marrón amarillentos. Sobre las quebradas se forma vegetación con mayor densidad, a manera de bosques enanos, en los que predominan *Alnus acuminata*, *Clethra ferruginea*, *Myrica pubescens* y *Chusquea sp.*, entre otras especies.

Es importante destacar las diferencias de la flora al norte y el sur de los 7° LS, para ello se ha analizado la distribución de 102 especies arbóreas y arbustivas de 33 familias existentes en los herbarios de la UNC y de la Gerencia de Recursos Naturales del Gobierno Regional Cajamarca (cuadro 26 y gráfico 13).

En la región Cajamarca se han encontrado 64 especies al norte de los 7° LS, 17 especies al sur de los 7° LS y 21 especies comunes a ambos espacios.

Este hecho confirma la presencia en el norte de bosques montanos con enorme diversidad florística (especies) y vegetación de alta cobertura debido al predominio de árboles y arbustos perennifolios. Hacia el sur de los 7° LS, la riqueza de especies arbóreas perennifolias y la densidad de la vegetación es menor, por lo que se forman matorrales con algunos árboles dispersos sobre laderas expuestas y pequeños bosques bajos en quebradas profundas. La excepción lo constituye el bosque de Cachil, sobre la vertiente occidental. El cuadro 27 muestra las familias y las especies analizadas, según su distribución.

3.4.2. Ecosistemas culturales

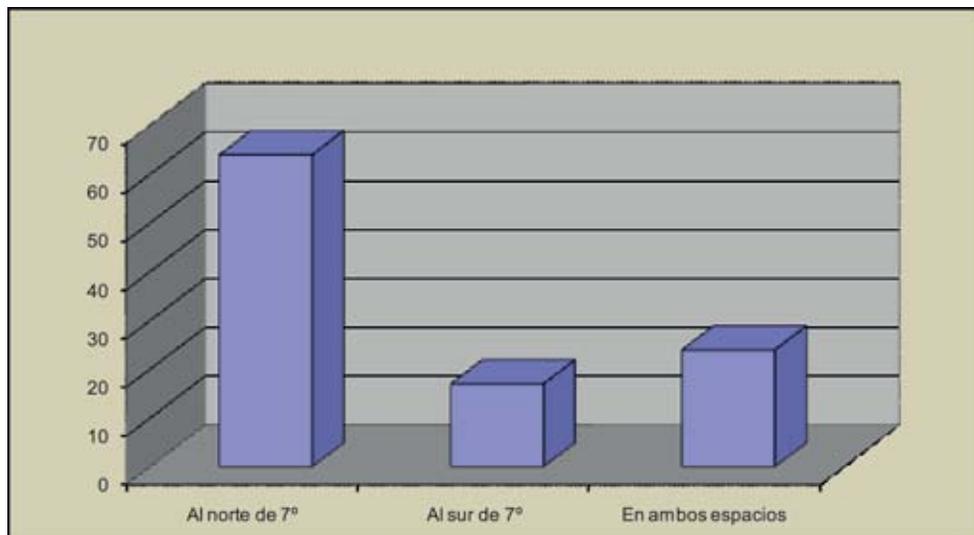
Desde el punto de vista de las plantas cultivadas, en este espacio ecológico está concentrada la mayor diversidad de especies domesticadas desde tiempos prehispánicos y conservada por la población rural andina durante la Colonia y la República. Se debe considerar que dentro de cada especie domesticada in situ se ha generado gran variabilidad intraespecífica, por lo cual cada especie muestra diversos colores, texturas, sabores y formas en sus correspondientes

Cuadro 26. Cajamarca: distribución de las especies al norte y el sur de los 7° LS.

Distribución geográfica	Número de especies
Al norte de los 7° LS	64
Al sur de los 7° LS	17
En ambos espacios	21
Total	102

Elaboración propia.

Gráfico 13. Cajamarca: distribución de árboles y arbustos de bosques montanos al norte y el sur de los 7° LS.



Elaboración propia.

Cuadro 27. Cajamarca: árboles y arbustos de bosques montanos, norte y sur de los 7°

Familias	Especies	Nombre común	Formas de crecimiento	Al norte de los 7°	Al sur de los 7°
Araliaceae	<i>Oreopanax eriocephalus</i>	Maqui maqui	Arbusto	X	X
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> subsp. <i>Acuminata</i>	Aliso	Árbol	X	X
Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana</i> .	Helecho arbóreo	Árbol	X	
Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	Saucecillo	Árbol	X	X
	<i>Podocarpus</i> sp.	Saucecillo	Árbol	X	
	<i>Nageia prumnophytys</i>	Romerillo	Árbol	X	
Actinidaceae	<i>Saurauia bullosa</i>		Árbol	X	
	<i>Saurauia loeseneriana</i>		Árbol	X	
	<i>Saurauia peruviana</i>		Arbusto	X	
	<i>Saurauia</i> sp.		Arbusto	X	
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	Babilla o campanillo	Árbol	X	X
Buxaceae	<i>Styloceras laurifolium</i>	Palo amarillo	Arbusto	X	X
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>		Arbusto	X	
	<i>Hedyosmum racemosum</i>		Arbusto	X	
Clusiaceae	<i>Clusia</i> aff. <i>Flaviflora</i>	Clusia	Arbusto		X
	<i>Clusia pseudomangle</i>	Clusia	Arbusto	X	
	<i>Clusia</i> aff. <i>Thurifera</i>	Clusia	Arbusto	X	
Clethraceae	<i>Clethra ferruginea</i>		Arbusto		X
	<i>Clethra fimbriata</i>		Arbusto		X
	<i>Clethra ovalifolia</i>		Árbol	X	
	<i>Clethra revoluta</i>		Arbusto	X	
	<i>Clethra</i> sp.		Arbusto	X	
Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i>		Arbusto	X	X
Cyrillaceae	<i>Purdiaea nutans</i>		Arbusto	X	
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i> cf. <i>balbisiana</i>		Arbusto	X	
	<i>Weinmannia chryseis</i>		Arbusto	X	
	<i>Weinmannia latifolia</i>		Arbusto	X	
	<i>Weinmannia pentaphylla</i>		Arbusto	X	
	<i>Weinmannia producta</i>		Arbusto		X
	<i>Weinmannia</i> cf. <i>pubescens</i>		Arbusto	X	
	<i>Weinmannia reticulata</i>		Arbusto		X
	<i>Weinmannia spruceana</i>		Arbusto	X	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>		Árbol	X	
	<i>Alchornea grandiflora</i>		Árbol	X	
Fabaceae	<i>Mimosa revoluta</i>	Hualango	Árbol		X
Flacourtiaceae	<i>Casearia zahlbruckneri</i>		Arbusto	X	
	<i>Pineda incana</i>		Arbusto		X

Familias	Especies	Nombre común	Formas de crecimiento	Al norte de los 7°	Al sur de los 7°
Grossulariaceae	<i>Escallonia herrerae</i>	Pauco	Árbol	X	
	<i>Escallonia myrtilloides</i>		Arbusto	X	
	<i>Escallonia paniculata</i>		Arbusto	X	
	<i>Escallonia pendula</i>	Pauco	Árbol		X
Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i>	Naranjillo	Arbusto	X	X
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	Árbol	X	X
Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>	Roble	Árbol	X	
	<i>Nectandra discolor</i>		Árbol	X	
	<i>Nectandra laurel</i>		Árbol	X	
	<i>Nectandra reticulata</i>		Árbol	X	
	<i>Nectandra utilis</i>		Árbol	X	
	<i>Ocotea aciphylla</i>	Roble	Árbol	X	
	<i>Ocotea arnottiana</i>	Roble	Árbol	X	
	<i>Ocotea benthamiana</i>	Roble	Árbol	X	
	<i>Persea caerulea</i>		Arbusto	X	X
	<i>Persea ferruginea</i>		Árbol	X	
	<i>Persea haenkeana</i>		Árbol	X	
	<i>Persea subcordata</i>		Árbol	X	
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro de altura	Árbol		X
	<i>Guarea sp.</i>		Árbol	X	
	<i>Ruagea glabra</i>		Arbusto	X	X
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriácea</i>	Mangle	Árbol	X	
	<i>Myrsine manglilla</i>	Mangle	Árbol	X	
	<i>Myrsine oligophylla</i>	Mangle	Árbol		X
	<i>Myrsine pellucida</i>	Mangle	Árbol		X
	<i>Myrsine weberbaueri</i>	Mangle	Árbol		X
Myricaceae	<i>Myrica pavonis cf.</i>	Laurel	Arbusto		X
	<i>Myrica pubescens</i>	Laurel	Arbusto	X	X
Olacaceae	<i>Schoepfia flexuosa</i>	Cafetillo	Arbusto	X	X
Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i>	Andanza	Arbusto	X	X
	<i>Oreocallis grandiflora</i>	Cucharilla	Arbusto	X	X
	<i>Panopsis sp.</i>		Arbusto	X	
Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	Huanga	Arbusto		X
	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Huanga	Arbusto	X	X
	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	Huanga	Arbusto	X	X
	<i>Kageneckia lanceolata</i>	Lloque	Arbusto		X
	<i>Polylepis racemosa</i>	Quinual	Árbol	X	X
	<i>Polylepis multijuga</i>	Quinual rojo	Árbol	X	
	<i>Polylepis weberbaueri</i>	Quinual	Arbusto	X	
	<i>Prunus integrifolia</i>	Capulí silvestre	Arbusto	X	X

Familias	Especies	Nombre común	Formas de crecimiento	Al norte de los 7°	Al sur de los 7°
Rubiaceae	<i>Cinchona parabolica</i>	Cascarilla	Árbol	X	
	<i>Cinchona pubescens</i>	Cascarilla	Árbol	X	
	<i>Cinchona krauseana</i>	Cascarilla	Árbol	X	
	<i>Exostema corimbosum</i>		Arbusto	X	X
	<i>Faramea killipii</i>		Arbusto	X	
	<i>Hillia wurdackii</i>		Arbusto	X	
	<i>Palicourea amethystina</i>		Arbusto	X	
	<i>Palicourea angustifolia</i>		Arbusto	X	
	<i>Palicourea garciae</i>		Arbusto	X	
	<i>Palicourea stipularis</i>		Arbusto		X
	<i>Psychotria aschersoniana</i>		Arbusto	X	
Symplocaceae	<i>Symplocos fuliginosa</i>		Arbusto	X	
	<i>Symplocos sandemanii</i>		Arbusto	X	
	<i>Symplocos sp.</i>		Arbusto	X	
Theaceae	<i>Freziera incana</i>		Arbusto	X	
	<i>Freziera lanata</i>		Arbusto	X	
	<i>Gordonia fruticosa</i>	Chuspo	Árbol	X	
	<i>Ternstroemia jelskii</i>		Arbusto	X	
Verbenaceae	<i>Duranta obtusifolia</i>	Tandal	Arbusto	X	X
Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>		Arbusto	X	
Arecaceae	<i>Ceroxylon parvifrons</i>	Palmera	Árbol	X	
Poaceae	<i>Aulonemia longiaristata</i>		Arbusto	X	
	<i>Chusquea polyclados</i>	Suro	Arbusto	X	
	<i>Chusquea sp.</i>	Suro	Arbusto	X	X

productos (raíces, semillas, granos, frutos); como en los casos de las papas nativas (aunque ahora existen muy pocas), maíces, frijoles, rocotos, arracachas, etc.

Desde el punto de vista productivo, la sierra (su ladera media) es la despensa de las ciudades de la sierra y la costa. Gracias a la diversidad de especies y la variabilidad dentro de cada una de ellas esta aseveración es una realidad, pero que está disminuyendo por la fragmentación de las extensiones agrícolas (minifundio) y los cambios en los hábitos de alimentación en el área rural.

En los ecosistemas culturales se han registrado las siguientes especies entre nativas domesticadas en los Andes e introducidas durante la Colonia.

Especies nativas

- *Solanum tuberosum subsp. andigena*. Esta especie, como producto de la domesticación andina para

diferentes espacios ecológicos y preferencias alimenticias, muestra numerosas variedades denominadas papas nativas, las cuales son fuente de sistemas genéticos originales y se utilizan para la obtención de las actuales papas mejoradas de importancia comercial.

- Otros tubérculos andinos: *Oxalis tuberosa* (oca), *Ullucus tuberosus* (olluco) y *Tropaeolum tuberosum* (mashua) (fotografía 91).
- Raíces andinas: Arracacia xanthorrhiza (arracacha), *Polymnia sonchifolia* (llacón) y *Mirabilis expansa* (chago).
- Granos andinos: *Chenopodium quinoa* (quinua), *Amaranthus caudatus* (coyo) y *Lupinus mutabilis* (chocho).
- Maíces dulces suaves: *Zea mays*, con diversas variedades por color, tamaño, textura y sabor

(fotografía 92), para consumo como choclo, cancha y harina (chochoca).

- Frejoles de crecimiento indeterminado: *Phaseolus vulgaris* (frejol) (fotografía 93) y *Phaseolus lunatus* (pallar), ambos con gran variabilidad en la forma, la dureza y el color de la semilla.
- Frutales andinos: *Cyphomandra betacea* (berenjena o tomate de árbol) (fotografía 94), *Physalis peruviana* (aguaymanto o tomatillo) (fotografía 95), *Carica pubescens* (chamburo), *Carica x heinbornii* Badillo nm. *pentagona* (chuncha o babaco) (fotografía 96), *Prunus serotina subesp. capuli* (capulí), *Capsicum pubescens* (rocoto), *Solanum muricatum* (pepino), *Rubus sp.* (zarzamora), *Passiflora ligularis* (granadilla) y *Passiflora tripartita var. mollisima* (poro poro).
- Cucurbitáceas: *Cucurbita fistifolia* (chiclayo o chinche), *Cucurbita moschata* (zapallo) (fotografía 97) y *Cyclanthera pedata* (caigua).
- Especies multiuso: *Erithryna edulis* (pajuro).
- Aromáticas: *Minthostachys mollis* (chamcua), *Satureja weberbaueri* (orégano cangle), *Tagetes filifolia* (anis de la sierra) y *Dalea strobilacea* (hierbechil).

90

Especies introducidas

- Cereales menores: *Triticum aestivum* (trigo), *Hordeum vulgare* (cebada) y *Secale cereale* (centeno).
- Granos: *Pisum sativum* (alverja), *Vicia faba* (haba) (fotografía 98), *Lens culinaris* (lenteja) y *Linum usitatissimum* (linaza).
- Aromáticas: *Matricaria recutita* (manzanilla), *Mentha sp.* (distintas variedades de menta o hierbabuena), *Melissa officinalis* (toronjil), *Origanum vulgare* (orégano) y *Aegiphilla triphylla* (cedrón).

En Cajamarca, la ladera media tiene una gran importancia social y económica; sin embargo, presenta una serie de características negativas como amplias áreas abandonadas por deterioro del suelo, extensas áreas de minifundio y pérdida de la variabilidad dentro de las especies. Por estas razones se hace urgente y necesario implantar programas de recuperación de áreas agrícolas y optimización del uso de las áreas de minifundio con cultivos o asociaciones de cultivos nativos rentables.

En algunos casos, la adaptación de los diversos cultivos a este territorio ecológico es amplia en altitud (caso de la asociación maíz-frijol), mientras que en otros es más reducida, como en

las papas nativas. El gráfico 14 presenta el rango aproximado de la altitud a la que se adaptan algunos cultivos.

3.4.3. Fauna silvestre de ladera media

La fauna silvestre del grupo de los vertebrados de la ladera media está formada por peces, batracios, reptiles, aves y mamíferos distribuidos en todas las comunidades de este ecosistema.

Los peces nativos están distribuidos en los ríos y las acequias, en los cuales se ha encontrado *Lebiasina bimaculata* (charcoca) y *Chaetostomus sp.* (cashga) registrada en la parte superior del río Cajamarca al norte de la localidad de Jesús. En la parte superior del río Chancay también se ha registrado esta especie, no obstante que es propia del sistema hidrográfico del Marañón-Amazonas. Es probable que su presencia se deba a que alcanzó la vertiente occidental a través del canal de transvase de agua del río Chotano hacia el río Chancay.

Los batracios del grupo de los anuros habitan en los bordes de las acequias, en humedales y también están asociados a la flora epífita, formada por especies de la familia Bromeliáceas en los bosques montanos de neblina. Las especies que se han registrado son *Bufo sp.* (sapo) y *Gastrotheca monticola* (ranita marsupial) (fotografía 99).

Debido al clima templado a frío de los territorios de ladera media, la presencia de especies de reptiles está limitada a lagartijas (fotografía 100) y serpientes no venenosas.

Las aves constituyen un grupo numeroso de especies, tanto terrestres como acuáticas. Las primeras, por su coevolución con las especies de vegetación de bosque y matorral, están asociadas a procesos de polinización como las pertenecientes a la familia Trochilidae, conocidas con el nombre de colibríes o quindes (fotografías 101, 102 y 103); dispersores de semillas resistentes a los efectos de las sustancias del tracto digestivo, las cuales llevan de un lugar a otro, como en los casos de *Zonotrichia capensis* (indio pishgo) (fotografía 104), *Turdus fuscater* (zorzal) (fotografía 105), *Turdus serranus* (zorzal negro), *Sicalis flaveola* (canario) (fotografía 106), *Sturnella bellicosa* (huanchaco) (fotografía 107), *Columbina cruziana* (tortolita) (fotografía 108), *Phrygilus punensis* (santa rosa) (fotografía 109) y *Carduelis magellanica* (jilguero cordillerano) (fotografía 110).

Las aves terrestres también se comportan como predadores de insectos que favorecen la agricultura, como *Pyrocephalus rubinus* (putilla) (fotografía 111) o como mutualistas al consumir los ectoparásitos del ganado, como *Crotophaga sulcirostris* (guarda caballo)



91

Fotografía 91. Tubérculos andinos: variabilidad intraespecífica de papas nativas, ocas, ollucos y mashuas, generadas por los mejoradores andinos para diversos ambientes ecológicos y necesidades alimentarias.



92

Fotografía 92. Variabilidad intraespecífica en *Zea mays* (maíz) generada por los domesticadores andinos.

Fotografía 93. Variabilidad intraespecífica en *Phaseolus vulgaris* (frejol) generada por los domesticadores andinos.

Fotografía 94. *Cyphomandra betacea* (berenjena o tomate de árbol).

Fotografía 95. *Physalis peruviana* (aguaymanto o tomatillo).

Fotografía 96. *Carica x heibornii* Badillo nm. pentagona (chuncha o babaco).

Fotografía 97. *Cucurbita moschata* (zapallo loche).

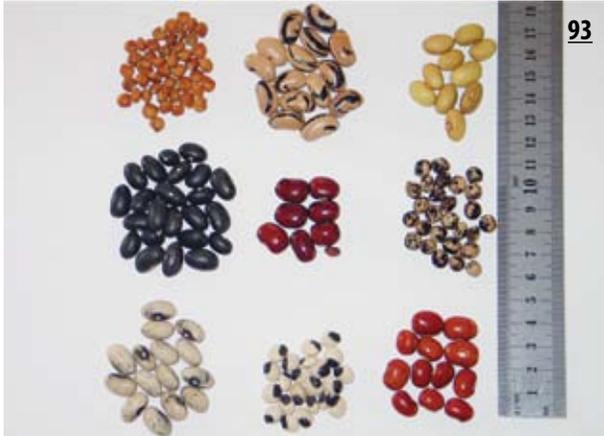
Fotografía 98. *Vicia faba* (haba), con variabilidad intraespecífica.



97



96



93



95

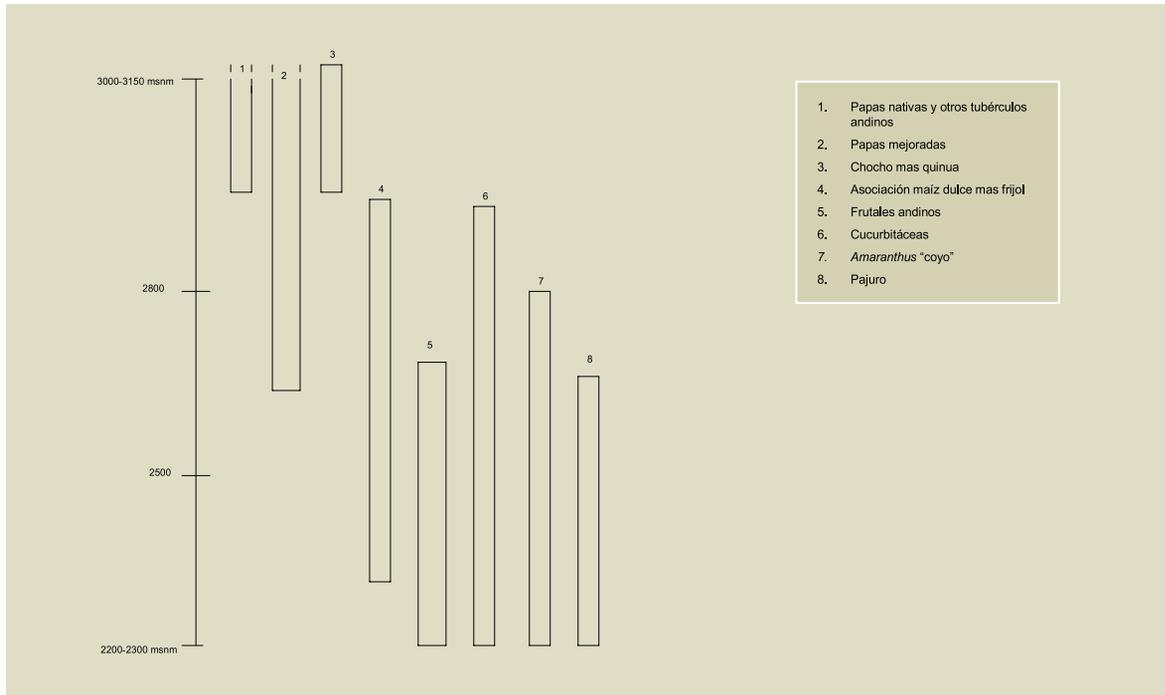


94



98

Gráfico 14. Cajamarca: cultivos principales de la ladera media y su adaptación a la altitud.



Elaboración propia.

y *Egretta thula* (garcita blanca). Los hábitos de estas y otras especies (fotografías 112 y 113) están relacionados y asociados a comunidades donde encuentran refugio, alimento y materiales para nidificación.

Las aves acuáticas, generalmente las especies de la familia Anatidae (patos), habitan los cursos de los ríos comportándose como depredadores de peces y larvas de insectos acuáticos (fotografía 114).

Los mamíferos son también muy diversos en la ladera media, ocupan habitats y nichos ecológicos más complejos, inmersos dentro de la cadena trófica de consumidores de primer orden (herbívoros) y segundo orden (carnívoros). La destrucción de los habitats naturales del tipo bosque montano de neblina, al norte de los 7° LS ha generado la disminución de las poblaciones hasta casi la desaparición en la región de muchos especímenes de esta fauna, como *Tremarctos ornatus* (oso de anteojos), *Puma concolor* (león americano o puma), *Tapirus pinchaque* (tapir de altura o sachavaca o mangujo) y *Pecari tajacu* (sajino). Se ha reconocido la importancia para la polinización de flores grandes de cactáceas de los mamíferos voladores del grupo de los murciélagos (fotografía 115).

La fuerte ocupación del hombre en los espacios anteriores y en los matorrales al sur de los 7° LS ha reducido la población de *Lycalopex culpaeus andinus* (zorro), *Mustela frenata* (guayguash), *Eira barbara* (sotillo) (fotografía 116), *Conepatus semistriatus* (zorrillo) y *Odocoileus peruvianus* (venado) (fotografía 117).

3.5. Ecosistemas altoandinos

La diversidad biológica que habita las altas montañas del mundo, entre el trópico de Cáncer (23° 27' LN) y el trópico de Capricornio (23° 27' LS), constituye una biota muy singular por su adaptación a un clima microtérnico y a altitudes superiores a los 3 mil m. s. n. m. Vuilleumier y Monasterio (1986) utilizan el concepto de "high tropical Mountain Biota of the World" para referirse a la biota y los ecosistemas de alta montaña que se distribuyen entre ambos trópicos. Este concepto incluye la flora y la fauna integrada a los ecosistemas (especies vegetales y animales) altimontanos que habitan altitudes superiores al límite de la vegetación arbórea o arbustiva permanente.

En América del Sur, los Andes recorren gran parte del área tropical mencionada, desde los 11° LN, en la sierra de Santa Marta (Colombia), hasta el sur, 27° 23' LS. Los ecosistemas altoandinos de este recorrido de los Andes se denominan *páramos*, entre los 11° LN y cerca de los 6° LS; *jalcas*, entre los 6° y los 8° 30' LS; y *punas*, hasta los 27° LS.

Weberbauer (1945), al referirse a las áreas altoandinas (más allá del límite de la agricultura) comprendidas entre los 8° 30' y los 6° 30' LS, señala que su flora puede compararse con la puna del centro y el sur del país, pero se encuentra a altitudes más bajas. A este territorio lo denomina *jalca* o *páramo* del norte peruano. Por tanto, los territorios altoandinos del extremo sur de los Andes del norte, situados sobre los 3.050



99

Fotografía 99. *Gastrotheca monticola* (ranita marsupial).

Fotografía 100. Lagartija.

Fotografía 101. *Amazilia amazilia* (colibrí o quinde).

Fotografía 102. *Coeligena sp.* (colibrí o quinde).

Fotografía 103. *Colibri coruscans* (colibrí o quinde).

Fotografía 104. *Zonotrichia capensis* (indio pishgo).

Fotografía 105. *Turdus fuscater* (zorzal).



105



100



103



104



101



102



Fotografía 106. *Sicalis flaveola* (canario).
Fotografía 107. *Sturnella bellicosa* (huanchaco).
Fotografía 108. *Columbina cruziana* (tortolita).
Fotografía 109. *Phrygilus punensis* (santa rosa).
Fotografía 110. *Carduelis magellanica* (jilguero cordillerano).
Fotografía 111. *Pyrocephalus rubinus* (putilla).
Fotografía 112. *Bubo virginianus* (tucu), individuo en cautiverio.



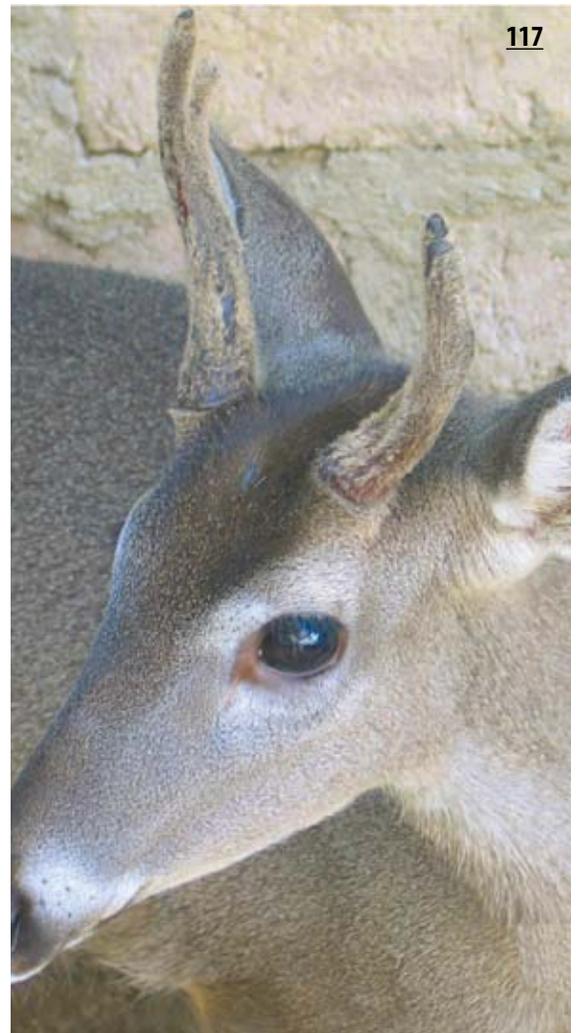
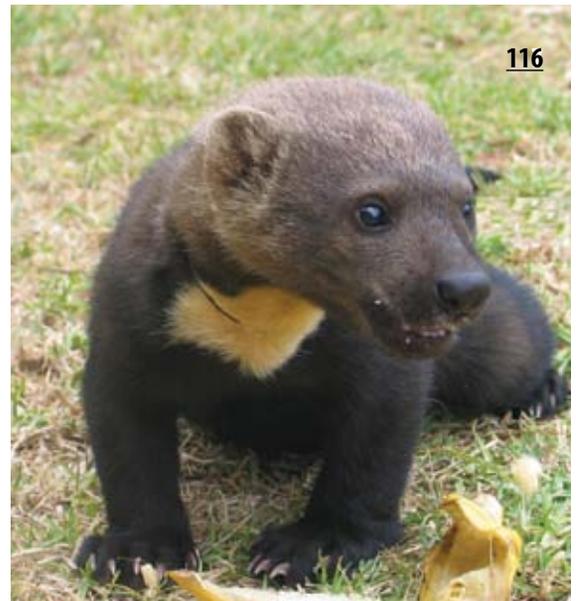
Fotografía 113. *Cyanocorax yncas* (quien quien), individuo en cautiverio.

Fotografía 114. *Anas bahamensis* (pato gargantillo).

Fotografía 115. Murciélago frugívoro.

Fotografía 116. *Eira barbara* (sotillo).

Fotografía 117. *Odocoileus peruvianus* (venado).



m. s. n. m. en el Perú, se conocen con el nombre de páramos; en tanto que similares territorios al sur de la depresión de Huancabamba se nombran como jalca. En ambos casos, la línea superior de los árboles que integran los bosques montanos o matorrales de la ladera media constituye un área ecotonal formada por árboles bajos que ascienden y gramíneas macollantes, de hojas filiformes, que descienden de territorios más altos y fríos.

3.5.1. Páramos

Es un ecosistema altoandino distribuido a lo largo de la cadena montañosa de los Andes del norte, desde Venezuela hasta el norte del Perú. Según Sklenar y Ramsay (2001), este ecosistema tiene la más rica flora montañosa tropical del mundo e incluye 1.298 y 3.399 especies de plantas no vasculares y vasculares, respectivamente. Los páramos del territorio peruano se distribuyen en la sierra alta de las regiones Piura y Cajamarca, son muy complejos y aún falta estudiar su composición florística y otros aspectos. Hasta la actualidad se han realizado colecciones en los páramos de los sectores El Espino y Palambe, en el distrito de Sallique (Marcelo y Millán 2004), y en el cerro Peña Negra del caserío El Palmo, distrito de San Felipe (fotografía 118). Ambos se encuentran hacia el sur de la cadena de páramos existente en las provincias de San Ignacio y Jaén.

La fisionomía de la vegetación del páramo tiene mucha similitud con la de la jalca; sin embargo, desde el punto de vista de composición florística algunas especies son propias del ecosistema de páramo.

A continuación se describen las comunidades características del páramo.

Comunidades ecotonales de bosque + pajonal gramíneo
Distribuidas entre la línea superior de los árboles y la inferior del pajonal. Se han reconocido *Hypericum laricifolium*, *Brachyotum sp.*, *Pernettya prostrata* y *Podocarpus oelifolius*.

Comunidades de pajonal gramíneo
Están distribuidas sobre laderas abiertas y expuestas a vientos y constituyen la vegetación del páramo propiamente dicho. En ellas predominan gramíneas macollantes de hojas filiformes (convolutas) distribuidas al azar que pueden alcanzar hasta un metro de altura. Están formadas por especies de los géneros *Calamagrostis*, *Agrostis*, *Stipa* y *Paspalum bonplandianum* y *Neurolepis aristata*, esta última aún no colectada en la jalca. A las diversas gramíneas las acompañan especies de pteridofitas como *Blechnum loxense*, típica de páramos, y especies de los géneros *Huperzia*, *Lycopodium*, *Jamesonia*, *Niphidium* y *Lophosoria*. Las angiospermas, mono y dicotiledóneas, están muy bien representadas en estos

ecosistemas; en la mayor parte de los casos se trata de herbáceas perennes, de tallos muy cortos (acaules) o de baja estatura, que habitan los espacios dejados por las gramíneas.

Comunidades de hidrófitas

Se encuentran sobre áreas inundables, espejos de agua de escasa profundidad y bordes de lagunas.

3.5.2. Jalcas

El territorio florístico tropical altoandino de la cordillera occidental del norte peruano ubicado al sur de la depresión de Huancabamba y al oeste del río Marañón es conocido con el nombre de jalca. Este término es utilizado por la población rural para referirse a un territorio frío, subhúmedo, cubierto por vegetación herbácea denominada pajonal con predominancia de gramíneas y asteráceas. Weberbauer (1945) utilizó este concepto y, aunque lo nombró «páramos del norte peruano», no dejó de describirlo como un territorio florístico y ecológico con identidad propia. Las diversas investigaciones florísticas (inventarios), los esfuerzos por reconocer las asociaciones vegetales en un ecosistema aparentemente homogéneo, la investigación fenológica de las especies y las investigaciones fitosociológicas otorgan al término jalca un concepto fitogeográfico/ecológico con identidad florística y ecológica que lo distingue de la puna y del páramo (cuadro 28).

La jalca, que acoge grandes centros hidrológicos (fotografía 119), desde el punto de vista florístico tiene especies endémicas propias no encontradas en los páramos ni las punas. Weberbauer (1945) registró *Laccopetalum giganteum* (pacra pacra) en la jalca entre Cajamarca y Hualgayoc, y la hemos registrado en el centro hidrológico entre Lluchubamba y la laguna Quengococha, al este de la ciudad de Cajabamba. Esta especie es endémica y está en peligro de extinción por destrucción de su hábitat y porque es colectada en forma indiscriminada por sus propiedades medicinales. Otras especies endémicas de la jalca son *Ascidiogyne sanchez-vegae*, *Calceolaria caespitosa*, *Calceolaria percaespitosa*, *Chuquiraga oblongifolia* y *Belloa plicatifolia*.

La jalca es un ecosistema subhúmedo en el cual la vegetación permanente, el suelo cargado de abundante materia orgánica y la enorme cantidad de residuos de la parte aérea muerta de las plantas forman una especie de esponja que retiene toda la humedad recibida. Por la topografía del suelo se forman numerosas áreas de humedales más o menos extensos donde habitan muchas especies vegetales, como *Cortaderia sericantha*, *Loricaria ferruginea*, *Lilaea scilloides*, *Distichia acicularis*, especie encontrada en los páramos del norte, y otras (fotografía 120). También en los bordes de sus numerosas lagunas, más o menos



Fotografía 118. Laguna Paramillo ubicada a 3.400 m. s. n. m. en San Felipe, Jaén.

extensas, habitan especies sumergidas como *Crassula venezuelensis*, *Isoetes hewistonii* (endémica), *Isoetes lechleri* e *Isoetes boliviensis*.

La jalca es un importante ecosistema, tanto por los servicios ambientales que produce como por la diversidad biológica que alberga. En ella se encuentran centros hidrológicos que constituyen cabeceras de cuenca, suelos oscuros parecidos a turba de bajo pH, diversidad de especies vegetales, muchas de las cuales constituyen pastos naturales que por muchos años han mantenido a la ganadería de vacunos y ovinos, diversidad de animales: batracios, aves terrestres y acuáticas y mamíferos. Actualmente, este ecosistema se encuentra muy deteriorado y transformado por las actividades humanas (agricultura, ganadería de pastoreo, minería a tajo abierto).

Por mucho tiempo y hasta la década de 1980, la jalca ha sido un espacio ecológico ocupado por el hombre para actividades pastoriles (fotografía 121) y el Estado lo reconoció como una zona de protección para el recurso hídrico, la diversidad biológica y el paisaje.

Se presenta como un territorio continuo desde la jalca de La Libertad hasta los 6° 30' LS e incluye las máximas elevaciones de las provincias de Cajabamba, San Marcos, Cajamarca, Hualgayoc, Celendín, San Pablo y San Miguel. Al norte de los 6° 30' LS, los territorios de jalca quedan fragmentados en espacios relativamente pequeños, a manera de «islas», como

sucede en las provincias de Chota y Cutervo (gráfico 1). Tanto la jalca continua como la discontinua constituyen los centros hidrológicos descritos anteriormente.

El avance del minifundio en los territorios de ladera media (quechua), ocasionado por el incremento de su población, y el calentamiento global terrestre han impulsado la colonización de la jalca donde en la actualidad se realizan actividades agrícolas, forestales, pastoriles y mineras intensivas y extensivas. Estas actividades están afectando con mucha severidad la estructura de las comunidades bióticas, lo que pone en peligro la biodiversidad y la conservación de agua y suelo.

La diversidad de especies de la jalca, que incluye Pteridophytae, Gymnospermae y Angiospermae, se puede apreciar en el cuadro 29 que muestra la riqueza florística de este espacio ecogeográfico.

Este cuadro indica que la diversidad vegetal está concentrada en la división Angiospermae y que es mayor en las dicotiledóneas que en las monocotiledóneas. Ambas reúnen el 91,4 % del total de especies registradas en la jalca.

Los estudios de Sánchez Vega et al. (2006) concluyen que, de las 65 familias registradas, siete de ellas abarcan 79 géneros y 152 especies; lo cual indica que las 144 especies restantes están distribuidas en 58 familias y tienen de 1 a 6 especies cada una. Asimismo, concluye que las familias Poaceae (Gramineae) y Asteraceae

Cuadro 28. Cajamarca: concepto de jalca en comparación con páramo y puna.

Factor	Páramo	Jalca	Puna
Humedad atmosférica	Alta	Intermedia	Baja
Temperatura (°C)	Baja	Baja	Baja
Altitud (m. s. n. m.)	3.200-4.500	3.150-4.200	3.500-4.800
Fisiografía	Discontinua: «islas»	Intermedia: continuas y discontinuas	Altiplano
Cobertura	Alta	Alta	Baja
Especie	<i>Neurolepis aristata</i>	<i>Ascidogyne sanchez-vegae</i> <i>Laccopetalum giganteum</i> <i>Calceolaria percaespitosa</i>	X

Elaboración propia.

(Compositae) son las que poseen el mayor número de especies al alcanzar 19,5 y 18,8%, respectivamente; en total reúnen 38,3% del total de especies de la jalca.

La fisionomía de la vegetación de jalca sobre las planicies y las suaves pendientes tiene mucha similitud con una pradera pero en este caso formada por herbáceas perennes de hasta más de un metro de alto, con algunos arbustos que quedan inmersos en la vegetación herbácea o emergen ligeramente. Sobre las quebradas y a sotavento de los cerros, donde los vientos menguan su velocidad y desecación, se genera una vegetación con arbustos de mayor talla.

Entre el límite superior de los bosques montanos y los matorrales de la ladera media y el límite inferior de la jalca se distingue una comunidad transicional, o ecotono, formada por especies arbóreas que ascienden y otras que descienden de la jalca. En esta zona se observan: *Stipa ichu* (ichu), *Chusquea* (suro), *Calamagrostis tarmensis* (hualte), *Hypericum laricifolium* (chinchango), *Buddleja incana* (quishuar), *Polylepis racemosa* (quinual), *Polylepis multijuga* (quinual rojo), *Polylepis weberbaueri*, *Myrsine dependens*, *Brachyotum longisepalum* (zarcilleja), *Gynoxis* sp., *Vallea stipularis*, *Myrcianthes fimbriata* (rumilanche) y *Chuquiraga oblongifolia* (amaro) (fotografía 122).

La vegetación de jalca propiamente dicha muestra una diferenciación vertical o estratificación, según las formas de crecimiento predominantes en cada estrato. Se han reconocido los que se indican a continuación.

Estrato de gramíneas macollantes

Es el más alto de las herbáceas, cuyas plantas tienen numerosas innovaciones basales con aspecto de manojos; hojas filiformes, convolutas, más o menos rígidas y ápice punzante. Las diferentes especies de gramíneas con estas características reciben el nombre de ichu o hualte (fotografía 123). Las

numerosas vainas secas de las innovaciones de los años anteriores contribuyen a la formación del suelo orgánico de la jalca. Las más importantes son: *Calamagrostis tarmensis*, *Calamagrostis antoniana*, *Festuca huamachucensis* y *Muhlenbergia angustata* (fotografía 124).

Estrato medio

Lo forman otras gramíneas pequeñas, la mayoría dicotiledóneas perennes, de tallos muy cortos (acaules) o poco desarrollados, con hojas anchas o lineales en roseta, aplicadas al suelo. En estas el corto tallo puede ser simple o ramificado, sumergido en el suelo o brevemente emergente. Este patrón de crecimiento de las plantas sirve para protegerlas de los fuertes y desecantes vientos de la jalca. Otras plantas se protegen mediante abundante pubescencia sobre sus yemas y hojas. Las más importantes son: *Eryngium humile*, *Paranephelius uniflorus*, *Paranephelius ovatus*, *Werneria nubigena*, *Werneria villosa*, *Phyllactis rigida*, *Phyllactis tenuifolia*, *Belloa turneri*, *Perezia pungens* y *Perezia multiflora*.

Durante la estación lluviosa aparece un estrato rasante formado por musgos, gramíneas pequeñas, como *Muhlenbergia ligularis*, y gentianáceas, como *Gentiana sedifolia* y *Halenia* sp., que cubren totalmente el suelo complementando con las plantas del estrato medio la alta cobertura de la jalca (fotografía 125).

Plantas de estructura almohadillada

En la jalca existen pocas especies que tienen este patrón de crecimiento, el cual constituye una adaptación para enfrentar las bajas temperaturas y los fuertes vientos. La congregación de individuos y la difusa ramificación más o menos compacta sirven para proteger estructuras tiernas como yemas y flores. Las principales son: *Aciachne acicularis*, *Azorella multifida*, *Plantago tubulosa*, *Distichia acicularis*, *Calceolaria percaespitosa* y *Xenophyllum humile*.



119

Fotografía 119. Lagunas de jalca Las Compuertas, gran centro hidrológico entre Cajamarca y Hualgayoc.
 Fotografía 120. Humedal de jalca con *Wemeria nubigena* (lirio de jalca) de escapo alto y *Puya fastuosa*, lagunas Las Compuertas.
 Fotografía 121. Ocupación antrópica de la jalca y modificación de sus comunidades bióticas, Quebrada Honda, entre Cajamarca y Hualgayoc.
 Fotografía 122. Flor de *Chuquiraga oblongifolia* (amaro), en Quilcate.
 Fotografía 123. Gramíneas macollantes que forman el pajonal de jalca, Inगतambo, San Pablo.
 Fotografía 124. *Muhlenbergia angustata*, gramínea macollante de jalca.
 Fotografía 125. Estrato medio y rasante de la jalca, durante la estación lluviosa que genera alta cobertura.



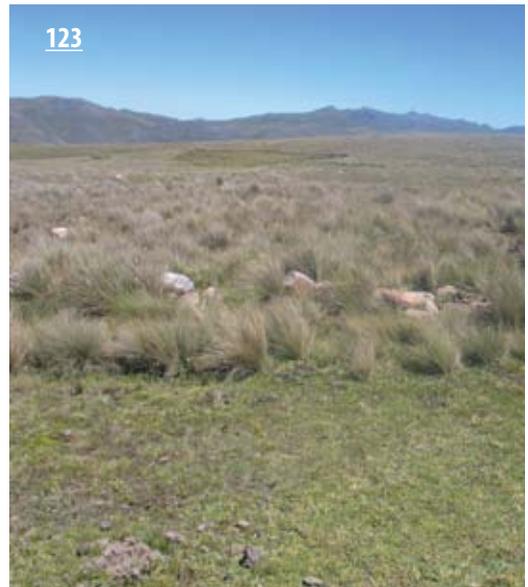
120



122



121



123



124



125

Plantas herbáceas o arbustivas de tallos postrados radicantes o sin raíces

Lo constituyen aquellas herbáceas rizomatosas que forman tallos foliosos más o menos distantes unos de otros, a manera de una colonia laxa. Este es el caso de la herbácea *Ascidogyne sanchez-vegae*, cerca de humedales, y de otras especies subleñosas como *Miconia chionophilla*, *Disterigma empetrifolium*, *Baccharis caespitosa* y *Pernettya prostrata*.

Plantas con estructuras subterráneas de reserva con una o más yemas de renuevo

Son patrones de crecimiento adaptativos debido a que la jalca está sometida a una estación pluviosa y otra de sequía y bajas temperaturas, más o menos prolongadas. Los órganos subterráneos almacenan agua y sustancias de reserva durante la estación pluviosa cuando la planta ha generado órganos aéreos (hojas, flores) para sintetizar sustancias de reserva. Durante la estación seca, la planta pierde sus órganos aéreos y sus yemas permanecen en estado de latencia. Es el caso de *Dioscorea ancashensis*, que tiene una estructura tipo tubérculo con una o varias yemas, y *Oxalis erirolepis*, con una estructura bulbiforme. Pueden tener raíces tuberosas y una yema de renuevo apical como *Hypoxis decumbens*, *Bomarea dulcis* y *Aa paleacea* (orquídea).

100

Arbustos erguidos xeromórficos

Son plantas leñosas con estatura de algunos decímetros sobre el nivel del suelo, hojas amplias, coriáceas y pubescentes en el envés como en *Gynoxis sp.*, hojas reducidas como en *Diplostephium sagasteguii* y hojas de mediana amplitud como en *Brachyotum longisepalum*. También se encuentra *Chuquiraga weberbaueri*, arbusto de hasta 2,5 metros de altura, erguido, de hojas mucronadas y capítulos grandes anaranjados, conocido con el nombre de amaro. Esta especie está en peligro de extinción en la jalca debido a su uso como planta medicinal en el ganado vacuno y cuyes para curarlos de la fasciola hepática.

3.5.3. Fauna silvestre de ecosistemas altoandinos

El ecosistema altoandino contiene también una fauna silvestre diversa, terrestre y acuática, formada por peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Bazán et al. (1995) registran la presencia de 49 especies pertenecientes a estas clases en el área del centro hidrológico comprendido entre Cajamarca y Hualgayoc. Estos autores reconocen especies endémicas y migratorias. En general, la presencia de esta fauna está relacionada con las características contrastantes entre las estaciones seca y lluviosa que determinan la presencia o la ausencia de alimentos, habitats, refugios y disponibilidad de materiales para anidamiento.

4. LA CUENCA COMO UN ECOSISTEMA

El Perú, por la presencia de las altas montañas andinas, tiene uno de los territorios donde con mayor claridad se delimitan espacios ecogeográficos naturales en el sentido de la pendiente y de acuerdo con la divisoria de las aguas pluviales, denominados cuencas. Estas unidades llevan para las sociedades que las ocupan una oferta ambiental intrínseca formada por la biodiversidad que la habita, factores climáticos y edáficos; pero, asimismo, la conservación y el desarrollo de esta oferta están vertebrados por el sistema cultural predominante.

Actualmente, en el territorio de las cuencas existen ecosistemas naturales, integrados principalmente por especies vegetales y animales silvestres, resultado de los factores climáticos, y ecosistemas culturales, generados por la acción antrópica. El hombre ha alterado o destruido los ecosistemas naturales y ha instalado agroecosistemas o sistemas de cultivos, sistemas forestales de especies nativas y exóticas o una combinación de ellos: sistemas agroforestales, sistemas silvopastoriles u otros, según la oferta climática.

El territorio de las cuencas andinas, desde sus límites inferiores hasta su máxima altitud, muestra un escalonamiento de ecosistemas naturales según el clima, el cual está determinado por lo general por la altitud. La mayoría de las cuencas de la región tiene ecosistemas altoandinos (jalcas o páramos), ecosistemas de ladera media (bosques montanos o matorrales montanos) y ecosistemas de bosque seco sobre la ladera occidental o sobre las vertientes de los valles intracordilleranos, según su posición geográfica. Cuando el hombre ha intervenido los ecosistemas naturales para instalar sus sistemas culturales ha comprendido que las especies a cultivar en cada nivel altitudinal deberían estar en concordancia con las necesidades climáticas de la especie cultivada y así generar sistemas antrópicos con una fisonomía parecida a la que tenía el ecosistema natural. Lo que significa que cada espacio altitudinal de la cuenca tiene una vocación de uso o de preferencia por una o más especies cultivadas. Esto ha generado el concepto de zonas agroecológicas, las cuales dependen del predominio de los cultivos. Por ejemplo, es muy notoria en la ladera media la zona agroecológica de maíz choclero y frejol y, en la parte alta de esta, la zona agroecológica de tubérculos andinos y cereales menores.

El uso de la tierra para la implantación de sistemas culturales se hace sobre áreas de cierta homogeneidad en pendiente, profundidad y humedad del suelo, exposición a vientos, luz y heladas. Estas áreas son unidades de cultivo denominadas *zonas homogéneas de producción* (Tapia 1996). Las áreas para la instalación de ecosistemas culturales son hondonadas, planicies,

lomadas, terrazas aluviales de las riberas de ríos o laderas de poca pendiente. Cada uno de estos territorios tiene diversas características según su ubicación y, por tanto, su uso se hace en base a estas. Aquellas zonas homogéneas con suelos profundos son útiles para tubérculos (papa, olluco, oca, mashua), raíces tuberosas (arracacha, llacón) y sistemas radicales fibrosos (maíz); las que tienen suelos delgados son útiles para cereales menores (trigo, cebada) y alverja. El drenaje de estas zonas es también importante para determinar el tipo de cultivo.

Estas son las áreas de importancia agrícola a las que las instituciones respectivas deben prestar la máxima atención en los aspectos de protección del suelo,

salinización, pérdida de drenaje, exceso de escorrentía y conservación de la diversidad biológica natural periférica.

La consideración de que la cuenca es homóloga a un ecosistema se basa en que ambos constituyen sistemas bióticos, tienen una oferta ambiental determinada y, hacia su interior, se transforma y consume materia y energía por los procesos metabólicos de los organismos que los habitan. En ambos sistemas ecológicos existen fuerzas homeostáticas que tienden al equilibrio. En los sistemas ecológicos naturales, esta tendencia, después de los procesos de sucesión ecológica y coevolución en el tiempo, hace que la productividad pueda superar el consumo interno y, por lo tanto, podría haber un excedente. En el caso

Cuadro 30. Cajamarca: principales especies de fauna altoandina.

<i>Familia</i>	<i>Género / especie</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Hábitat</i>
CLASE AVES			
Tinamidae	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz serrana (fotografía 126)	Lomadas-planicies
Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor chico	Lagunas
Threskiornithidae	<i>Plegadis ridwayi</i>	Yanavico andino	Lagunas-pantanos
Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato andino cabecinegra	Lagunas
Anatidae	<i>Anas georgica</i>	Pato jerga	Lagunas
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	Lagunas
Accipitridae	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila gris, pecho negro (fotografía 127)	Afloramientos
Falconidae	<i>Phalco baenus megalopterus</i>	China linda (fotografía 128)	Lomadas-planicies
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón	Afloramientos
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Afloramientos
Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Lique lique, ave fría andina (fotografía 129)	Lomadas-planicies
Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	Lagunas
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Cargacha (fotografía 132)	Afloramientos
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Indio phisgo o gorrión	Lomadas-planicies
CLASE MAMÍFEROS			
Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado gris de cola blanca	Lomadas-planicies
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus andinus</i>	Zorro andino (fotografía 130)	Lomadas-planicies
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Lomadas-planicies
Caviidae	<i>Cavia tschudii</i>	Cuy silvestre, ulluay	Pantanos
Chinchillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha (fotografía 131)	Afloramientos
Lagomorfos	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejos silvestres	Lomadas-planicies
CLASE ANFIBIOS			
Bufonidae	<i>Atelopus peruensis</i>	Sapo terrestre o sapito verde	Lomadas-planicies
Bufonidae	<i>Bufo cophotis</i>	Sapo	Lagunas-pantanos
Hylidae	<i>Gastrotheca monticola</i>	Rana	Lagunas-pantanos
Leptodactylidae	<i>Telmatobius brevipes</i>	Sapo acuático	Lagunas-pantanos
CLASE PECES			
Salmonidae	<i>Oncorhynchus mikiss</i>	Trucha arco iris	Torrentes de agua



126



127



128



129

102



130



131



132

Fotografía 126. *Nothoprocta curvirostris* (perdiz pico curvo), individuo en cautiverio.
Fotografía 127. *Geranoaetus melanoleucus* (águilagrís o pecho negro), individuo en cautiverio.

Fotografía 128. *Phalcobaenus megalopterus* (china linda), individuo en cautiverio.

Fotografía 129. *Vanellus resplendens* (lique lique).

Fotografía 130. *Duscycyon culpaeus andinus* (zorro andino), individuo en cautiverio.

Fotografía 131. *Lagidium peruanum* (vizcacha), individuo en cautiverio.

Fotografía 132. *Colaptes rupicola* (cargacha).

de la cuenca esta tendencia al equilibrio es similar, aunque pueden producirse compensaciones, por el hecho de que los ecosistemas de los pisos inferiores son más productivos que aquellos que ocupan los espacios más altos.

Las cuencas con alta influencia antrópica actualmente se encuentran en desequilibrio en cuanto al concepto de productividad interna, debido a que el hombre extrae más que lo que la oferta ambiental le puede ofrecer; lo que llega a disminuir el número de individuos de las poblaciones por debajo del límite de reproducción y recombinación genética.

4.1. La gestión integral de cuencas

Consiste en una estrategia que permite implementar políticas de desarrollo sostenible hacia el interior de las cuencas y revertir el actual proceso de degradación de los ecosistemas naturales y culturales. Estas políticas deben incluir la organización de la población para un trabajo productivo, y la conservación y el desarrollo del ambiente y sus recursos; técnicamente, deben ser apropiadas para el desarrollo rural en condiciones de montaña con ecosistemas muy frágiles. El objetivo es controlar y revertir los procesos de pauperización social y desertificación ambiental a través del desarrollo de las capacidades de las sociedades campesinas asentadas en estas cuencas, de manera que logren, autónoma y sosteniblemente, resolver los bloqueos económicos y las insuficiencias tecnológicas que enfrentan.

El enfoque de cuencas, como una alternativa para la investigación, el desarrollo, la conservación y el manejo sostenible de la biodiversidad y otros recursos, como agua, suelo y cultura, tiene su base en la actual situación de estos recursos. Con excepción del bosque seco que no ha sido ocupado permanentemente, todos los ecosistemas han sido ocupados, transformados y destruidos por el uso intensivo y extensivo, principalmente de la vegetación natural.

Las características actuales de las cuencas y las microcuencas andinas son el resultado de la acción antrópica que, asociada a la fragilidad de las estructuras ecológicas de montaña, ha incidido sobre el uso de los recursos suelo, diversidad biológica y agua, y originado desertificación.

Debe recordarse que uno de los problemas centrales de los sistemas de montañas andinas de las cuencas serranas es la pérdida de la calidad biológica, incluida la humana, generada por el avance del proceso de desertificación antrópica.

En la ladera media, la jalca y el páramo se han observado extensas áreas abandonadas que fueron

utilizadas por la agricultura, el sobrepastoreo, incendios periódicos, practicados sobre áreas no aptas para la agricultura por exceso de pendiente y ausencia de suelo.

Monroe (1994), en su contribución a la gestión integral de cuencas andinas, indica que el estado actual de las microcuencas en el país encuentra sus causas en el imperativo de supervivencia de los campesinos, resultado de su pobreza y marginación:

En efecto, en condiciones de presión demográfica, baja productividad del trabajo, deterioro de los términos de intercambio, agotamiento de la frontera agrícola y fragmentación de la propiedad de la tierra, la intensificación de la producción hasta llegar al sobre uso de los recursos no ha producido el esperado mejoramiento del ingreso real.

4.2. ¿Para qué la gestión integral de cuencas?

Las cuencas hidrográficas son consideradas en el mundo como las unidades básicas de cualquier plan de desarrollo regional o nacional, por ser unidades geográficas ecosistémicas que tienen como elemento integrador y ordenador el agua, el manejo integrado de suelos, el clima, la cobertura vegetal y los asentamientos poblacionales (Sánchez Zevallos 2006).

- Sobre la base de la organización de la población que ocupa una cuenca es posible:
- Lograr la concertación en el manejo, la conservación y el desarrollo de los recursos naturales en el ámbito de la cuenca. Precisamente, el actual concepto de propiedad en un medio de grandes diferencias de relieve hace que quienes habitan la parte alta de la cuenca tengan la libertad de hacer sobreuso de los ecosistemas naturales, con pérdida de la esponja hídrica, generar alguna contaminación del agua o hacer mal uso de ella. Asimismo, quienes habitan los niveles inferiores de las cuencas, en los cuales los sistemas agrícolas son más productivos, no reconocen que las actividades de conservación y desarrollo de suelos, agua y biodiversidad en la cabecera de la cuenca tienen un costo.
- Permitir el flujo natural de los productos agrícolas dentro de la cuenca y con las cuencas adyacentes; es decir, que los productos del «temple» (lugares más bajos y cálidos), como naranjas, limones y otros, lleguen a la parte alta y de esta bajen los productos de climas fríos como papas, ollucos y similares. Este concepto ha sido muy utilizado por los antiguos peruanos y aseguró una adecuada distribución de los productos agrícolas y pecuarios. Esto se debe afianzar mediante una

adecuada red de comunicaciones que facilite la interrelación y la integración de las cuencas, pues unas dependen de otras y, en conjunto, deben integrarse regionalmente.

- Generar conciencia ambiental uniforme y adquirir valores positivos en relación con la oferta ambiental de la cuenca y los miembros de la sociedad.
- Los aspectos de comercialización y «exportación» de los productos de la cuenca deben ser más justos y dentro de los límites de su costo-producción. El criterio de unidad geográfica, económica o de desarrollo productivo no es cerrado y, por lo tanto, deber ser la cuenca integrada a un espacio mayor intercuenas la que facilite el desarrollo regional; pues existen muchos recursos naturales que fácilmente pueden ser intercambiados o cuyas condiciones estratégicas y logísticas permitan instalaciones de transformación productiva en lugares adecuados intercuenas, lo que hará más competitivas las empresas que se generen en el futuro (Sánchez Zevallos 2006).

5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las áreas naturales protegidas (ANP) son espacios delimitados por el Estado para la conservación de los ecosistemas, la diversidad biológica (especies, genes), la cultura ligada a esta y la belleza paisajística. El Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena), en su Estrategia Nacional para las Áreas Naturales Protegidas del 2003, señala que establecer y manejar ANP es un asunto muy serio ya que afecta, positiva y también negativamente, a muchísimas personas, inclusive a las que aún no han nacido. La trascendencia de la instauración de una ANP representa un enorme beneficio para la humanidad, lleva consigo un instrumento de equidad intergeneracional, pues las actuales generaciones deben mantener un patrimonio para sus hijos, los hijos de sus hijos y para siempre. De otro lado, la creación de una ANP tiene impactos económicos y sociales, pues con ello se decide no usar de manera directa importantes porciones del territorio nacional, es decir, se excluye actividades extractivas y se limita severamente o prohíbe totalmente, según sea la categoría de la ANP, actividades agropecuarias.

El territorio de la región Cajamarca, por Ley 26834, tiene cinco ANP, con una extensión total de 102.155 hectáreas, lo que equivale al 3,1% de su extensión territorial (cuadro 31). Este porcentaje resulta muy bajo, considerando su alta riqueza en biodiversidad. Estas ANP están incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sinanpe), que pertenece administrativamente al Inrena, integrante del sector agrario.

Según nuestro criterio, la extensión de esas cinco ANP aún no conserva la diversidad biológica representativa ni el enorme número de especies endémicas que tiene la región Cajamarca. Como un área de alta diversidad biológica, solamente el Santuario Nacional Tabaconas-Namballe tiene una extensión considerable para proteger con carácter intangible la diversidad de páramo y bosque siempre verde de selva alta. El Parque Nacional de Cutervo, inclusive con el reciente incremento de su extensión, solo protege bosques montanos de neblina.

Tomando en consideración que la extensión total de las ANP es muy pequeña en relación con la extensión total de la región, y que esta extensión no abarca todos los ecosistemas como para preservar la biodiversidad existente conocida y por conocer, se sugiere la urgencia de creación de nuevas ANP que protejan a especies de jalca, bosque seco de ladera occidental y valles intracordilleranos, cuya ubicación y propuesta de categoría y manejo será producto de previos estudios y evaluaciones para evitar su destrucción total y desertificación.

Los objetivos de estas ANP están señalados por su ley de creación y, entre otros, son:

- Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos dentro de estos espacios, manteniendo las poblaciones de las especies en condiciones de reproducción e intercambio de genes.
- Evitar la extinción de especies de flora y fauna silvestre y, por tanto, de recursos genéticos, en especial aquellas de distribución restringida (endémicas) o amenazadas.
- Mantener muestras de los distintos tipos de comunidades naturales, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única y distintiva del país.
- Conservar la identidad natural y cultural asociada a la biodiversidad y a los espacios ecológicos que incluyen las ANP.
- Proporcionar medios y oportunidades para el desarrollo de la investigación científica y aplicada, actividades de enseñanza-aprendizaje y formación de valores éticos.

Las ANP son de extensión variable, tienen distinta naturaleza y cumplen diferentes objetivos para la conservación. Según su grado de ocupación por el hombre pueden ser:

- De uso indirecto. Aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa, la

recreación y el turismo. No se permite extracción de recursos naturales, modificaciones y transformaciones del ambiente natural. En el caso de la región Cajamarca son de esta naturaleza el Parque Nacional de Cutervo (fotografía 133) y el Santuario Nacional Tabaconas-Namballe.

- De uso directo. Aquellas que permiten el aprovechamiento de recursos naturales, principalmente por las poblaciones locales, en zonas y lugares definidos y para cumplir con el plan de manejo del área. En la región Cajamarca, las ANP de esta naturaleza son el Bosque de Protección de Pagaibamba y el Coto de Caza de Sunchubamba. La Zona Reservada Chancay Baños (fotografía 134) tiene una situación provisional; después de un estudio más adecuado se deberá incluir en la categoría más conveniente.

Realizando un recorrido del territorio de la región Cajamarca en sentido norte-sur, oeste-este y en sentido altitudinal al norte y el sur de la depresión de Huancabamba se observa contrastantes y singulares ambientes ecológicos a distancias relativamente cortas. El trayecto de la carretera desde el paso de Kumullca (3.600 m. s. n. m.) hasta el río Marañón (1.000 m. s. n. m.), pasando por la ciudad de Celendín, implica descender 2.600 metros, aproximadamente, en cuatro horas y atravesar los ecosistemas de jalca, bosques de ladera media y bosque seco del profundo cañón de río Marañón. En este recorrido se puede observar diversidad de comunidades bióticas, ahora muy alteradas por la intervención antrópica. Similar diversidad de comunidades se observaría en un recorrido desde Hualgayoc (3.600 m. s. n. m.) hasta Puerto Chiple (790 m. s. n. m.), a orillas del río Chamaya, pasando por las ciudades de Bambamarca, Chota, Cochabamba, Cutervo y Santo Domingo de la Capilla.

Desde el punto de vista de biodiversidad y biogeográfico, el territorio de la región Cajamarca es privilegiado porque en él, a la altitud de la depresión de Huancabamba, se ponen en contacto dos territorios muy diferentes: el extremo sur de los Andes del norte y el extremo norte de los Andes centrales, ambos separados por la depresión de Huancabamba. Esta larga y profunda depresión andina, formada por un bosque seco, contrasta con el páramo de los Andes del norte y la jalca.

6. ENDEMISMOS

La investigación sobre la composición florística de un territorio (provincia, departamento, país, continente) como el de los Andes es compleja pero a la vez invita

a conocer a un grupo de especies de distribución geográfica restringida a espacios nativos locales. Este tipo de estudios de interés fitogeográfico implica escudriñar la historia geológica, paleoclimática, las tendencias adaptativas y evolutivas de la biota del territorio estudiado y, en los últimos tiempos, la acción antrópica que ha alterado o sustituido ecosistemas e introducido especies procedentes de otras latitudes.

En el caso de la flora andina se reconocen especies de distribución continental, intercontinental y elementos autóctonos. Algunos de estos elementos florísticos proceden del Hemisferio Norte (origen boreal) y se expandieron hacia América del Sur después de la formación de América Central hace 5,7 millones de años; otras proceden del sur, pues vienen desde Australia por la Antártida; y de África al pasar hacia América del Sur cuando esta formaba parte del gran continente llamado Gondwana, hace cerca de 100 millones de años (Raven y Axelrod 1974).

Las especies vegetales autóctonas surgieron como resultado de procesos de especiación in situ, generando patrones morfológicos, fisiológicos y ecológicos muy singulares que se diferencian de los de otras regiones fitogeográficas.

Precisamente los endemismos son un conjunto de especies generadas in situ por factores locales como resultado del efecto de los periodos de glaciación y desglaciación, aislamientos geográficos debidos a la formación de profundos valles o cañones; el efecto de la pendiente de las montañas, las intensas radiaciones solares de las cimas andinas; y las interrelaciones (coevolución) con la biota animal (polinizadores, dispersores de semillas, frutos y semillas).

El concepto de endemismo fue introducido de A. de Candolle para referirse a una especie de distribución limitada a una región o un hábitat natural. Un taxón (familia, género, especie) es endémico cuando su distribución geográfica está confinada a un área particular, considerando razones históricas, ecológicas y fisiológicas. Por tanto, un taxón endémico es un sistema genético muy singular y único en el mundo, constituyéndose así en un recurso genético circunscrito a su área de distribución. Esta es la razón por la cual surge el interés de proteger y conservar la flora endémica, con lo cual también se conservan estos genes únicos que ahora utiliza la biotecnología.

La región norte del Perú, desde los 8° 30' LS hasta el límite con Ecuador, contiene un elevado número de endemismos (cuadro 32).

Esta información ilustra la gran riqueza endémica que habita en las regiones del norte del país y el hecho de poseer la región Cajamarca el más alto número de endemismos. Según la misma fuente, el país tiene

Cuadro 31. Cajamarca: áreas naturales protegidas de la región.

Nombre	Categoría	Provincia	Extensión (hectáreas)
Cutervo	Parque nacional	Cutervo	8.214
Tabaconas-Namballe	Santuario nacional	San Ignacio	29.500
Pagaibamba	Bosque de protección	Chota	2.078
Chancay Baños	Zona de reserva	Santa Cruz	2.628
Sunchubamba	Coto de caza	Cajamarca	59.735
Total			102.155

Fuente: León et al. 2006.

Cuadro 32. Perú: especies vegetales endémicas en las regiones del norte.

Región	Especies endémicas
Tumbes	36
Piura	232
La Libertad	484
Cajamarca	948
Amazonas	883
Total	2.583
Total	399

Fuente: León et al. 2006.

Cuadro 33. Cajamarca: familias y especies endémicas.

Familia	Especies
Asteraceae	209
Scrophulariaceae	60
Orchidaceae	51
Solanaceae	46
Poaceae	23
Gentianaceae	10
Total	399

Fuente: León et al. 2006.

Fotografía 133. Parque Nacional de Cutervo.



Fotografía 134. Zona Reservada Chancay Baños.



18.650 especies de plantas con semilla (Gymnospermae y Angiospermae) y 1.060 especies de pteridofitas, lo que suma un total de 19.710 especies. De este total, 5.509 son endémicas en el país. Si se considera que en estas regiones del norte habitan 2.583 especies endémicas, se trata de 46,9% del total de endemismos peruanos.

Cajamarca tiene un total de 948 especies endémicas, de las cuales 296 son exclusivas de la región, distribuidas en su territorio, y son los bosques montanos de neblina, las jalcas y los páramos al norte de la depresión de Huancabamba los que contienen estos singulares recursos genéticos.

El número de especies endémicas no es una cantidad estable. Las investigaciones florísticas en la región descubren cada año nuevas especies para la ciencia, y estas podrían ser endémicas. Habría que preguntarse

a qué se debe este singular número de endemismos. En su existencia influyen la posición tropical del territorio, la presencia de profundos valles de ríos que recorren el territorio en sentido norte-sur y este-oeste, la altitud moderada de los Andes occidentales sin presencia de nevados y el clima más húmedo, con precipitaciones (lluvias y granizo) no tan rígidas como al sur de los 8° 30' LS y, por tanto, puede llover esporádicamente en los meses de la estación seca (de mayo a agosto).

León et al. (2006) identifican seis familias con mayor número de endemismos vegetales en la región Cajamarca (cuadro 33).

Esto significa que esas seis familias contienen el 42% del total de endemismos de la región.

4. PLANTAS MEDICINALES

A través del desarrollo de la cultura humana existen pruebas irrefutables del uso de plantas en nuestro país desde tiempos prehispánicos. Los antiguos pobladores dominaban su empleo medicinal, el cual se fue perfeccionando a través de los años y, gracias a una adecuada organización en la agricultura, les permitió emplear una gran variedad de plantas, no solo para la alimentación sino también para curar sus enfermedades.

Estos conocimientos han llegado hasta nosotros gracias a las costumbres y las tradiciones de nuestros ancestros, cuyo uso debemos revalorar y orientar teniendo en cuenta la investigación científica que permite establecer no solo la efectividad y la bondad terapéutica, sino también la seguridad con que los pacientes pueden emplearlos sabiendo que su uso está especialmente orientado a la atención primaria en la cual el tratamiento es sintomático.

Mucha gente cree que las medicinas tradicionales son seguras. Esta creencia tan generalizada se basa en que todo lo que es natural es bueno y sano por oposición a lo sintético, también se basa en la creencia de que las plantas se han empleado en medicina natural durante mucho tiempo y, por lo tanto, su seguridad estaría confirmada por siglos de experimentación.

Para la validación científica de la práctica tradicional es de gran importancia el estudio de los vegetales que utiliza la medicina folclórica, porque mediante esos estudios se puede demostrar la composición química y los principios activos que poseen.

La información obtenida de la investigación de los compuestos de origen vegetal de las principales especies de uso tradicional en el tratamiento de enfermedades y otros usos ayuda a comprender la fisiología y la bioquímica de los organismos que los producen y lograr su mejor aprovechamiento con fines científicos y económicos.

Por esta razón, en este capítulo se presentan los resultados obtenidos de los análisis fitoquímicos, toxicológicos y farmacológicos realizados a 89 plantas, las cuales los pobladores consideran entre las más importantes para el tratamiento de sus

enfermedades y que siguen siendo utilizadas en la medicina tradicional en la región Cajamarca.

1. RESULTADO DE LOS ESTUDIOS FITOQUÍMICOS, TOXICOLÓGICOS Y FARMACOLÓGICOS

La metodología utilizada para los análisis fitoquímicos de las especies vegetales consistió en la estabilización de la planta, extracción con solventes de polaridad creciente, concentración, modificación del pH, separación y purificación de los fitoconstituyentes presentes en la planta; en la cual se procedió a la identificación de los metabolitos secundarios presentes.

1) Ajenjo



Fotografía 135. *Artemisia absinthium* L. (ajenjo).

Análisis fitoquímico:

- Compuestos fenólicos
- Taninos
- Aceites esenciales
- Terpenoides
- Sesquiterpenos
- Flavonoides
- Alcaloides
- Ácidos aromáticos

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 miligramos por kilogramo (mg/kg). Esta planta se puede administrar usando 20 gramos de hojas en un litro de agua y preparar el decocto y hacer cuatro tomas diarias. Se debe evitar su empleo en madres gestantes, niños menores y personas desnutridas porque puede causar vómitos, mareos, dolor de cabeza y hasta diarreas. La presencia de aceites esenciales oxidados ocasiona estos malestares cuando se toma en exceso. La combinación de aceites esenciales, flavonoides,

esteroides y alcaloides es buena para enfrentar problemas como inflamación del estómago con dolor abdominal, pues favorece la digestión, o inflamación de la garganta mediante gárgaras; sirve también para lavar heridas abiertas como antiséptico y astringente. Su acción antiinflamatoria permite usarlo en dolores musculares y reumatismo. Asimismo, su acción antibacteriana lo hace útil para problemas infecciosos de vías respiratorias altas y vaginales.

2) Aliso



Fotografía 136. *Alnus acuminata* H. B. K. Subs. *Acuminata* (aliso).

Análisis fitoquímico

- Quinonas
- Esteroides
- Alcaloides
- Saponinas
- Cardenólidos
- Aceites esenciales
- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Esta planta se puede tomar en forma de infuso o decocto cuatro veces al día utilizando 20 gramos de hojas en un litro de agua. La presencia de quinonas y esteroides permite una buena acción antiinflamatoria, antiséptica, antibacteriana, antiespasmódica y antiulcerosa, pudiéndose utilizar para problemas digestivos, dolor estomacal y evitar la infección intestinal y las úlceras. Además, es un buen reconstituyente del organismo por sus efectos múltiples. La presencia de flavonoides favorece estas acciones, junto con los taninos y los aceites esenciales, sobre todo por su efecto antiséptico en garganta, estómago y piel. Puede usarse para lavado de heridas.

3) Anisuegua



Fotografía 137. *Tagetes filifolia* Lagasca (anisuegua).

Análisis fitoquímico

- Aceites esenciales
- Flavonoides
- Taninos
- Cardenólidos
- Esteroides
- Cumarinas
- Compuestos fenólicos
- Alcaloides
- Antraquinonas
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Puede consumirse preparando 20 gramos en un litro de agua como infuso a tomar cuatro veces al día. La presencia de antraquinonas y taninos es posible que provoque problemas gástricos como dolor o irritación, por lo que debe usarse después de los alimentos. Asimismo, su consumo excesivo puede ocasionar irritación de piel y estómago, por la presencia de aceites esenciales y antraquinonas, dolor muscular y reacciones alérgicas, como dermatitis e inflamación en piel. Se usa también para el estrés por las esencias que contiene y como antibacteriano de las vías respiratorias.

4) Añasquero



Fotografía 138. *Siparuna muricata* (R. & P.) A. DC. (añasquero).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos
- Terpenoides
- Cetonas aromáticas

Estudio toxicológico

En ratas no se observó ningún efecto tóxico considerable con tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. Se debe tener cuidado con el uso de alcohol al consumirse porque podría aumentar los latidos del corazón y la frecuencia de la respiración debido a su contenido en alcaloides. No se debe utilizar en niños lactantes ni embarazadas.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico y *Streptococcus pyogenes* beta hemolítico. Se puede usar en afecciones respiratorias como neumonías, sinusitis, otitis, bronquitis, bacteriemia, meningitis y otros procesos infecciosos, tos y fiebre de baja intensidad, con flema e inflamatoria. Asimismo, en la congestión. Puede usarse en niños o ancianos desnutridos con debilidad general que son propensos a la neumonía, por lo que es útil si hay resfriado común, gripe, laringitis y dolor de garganta. Puede usarse para lavar la nariz y los oídos. Las mujeres la pueden emplear para infecciones vaginales después de operaciones y partos.

Como estas infecciones se transmiten de persona a persona por vía respiratoria, es útil para enjuagatorios bucales como antiséptico y gárgaras, junto con lavados nasales, lo que evitará el contagio. Cuando hay heridas en piel lavar con el infuso o el decocto de esta planta toda la piel.

La manera recomendable para usarla es poner en una taza 10 gramos (dos puñados) de añasquero y agregar agua caliente; esta infusión se puede tomar cuatro veces al día.

También se puede hacer una decocción (dos puñados de planta a la que se agrega agua y se hierva por 10 minutos), luego colar y hacer gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar la neumonía. Este

decocto puede servir, además, para el lavado de heridas de cualquier tipo.

5) Arabisco



Fotografía 139. *Jacaranda acutifolia* H. & B. (arabisco).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Saponinas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Taninos
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó considerable tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. Se debe siempre tener cuidado con el uso de alcohol al consumirla porque podría provocar aumento de frecuencia de la respiración y taquicardia; por su contenido de alcaloides, flavonoides, esteroides y saponinas. No utilizar en niños lactantes ni embarazadas. La presencia de flavonoides, esteroides y saponinas derivados del ácido betulínico proporciona buenos resultados para la actividad antibacteriana y los taninos fortalecen su efecto bactericida.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico y *Streptococcus pyogenes* beta hemolítico.

Puede usarse en infecciones de las vías respiratorias como neumonías, sinusitis, otitis, bronquitis, bacteriemia, meningitis y otros procesos infecciosos, tos y fiebre de baja intensidad, con flema e inflamación, y en la congestión. Se puede emplear en niños o ancianos con debilidad general o anemia, cansancio o problemas del hígado, si tienen resfrío, gripe, dolor de garganta o amígdalas inflamadas con dolor. También es útil para lavados nasales, de oídos y heridas abiertas y lavados vaginales para evitar infecciones en mujeres después de una operación, un parto o en infecciones causadas por dispositivos intrauterinos. Sirve igualmente para realizar enjuagues bucales y evitar el aumento de la infección pues es antiséptico y, al mismo tiempo, para realizar gárgaras y lavados nasales, previniendo así el contagio. Cuando hay heridas

en piel o presencia de pus lavar con el infuso o el decocto de esta planta toda la piel.

Se prepara poniendo en una taza 10 gramos (dos puñados) de planta y agregando agua caliente, este infuso se puede tomar cuatro veces al día. También se puede hacer un decocto (dos puñados de planta, agregar agua y hervir por 10 minutos), luego colar y hacer gárgaras para disminuir la infección en la garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir para el lavado de heridas de cualquier tipo y para lavados vaginales.

6) Árbol de la postema



Fotografía 140. *Bejaria aestuans* L. (árbol de la postema).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Compuestos fenólicos
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Antraquinonas
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg, aunque se observaron problemas en la alimentación del animal. Por la presencia de alto contenido de quinonas, compuestos fenólicos, flavonoides y alcaloides se recomienda su uso en problemas de infección local, gárgaras, vías respiratorias altas, piel, lavado de heridas, infecciones vaginales y lavados vaginales.

7) Asmachilca



Fotografía 141. *Baccharis* sp. (asmachilca).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Fenoles
- Taninos
- Alcaloides
- Flavonoides
- Antraquinonas
- Glicósidos

Estudio toxicológico

En ratas no se observó ningún efecto tóxico considerable, sin embargo sí un aumento en la frecuencia de los latidos del corazón, con tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. Se debe tener cuidado con el uso de alcohol al administrarla porque puede producir taquicardia. No utilizar en niños lactantes ni embarazadas. La tolerancia permite que se utilice por vía oral a partir de los 5 años.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Su aplicación tópica en heridas producirá buen efecto antibacteriano, no utilizar en caso de propensión alérgica. Esas propiedades favorecen su empleo como antibacteriano de las vías respiratorias altas, sobre todo por la presencia de taninos, flavonoides y quinonas. Si se tiene tos y además flema utilizar esta planta para el asma y sus complicaciones, permitirá disminuir el proceso inflamatorio. Utilizar en gárgaras para evitar la neumonía, se puede usar en niños y adultos ante la aparición de síntomas de resfriado común, gripe, dolor de garganta, etc. También puede emplearse para lavar las heridas como antiséptico. Podría aparecer algún enrojecimiento por alergia. Al emplear la vía oral puede tener efectos secundarios como dolores abdominales, náuseas y diarreas leves. Los esteroides presentes pueden disminuir los síntomas del asma.

Se prepara poniendo en una taza 5 gramos (un puñado) de planta y agregando agua caliente, infuso que se puede tomar cuatro veces al día. Si no molesta ni irrita la boca se puede usar para gárgaras o masticarlo.

También se puede hacer un decocto (dos puñados de planta, agregar agua y hervir por 10 minutos), luego colar y usarlo en gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir para el lavado de heridas de cualquier tipo.

8) Aylambo



Fotografía 142. *Phytolacca bogotensis* H. B. K. (aylambo).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Saponinas
- Taninos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Esteroides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar el infuso o el decocto sin problemas (como agua de tiempo) cuatro veces al día, utilizando 20 gramos de hojas en un litro de agua. La presencia de buena cantidad de flavonoides, quinonas y taninos permitirá una buena acción contra dolores estomacales y disminuirá inflamaciones, especialmente de la garganta. Se puede hacer gárgaras con 10 gramos de hojas y 100 mililitros de agua que se hacen hervir por 10 minutos, con ese decocto concentrado se hace gárgaras. Se puede usar para problemas de inflamación de próstata y otros procesos inflamatorios como agua de tiempo.

9) Berros



Fotografía 143. *Roripa nasturtium acuatium* L. (berros).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides

- Saponinas
- Aceites esenciales
- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Sin embargo, se aprecia estimulación uterina en ratas hembras por lo que no se recomienda usar en mujeres embarazadas. Esta planta se puede tomar en forma de infuso o decocto cuatro veces al día, utilizando 20 gramos de hojas en un litro de agua. La presencia de derivados aromáticos fenólicos permite una acción analgésica y antiinflamatoria, así como las quinonas y los esteroides tienen en conjunto una acción antiséptica, antibacteriana, antiespasmódica y antiulcerosa y puede contribuir a evitar el cáncer de estómago. Por ello se debe usar para problemas digestivos, dolor estomacal con infección intestinal, presencia de gusanos o en casos de úlcera. Las saponinas y los taninos, por otro lado, pueden ser favorables para los problemas de estreñimiento. Los taninos y los aceites esenciales favorecen el efecto antiséptico para garganta, estómago y piel. Puede usarse para lavado de heridas y como desinflamante del hígado y las vías urinarias.

10) Bijuco colorado



Fotografía 144. *Muehlenbeckia* (bijuco colorado).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable con dosis de 2.000 mg/kg. Contiene buena cantidad de flavonoides y aceites esenciales, lo cual permite un buen efecto antibacteriano digestivo y también de las vías respiratorias altas. Preparando un decocto con 15

gramos de planta en un litro de agua y tomar cuatro veces al día, puede usarse como gárgaras para evitar la contaminación de las vías aéreas y así disminuir las posibilidades de neumonía u otros problemas bronquiales. Los compuestos fenólicos catecólicos con los taninos y las saponinas permitirán efectos astringentes en heridas. También puede emplearse para lavados vaginales cuando hay descensos, pues disminuye las infecciones vaginales y el ardor.

11) Botoncillo



Fotografía 145. *Hyptis* sp. (botoncillo).

Análisis fitoquímico

- Alcaloides
- Taninos
- Saponina
- Flavonoides
- Quinonas
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Cardenólidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó muy buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable con dosis de 2.000 mg/kg. Este margen de tolerancia es muy importante porque permite evaluar la posible dosis para las personas que no tiene consecuencias negativas o tóxicas. Esta planta se puede administrar cuatro veces al día utilizando 15 a 20 gramos en un litro de agua para realizar un decocto. La presencia de aceites esenciales es importante junto con flavonoides, esteroides, alcaloides y saponinas porque permite buena actividad para disminuir los problemas digestivos, acción antiespasmódica, disminución del dolor por mala digestión. Además, es un buen carminativo y favorece el funcionamiento del corazón. Actúa contra los microorganismos como antiséptico y antibacteriano de piel y vías respiratorias. Su acción antiinflamatoria permite además tratar problemas de dolor abdominal y muscular.

12) Cana del indio



Fotografía 146. *Desmodium molliculum* (H. B. K.) A. DC. (cana del indio).

Análisis fitoquímico

- Compuestos fenólicos
- Esteroides
- Quinonas
- Alcaloides
- Taninos
- Saponinas
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Permite cuatro dosis diarias utilizando 10 a 15 gramos de planta en un litro de agua por decocto. La presencia de flavonoides, saponinas, esteroides y compuestos fenólicos favorece la buena actividad antiinflamatoria, gracias a la genisteína y la betulina, principios activos responsables de la actividad antiinflamatoria, antiespasmódica. Es buena para tratar la inflamación de próstata.

13) Canela andina (valeriana)



Fotografía 147. *Valeriana chaerophylloides* Sm. (canela andina o valeriana).

Análisis fitoquímico

- Aceites esenciales
- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Flavonoides
- Alcaloides
- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar en forma de infuso o decocto cuatro veces al día, utilizando 25 gramos de raíces en un litro de agua. Su buena cantidad de aceites esenciales, junto con esteroides y flavonoides, produce un buen efecto antioxidante por lo que se puede usar en la protección de vías digestivas, sobre todo por la cantidad de taninos que favorecen la curación de heridas o úlceras en estómago o intestino. Además, la presencia de quinonas y aceites esenciales tiene acción antiséptica, antibacteriana y antiespasmódica. La presencia de flavonoides derivados de la quercetina le proporciona acción analgésica y los aceites esenciales permiten efectos sedativos importantes contra la depresión o el estrés, pues tienen efecto relajante. Puede usarse para lavado de heridas. Los taninos y los aceites esenciales también favorecen el efecto antiséptico para garganta, estómago y piel.

14) Carqueja



Fotografía 148. *Baccharis genistelloides* (Lamarck) Persoon (carqueja).

Análisis fitoquímico

- Saponinas
- Antraquinonas
- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Compuestos cetónicos
- Lactonas
- Alcaloides
- Taninos

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable con dosis de 2.000 mg/kg. Su administración puede hacerse en dosis de 15 a 20 gramos de planta en un litro de agua y preparar un decocto, agitar antes de tomar, cuatro veces al día. La presencia de quercetina produce efectos antiinflamatorios, antibacterianos, antriartríticos, antiasmáticos y antiespasmódicos. Además, la luteolina tiene efectos antiinflamatorios, antibacterianos, antiespasmódicos y contra el herpes.

Se puede usar para lavado de heridas infectadas y en infecciones vaginales.

15) Cascarilla



Fotografía 149. *Cinchona officinalis* L. (cascarilla).

Análisis fitoquímico

- Alcaloides
- Taninos
- Compuestos fenólicos
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 15 a 20 gramos de corteza y preparar un decocto en un litro de agua y tomarlo cuatro veces al día. La gran presencia de alcaloides y taninos no la hace recomendable para su uso en niños y mujeres embarazadas, ni en personas que tengan úlceras o desnutrición, por la presencia además de flavonoides. Tampoco es apropiada para personas con dolencias cardíacas. A dosis elevadas puede provocar vómitos, náuseas y dolor abdominal. Se puede utilizar para lavar y desinfectar heridas en la piel, hacer gárgaras ante faringitis y gripe. Sirve para evitar infecciones de las vías respiratorias altas como antiséptico. También favorece la digestión porque ayuda a la expulsión de bilis, es decir, es colagogo.

16) Cerraja



Fotografía 150. *Sonchus oleraceus* L. (cerraja).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Taninos
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. La presencia de flavonoides, quinonas y taninos permite una buena acción contra el calambre estomacal o antiespasmódico. No se debe consumir si se presentan náuseas. Se puede tomar el infuso o el decocto sin problemas (agua del tiempo) cuatro veces al día. Los cardenólidos favorecen la estimulación del funcionamiento del corazón. El ácido ascórbico favorece el tratamiento de problemas artríticos, asma, inflamación, dolor, úlceras y fiebre, también permite la vasodilatación. La luteolina tiene un buen efecto antibacteriano. Además ayuda en problemas de piel en casos de herpes, como antihistamínico y antiinflamatorio. Asimismo, contra calambres de estómago, disminuye la tos, favorece la diuresis y la buena irrigación sanguínea. La escopoletina favorece la acción analgésica, anestésica, antibacteriana, antiinflamatoria, antioxidante, antiséptica, hipoglicemiante, antiespasmódica e hipotensora.

17) Chamana



Fotografía 151. *Dodonea viscosa* Jacquin (chamana).

Análisis fitoquímico

- Taninos
- Flavonoides
- Compuestos fenólicos
- Quinonas
- Alcaloides
- Terpenos
- Aceites esenciales
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Puede administrarse de 15 a 20 gramos en un litro de agua, se hace un decocto que se toma cuatro veces al día. La presencia de sustancias como flavonoides, esteroides, aceites esenciales, sitosterol, cianidina, ácido cafeico, ácido eurico, kaemferol, quercetina y rutina le permite buena actividad como antiinflamatorio y antibacteriano en problemas respiratorios. Esta combinación permite también usarla para casos de dolor muscular incluso como frotación en dolores reumáticos. Emplearla en gárgaras para amigdalitis y laringitis. Su poder antiinflamatorio favorece su utilización en problemas de prostatitis y dermatitis.

18) Chancua blanca



Fotografía 152. *Minthostachys mollis* Griseb (chancua blanca).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Esteroides
- Alcaloides
- Saponinas
- Taninos
- Cardenólidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Puede consumirse cuatro veces al día en un decocto preparado con 10 a 15 gramos de hojas en un litro de agua. La presencia de aceites esenciales y flavonoides permite que sea un buen antibacteriano con poderes antiinflamatorios en abdomen y estómago, ayuda a la limpieza de la flora bacteriana digestiva y evita el dolor abdominal. Las saponinas y los taninos reforzarán este efecto incluso con acción antihelmíntica (antiparasitaria). Las infecciones urinarias y vaginales pueden disminuir también por la presencia de todos estos componentes. Se debe evitar tomar el decocto guardado, porque los aceites esenciales se pueden descomponer y producir efectos indeseables como mareos e irritación digestiva.

19) Chilinquegua



Fotografía 153. *Sporobulus indicus* (L.) R. Br. (chilinquegua).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Compuestos fenólicos
- Alcaloides
- Taninos
- Antraquinonas
- Saponinas
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Puede administrarse en dosis de 10 a 15 gramos por un litro de agua en decocto cuatro veces al día. La presencia de principios activos justifica su uso como antiinflamatorio general, en vías urinarias, riñones e incluso bronquios, mientras que la presencia considerable de quinonas y saponinas permite proponer su uso para problemas cutáneos y lavado de heridas. Estas saponinas sirven también para lavar el cabello, tonificarlo y actuar como preventivo ante la caspa y antiséptico.

20) Chinchimali



Fotografía 154. *Gentianella chamuchui* Fabris (chinchimali).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Saponinas
- Ácido ascórbico
- Alcaloides
- Aceites esenciales
- Limoneno

- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Taninos
- Manitol
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó una buena tolerancia a dosis 2.000 mg/kg. Lo que permite utilizarla para problemas de infecciones respiratorias altas. No se debe emplear en niños lactantes ni embarazadas.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Estafilococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Estos resultados favorecen su uso antibacteriano en las vías respiratorias altas, sobre todo por la presencia de esteroides, taninos y flavonoides. Cuando hay tos y flema su uso ayuda a la fluidificación y es un buen expectorante. La gran cantidad de esencias permite una buena acción antibacteriana, así como la presencia de taninos, flavonoides y quinonas. Si no se tiene alergia se puede utilizar para lavados nasales pues disminuye la proliferación de microorganismos y actúa como bactericida en casos de faringitis, laringitis y dolor de garganta. Utilizarla cuando aparecen los primeros síntomas para evitar las complicaciones de las infecciones respiratorias agudas. Se puede tomar como agua de tiempo a diario. Puede evitar la neumonía por lo que se debe usar inmediatamente cuando aparezcan síntomas de resfriado común, gripe, laringitis, dolor de garganta, etc., sobre todo en niños pequeños. Si hay presencia de granos con pus o heridas, lavarse bien con el infuso que posee efecto antiséptico. Puede aparecer algún enrojecimiento por alergia. Se puede aplicar tópicamente para el lavado de heridas abiertas, si produce alergias se debe abandonar. Al usarse por vía oral pueden ocurrir problemas secundarios como dolores abdominales, náuseas y diarreas leves.

Se prepara poniendo en una taza 10 gramos de planta (un puñado) y agregando agua caliente, este infuso se puede tomar cuatro veces al día. También se puede hacer un decocto con 20 gramos (dos puñados) hervidos en agua por 10 minutos, y luego colados, para usarlo en gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar una posible neumonía. Este decocto puede servir para lavar heridas en cualquier parte del cuerpo.

21) Chochocón



Fotografía 155. *Salvia sagittata* R. & P. (chochocón).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia pues no produce ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar cuatro veces diarias como decocto de 10 a 15 gramos de planta en un litro de agua. Se puede tomar como infuso o decocto en esa dosis, sobre todo para problemas respiratorios. Su buena cantidad de compuestos fenólicos y taninos le otorga efectos antisépticos y antibacterianos para evitar complicaciones de resfríos. También sirve para gárgaras. La presencia de flavonoides y alcaloides permiten asimismo una acción antibacteriana y antiinflamatoria en procesos gripales. Además, fortalece la actividad del corazón.

22) Chuchupuerca



Fotografía 156. *Campyloneurum angustifolium* (Willd.) Fée. (chuchupuerca).

Análisis fitoquímico

- Quinonas
- Saponinas
- Esteroides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. La cantidad de quinonas favorece la actividad antimicrobiana local como antiséptico, asimismo contra hongos y como vermífugo (expulsor de lombrices). Además se puede emplear en problemas renales y vaginales. La buena cantidad de saponinas y esteroides favorece la acción antimicrobiana, antiinflamatoria y contra hongos, pero si se toma sin control puede provocar problemas gástricos, vómitos y dolor. Por ello debe usarse en forma discontinua, o con precaución y después de los alimentos.

23) Ciprés



Fotografía 157. *Cupressus macrocarpa* Hartw. ex Gord. (ciprés).

Análisis fitoquímico

- Antocianidinas
- Taninos
- Catequinas
- Aceites esenciales
- Flavonoides
- Aceite esencial alfa-pineno, canfeno, cedrol o alcanfor de ciprés

Estudio toxicológico

Los estudios indican que la presencia importante de aceite esencial es responsable de cierta toxicidad si se ingiere en cantidades altas, lo que puede producir dolor intestinal, por eso se debe tomar con precaución. Los terpenos presentes son causantes del efecto antibacteriano, y cierta posible irritación es atribuible a los taninos que contiene. El uso interno de dosis elevadas o el empleo prolongado de ciprés puede provocar irritación gástrica, por lo que es mejor utilizarlo como medicamento vegetal por inhalación para problemas respiratorios. Aplicado en forma tópica puede ocasionar irritación en la piel por sus fuertes esencias, hasta ardor y heridas. Por contener aceites y sustancias de baja polaridad puede provocar alergias cutáneas y alguna picazón en la piel cuando se usa como antiséptico para lavar las heridas.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Estos resultados favorecen su empleo como antibacteriano de las vías respiratorias altas, sobre todo por la presencia de aceites esenciales. Se debe utilizar si hay tos pues es muy buen expectorante, disminuye la inflamación y el

dolor de garganta, la bronquitis y el asma. Como las bacterias se localizan con frecuencia en la mucosa de la nariz es recomendable utilizar inhalaciones continuas para disminuir el porcentaje de microorganismos en esta vía y evitar la proliferación de bacterias, actúa como un buen bactericida. Se puede prevenir la neumonía utilizando a tiempo esta planta porque esta casi siempre ocurre se presenta después de una infección de las vías respiratorias: resfriado común, gripe, laringitis, etc., en especial en niños pequeños. Si hay presencia de granos con pus, lavarlos bien y agregar el ciprés como antiséptico. Además tiene propiedades analgésicas muy útiles en problemas de reumatismo. Sirve para lavar heridas y disminuir la contaminación con microorganismos, pero si se observa alergia, enrojecimiento y picazón no utilizarlo más. Tener mucho cuidado en su administración por vía oral en niños y personas que sufren de problemas de gastritis o úlcera.

Se prepara vertiendo media cucharita de hojas de ciprés en una taza de agua caliente, luego de unos minutos se cuele y se toma como infusión.

Para inhalaciones profundas se debe agregar un litro de agua caliente a 30 gramos de planta (tres puñados) hasta que aparezca el olor característico y luego iniciar la inhalación en una habitación ventilada utilizando un paño o una toalla. Inhalar hasta que desaparezca la fragancia. Igual preparación puede servir para el lavado de heridas.

24) Cola de caballo



Fotografía 158. *Equisetum giganteum* L. Kunth (cola de caballo).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Compuestos fenólicos
- Alcaloides
- Ácidos orgánicos

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede usar en dosis de 10 gramos (un puñado) por litro de agua en decocto con tomas de hasta tres veces al día. Tener presente que contiene mezclas de flavonoides, alcaloides y ácidos orgánicos lo que desfavorece su

administración prolongada. Si se presentara dolor de cabeza, dificultad de respiración o fatiga no seguirla utilizando. Los derivados del ácido acético y la nicotina producen estos efectos con el uso prolongado. Los flavonoides y los alcaloides presentes ofrecen una buena actividad antiinflamatoria, disminuyen el dolor abdominal, hemorroides, vaginitis, prostatitis, úlceras y reumatismo. Si hay heridas abiertas se pueden lavar con esta planta para disminuir la inflamación y la infección.

25) Cóndor



Fotografía 159. *Huperzia* sp. (cóndor).

Análisis fitoquímico

- Taninos
- Esteroides
- Cardenólidos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Flavonoides
- Quinonas

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar bien en un decocto de 20 gramos (dos puñados) de planta en un litro de agua preparando un decocto a tomarse cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, compuestos fenólicos, quinonas, alcaloides y esteroides le dan propiedades antiinflamatorias locales en vías digestivas, como antiespasmódico contra el dolor abdominal. La presencia de derivados quinónicos puede favorecer la evacuación intestinal, asimismo puede servir contra inflamaciones de las vías respiratorias altas y también para hacer gárgaras. Como antibacteriano puede usarse para lavar heridas y en problemas dérmicos.

26) Cujaca



Fotografía 160. *Solanum* sp. (cujaca).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides

- Quinonas
- Taninos
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Cardenólidos
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar en forma de infuso o decocto cuatro veces al día, utilizando 20 gramos (dos puñados) de hojas en un litro de agua. La buena cantidad de flavonoides y esteroides producirá efectos antiinflamatorios importantes por la presencia de quercetina y sitosterol, aunque esta combinación de compuestos fenólicos y taninos puede producir irritación en el estómago, si ocurriera se recomienda tomarla después de los alimentos. Es recomendable usarla en problemas de reumatismo, artritis y todo tipo de procesos inflamatorios. Puede ser buena para los problemas de inflamación de próstata e infecciones de las vías respiratorias (en gárgaras) e intestinales y para el lavado de heridas.

27) Culantrillo



Fotografía 161. *Adiantum* sp. (culantrillo).

Análisis fitoquímico

- Taninos
- Flavonoides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó muy buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar cuatro veces al día utilizando 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) en un litro de agua como decocto. La presencia de taninos, flavonoides y compuestos fenólicos permite buena actividad cicatrizante e incluso contra hemorragias

internas o úlceras del estómago. Asimismo, sirve para lavar heridas abiertas de la piel o las mucosas vaginales pues disminuye la inflamación gracias a la presencia de flavonoides (quercetina). Los flavonoides le dan propiedades antibacterianas, contra alergias de piel, dermatitis y eritemas. También disminuye los dolores del estómago por indigestión y actúa contra las úlceras.

28) Culén



Fotografía 162. *Otholobium munyense* (J. F. Macbride) Grimes (culén).

Análisis fitoquímico

- Aceites esenciales
- Resina aromática
- Taninos
- Esteroides
- Saponinas
- Terpenoides
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Flavonas, flavonoles

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar utilizando 15 gramos (un puñado y medio) de hojas en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. Es importante la presencia de buena cantidad de aceites esenciales, taninos y flavonoides lo cual favorece su actividad como antiespasmódico ante dolor de estómago y cólicos; al mismo tiempo puede utilizarse contra las infecciones intestinales y para favorecer la digestión como carminativo. Es buena para lavar heridas, hacer gárgaras, limpiar las vías respiratorias de alguna infección.

29) Diente de león



Fotografía 163. *Taraxacum officinale* Weber ex F. H. Wigg (diente de león).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Alcaloides
- Saponinas
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Triterpenos
- Cumarinas
- Taninos
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. La presencia de alcaloides, saponinas, quinonas y taninos puede provocar problemas gástricos como dolor o irritación, por lo que debe usarse con cuidado o después de los alimentos. En piel puede producir escozor. Se puede tomar sin problemas cuatro veces al día como infuso o decocto. La esculetina, la quercetina y el sitosterol favorecen actividades analgésicas, antibacterianas, antiasmáticas, antipiréticas, protectoras del hígado, relajantes musculares, contra dolores artríticos y antidiabéticas. Es diurética, purificadora de la sangre y activa la secreción de la bilis. Tónica y sudorífica. Si hay hipertensión es mejor consultar al médico.

30) Escorzonera



Fotografía 164. *Perezia multiflora* Humb. & Bonpl. Lessing (escorzonera).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Alcaloides
- Saponinas
- Taninos
- Aceites esenciales
- Flavonoides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó muy buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar usando 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) de hojas para preparar un decocto con un litro de agua y tomarlo cuatro veces al día. La buena cantidad de compuestos fenólicos, taninos, flavonoides y aceites esenciales le dan propiedades antisépticas y antibacterianas para evitar complicaciones de resfríos. Se puede hacer gárgaras para evitar faringitis y amigdalitis, puesto que los flavonoides (asparagina) presentes permiten buena acción antiinflamatoria y, al mismo tiempo, actúa como diurético y ante malestares musculares.

31) Estevia



Fotografía 165. *Stevia* sp. (estevia).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Taninos
- Esteroides
- Saponinas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar el infuso o el decocto sin problemas (agua de tiempo) cuatro veces al día, utilizando 20 gramos (dos puñados) de hojas en un litro de agua. La presencia de buena cantidad de flavonoides, esteroides y taninos permite utilizarla para problemas de inflamación, así como para afecciones de la próstata y otros procesos inflamatorios. También puede usarse como antiséptico para heridas abiertas, gracias a la presencia de taninos y saponinas.

32) Eucalipto



Fotografía 166. *Eucaliptus globulus* Labill (eucalipto).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Eucaliptol
- Alfa pinenos
- Terpenos
- Taninos

Estudio toxicológico

En ratas se observó considerable tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. La presencia importante de aceites esenciales y taninos es responsable de cierta actividad tóxica si se ingiere en grandes cantidades, lo que puede producir irritación intestinal, por ello se debe tomar con cuidado. Los terpenos presentes son causantes del efecto antibacteriano y los taninos producen irritación. El uso interno de dosis elevadas o el empleo prolongado de eucalipto pueden provocar irritación gástrica y renal; por ello, es mejor utilizarlo como medicamento vegetal por inhalación para problemas respiratorios antes que tópicamente. Por contener aceites y sustancias de baja polaridad puede provocar alergias cutáneas y picazón en la piel cuando se usa como antiséptico para lavar heridas.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Estafilococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico y *Pseudomonas aeruginosa*. Estos resultados

favorecen que pueda usarse como antibacteriano de las vías respiratorias altas, sobre todo por la presencia de aceites esenciales. También utilizarlo en caso de tos pues es muy buen expectorante y disminuye la inflamación en bronquitis y asma. Como las bacterias se localizan con frecuencia en la mucosa de la nariz es recomendable recurrir a inhalaciones continuas para disminuir el porcentaje de microorganismos en esta vía y evitar la proliferación de bacterias pues actúa como bactericida, sobre todo si hay laringitis y dolor de garganta. Al diseminarse estos microorganismos por la vestimenta y la ropa de cama, se recomienda cambiar y lavar la ropa, incluso esparcir los vapores del eucalipto por la habitación del paciente. Contribuye a prevenir la neumonía porque esta casi siempre se presenta después de una infección de las vías respiratorias: resfriado común, gripe, laringitis, etc., sobre todo en niños pequeños. Si hay presencia de granos con pus lavarlos bien y agregarlo como antiséptico. Sirve también para lavar heridas y disminuir la contaminación de estos microorganismos, pero si se observa alergia o enrojecimiento y picazón no utilizarlo más. Tener mucho cuidado en su administración por vía oral en niños y personas que sufren de gastritis o úlcera.

Para un uso adecuado del eucalipto vierta una taza de agua caliente y agregue una cucharadita de las hojas de eucalipto, luego de 10 minutos cuele y tome el líquido cuatro veces al día. Puede inhalar profundamente al momento de agregar un litro de agua caliente a 30 gramos de planta (tres puñados) hasta la aparición del olor característico y luego iniciar la inhalación en una habitación ventilada utilizando un paño o una toalla. Se inhala hasta que desaparezca la fragancia. Este mismo preparado puede servir para el lavado de heridas.

33) Flor de sauco



Fotografía 167. *Sambucus peruviana* Kunth (flor de sauco).

Análisis fitoquímico

- Fenoles
- Alcohol
- Ácido ascórbico
- Flavonoides
- Chalconas
- Taninos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede

administrar sin problemas como infuso, utilizar 20 gramos (dos puñados) de flores en un litro de agua, tomar cuatro veces al día. La presencia de principios activos como ácido ascórbico, sitosterol, rutina y sambunigrina favorece actividades antiinflamatorias importantes para el tratamiento de problemas reumáticos, dolores musculares, inflamaciones respiratorias y gastritis, también alivia el dolor. Los aceites esenciales, los taninos y los flavonoides ayudan a la digestión y alivian la inflamación y el dolor abdominal. Se puede hacer gárgaras para el dolor por inflamación de las amígdalas.

34) Floripondio misha



Fotografía 168. *Brugnansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don (floripondio misha).

122

Análisis fitoquímico

- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Aceites esenciales
- Esteroides
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó efectos como sueño, mareo, problemas de movimiento y locomoción, provoca depresión del sistema nervioso central y sueño; además, excitaciones momentáneas, aumento del ritmo cardíaco y dificultad de respirar. No es recomendable para niños ni mujeres embarazadas. La dosis recomendada es de 10 gramos (un puñado) de planta en un litro de agua y dos vasos al día. Se puede observar sequedad de la boca. Su contenido de alcaloides como la atropina, la hiosciamina, la escopolamina y la meteloidina permite una buena acción broncodilatadora para problemas de asma. Asimismo, puede ser utilizado para dolores reumáticos en frotaciones en la parte afectada. Los flavonoides y las esencias tienen efectos antiinflamatorios y protectores de las paredes del estómago que evitan las úlceras. Por su alto contenido de alcaloides con respecto de sus otros constituyentes puede utilizarse para problemas de inflamación de piel (dermatitis).

35) Garbancillo



Fotografía 169. *Astragalus garbancillo* Cav. (garbancillo).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides
- Compuestos fenólicos
- Aceites esenciales
- Alcaloides
- Taninos
- Ácidos orgánicos
- Antraquinonas
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar como infuso diluyendo de 10 a 15 gramos (un puñado a un puñado y medio) en un litro de agua. Es mejor no realizar decocto porque contiene sustancias que pueden provocar algún tipo de molestias. Tiene ácido acético por lo que su uso debe ser con alimentos para evitar la irritación gástrica, este favorece su acción contra algunas infecciones bacterianas en piel. Además, la urticaria o picazón de piel puede ser fácilmente curable por sus componentes como el ácido linoleico y el ácido linolénico. Por la presencia de antraquinonas puede usarse para eliminar la caspa. Por eso mismo no se debe utilizar por periodos largos porque puede producir problemas estomacales y hepatotóxicos.

36) Hierba del toro



Fotografía 170. *Cuphea strigulosa* H. B. K. (hierba del toro).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Su gran cantidad de flavonoides producirá efectos antiinflamatorios importantes por presencia de un principio como la quercetina en combinación de flavonoides, compuestos fenólicos y taninos. El flavonoide miricetina actúa también como antiinflamatorio, antibacteriano y diurético. La fuerte presencia de aceites esenciales permite una acción antiséptica y antibacteriana. Puede ser buena para la inflamación de próstata, dolores reumáticos y musculares.

37) Hierba mora



Fotografía 171. *Solanum nigrum* L. (hierba mora).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Alcaloides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La combinación importante de aceites esenciales, taninos, alcaloides, esteroides y flavonoides producirá buenos efectos antiinflamatorios. Actúa también como antibacteriana y diurética.

Los aceites esenciales le proporcionan una acción antiséptica y antibacteriana. Disminuye los problemas gastrointestinales como acidez y gastritis y la inflamación de próstata; también es analgésico para dolores reumáticos y musculares. Se puede usar para lavado de piel y heridas infectadas y lavados vaginales contra flujos. En esos casos se emplea 25 gramos de hojas para hacer un decocto y, sin dejar

enfriar, hacerse los lavados. También puede usarse como antioxidante.

38) Hierba santa



Fotografía 172. *Cestrum auriculatum* L. (hierba santa).

Análisis fitoquímico

- Aceites esenciales
- Saponinas
- Taninos
- Alcaloides
- Resinas
- Derivados terpenoides
- Carotenoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar utilizando 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) en un litro de agua como decocto y tomarlo cuatro veces diarias. La presencia de aceites esenciales, alcaloides y taninos permite utilizar esta planta para problemas de infecciones bronquiales, disminuyendo el dolor y la inflamación. También puede emplearse para lavar heridas abiertas como antiséptico y cicatrizante por el contenido de taninos. El efecto antiinflamatorio permite su utilización en inicios de reumatismo y dolores musculares.

49) Hinojo



Fotografía 173. *Foeniculum vulgare* Miller (hinojo).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Alcaloides
- Saponinas
- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Taninos
- Quinonas
- Cardenólidos

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar diariamente cuatro veces al día utilizando de 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) de hojas en un litro de agua preparado en forma de decocto. La buena cantidad de aceites esenciales como estragol, safrol, canfeno, anetol, pineno y mirceno, y flavonoides permite que sea un buen antibacteriano con poderes antiinflamatorios en abdomen y sistema digestivo. Es un buen desinfectante de la flora bacteriana digestiva y evita el dolor abdominal. Las saponinas y los taninos refuerzan este efecto, incluso con actividades antihelmínticas. Las infecciones urinarias y vaginales pueden disminuir por la presencia de todos estos componentes. Evitar tomar el decocto guardado por varios días porque los aceites esenciales se pueden descomponer y producir efectos indeseables como mareos e irritación digestiva. Estos aceites pueden ser buenos para lavado de fosas nasales pues disminuyen los problemas de sinusitis. También se puede usar para lavar heridas abiertas. Asimismo es buena contra la tos.

40) Hojas de granadilla



Fotografía 174. *Passiflora ligularis* Juss (hojas de granadilla).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Saponinas
- Taninos
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de las hojas para hacer un decocto y tomarlo cuatro veces

al día. La combinación importante de flavonoides, taninos, aceites esenciales, alcaloides y esteroides producirá buenos efectos antiinflamatorios, antisépticos, antihelmínticos por las saponinas. Actúa también como antibacteriano. Disminuye los problemas gastrointestinales como acidez y gastritis, y la inflamación de la próstata. Asimismo, sirve como analgésico para dolores reumáticos y musculares. Se puede usar para lavado de heridas infectadas y en lavados vaginales contra flujos utilizando 25 gramos de hojas para hacer un decocto y, sin dejar enfriar, utilizar.

41) Huarmi huarmi



Fotografía 175. *Ageratina azangaroensis* (Sch.-Bip ex Ewedd.) King & H. Rob. (huarmi huarmi).

Análisis fitoquímico

- Alcaloides
- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Taninos
- Saponinas
- Cardenólidos
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó muy buena tolerancia no produciéndose efecto tóxico a dosis de 2.000 mg/kg. Se debe tomar como infuso caliente para aprovechar los aceites esenciales como el pineno para evitar dolor de estómago, así como el farnesol que favorece su acción antiespasmódica y evita la presencia de nematodos o gusanos. El ácido linoleico y el stigmasterol ayudan a proteger el hígado (hepatoprotectores), son también buenos antiinflamatorios y evitan problemas estomacales e inflamaciones de órganos como la próstata. Es una planta tónica cuyo contenido de quercetina ayuda mucho para los problemas bacterianos, el dolor artrítico y evitar la gastritis, por lo que es muy buena como antiespasmódico y sedativo. Se puede tomar diariamente cuatro veces en dosis de 15 gramos (un puñado y medio) por litro como decocto.

42) IshguinFotografía 176. *Urtica sp.* (ishguin).**Análisis fitoquímico**

- Compuestos fenólicos
- Taninos
- Histamina
- Flavonoides
- Esteroides
- Ácido fórmico y ácidos orgánicos
- Triterpenos
- Acetilcolina
- Sales minerales: calcio (Ca) y hierro (Fe)

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar 20 gramos (dos puñados) en un litro de agua cuatro veces al día. Por la presencia de sustancias irritantes puede ocasionar alergia en la piel. No debe usarse en personas con problemas cardiacos, renales o en diabéticos. Por la presencia de flavonoides, taninos, esteroides y compuestos fenólicos se puede utilizar como antiinflamatorio de las vías respiratorias altas (resfríos) y en gárgaras. Ayuda a la buena digestión tomarla después de los alimentos. Los derivados del hidoxiácido aromático permiten una buena actividad antiinflamatoria para problemas de reumatismo, artritis y hemorroides.

43) IshpingoFotografía 177. *Achyrocline alata* (H. B. K.) DC (ishpingo).**Análisis fitoquímico**

- Alcaloides
- Esteroides
- Taninos
- Saponinas
- Cardenólidos
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Su uso continuo o prolongado puede ocasionar problemas gastrointestinales, irritaciones, por la presencia importante de aceites esenciales. Las saponinas y los aceites esenciales fuertes permitirán una buena acción antiinflamatoria local ante dolores musculares y abdominales, provocando una analgesia local. Esta acción antiinflamatoria, junto con los taninos y los compuestos fenólicos, permite una acción antibacteriana favorable en vías respiratorias y riñones. Se podría preparar ungüentos o pomadas antirreumáticas con esta planta por su buena acción antiinflamatoria.

44) Juan alonsoFotografía 178. *Acanthoxanthium spinosum* Fourreau (juan alonso).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Esteroides
- Taninos
- Aceites esenciales
- Quinonas
- Alcaloides
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La combinación importante de aceites esenciales, taninos, alcaloides, esteroides y flavonoides producirá buenos efectos antiinflamatorios. También actúa muy bien como antibacteriano. Los aceites esenciales tienen efectos antisépticos y antibacterianos. Actúa sobre la acidez y la gastritis, disminuyendo la inflamación y el dolor. Puede ser bueno para la inflamación de próstata, dolores reumáticos y musculares. Se puede usar para lavar piel y heridas infectadas con 25 gramos de hojas para hacer un decocto y, sin dejar enfriar, hacer el lavado.

45) Lancetilla



Fotografía 179. *Alternanthera* sp. (lancetilla).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides
- Alcaloides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La combinación importante de flavonoides, alcaloides y esteroides producirá buenos efectos antiinflamatorios. Puede actuar muy bien como antibacteriano sobre todo para infecciones de vías respiratorias altas e intestinales. Su buen efecto antiinflamatorio puede servir para problemas de úlceras, acidez y gastritis, disminuyendo la inflamación y el dolor. También para la inflamación de próstata, dolores reumáticos y musculares.

126

46) Lanche



Fotografía 180. *Myrcianthes* sp. (lanche).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Alcaloides
- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Taninos
- Cardenólidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Por la presencia de aceites esenciales se recomienda no usarlo junto con alcohol en la preparación. Es mejor

utilizarla como infuso o decocto y después de los alimentos, pues favorecerá la digestión por su buena combinación de compuestos fenólicos, gran cantidad de flavonoides, aceites esenciales y taninos; lo que podrá aliviar algún dolor estomacal al disminuir los efectos de la fermentación de los alimentos. Se puede tomar como infuso después de alimentos de difícil digestión.

47) Llantén



Fotografía 181. *Plantago major* L. (llantén).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Quinonas
- Alcaloides
- Saponinas
- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, aceites esenciales, taninos, alcaloides y esteroides producirá muy buenos efectos antiinflamatorios. Puede actuar también como antibacteriano, antiséptico en vías respiratorias altas en problemas de bronquitis y asma. Además, en procesos inflamatorios con presencia de heridas es recomendable su utilización. Puede emplearse en inflamación de próstata, dolores reumáticos y musculares. Se puede usar para lavado de piel y heridas infectadas: se utilizan 25 gramos de hojas, se hace un decocto y, sin dejar enfriar, se procede al lavado, evita la proliferación de hongos.

48) Mala hierbaFotografía 182. *Rumex crispus* L. (mala hierba).**Análisis fitoquímico**

- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó muy buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se recomienda administrar cuatro veces diarias, utilizando 10 a 15 gramos (un puñado a un puñado y medio) en un litro de agua realizando un decocto. Siempre tener en cuenta que la presencia de aceites esenciales, en este caso de peso molecular alto porque no tiene mucho aroma, permite actividades antiinflamatorias en estómago e intestinos pudiendo usarse para problemas de acidez. La presencia de quinonas y taninos fortalece esta actividad y también puede emplearse en infecciones locales como antiséptico o para tratar heridas.

49) Mala yerbaFotografía 183. *Rumex* sp. (mala yerba).**Análisis fitoquímico**

- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Esteroides
- Taninos
- Cardenólidos

- Aceites esenciales
- Flavonoides
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó muy buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Preparar con 10 a 15 gramos (un puñado a un puñado y medio) en un litro de agua en forma de infuso o decocto y tomar cuatro veces al día. La presencia de aceites esenciales, taninos, compuestos fenólicos y alcaloides le otorga poder antiinflamatorio en estómago e intestino, lo que permite su uso en problemas de acidez o úlceras. Las saponinas favorecen la buena absorción de otras sustancias activas por lo que su presencia es buena para problemas de mala digestión y absorción, en casos de anemia favorece el paso de nutrientes al torrente sanguíneo.

50) MalvaFotografía 184. *Malva* sp. (malva).**Análisis fitoquímico**

- Esteroides
- Compuestos fenólicos
- Alcaloides
- Taninos
- Antraquinonas
- Saponinas
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Puede administrarse usando 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) en un litro de agua cuatro veces al día como decocto. Por tener buena cantidad de aceites esenciales, antraquinonas, taninos y flavonoides se puede utilizar contra afecciones de vías respiratorias, dolores estomacales y cólicos. Puede usarse también para lavado de heridas e infecciones en piel y vías urinarias, e infecciones vaginales. Permite disminuir la inflamación gracias a los flavonoides y los esteroides. Favorece su actividad antibacteriana y antiséptica.

51) *Malva silvestre*



Fotografía 185. *Malva sp.* (malva silvestre).

Análisis fitoquímico

- Alcaloides
- Compuestos fenólicos
- Taninos
- Esteroides
- Antraquinonas
- Saponinas
- Mucílagos
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Puede administrarse sin problemas cuatro veces al día usando 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) en un litro de agua como decocto. Por su cantidad de aceites esenciales, antraquinonas, taninos y flavonoides puede utilizarse en afecciones de las vías respiratorias, males estomacales y cólicos. También puede usarse para lavado de heridas e infecciones en piel y vías urinarias, e infecciones vaginales. Permite disminuir la inflamación gracias a los flavonoides y los esteroides. La presencia de ácido ascórbico favorece la actividad antibacteriana y antiséptica.

52) *Mangapaca*



Fotografía 186. *Ageratum sp.* (mangapaca).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

- Saponinas
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se prepara como decocto con 10 a 15 gramos (un puñado a un puñado y medio) en un litro de agua diario, recomendándose cuatro tomas diarias. Los principios activos presentes dan una buena posibilidad de uso por su efecto antiinflamatorio en casos de dolor abdominal, dolor menstrual y en músculo liso. Los cardenólidos favorecen una mejor actividad cardíaca, y los aceites esenciales, junto con las saponinas, tienen un buen efecto antibacteriano y antiséptico principalmente en el tubo digestivo, pero también en la piel y el lavado de heridas.

53) *Manzanilla hedionda*



Fotografía 187. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz-Bip. (manzanilla hedionda).

Análisis fitoquímico

- Aceites esenciales
- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Taninos
- Antraquinonas
- Saponinas
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar de 10 a 15 gramos (un puñado a un puñado y medio) de planta con flores en un litro de agua por infuso. La presencia de abundantes aceites esenciales se ve desfavorecida si se guarda por algunos días el infuso porque se descomponen en aceites oxidados que producirán dolores de cabeza o mareos e irritación estomacal. Siempre utilizar hojas y flores frescas. Esta planta, por la presencia de flavonoides, compuestos fenólicos catecólicos, taninos y aceites esenciales permite buen efecto antibacteriano de

vías respiratorias altas, se puede utilizar en gárgaras y, al mismo tiempo, la dosis normal diaria. Sus esencias permiten disminuir los dolores de cabeza y favorecen la digestión. La apigenina presente tiene efecto antialérgico, antibacteriano, para usos en piel y herpes así como antiinflamatorio, diurético y antiespasmódico disminuyendo el dolor de diferente índole. Estas acciones son reforzadas por la presencia de ácido cafeico, farnesol y geraniol.

54) Mig mig o mag mag



Fotografía 188. *Oreopanax* sp. (mig mig o mag mag).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Flavonoides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Cardenólidos
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico a dosis de 2.000 mg/kg. Por la presencia de cardenólidos se favorece su uso para fortalecer el funcionamiento del corazón. La presencia de compuestos fenólicos, taninos y saponinas permite un buen efecto antibacteriano en el intestino y, al mismo tiempo, el alivio de posibles diarreas bacterianas, incluso como antiespasmódico disminuyendo el dolor abdominal. Este efecto es potenciado por la presencia de aceites esenciales antibacterianos y antiinflamatorios. Puede tener efecto nematocida.

55) Mastorcillo



Fotografía 189. *Lepidium virginicum* L. (mastorcillo).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Saponinas
- Quinonas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Taninos
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. La presencia de esteroides, quinonas y taninos puede provocar problemas gástricos produciendo dolor o irritación cuando se consume en exceso. Los aceites esenciales favorecen la actividad antibacteriana. Los taninos permiten buen efecto antiséptico en las vías respiratorias y la piel, incluso en heridas. La importante cantidad de taninos, aceites esenciales, flavonoides y compuestos fenólicos permite una buena acción espasmolítica, es decir, disminuye la tensión del músculo liso del estómago y el dolor estomacal, así como carminativa, porque alivia los problemas de la digestión o la fermentación estomacal.

56) Matico



Fotografía 190. *Piper* sp. (matico).

Análisis fitoquímico

- Taninos
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Alcaloides
- Flavonoides
- Glucósidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas no se observó ningún efecto tóxico con muy buena tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. Sí se debe tener cuidado con el uso de alcohol al administrar esta planta porque puede producir efectos adversos. Utilizar con cuidado en niños lactantes y embarazadas, y suspender si se observa problemas estomacales, diarreas o alergia. Es muy bien tolerado por lo que se puede utilizar por vía oral. Asimismo, como antibacteriano para lavado de heridas e incluso para lavados vaginales si hay infecciones con mucosidad de color amarillo o mal olor, es un buen antiséptico vaginal. Útil también para bronquitis, heridas cutáneas, amigdalitis y otitis. Se puede emplear en niños desnutridos para evitar la infección microbiana. Sirve para mejorar la cicatrización de heridas disminuyendo la infección por microorganismos. Igualmente se puede emplear para lavar los ojos cuando hay muchas lagañas. Asimismo, se puede masticar directamente cuando hay dolor de garganta pues tragar el jugo dará buenos resultados, si produce irritación en el estómago hacerlo después de comer o utilizar gárgaras al preparar el decocto o el infuso.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Se puede preparar de la siguiente forma:

130

- Infusión de las hojas: 50 gramos (cinco puñados) en un litro de agua hirviendo. Asimismo se puede hacer un decocto utilizando 30 gramos (tres puñados) y un litro de agua, hervir por 15 minutos y dejar enfriar.
- El decocto se puede utilizar para gárgaras con 30 gramos que se cubren con agua y se hierven por 10 minutos, se cuele y emplea.
- El decocto y el infuso se pueden emplear para lavar heridas y tratar problemas cutáneos.

57) Molle



Fotografía 191. *Schinus molle* L. (molle).

Análisis fitoquímico

- Alcaloides
- Taninos
- Flavonoides
- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar poniendo 15 a 20 gramos (un puñado y medio a dos puñados) de hojas en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La buena cantidad de taninos, aceites esenciales y flavonoides le dan propiedades como antiinflamatorio y antibacteriano, se puede utilizar en casos de dolor de garganta o infecciones de amígdalas, incluso para lavar heridas infectadas. Asimismo, para lavados vaginales cuando hay infección o flujo blanco. Es también analgésica y antiinflamatoria por la presencia de hidroxiácidos aromáticos que ayudan en problemas reumáticos y dolores musculares. La presencia de flavonoides, alcaloides y aceites esenciales le otorga propiedades antiespasmódicas, se puede usar para cólicos estomacales.

58) Moradilla



Fotografía 192. *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze (moradilla).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Compuestos fenólicos
- Alcaloides
- Taninos
- Antraquinonas
- Saponinas
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede administrar bien a dosis de 15 gramos (un puñado y medio) de planta por litro de agua para tomar cuatro veces al día. Contiene buena cantidad de aceites esenciales, flavonoides, quinonas y taninos por lo que podría ser muy útil en problemas de infección de piel. Las saponinas, junto con las otras sustancias, son útiles como antialérgico, antiinflamatorio y antiséptico.

59) Mun munFotografía 193. *Oreocallis grandiflora* (Lamarck) R. Brown (mun mun).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Taninos
- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, taninos, alcaloides y esteroides producirá muy buenos efectos antiinflamatorios, antibacterianos y antisépticos en vías respiratorias altas en problemas de garganta, bronquitis y asma. En procesos inflamatorios con heridas es bueno utilizar esta planta porque favorece la cicatrización. Se puede usar para lavados de piel y heridas infectadas en un decocto con 25 gramos de hojas y, sin dejar enfriar, hacerse los lavados, evita la proliferación de hongos. Asimismo, se puede utilizar para problemas de úlceras estomacales, vaginales o uterinas, sobre todo para heridas de músculo liso. En las vías respiratorias altas se puede emplear para gárgaras pues evita la proliferación de bacterias.

60) NogalFotografía 194 *Junglans neotropica* Diels (nogal).**Análisis fitoquímico**

- Taninos
- Quinonas
- Naftoquinonas
- Flavonoides
- Compuestos fenólicos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas no se observó ningún efecto tóxico considerable con tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. Puede tener efectos tóxicos en caso de administración prolongada, por ello debe usarse en forma discontinua. No utilizar en embarazadas ni niños lactantes porque, aunque no está demostrada la actividad cancerígena de la juglona, puede ser mutagénica. Puede utilizarse por vía oral a partir de los 5 años. No utilizar los frutos para las afecciones respiratorias, solo las hojas.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Es un antibacteriano importante que puede emplearse en gárgaras cuando hay dolor de garganta. La aplicación tópica en heridas producirá buen efecto antibacteriano y reducirá la inflamación. Estos resultados aconsejan el uso del nogal como antibacteriano de las vías respiratorias altas, sobre todo por la presencia de taninos, flavonoides, fenoles y aceites esenciales. Tener cuidado al emplear el nogal amargo, si aparece dolor abdominal o irritación del estómago se debe usar después de los alimentos. Los aceites esenciales presentes pueden ocasionar irritación intestinal hasta llegar a una diarrea leve. Tener en cuenta que la aparición de tos es un indicador para usar esta planta sobre todo fresca para aprovechar sus aceites esenciales. Permitirá disminuir el proceso inflamatorio de las vías respiratorias altas y el dolor. Utilizar como gargarismo para evitar la neumonía, en este caso se debe empezar a usar cuando aparecen los síntomas de resfriado común, gripe, dolor de garganta, etc. Puede usarse para lavar heridas como antiséptico e incluso en quemaduras leves con herida abierta.

Para prepararlo poner en una taza 5 gramos y agregar agua caliente, este infuso se toma cuatro veces al día. Podría usarse en forma directa para disminuir la infección masticando y haciendo gárgaras con su jugo, si se siente molestias o irritación no utilizar y mejor tomar como agua de tiempo.

Se puede hacer un decocto con dos puñados de planta que se hierven por 10 minutos, se cuele y se utiliza en gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir además para el lavado de heridas de cualquier tipo y también para el acné.

61) Ojarasin



Fotografía 195. *Bryophyllum* sp. (ojarasin).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Taninos
- Quinonas
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Cardenólidos

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, taninos y quinonas producirá efectos antiinflamatorios, antibacterianos, antisépticos. Incluso es un buen antioxidante, por lo que en todo proceso inflamatorio provocará un buen efecto hasta en problemas degenerativos como cáncer porque el efecto antioxidante y antiinflamatorio ocasionará alivio. Se puede usar para lavar piel y heridas infectadas con un decocto hecho con 25 gramos de hojas y, sin dejar enfriar, hacerse los lavados como antiséptico que evita la proliferación de hongos y bacterias.

62) Ortiga



Fotografía 196. *Urtica* sp. (ortiga).

Análisis fitoquímico

- Compuestos fenólicos
- Taninos
- Flavonoides
- Esteroles (sitosterol)
- Carotenoides
- Triterpenos
- Histamina y acetilcolina

- Mucilago, polisacáridos
- Ácidos fórmico, acético y oleanólico

Estudio toxicológico

En ratas se observó una buena tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg. Se debe tener cuidado con el uso de alcohol al administrar esta planta porque puede producir efectos indeseables. No utilizar en niños lactantes ni embarazadas. La presencia de mucilago y polisacáridos puede producir un buen efecto antiinflamatorio en casos de males de la próstata.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Stafilococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Se puede aplicar en tópicos para el lavado de heridas abiertas, si se produce alergias no utilizar. Es recomendable su uso como antibacteriano de las vías respiratorias altas, sobre todo por la presencia de esteroides, taninos y flavonoides. Cuando hay tos y flema utilizarla ayudará a la fluidificación, es un buen expectorante. Si no se tiene alergia, emplear para lavados nasales, lo que disminuye la proliferación de los microorganismos pues actúa como bactericida en casos de faringitis, laringitis y dolor de garganta. Utilizar con los primeros síntomas para evitar las complicaciones de las infecciones respiratorias agudas. Es muy buena para evitar la neumonía por lo que se debe usar inmediatamente ante síntomas de resfriado común, gripe, laringitis, etc., sobre todo en niños pequeños. Si hay presencia de pus en heridas, lavarlas bien y agregar el infuso como antiséptico. Puede aparecer algún enrojecimiento por alergia. Al usarse por vía oral puede producir efectos secundarios como dolores abdominales, náuseas y diarreas leves. Para su uso adecuado poner en un frasco 5 gramos o una cucharadita de ortiga y agregar agua caliente, este infuso tomarlo cuatro veces al día. Se puede macerar con alcohol para adultos: medio kilogramo de planta que se cubre con alcohol al 40% y, luego de 5 días, se cuela y se toma una cucharadita 4 veces al día.

Se puede hacer un decocto con dos puñados de planta que se hierven por 10 minutos, se cuela y se emplea en gárgaras para disminuir la infección en la garganta y evitar una posible neumonía. Este decocto puede servir para el lavado de heridas de cualquier tipo, incluso quemaduras.

63) Pájaro boboFotografía 197. *Tessaria integrifolia* R. & P. (pájaro bobo).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Esteroides
- Taninos
- Saponinas
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable pues se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La presencia de alcaloides, saponinas, quinonas y taninos puede provocar problemas gástricos como dolor o irritación, entonces debe usarse con cuidado o después de los alimentos. Igualmente, la presencia de flavonoides, esteroides, taninos y quinonas producirá efectos antiinflamatorios, antibacterianos y antisépticos, lo que disminuye los dolores reumáticos, artríticos y el dolor muscular. La combinación de saponinas y quinonas favorece la acción antihelmíntica, antiséptica y antifúngica. Se puede usar para lavados de piel y heridas infectadas con 25 gramos de hojas en decocto y, sin dejar enfriar, hacerse el lavado como antiséptico para evitar la proliferación de hongos y bacterias tanto en piel como vaginales. Puede usarse como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta.

64) Palo soldadoFotografía 198. *Piper* sp. (palo soldado).**Análisis fitoquímico**

- Esteroides
- Flavonoides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Saponinas
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Esto permite una buena dosificación diaria con cuatro tomas de un decocto hecho con 15 gramos (un puñado y medio) en un litro de agua. La presencia de ácido ascórbico, cimeno y eugenol permiten efectos antiinflamatorios y antibacterianos al mismo tiempo por lo que se recomienda para los problemas de vías respiratorias altas. Además, la presencia de aceites esenciales, taninos y compuestos fenólicos la hacen astringente en la cicatrización de heridas y evita la infección de heridas abiertas. Favorece la disminución de colonias bacterianas en el estómago y el intestino, evitando posibles diarreas.

65) Pauco



Fotografía 199. *Escallonia pendula* (R. & P.) Persoon (pauco).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Antraquinonas
- Compuestos fenólicos
- Esteroides
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg; pero también al inicio problemas para alimentarse, luego la alimentación fue regular. Se recomienda consumir en forma moderada: solo entre 5 y 10 gramos por litro de agua en infuso. No se recomienda el decocto. La presencia de gran cantidad de antraquinonas, compuestos fenólicos y flavonoides permite orientar al uso porque esta composición provocará irritación y molestias en estómago, por eso es mejor utilizarla en forma de decocto para infecciones en piel o lavar heridas infectadas. Las antraquinonas son muy buenos desinfectantes locales, actúan contra hongos, gusanos y protozoarios. Se podría utilizar para limpiar el estómago de gusanos pero con dosis como la recomendada porque puede provocar dolor abdominal y hasta diarrea.

66) Pedorrera



Fotografía 200. *Ageratum conyzoides* L. (pedorrera).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Esteroides
- Taninos
- Quinonas
- Saponinas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados de hojas) para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La importante presencia de aceites esenciales junto con alcaloides, saponinas, quinonas y taninos puede provocar problemas gástricos como dolor o irritación, entonces debe usarse con cuidado o después de los alimentos. Asimismo, flavonoides, esteroides, aceites esenciales, taninos y quinonas presentes producirán efectos antiinflamatorios, antibacterianos y antisépticos. Sirve para disminuir dolores estomacales, es antiespasmódica, antirreumática, antiartrítica, y alivia el dolor muscular y los cólicos.

La combinación de saponinas y quinonas favorece la acción antihelmíntica, antiséptica y antifúngica. Se puede usar para lavado de piel y heridas infectadas con un decocto de 25 gramos de las hojas y, sin dejar enfriar, hacer los lavados como antiséptico. También puede usarse en gárgaras para problemas de dolor e inflamación de garganta, evitando procesos de bronquitis o asma.

67) Pie de perroFotografía 201. *Desmodium molliculum* (H. B. K.) L. (pie de perro).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Esteroides
- Taninos
- Saponinas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides y esteroides en buena cantidad producirá buen efecto antiinflamatorio, disminuirá dolores estomacales, es antiespasmódico y alivia los cólicos estomacales. También disminuye los dolores reumáticos, artríticos, el dolor muscular y prostático. La combinación de saponinas y taninos favorece la acción antihelmíntica, antiséptica, antifúngica y astringente. Se puede usar para lavar piel y heridas infectadas con un decocto de 25 gramos de hojas y, sin dejar enfriar, hacer los lavados como antiséptico. Puede usarse como gargarismo para dolor e inflamación de garganta, úlceras, gastritis e incluso úlceras vaginales.

68) PiriaFotografía 202. *Persea* sp. (piria).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Taninos
- Esteroides

- Aceites esenciales
- Quinonas
- Saponinas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua o un infuso con 5 gramos y tomar cuatro veces al día. La combinación importante de flavonoides, aceites esenciales, taninos y esteroides producirá buenos efectos antiinflamatorios y, además, astringentes, por lo que se puede usar en el tratamiento de gastritis y úlceras estomacales y vaginales, disminuyendo la inflamación y el dolor. Puede actuar muy bien como antibacteriano y antiséptico evitando una posible infección. Sirve también para inflamación de la próstata, dolores reumáticos y musculares. Se puede usar para lavar piel y heridas infectadas con un decocto de 25 gramos de hojas y, sin dejar enfriar, hacer los lavados.

69) Poleo de pasmoFotografía 203. *Hyptis* sp. (poleo de pasmo).**Análisis fitoquímico**

- Esteroides
- Taninos
- Quinonas
- Saponinas
- Fenoles derivados del Catecol
- Alcaloides
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. La presencia de quinonas y taninos puede provocar problemas gástricos como dolor o irritación, entonces debe usarse con cuidado o después de los alimentos. La presencia de taninos,

quinonas y fenoles puede producir irritación gástrica cuando se usa en exceso pero se puede emplear como gargarismo para obtener un efecto bactericida cuando hay dolor de garganta. Es preferible no utilizar en embarazadas ni niños lactantes.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Se puede utilizar para prevenir la neumonía y en sinusitis, otitis, bronquitis, bacteriemia, meningitis y otros procesos infecciosos, en tos no productiva y fiebre de baja intensidad con presencia de esputo, dolor de garganta y oído. En personas o niños desnutridos se puede utilizar como preventivo de procesos infecciosos por lo que se debe usar como agua de tiempo. Asimismo, en personas que sufren del hígado puede reforzar y evitar la infección. Si hay síntomas de gripe o dolor de garganta utilizarla para disminuir las posibilidades de infección y evitar la neumonía, sobre todo en niños y ancianos. Puede emplearse también para lavados vaginales en infecciones pelvianas, obstétricas y ginecológicas. Puede usarse para lavar heridas como antiséptico e incluso en quemaduras leves con herida abierta.

Deberá usarse de la siguiente manera: poner en una taza 5 gramos de planta y agregar agua caliente, este infuso tomarlo cuatro veces al día. También se puede hacer un decocto (dos puñados de planta que se hierven por 10 minutos), colar y hacer gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir además para el lavado de heridas de cualquier tipo.

70) Popa o muérdago



Fotografía 204. *Phoradendron* sp. (popa o muérdago).

Análisis fitoquímico

- Taninos
- Flavonoides
- Quinonas
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Alcaloides
- Esteroides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar en decocto con 20 gramos (dos puñados) de hojas en un litro de agua y tomar tres veces al

día. No utilizar las bayas porque pueden ser tóxicas por presencia de alcaloides que provocan mareos y vómitos. Por ello, no usar en personas que sufren de presión baja, madres gestantes o niños menores de 5 años. Es mejor no utilizarla en forma continua. La presencia de flavonoides, alcaloides y esteroides favorece su uso para problemas inflamatorios como reumatismo, artritis y prostatitis.

71) Ratagnia



Fotografía 205. *Krameria lappacea* (Dombey) Burdet & B. B. Simpson (ratagnia).

Análisis fitoquímico

- Taninos
- Flavonoides
- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar en forma de infuso o decocto cuatro veces al día utilizando 15 gramos (un puñado y medio) en un litro de agua. La presencia de taninos, flavonoides, quinonas y esteroides favorece la acción antiinflamatoria, antiséptica, antibacteriana y antiulcerosa, pudiéndose usar para problemas digestivos y dolor estomacal, evitar la infección intestinal y las úlceras, La presencia de flavonoides junto con taninos y quinonas tiene efectos antisépticos en garganta, estómago y piel. Puede usarse para lavados de heridas pues es buen astringente y cicatrizante, incluso en hemorroides. La gran cantidad de taninos favorece su uso como antidiarreico, en irritaciones y heridas en garganta y boca, así como úlceras en estómago, vaginales y vías urinarias. La gran importancia de esta planta radica en su alto contenido de taninos que favorece su uso industrial como fijador de tintes para la industria textil.

72) RetamaFotografía 206. *Spartium junceum* L. (retama).**Análisis fitoquímico**

- Esteroides
- Taninos
- Flavonoides
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Alcaloides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos (dos puñados) de hojas y flores en un litro de agua y preparar un decocto para tomarlo cuatro veces al día. Contiene muchas sustancias activas como anagirina, ácido cafeico, ácido caprílico, crisina, citisina, genisterina, lupeol, ácido mirístico, ácido oleico, quercetina, sitosterol, ácido esteárico y esparteína, los cuales proporcionan buena actividad antiinflamatoria, antibacteriana, principalmente para problemas infecciosos de las vías respiratorias, urinarias y digestivas. Su poder antiinflamatorio se puede utilizar para tratamientos de reumatismo, artritis, prostatitis y amigdalitis. Se puede utilizar para lavar heridas y como desinfectante. La buena cantidad de aceites esenciales permite calmar los nervios y tiene efecto estimulante.

73) Romero de CastillaFotografía 207. *Rosmarinus officinalis* L. (romero de Castilla).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que se utiliza a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede emplear 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, aceites esenciales, esteroides, taninos y quinonas producirá un buen efecto antiinflamatorio disminuyendo el dolor abdominal, muscular, reumático, artrítico y prostático. Se puede usar como cataplasma, calentar unas hojas con muy poca agua y colocarlas directamente sobre la zona adolorida. Tiene acción antiespasmódica y diurética. Puede usarse como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas. Asimismo, puede ser usada como antiséptico y antifúngico en heridas de piel. Por su gran cantidad de aceites esenciales esta planta puede usarse para tratamientos en aromaterapia como baños con efectos sedativos y tranquilizantes.

74) Romero de jalca o silvestreFotografía 208. *Coreopsis senaria* Blake & Sherf (romero de jalca o silvestre).**Análisis fitoquímico**

- Taninos
- Flavonoides
- Cardenólidos
- Quinonas
- Aceites esenciales
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Alcaloides
- Esteroides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se prepara con 20 a 25 gramos (dos puñados a dos puñados y medio) de hojas en un litro de agua como decocto a tomar cuatro veces al día. La presencia de aceites esenciales, flavonoides, taninos, alcaloides, cínielo, pineno, terpinol, tuyona, canfor, borneol, camfeno, carvacrol, geraniol, limoneno, timol, ácido ursílico y sitosterol permite una buena acción ante problemas digestivos, como antiespasmódico y favorecedor de la digestión. Asimismo, se puede usar como antibacteriano y antiséptico para problemas dérmicos menores y lavar heridas. Tiene acción antiinflamatoria contra dolores musculares y reumáticos y prostatitis.

75) Rumilanche



Fotografía 209. *Myrcianthes sp.* (rumilanche).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Taninos
- Aceites esenciales
- Esteroides
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede tomar usando 20 gramos (dos puñados) de hojas en un litro de agua, llevar a decocción y tomar cuatro veces al día. Es mejor utilizarla después de los alimentos porque favorecerá la digestión por la buena combinación de compuestos fenólicos, la gran cantidad de flavonoides, aceites esenciales y taninos que podrán aliviar algún dolor estomacal pues disminuye los efectos de la fermentación de los alimentos. Su alta presencia de taninos favorece la acción antidiarreica y astringente. Al mismo tiempo puede ser muy útil para problemas inflamatorios y dolores abdominales provocados por cólicos estomacales. Favorece la digestión y es antiespasmódica. Puede usarse como antiséptico para el lavado de heridas favoreciendo la eliminación de bacterias y hongos, siendo útil también para hacer gárgaras contra afecciones de las vías respiratorias altas.

76) Sangorache



Fotografía 210. *Iresine sp.* (sangorache).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Taninos
- Fenoles
- Alcaloides
- Flavonoides
- Saponinas

Estudio toxicológico

En ratas se observó considerable tolerancia a las dosis de 2.000 mg/kg. Se debe siempre tener cuidado con el uso de alcohol al administrar esta planta porque podría provocar taquicardia y aumento de frecuencia respiratoria, los alcaloides y los flavonoides presentes pueden ser responsables de ello. No utilizar en niños lactantes ni embarazadas. La presencia de flavonoides derivados de la rutina ofrece buenos resultados para la actividad antibacteriana fortalecida por el ácido ascórbico.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico y *Streptococcus pyogenes* beta hemolítico. Se debe usar en infecciones de las vías respiratorias como neumonías, sinusitis, otitis, bronquitis, bacteriemia, meningitis y otros procesos infecciosos, tos y fiebre de baja intensidad, con flema e inflamatoria. Asimismo, en la congestión. Puede emplearse en niños o ancianos desnutridos con debilidad general, cansancio, diabetes y problemas del hígado, puesto que son propensos a la neumonía y si tienen resfriado común, gripe, dolor de garganta o amígdalas inflamadas con dolor utilizar esta planta. Puede usarse para lavado de nariz, oídos y heridas abiertas. En mujeres puede usarse para infecciones vaginales después de operaciones, partos o infecciones por causa de dispositivos intrauterinos. Se puede utilizar para realizar enjuagues bucales y evitar el aumento de la infección pues sirve como antiséptico y, al mismo tiempo, realizar gárgaras y lavados nasales, esto evitará el contagio. Cuando hay heridas en piel con presencia de pus lavar con el infuso o el decocto de esta planta toda la piel.

Se puede usar de la siguiente manera: poner en una taza 10 gramos (un puñado) y agregar agua caliente, este infuso tomarlo cuatro veces al día. También se puede hacer un decocto (dos puñados de planta que hiervan por 10 minutos), colar y hacer gárgaras para disminuir la infección de la garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir para el lavado de heridas de cualquier tipo.

77) Santa maría



Fotografía 211. *Piper sp.* (santa maría).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Quinonas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Flavonoides
- Taninos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas no se observó ningún efecto tóxico considerable por lo que se tolera bien a dosis de 2.000 mg/kg. Si se presentan problemas gástricos como dolor o irritación debe usarse con cuidado o después de los alimentos. Se observó que puede aumentar la diuresis. En mujeres embarazadas tener cuidado porque puede provocar aborto por presencia de algunas sustancias como los alcaloides. Contiene gran cantidad de taninos por lo que puede producir irritación gástrica pero se puede usar como gargarismo por su efecto bactericida, cuando hay dolor de garganta. Es preferible no utilizar en embarazadas ni niños lactantes.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. Se puede utilizar para prevenir la neumonía y en casos de sinusitis, otitis, bronquitis, bacteriemia, meningitis y otros procesos infecciosos. En tos no productiva y fiebre de baja intensidad y esputo que refleja intensa reacción inflamatoria alveolar. En personas o niños desnutridos se puede utilizar como preventivo de procesos infecciosos como agua de tiempo. Asimismo, en personas que sufren del hígado se emplear como

refuerzo y para evitar la infección. Si hay síntomas de gripe o dolor de garganta utilizar esta planta para disminuir las posibilidades de infección y, con ello, evitar la neumonía sobre todo en niños y ancianos. Se puede utilizar también si hay dolor de oído con una torunda de algodón. Puede usarse para lavados vaginales en infecciones pélvicas, obstétricas y ginecológicas sobre todo cuando existen cuadros predisponentes como la presencia de dispositivos intrauterinos u operaciones ginecológicas recientes. Puede usarse para lavar las heridas como antiséptico e incluso en quemaduras leves con herida abierta.

Deberá usarse de la siguiente manera: poner en una taza 5 gramos de planta y agregar agua caliente, este infuso tomarlo cuatro veces al día. Se puede hacer un decocto (dos puñados de planta que se hierven en agua por 10 minutos), colar y hacer gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir además para el lavado de heridas de cualquier tipo.

78) Shirac macho



Fotografía 212. *Monactis macbridei* H. Robinson (shirac macho).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Quinonas
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que puede utilizar a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede emplear 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, aceites esenciales, esteroides, taninos y quinonas producirá un buen efecto antiinflamatorio disminuyendo el dolor muscular, reumático, artrítico y prostático. Se puede usar como cataplasma, calentar unas hojas con muy poca agua y colocar las hojas directamente sobre

la zona adolorida. Asimismo, se puede utilizar para dolor de estómago como antiespasmódico. También en gárgaras para problemas de dolor e inflamación de garganta y así evitar problemas de infección de las vías respiratorias altas. Igualmente como antiséptico en heridas de la piel.

79) Shita



Fotografía 213. *Smallanthus sp.* (shita).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Cardenólidos
- Alcaloides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que la administración a dosis de 2.000 mg/kg permite un buen rango para su empleo, pudiéndose ingerir cuatro veces al día sin ningún problema, en infuso de 100 gramos en medio litro de agua. La presencia importante de aceites esenciales permite una buena actividad antibacteriana lo cual es favorable para resfríos e inflamación de garganta, usándose como gárgaras. Asimismo, la presencia de taninos, flavonoides y quinonas refuerza esta actividad.

80) Supiquegua



Fotografía 214. *Stachys petilosa* (supiquegua).

Análisis fitoquímico

- Esteroides
- Alcaloides

- Taninos
- Cardenólidos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol
- Aceites esenciales
- Flavonoides

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico a dosis de 2.000 mg/kg. Puede administrarse por espacios largos como infuso, la presencia de aceites esenciales, flavonoides y taninos permitirá buena acción antiespasmódica, pues disminuye el dolor por mala digestión, es buen carminativo y mejora el funcionamiento del corazón. Esta mezcla de principios activos favorece una buena acción antibacteriana de vías digestivas y también podría usarse para lavar heridas leves con poder antiséptico.

81) Supisacha



Fotografía 215. *Stachys arvensis* (supisacha).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Taninos
- Esteroides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Alcaloides
- Cardenólidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin efecto tóxico considerable a dosis de 2.000 mg/kg. Se pueden usar de 10 a 15 gramos (un puñado a puñado y medio) por litro de agua para un decocto que se toma cuatro veces al día. Esta planta tiene gran cantidad de flavonoides, lo que favorece la actividad antiinflamatoria directa en estómago e intestinos y evita problemas gástricos y úlceras. Estas sustancias junto con los alcaloides le dan un poder analgésico del músculo liso que evita el dolor abdominal por mala digestión. La betaina favorece la captación de grasas y ayuda a eliminarlas por lo que ayuda en la digestión de lípidos y es al mismo tiempo hepatoprotector.

82) TintiracaFotografía 216. *Mimosa sp.* (tintiraca).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Esteroides
- Alcaloides
- Taninos
- Cardenólidos
- Quinonas
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que puede utilizar en dosis de 2.000 mg/kg. Se puede hacer un decocto con 20 gramos (dos puñados) de hojas en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, esteroides y alcaloides producirá efecto antiinflamatorio y permitirá mejorar el dolor del cuerpo, el decaimiento muscular, incluso por fiebre y dolor reumático. Tiene acción antiespasmódica. Por la presencia de taninos, saponinas y quinonas puede usarse como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas, y también en lavados vaginales y como antiséptico en heridas de piel. Ayuda a mejorar la digestión.

83) ToronjilFotografía 217. *Melissa officinalis L.* (toronjil).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Esteroides
- Saponinas

- Quinonas
- Alcaloides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que se utiliza a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede emplear 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, aceites esenciales, esteroides, taninos y quinonas producirá un buen efecto antiinflamatorio y antibacteriano. Tiene acción antiespasmódica y diurética. La buena cantidad de aceites esenciales permitirá una buena acción digestiva y antifatulenta. También puede usarse como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas. Asimismo, puede ser usada como antiséptico y antifúngico en heridas de piel. Por la gran cantidad de aceites esenciales puede emplearse para tratamientos en baños que provocan efectos sedativos y tranquilizantes, buenos para problemas cardiacos. La doble acción antiinflamatoria y antibacteriana es recomendada para tratamientos de infecciones orales, digestivas y de vías urinarias, pudiendo hacerse lavados vaginales para flujos, incluso para dolor menstrual.

84) Tres hojasFotografía 218. *Mauria heterophylla H. B. K.* (tres hojas).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Taninos
- Alcaloides
- Quinonas
- Saponinas
- Esteroides
- Cardenólidos
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que se utiliza a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede emplear 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, aceites esenciales, esteroides, taninos y quinonas producirá un buen efecto antiinflamatorio y antibacteriano. Puede usarse como gargarismo

para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas. Asimismo, sirve como antiséptico, antifúngico en heridas de piel o por flujos vaginales producidos por hongos o bacterias, disminuyendo el escozor y el dolor; para ello utilizar 30 gramos de planta, hervir en agua por espacio de 10 minutos y hacer los lavados. La doble acción antiinflamatoria y antibacteriana es recomendada para tratamientos de infecciones orales, de vías digestivas y urinarias. Se puede utilizar para lavar heridas abiertas por su poder cicatrizante, usándola como cataplasma.

85) Verbena



Fotografía 219. *Verbena litoralis* H. B. K. (verbena).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Aceites esenciales
- Taninos
- Esteroides
- Alcaloides
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que se emplea a dosis de 2.000 mg/kg. Se puede utilizar 20 gramos de hojas para hacer un decocto en un litro de agua y tomar cuatro veces al día. La presencia de flavonoides, aceites esenciales, esteroides y taninos producirá efectos antiinflamatorios, antibacterianos y analgésicos contra el dolor abdominal, muscular, reumático, artrítico y la úlcera. Tiene acción antiespasmódica pues ayuda a una buena digestión. Puede usarse como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas como bronquitis y asma. Asimismo, puede ser usada como antiséptico, antifúngico y para heridas de piel. Su poder antibacteriano permite su empleo contra infecciones urinarias.

86) Verdolaga



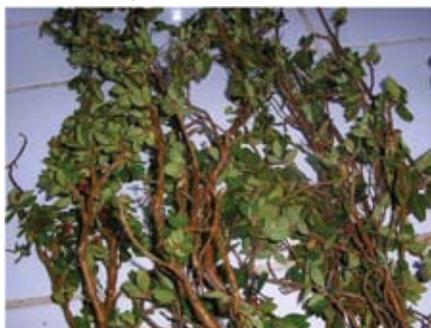
Fotografía 220. *Portulaca oleracea* L. (verdolaga).

Análisis fitoquímico

- Flavonoides
- Esteroides
- Aceites esenciales
- Quinonas
- Saponinas
- Compuestos fenólicos derivados del Catecol

Estudio toxicológico

En ratas se observó tolerancia sin efecto tóxico considerable por lo que se puede utilizar en dosis de 2.000 mg/kg. Se emplea 20 gramos (dos puñados) de hojas para hacer un decocto en un litro de agua y tomar cuatro veces al día, tomar después o con los alimentos. La presencia de flavonoides, aceites esenciales y esteroides producirá efecto antiinflamatorio y antibacteriano importante disminuyendo el dolor abdominal, muscular y reumático. Sus ácidos grasos permiten buena acción antioxidante. Tiene acción antiespasmódica y analgésica ante problemas digestivos, dolor, gastritis y úlceras. Puede usarse como gargarismo para problemas de dolor e inflamación de garganta evitando problemas de infección de vías respiratorias altas y llagas en la boca. Asimismo, puede emplearse como antiséptico y antifúngico en heridas de piel, quemaduras leves y problemas vaginales con escozor o llagas.

87) ZarcillejaFotografía 221. *Salvia sp.* (zarcilleja).**Análisis fitoquímico**

- Flavonoides
- Compuestos fenólicos derivados del Pirogalol
- Alcaloides
- Taninos
- Esteroides
- Cardenólidos
- Aceites esenciales

Estudio toxicológico

En ratas se observó buena tolerancia sin ningún efecto tóxico considerable por lo que se utiliza a dosis de 2.000 mg/kg. La buena cantidad de flavonoides producirá efectos antiinflamatorios importantes por la presencia de un principio como la quercetina aunque esta, en combinación de los flavonoides con compuestos fenólicos y taninos, puede producir irritación en el estómago, por lo que se recomienda tomarla después de los alimentos. El flavonoide miricetina actúa como antiinflamatorio, antibacteriano y diurético. La presencia de aceites esenciales fuertes permite una acción antiséptica, hasta la eliminación de ácaros con ayuda del ácido oxálico y favorece la acción analgésica por la presencia de compuestos derivados del ácido salicílico. Podría ser buena para los problemas de inflamación de próstata.

88) ZorzamoraFotografía 222. *Rubus rosseus Poir* (zorzamora).**Análisis fitoquímico**

- Hidroquinona
- Flavonoides
- Taninos
- Terpenos
- Aceites esenciales

- Los frutos contienen azúcares y ácidos orgánicos succínico, oxálico, málico, cítrico, láctico y salicílico

Estudio toxicológico

En ratas no se observó ningún efecto tóxico considerable con tolerancia a dosis de 2.000 mg/kg; con posibilidad de tener efectos tóxicos con una administración prolongada, sobre todo en estómago. No deben utilizar esta planta las personas que sufren de problemas gástricos pues será irritante, por ello debe usarse con cuidado o después de los alimentos. Las espinas contienen gran cantidad de taninos por lo que son muy astringentes, lo que permite una buena acción bactericida usándose como gargarismos cuando hay dolor de garganta, se debe evitar tomarla cuando haya problemas de irritación intestinal. Es preferible no utilizarla en embarazadas ni niños lactantes. Puede usarse por vía oral a partir de los 5 años.

Estudio farmacológico

Tiene propiedades antibacterianas contra *Estafilococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico. La aplicación tópica en heridas producirá buen efecto antibacteriano y reducirá la inflamación, usar también cuando hay caspa con heridas en el cuero cabelludo. También puede emplearse como antibacteriano de las vías respiratorias altas sobre todo por la presencia de taninos, flavonoides, fenoles y aceites esenciales. Tener cuidado al usar esta planta porque es amarga, si aparece dolor abdominal o irritación del estómago se debe emplear después de los alimentos. Los aceites esenciales presentes pueden ocasionar irritación intestinal hasta llegar a una diarrea leve. Tener en cuenta que la aparición de tos es un indicador para usar esta planta sobre todo fresca para aprovechar sus aceites esenciales, disminuirá la inflamación de las vías respiratorias altas y el dolor. Puede usarse en toques con algodón para lavar las fosas nasales con su jugo y luego lavar con agua hervida fría, lo que evitará la proliferación de mayor número de microorganismos. Utilizar como gargarismo para evitar la neumonía por lo que se debe usar cuando aparecen los síntomas de resfriado común, gripe, dolor de garganta, etc., sobre todo en niños y adultos mayores. Puede usarse para lavar heridas como antiséptico e incluso en quemaduras leves con herida abierta.

Deberá usarse de la siguiente manera: poner en una taza 5 gramos de planta y agregar agua caliente, tomar este infuso cuatro veces al día. Se puede hacer un decocto (dos puñados de planta que se hierven por 10 minutos), colar y hacer gárgaras para disminuir la infección en garganta y evitar la neumonía. Este decocto puede servir además para el lavado de heridas de cualquier tipo y contra el acné.

2. ACCIÓN DE LAS PLANTAS MEDICINALES EN INFECCIONES RESPIRATORIAS AGUDAS

Los productos naturales tienen un sinnúmero de propiedades terapéuticas: antialérgicas, antiinflamatorias, antibacterianas, antisépticas, antipiréticas y antiasmáticas. También son útiles contra la ronquera, la bronquitis y la neumonía.

2.1. Las infecciones respiratorias agudas

El aparato respiratorio, una estructura continua que va desde la nariz hasta los alveolos, es ventilado por el aire que respiramos el cual contiene millones de partículas suspendidas, incluyendo microorganismos que pueden ser inocuos pero en ambientes infectados pueden también causar una infección. En el tracto respiratorio alto (faringe, vías nasales y nasofaringe) los organismos viven con prioridad en áreas bañadas con las secreciones de las membranas mucosas. Las bacterias provenientes del aire entran al aparato respiratorio alto en gran cantidad durante la respiración, la mayoría de ellas son atrapadas en las vías nasales y nuevamente expelidas con las secreciones nasales. Los organismos resistentes más frecuentes son estafilococos, estreptococos, bacilos y cocos gram negativos. No obstante, bacterias potencialmente perjudiciales, como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* alfa hemolítico, *Streptococcus pneumoniae* beta hemolítico y *Streptococcus pyogenes*, son muchas veces parte de la flora normal de la nasofaringe de personas sanas; pero son los que, directa e indirectamente, actúan como alérgenos, es decir, sustancias al inicio sensibilizantes y después desencadenantes del ataque de asma; la cual también puede estimular, mediante el proceso inflamatorio, la sensibilización hacia otros alérgenos, lo que favorece la permeabilidad de las mucosas bronquiales a estos.

El asma

El asma es una enfermedad de las vías respiratorias caracterizada por la hiperactividad del árbol traqueobronquial causada por diferentes estímulos que provocan una obstrucción reversible y extensa de las vías aéreas (broncoespasmo). El broncoespasmo puede presentarse cuando un paciente con hiperactividad bronquial se expone a un irritante bronquial y desarrolla una infección respiratoria, o se expone a un alérgeno al cual ha desarrollado alergia bronquial, o ingiere medicamentos que alteran el componente broncodilatador del tono bronquial normal. La reacción del broncoespasmo incluye secreción de mucosidad, edema de la pared bronquial y contracción del músculo liso. El asma se manifiesta clínicamente por episodios extremos de disnea (dificultad para respirar), tos y sibilancias

(silbidos). Esta enfermedad afecta aproximadamente a 10 millones de personas en Estados Unidos. En el Perú tiene gran incidencia pues entre 10 y 15% de la población la sufre. Lo grave es que, pese a las diversas opciones de tratamiento, su difusión y efectos van en aumento y, lo que es peor, la morbilidad y la mortalidad se han incrementado en los últimos años.

En nuestro medio, para el tratamiento del asma bronquial de tipo alérgico se hace uso de broncodilatadores y otros fármacos como los corticosteroides cuyos efectos adversos (como los cardiovasculares o interferencias en el crecimiento de los niños en el largo plazo) limitan su empleo.

Se han propuesto diversas causas para el aumento de la reactividad de las vías respiratorias en el asma; sin embargo, el mecanismo básico sigue siendo desconocido. En la actualidad, la hipótesis más aceptada es la de la inflamación de las vías respiratorias. Tras la exposición a un estímulo iniciador se produce la activación de las células cebadas, basófilos y macrófagos que segregan diversos mediadores que tienen efectos directos sobre el músculo liso del aparato respiratorio y la permeabilidad capilar, lo que provoca una intensa reacción local a la que puede seguir otra de carácter crónico.

Se desconoce el mecanismo mediante el cual la inhalación del antígeno provoca un episodio agudo de asma, pero parece depender en parte de interacciones entre antígenos y anticuerpos en la superficie de las células cebadas pulmonares con la consiguiente generación y secreción de mediadores de la hipersensibilidad inmediata.

El tracto respiratorio bajo (tráquea, bronquios y pulmones) es en esencia estéril, a pesar de la gran cantidad de organismos potencialmente capaces de alcanzar esta región durante la respiración. Las partículas de polvo, inclusive las grandes, son filtradas en el aparato respiratorio alto. A pesar de ello, y la disminución de la velocidad en las vías respiratorias bajas, hay microorganismos que pueden establecerse en este nivel y, empujados por los cilios y el epitelio ciliar (pelillos que recubren la pared de estas vías) para ser eliminados por el tracto respiratorio superior. Únicamente gotas de núcleos más pequeños a los 10 μm pueden llegar a los pulmones.

En nuestro medio, el asma bronquial se conoce también como bronquitis, bronquitis asmática, bronquitis asmatiforme, bronquitis espástica, broncoespasmo, alergia bronquial, hoguillo, etc. Esto se debe principalmente a que los médicos no llegan al diagnóstico de asma hasta que el padecimiento está muy avanzado. Optan por usar términos menos impactantes, pues la mayor parte de la gente cree

que el asma es una enfermedad severa, progresiva e incurable, lo cual en la actualidad está muy lejos de ser cierto.

El asma bronquial es la más frecuente entre las enfermedades crónicas de la infancia y se encuentra entre las primeras causas de hospitalización en servicios de urgencia en nuestro medio. Si no se le diagnostica y trata adecuadamente puede llevar al paciente a tratamientos inadecuados, largos, costosos e inútiles, de muy diversos tipos, generalmente con pobres resultados si no se dirigen a la causa real del problema, con el consecuente retraso e incremento en el riesgo de daño bronquial permanente e irreversible, característico del asma crónica.

Otras infecciones

Los estafilococos, aunque son considerados como colonizadores más que microorganismos infecciosos en las vías respiratorias en pacientes con agranulocitosis o formas graves de enfermedades del sistema inmune, pueden presentar cuadros graves e incluso necrotizantes, es decir, provocar la muerte de tejidos en faringitis, amigdalitis, sinusitis, otitis o flemones faríngeos. Los traumatismos o la presencia de cuerpos extraños en estas regiones incrementan el riesgo. A menos que se administre un tratamiento, estas infecciones pueden llegar a ser mortales.

Las infecciones por estreptococos de las vías respiratorias causan lesiones nasofaríngeas de diferente intensidad, en distintas personas. La afectación típica más grave incluye edema, dolor, afectación de la epiglotis, microabscesos en las amígdalas, en ocasiones acompañadas por linfadenopatía cervical (enfermedad del sistema linfático superior) y habitualmente sin signos de rinitis. Cuando se extiende la infección faríngea se puede producir un estrechamiento de las vías respiratorias, especialmente si existe amigdalitis o se forman abscesos retrofaríngeos (anginas faríngeas). Estas lesiones se caracterizan por vasodilatación, edema difuso y exudado neutrofílico intenso y diseminado, a menudo con una cantidad variable de macrófagos mononucleares.

También las infecciones neumocócicas (*Streptococcus pneumoniae*) tienen alta incidencia y provocan neumonía, bronconeumonía, empiema (pus en la pleura) e infecciones de las vías respiratorias altas (especialmente el oído medio, los senos paranasales y la apófisis mastoides), así como meningitis grave o abscesos cerebrales y, con menor frecuencia, artritis supurativa, endocarditis o peritonitis. Si se agravan pueden transformarse en una infección generalizada. La faringitis estreptocócica es la infección más común debida a los *Streptococcus*, la cual, en lactantes y preescolares de corta edad, se presenta como una



Fotografía 223. Chamán de Cutervo, quien utiliza su propio saber sobre las plantas para realizar curaciones.

nasofaringitis subaguda, con exudación serosa muy fluida y poca fiebre, pero con tendencia a extenderse hacia el oído medio, la mastoides y las meninges. Esta enfermedad puede durar semanas. En niños mayores y adultos se presenta como una enfermedad más aguda, caracterizada por nasofaringitis intensa, amigdalitis, exantema y edema intensos en las mucosas, exudación purulenta, ganglios linfáticos cervicales aumentados de tamaño, dolorosos y generalmente fiebre elevada. El 20% de las infecciones no presenta síntomas.

Las infecciones estreptocócicas de las vías respiratorias altas raramente invaden los pulmones. La neumonía producida por *Streptococcus beta hemolítica* es grave y progresa con rapidez, con frecuencia es una secuela de una infección viral.

Dentro de los bacilos gram negativos se considera a la *Klebsiella pneumoniae* y la *Enterobacter aerogenes*, cuyo aspecto patológico incluye neumonía grave, lobulillosa o lobar e infecciones del aparato urinario. Asimismo, suele producir una bronconeumonía similar a la causada por otros bacilos gram negativos, aunque tiene mayor tendencia a formar abscesos y afectar la pleura, en especial en el contexto de aspiración o neumonía crónica preexistente.

La infección por este bacilo presenta escalofríos, fiebre, malestar y postración, puede producirse en el curso de una neumonía o cualquier otra lesión supurativa causada por este microorganismo. En ocasiones ocurre sin que exista una infección focal obvia. Estas bacterias gram negativas pueden tener un carácter fulminante y los pacientes fallecen sin que aparezcan lesiones generalizadas en los tejidos.

2.2. Las plantas medicinales en la región

Para el tratamiento de las infecciones respiratorias agudas y el asma tradicionalmente se ha usado un conjunto de plantas que tienen efecto antibacteriano, lo que contribuye a prevenir la inflamación y, por consiguiente, la constricción del bronquio por espasmo y evitar los problemas de infecciones respiratorias agudas y crónicas. En la región Cajamarca se encuentran plantas medicinales con gran importancia medicinal pues consiguen muy buenos resultados, como: añasquero, arabisco, asmachilca, chinchimali, ciprés, eucalipto, matico, nogal, ortiga, poleo de pasmo, sangorache, santa maría y zarzamora. Con ellas se realizan tratamientos eficaces y también preventivos en forma de infusiones o decocciones entre la población afectada por infecciones respiratorias agudas y asma bronquial.

146

Estas plantas deben su uso a las prácticas familiares y a la medicina popular tradicional (fotografía 223).

5. OFERTA AMBIENTAL Y ASPECTOS ETNOBIOLÓGICOS

La ocupación del sistema andino peruano (costa, sierra y selva) por parte del hombre hace más de diez mil años, sobre los Andes centrales y el extremo sur de los Andes del norte, tiene una enorme significación cultural para la región Cajamarca, el Perú y el mundo. Sin duda, la heterogeneidad orográfica, climática, hidrográfica y la enorme diversidad biológica de este territorio constituyeron en aquellos tiempos un escenario ecológico que estimuló a la diversidad de etnias para emprender una singular interrelación hombre-naturaleza. El resultado ha sido su originalidad cultural, basada en el descubrimiento de la oferta ambiental biofísica, la conservación de los servicios ambientales, la utilización de la biodiversidad y la generación de variedades y/o razas nativas adaptadas al espacio ocupado y sus necesidades alimentarias.

148

El legado cultural que hemos recibido, estudiado por diversos investigadores nacionales y extranjeros después de la instauración de la Colonia y durante la República, pone en evidencia que aquella creatividad e innovación del hombre andino incluye los más diversos conocimientos sobre la naturaleza, pero principalmente sobre la agricultura por haber sido esta la actividad sobre la que basó su cosmovisión y organización social. Aquel acervo de conocimientos y tecnologías tradicionales sobre la naturaleza andina, las numerosas especies domesticadas, los genes y los complejos genéticos de las especies vegetales y animales constituyen un patrimonio que no se debe despreciar, pues su aplicación, que perdura hasta la actualidad bajo el nombre de tecnologías tradicionales, puede ser más intensamente reproducida en el nuestro y en otros territorios.

Se debe reconocer que la población de la región Cajamarca es actualmente mestiza y ha asimilado con fuerza las tecnologías introducidas lo que, unido al concepto economicista de la cultura occidental, ha llevado a gran parte de los ecosistemas de este territorio a sufrir un impacto negativo. Ahora se debe iniciar el recorrido inverso para restaurar aquella naturaleza degradada, lo cual significará enormes esfuerzos de toda índole. Las tecnologías utilizadas como producto de este mestizaje cultural (fotografía 224) han incluido no solo la degradación estructural

de los ecosistemas, sino también la erosión genética de la biodiversidad.

Por ello este esfuerzo de recorrer los territorios de toda la región Cajamarca y recopilar información y



Fotografía 224. Mujer cañaris con su vestimenta típica.

conocimiento científico sobre la biodiversidad para contribuir a valorar mejor nuestros recursos y a su uso racional y sostenible.

1. OFERTA AMBIENTAL

En el capítulo sobre diversidad biológica se reconoce que la naturaleza en general y cada ecosistema y/o cuenca en particular tienen un potencial intrínseco de componentes y factores que interactúan entre sí. Desde el punto de vista antrópico, se denomina este potencial oferta ambiental. Es el conjunto de bienes actuales y potenciales que ofrece un ecosistema en función de su estructura y la capacidad que tienen sus componentes bióticos para transformar materia y energía. Cada uno de los componentes de esta oferta —como la diversidad de especies y su variabilidad genética; la fluctuación de la densidad de la población; el suelo, el clima, el agua, la intensidad y la duración de luz; las sustancias orgánicas resultantes del metabolismo celular (carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas, gomas, resinas, aceites esenciales, taninos, colorantes naturales); e incluso los «reservorios» de elementos químicos generados por ciclos biogeoquímicos y la fisionomía paisajística— constituyen la oferta ambiental de un ecosistema. Es decir, son los bienes físicos y biológicos (recursos naturales) que poseen los ecosistemas.

La principal oferta ambiental de los ecosistemas es la biomasa de la vegetación que, por su carácter primario en la cadena alimenticia, permite determinar el volumen de los siguientes niveles tróficos. Tiene su origen en los procesos de interacción continua, a través del tiempo, entre los componentes de los subsistemas abiótico y biótico (coevolución), según leyes naturales, determinando la formación estructural de las unidades ecológicas actuales (ecosistemas, comunidades, poblaciones, genes).

1.1. Servicios ambientales

Los servicios ambientales están inmersos dentro de la oferta ambiental y son todos aquellos procesos y funciones para beneficio del hombre descubiertos a través de la relación hombre-naturaleza y de procesos de investigación in situ.

Por ello, la naturaleza y sus recursos constituyen un factor decisivo y estratégico para el desarrollo de nuestra sociedad; pero la utilización, la conservación y el desarrollo en el tiempo están en razón directa al cúmulo de conocimientos que hemos alcanzado sobre nuestra naturaleza inmediata. Históricamente, hemos recibido de las sociedades prehispánicas numerosos conocimientos sobre los ecosistemas de costa, sierra y selva. Durante la Colonia y la República, con la hegemonía de las sociedades urbanas sobre las

rurales, es como si la generación y la transmisión de conocimientos por y hacia la misma sociedad peruana se hubiera detenido. Como se ha mencionado, esto ha ocurrido por la menor estima a los productos agrícolas nativos y porque en las instituciones educativas el tema de los recursos bióticos se ha enfocado como un aspecto secundario en la formación del futuro ciudadano, provocando una desadaptación a su medio inmediato y un desconocimiento de la riqueza biótica del país.

En la actualidad el Perú es un país con limitadas capacidades científicas y técnicas para aprovechar directamente sus recursos naturales y, por ello, tiene que recurrir a la inversión y la tecnología externa. Esperamos que esta situación se corrija para el directo aprovechamiento de la enorme diversidad biótica y abiótica de nuestro territorio y, asimismo, se fomenten mayores oportunidades académicas para la generación de investigadores sobre este prometedor tema, que sería otro factor para nuestro desarrollo.

1.2. Los servicios ambientales: pasado, presente y futuro

La utilización efectiva de la oferta ambiental y los servicios ambientales comienza cuando los grupos humanos alcanzan el carácter sedentario con la invención de la agricultura. La información histórica sobre este aspecto es diversa; sin embargo, se estima que la agricultura se inició en los Andes peruanos hace diez mil años. Durante todo este periodo la relación hombre-naturaleza andina ha dado como resultado un conjunto de saberes que dieron origen a las diversas tecnologías agrícolas que aplicaron las sociedades prehispánicas para optimizar el uso de los elementos de la oferta ambiental disponible en aquella época. Lamentablemente, a esta agricultura se le otorga el apelativo de tradicional y es considerada como no científica y que no satisface las necesidades de alimentación de una población en crecimiento. Sin embargo, el saber andino proyectado a la Colonia y la República ha mantenido sus objetivos primigenios de conservar la biodiversidad de especies silvestres y cultígenas y la variabilidad intraespecífica de estas últimas, constituyéndose en un reservorio de genes muy singulares para la agricultura moderna. Este importante valor usualmente no es reconocido.

El impacto antrópico negativo actual sobre los ecosistemas y la biodiversidad en la región se debe al incremento de la densidad de la población rural y a la sustitución de la cultura nativa por la occidental, que ha provocado una desadaptación a su medio. En los últimos 25 a 30 años los pobladores rurales de la parte central y sur de la región se han convertido en colonizadores informales de los territorios de las provincias de Cutervo, Jaén y San Ignacio

provocando el sobreuso de la oferta ambiental de los bosques montanos de esas provincias incluyendo las ANR (Parque Nacional de Cutervo y Santuario Nacional de Tabaconas-Namballe). Según el Inrena, las provincias de Jaén y San Ignacio registran la más alta deforestación de bosques naturales. En Jaén se ha deforestado 4.525,05 km², lo que equivale al 86,48 % de su territorio, y en San Ignacio, 3.784,85 km², equivalente al 75,84 %. Esto se correlaciona con la alta densidad poblacional rural actual de esas provincias, las cuales tienen 114.927 y 114.226 habitantes, respectivamente. No existe información sobre el grado de deforestación de la vegetación natural de las demás provincias; sin embargo, nuestras observaciones durante las exploraciones a estas nos permiten estimar que la situación de la deforestación es muy similar. Por ello estimamos que solo quedaría entre 25 y 30% de la vegetación natural de la región. Los indicadores del estado actual de la degradación excesiva de los ecosistemas naturales son:

- Extensas áreas de jalca en estado de sobrepastoreo reducidas a vegetación secundaria.
- Transformación de considerables extensiones de pajonal de jalca en áreas agrícolas.
- Laderas de alta pendiente ocupadas por la agricultura de cultivos anuales que han modificado los ecosistemas de ladera media.
- Numerosas extensiones de áreas de ladera media abandonadas después de su intensiva utilización agrícola.
- Extensas áreas de bosques montanos de neblina deforestados y/o transformados en invernadas de pastos cultivados.
- Extensas áreas de bosque seco degradadas por tala y sobrepastoreo.
- Largos tramos de vegetación ribereña en estado de sobreutilización.
- Incendios periódicos en los ecosistemas altoandinos, de ladera media, de comunidades ribereñas y de bosque seco, durante la estación de estiaje.
- Excesiva caza y pesca de las poblaciones de especies terrestres y acuáticas, facilitada por la destrucción de sus habitats.

Estos indicadores de impacto antrópico negativo sobre la biodiversidad silvestre han hecho que la oferta ambiental regional haya disminuido por transformación o sustitución de un alto porcentaje de

los ecosistemas naturales por ecosistemas culturales, lo que ha puesto en peligro a las poblaciones rurales que utilizan en mayor proporción los insumos provenientes de la vida silvestre para satisfacer sus necesidades.

El futuro de los ecosistemas andinos de la región es incierto de continuar con el actual modelo de utilización de la oferta ambiental, pues está inmersa en una espiral de decrecimiento con pocas posibilidades de autorregeneración debido a que el impacto negativo es continuo y creciente. La política extraccionista de recursos bióticos para obtener frutos, semillas, madera, combustible, plantas medicinales, carne silvestre y pieles, sin sus vedas y otros controles requeridos, no es el camino para la sustentabilidad de estos recursos. En la región Cajamarca se vislumbra la pérdida de suelo y agua por la degradación estructural de la vegetación, la alta erosión genética de especies cultígenas ocasionada por la preferencia de las variedades mejoradas y de ciertos cultivos introducidos, como pastos y especies forestales. La erosión genética en las especies silvestres también es alarmante por la sobreexplotación de las poblaciones en los diferentes ecosistemas y comunidades que alteran las fluctuaciones poblacionales.

Urge la intervención del Estado para la restauración de las áreas degradadas y/o abandonadas y de la diversidad genética, pues el carácter frágil y deleznable de la casi totalidad de los ecosistemas de la región hará que el proceso de degradación se oriente hacia un colapso de la actividad agrícola en la sierra.

1.3. Servicios ambientales de los ecosistemas adoptados

En la región Cajamarca, los ecosistemas adoptados tienen una oferta ambiental y proporcionan un conjunto de servicios ambientales específico de acuerdo con su posición latitudinal, longitudinal y altitudinal. En general, estos ecosistemas, con una posición tropical y altitudes sobre el nivel del mar relativamente moderadas, tienen una gama de ofertas ambientales que permiten satisfacer gran parte de las necesidades de su numerosa población rural y urbana. Desde el punto de vista productivo, como fijación de carbono (gramo/m²/año), los ecosistemas altoandinos son menos productivos que los ecosistemas de ladera media y estos lo son menos que los ecosistemas de ladera baja y planicie. Dentro de ellos, los de la vertiente oriental son más productivos que los de la oeste. Este gradiente de productividad se debe a algunos factores que limitan el desarrollo de los organismos y la intensidad de sus funciones fisiológicas. También existen otros generados por la adaptación al clima, como el carácter caducifolio y perennifolio de las hojas de árboles y arbustos, el área de la lámina foliar que incrementa o reduce la

superficie de absorción de luz y la estratificación vertical de la vegetación.

Así, por ejemplo, en los ecosistemas altoandinos, las bajas temperaturas, la marcada estacionalidad de las precipitaciones, la menor área foliar de la vegetación y el tamaño pequeño de las plantas son factores que limitan la productividad. Hacia el oeste, el factor limitante para generar alta productividad es el agua, pero también lo es el carácter caducifolio de árboles y arbustos. Hacia la ladera media y la ladera oriental andina, el agua, la perennidad de las hojas y la mayor área foliar de estas no son factores limitantes; pero aparecen otros como la escorrentía en ecosistemas de ladera, la pérdida de nutrientes en ecosistemas amazónicos de selva alta sobre ladera y planicies cuando se hace agricultura limpia, después de talar el bosque.

Analizando la extensión y la utilización de los ecosistemas adoptados se reconoce que los ecosistemas de bosque seco de la vertiente occidental y de valles intracordilleranos son los más extensos, estimándose que alcanzan el 40% en la región y, al mismo tiempo, son los menos utilizados desde el punto de vista agrícola. Los espacios de ladera media, ocupada originalmente por bosques montanos, al norte de los 7° LS, y de matorral montano, al sur de esta latitud, son los que más se han utilizado para la agricultura por sus adecuadas condiciones ecológicas, poseer amplias zonas agroecológicas y zonas homogéneas de producción. La jalca y el páramo son menos apropiados para la agricultura y no debe perderse de vista la función natural principal de estos espacios ecológicos: almacenamiento de agua. Otros espacios muy utilizados son las terrazas aluviales formadas a ambos lados del cauce de los ríos. En ellas se hace agricultura tropical intensiva sobre agroecosistemas poco estables, debido a que periódicamente son destruidos por el incremento de las aguas durante la estación lluviosa o cuando se presenta el FEN. Consideramos que la mejor protección para estos ecosistemas es la vegetación ribereña, de allí la importancia de proteger a esta comunidad biótica.

La información recogida mediante talleres de trabajo y encuestas aplicadas a los asistentes permite identificar los principales servicios ambientales que brinda cada ecosistema, lo que se presenta a continuación.

1.3.1. Ecosistema de semidesierto

El más importante servicio es el de prestar madera para combustible a través de las especies *Acacia macracantha* (espino) y *Prosopis pallida* (algarrobo) y para artesanía y goma a través de *Capparis scabrada* (sapote); caza de vertebrados terrestres (zorro,

palomas) y pesca de peces y captura de crustáceos (camarones) en ríos.

1.3.2. Ecosistema de bosque seco de ladera occidental

Comunidad de cactáceas columnares + herbazal pluvifolio

- Estas comunidades ofrecen maderas duras de árboles y arbustos de Fabáceas, Anacardiáceas y Capparidáceas utilizadas como combustible, postes, materiales de construcción y artesanía. Las principales especies son *Acacia macracantha* (espino), *Prosopis pallida* (algarrobo), *Loxopterigium huasango* (hualtaco) y *Capparis flexuosa* (sapote).
- Resinas, gomas y aceites esenciales, mucílagos y alcaloides provenientes de *Bursera graveolens* (palo santo), *Parkinsonia praecox* (palo verde), *Loxopterigium huasango* (hualtaco) y *Cactáceas*.
- Pastoreo en época de lluvias por la presencia de gramíneas y leguminosas anuales (*Desmodium*, *Panicum*, *Setaria*, *Paspalum*).

Comunidad de caducifolios + herbazal pluvifolio

- Pastoreo en época de lluvias por la presencia de gramíneas, leguminosas anuales (*Desmodium*).
- Maderas para cajonería a través de *Erytheca ruizii* (pate yacón).
- Taninos obtenidos de los frutos de *Caesalpinea spinosa* (taya).
- Frutales diversos, principalmente *Annona cherimola* (chirimoya), en el límite superior cercano a la ladera media.
- Conservación de biodiversidad y paisaje.
- El descubrimiento reciente de *Eugenia quebradensis* (jasmín), especie frutal aún desconocida, amplía la oferta ambiental de este ecosistema por aportar un nuevo recurso biótico y un nuevo sistema genético.

Comunidades ribereñas

- Fibra del algodón *Gossypium barbadense* (algodón pardo) de los colores blanco y marrón, utilizada para hilar y elaborar telas, sobre todo el de color marrón por sus diferentes tonalidades.
- Materiales de construcción obtenidos de la vegetación ribereña formada por *Arundo donax*

- (carrizo), *Gynerium sagittatum* (caña brava), *Salix humboldtiana* (sauce), *Phragmites australis* (carricillo) y *Guadua sp.* (caña de guayaquil).
- Madera para cajonería proveniente de *Salix humboldtiana* (sauce).
- Frutales diversos y productos agrícolas alimenticios e industriales.
- Caza de mamíferos y pesca de peces en los ríos.
- Paisaje para esparcimiento y turismo.

1.3.3. Ecosistema de bosque seco de valles intracordilleranos

- Es otro ecosistema que proporciona madera para combustible a través de *Acacia macracantha* (espino), para fabricar herramientas proveniente de *Anadenanthera colubrina* (huayo), madera para cajonería proveniente de *Erytheca ruizii* (pate yacón) y gomas de *Parkinsonia peruviana* y *Parkinsonia praecox* (palo verde).
- Conservación de especies y sistemas genéticos de especies endémicas.
- Paisaje para esparcimiento, caza y turismo.

152

1.3.4. Ecosistema de ladera media

- Madera tablar y rolliza de *Podocarpus oleifolius* (saucecillo), *Ocotea sp.*, *Licaria sp.*, *Delostoma integrifolium* (babilla), *Alnus acuminata* (aliso) y *Polylepis multijuga* (quinual rojo).
- Conservación de agua y suelos por su alta cobertura vegetal a través de especies del género *Chasquea sp.* y *Aulonemia sp.* (suro).
- Conservación de la biodiversidad y sistemas genéticos de especies endémicas, variabilidad de especies cultígenas generadas in situ por el saber andino y de parientes silvestres de *Phaseolus vulgaris* (frejol), *Phaseolus lunatus* (pallar) y *Phaseolus polyanthus* (frejol toda la vida) (agrobiodiversidad).
- Paisaje para esparcimiento y turismo.

1.3.5. Ecosistemas altoandinos

- Conservación de agua, suelos orgánicos, biodiversidad y sistemas genéticos de especies endémicas y nativas altoandinas.
- Pastos naturales principalmente de los géneros *Festuca*, *Poa*, *Agrostis*, *Bromus*, *Elymus*, *Calamagrostis* y *Stipa*, con potencialidades para

ser domesticados.

- Plantas medicinales y aromáticas como *Valeriana pilosa* (valeriana), *Satureja nubigena*, *Satureja sp.*, *Lepechinia meyenii* (salvia parragada) y *Huperzia crassa*.
- Paisaje para esparcimiento y turismo.

2. ETNOBIOLOGÍA

Con el objeto de ubicar a esta ciencia en el contexto de las demás, dar a conocer su objeto de estudio, métodos e importancia para la sociedad, se comenzará este tema resumiendo algunos aspectos básicos.

Maldonado (1940), en una conferencia ante la Sociedad Mexicana de Antropología, mencionó en aquella época que la Etnobiología era una de las adiciones más recientes a las ciencias antropológicas por lo que aún no estaban precisados su contenido, límites y alcances. La etimología nos dice que su objeto es el estudio de la biología de las etnias humanas, sin embargo, en la práctica no es así. Para Maldonado, esta ciencia tiene a su cargo el estudio de la utilización de las plantas y los animales en una región determinada, por un grupo humano definido que la habita o viene a ella para obtenerlos. Esto último significa discernir el valor cultural de cada especie en el contexto de una sociedad. Por ejemplo, los cultivos de papa y maíz y la respectiva variabilidad de estas especies han tenido un impacto social para las etnias andinas en los aspectos de alimentación, curación de enfermedades, inspiración artística para ceramios, prácticas religiosas e incluso de diversión con los efectos de la chicha.

Esta ciencia, con gran trascendencia social, tiene como objeto obtener el saber pretérito transmitido de generación en generación a las actuales etnias que aún habitan los espacios de sus antepasados. El hombre ha particularizado la investigación etnobiológica de las plantas y los animales y ello ha originado la Etnobotánica y la Etnozoología. Ambas ciencias nacieron por separado, pero la primera, por su interés en la invención de la agricultura, base y cimiento de la civilización humana, logró atraer un mayor número de investigadores de diferentes campos del conocimiento y conseguir mayor desarrollo.

La Etnobiología, para obtener la información cultural y la trascendencia social de las especies en uso, utiliza los métodos propios de las ciencias sociales: Sociología, Antropología e Historia (encuestas, entrevistas basadas en preguntas directas, censos). Igualmente, la información sobre los hechos relacionados con el descubrimiento de la oferta ambiental biológica y el manejo de ecosistemas por

parte de las culturas pretéritas utiliza los métodos de las ciencias biológicas: Biología, Botánica, Zoología, Ecología, Fitogeografía, Bioquímica. La Etnobiología es una ciencia de campo y laboratorio. Durante sus investigaciones, el etnobiólogo realiza exploraciones, colecciones botánicas, descripciones y clasificaciones; determina la distribución geográfica, los análisis bioquímicos y las investigaciones genéticas de los organismos.

Es la Etnobotánica la que más se ha desarrollado y los numerosos científicos que la cultivan han aportado con diversos conceptos e interpretaciones a su perfil epistemológico. Como es obvio, todos estos aportes son aplicables a la ciencia madre, la Etnobiología.

La Etnobotánica es una ciencia interdisciplinaria entre la Botánica y la Antropología que estudia e interpreta el conocimiento pretérito, la significación cultural, el manejo y los usos tradicionales de los elementos de la flora (relación hombre-planta) a través del tiempo y en diferentes ambientes (Hernández, 1976); Barrera 1976). En esta concepción están inmersos los factores fundamentales de la interrelación hombre-planta, mencionados por Hernández (1976): el medio, con el cual se interrelaciona el hombre, generando procesos de adaptación y aprovechamiento de los organismos del sistema ocupado; y la cultura, definida por las características funcionales del hombre como organismo altamente organizado, la cual ha heredado y desarrollado. Al estudiar ambos factores con mayor detención se percibe que el medio y la cultura cambian cualitativa y cuantitativamente en el tiempo. El medio lo hace por factores naturales y antrópicos que pueden producir modificaciones de diferentes grados en la estructura y la función del sistema ecológico y la cultura puede acumularse con el incremento de conocimientos o perderse por factores intrínsecos y extrínsecos en procesos de organización o desorganización social.

La Etnobotánica ha creado su propio método, el cual se caracteriza por ser transdisciplinario, es decir, va más allá de la multidisciplinaria y la interdisciplina. En este método se une el conocimiento científico y las tradiciones de los pueblos y con esta intercomunicación el beneficio es mutuo (Estrada 1995). En este tipo de investigación, investigadores de diferentes disciplinas y sabios populares se complementan para elaborar nuevos conocimientos que beneficien a la ciencia y los sectores rurales marginados de la región.

2.1. Uso tradicional de la biodiversidad

El trabajo de campo realizado durante el desarrollo del proyecto permitió reconocer el grado de utilización de los recursos bióticos de la región por parte de las comunidades rurales. Los resultados de

las encuestas y entrevistas aplicadas demuestran que las comunidades rurales son altamente mestizas y han perdido el acervo cultural tradicional sobre las especies vegetales y los animales de sus campos más inmediatos, conocimientos y usos tradicionales de plantas y animales. Los indicadores de esta situación están en la insostenible situación actual de los recursos naturales en casi toda la región.

Cuando se ha preguntado por el nombre común y las formas de uso de las plantas colectadas y registradas en cada provincia, muy pocas personas respondían a estas preguntas, reconociéndose que los jóvenes no están heredando los conocimientos de sus progenitores inmediatos y antecesores en general. Estos conocimientos están restringidos a los chamanes y las personas de mayor edad. El problema más frecuente es que se da un mismo nombre común a diferentes especies y también los nombres vulgares cambian de un lugar a otro en espacios relativamente cercanos.

El resultado de tal pérdida cultural está íntimamente vinculado con la priorización del aspecto económico común en estos tiempos que margina el aspecto de conservación o uso racional. Ello se refleja en la escasa estima que se tiene al talar indiscriminadamente los bosques, cazar y pescar gran cantidad de animales silvestres, incendiar comunidades vegetales, transformar centros hidrológicos, optar por reforestar con especies vegetales exóticas en extensiones que afectan a la diversidad nativa. Todo esto con la creencia de que lo nuevo es económicamente más importante (cuadro 34 y gráfico 15), de lo que resulta que en el país las bases científicas y tecnológicas para utilizar la biodiversidad no han llegado hasta los agricultores. Cuadro 34. Cajamarca: formas de uso de las especies vegetales silvestres de la región

Uso	Nº	%
Alimenticias	85	14,00
Medicinales	331	54,60
Ornamentales	13	2,10
Industrial / tintorerías	36	5,90
Maderables	54	8,90
Combustible	44	7,30
Forrajeras	12	2,00
Biocidas / repelentes	27	4,50
Mágico-religiosas	4	0,70
Total	606	100,00

Cuadro 34. Cajamarca: formas de uso de las especies vegetales silvestres de la región.

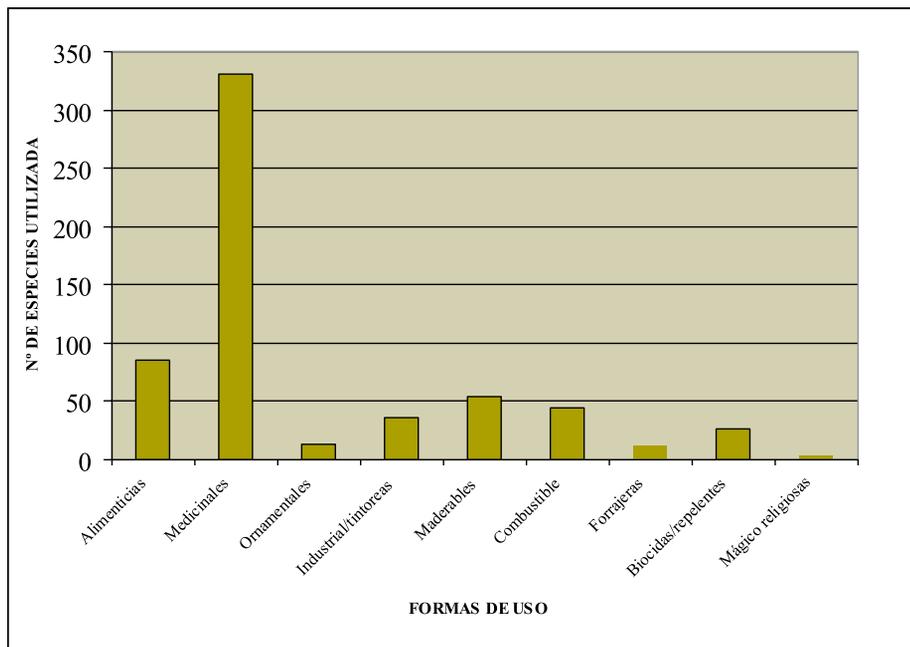


Gráfico 15. Cajamarca: formas de uso de las especies vegetales silvestres de la región.

2.2. Tecnologías tradicionales

En la región Cajamarca las tecnologías tradicionales subsisten solo en el sector rural con muy pocas innovaciones y, en muchos casos, los entrevistados las describen porque fueron practicadas por sus progenitores, pero las nuevas generaciones ya no lo hacen. Esto significa que están desapareciendo por la llegada de productos industriales a través de las vías de comunicación (cuadro 35 y gráfico 16). En el campo de la alimentación las técnicas de secado de semillas y granos y la transformación primaria de estos en productos secos (papa seca) y harinas (chochoca) van desapareciendo debido a la introducción de productos envasados. La consecuencia de esto tiene implicancias en la pérdida de la biodiversidad, debido a que los medios de propagación (semilla botánica, semilla vegetativa) pierden vitalidad cuando se guardan mucho tiempo y, por otro lado, los hábitos alimenticios van cambiando.

2.3. Biodiversidad y propiedad intelectual

Por último, abordamos el tema de la propiedad intelectual con el objeto de informar a la sociedad peruana sobre la enorme trascendencia del conocimiento prehispánico y de la diversidad vegetal y animal creada por las culturas que habitaron el sistema andino peruano; así como de cuál es y será el futuro de toda esta herencia cultural, en sus aspectos de conservación, desarrollo y propiedad, basándonos para ello en el estudio preparado por The Rural Advancement Foundation International (RAFI).

Tipo de tecnología	Nº	%
Agropecuaria	85	14,00
Artisanal	331	54,60
Transformación	13	2,10
Construcción	36	5,90
Minería tradicional	1	1,35
Total	76	100,00

Cuadro 35. Cajamarca: tipos de tecnologías tradicionales registradas en la región.

Los primeros en domesticar a casi todas las especies de los más importantes cultivos y especies ganaderas del mundo actual han sido los pueblos agricultores de los centros de diversidad genética del Sur: región Sudamericana (Andes) y región México-Centroamérica, entre otras del sur de Europa (Mediterráneo), África y el sur de Asia.

Los agricultores de estos centros de germoplasma adaptaron y compartieron a las especies domesticadas y sus variedades nativas a través de muchos pequeños ambientes, como es la característica andina, con mucha anterioridad al advenimiento del mejoramiento genético y lo hicieron para mantener su seguridad alimentaria.

El conocimiento acumulado y profundo de las comunidades agrícolas, no solo de una especie sino de la compleja interrelación entre esta y el ecosistema,

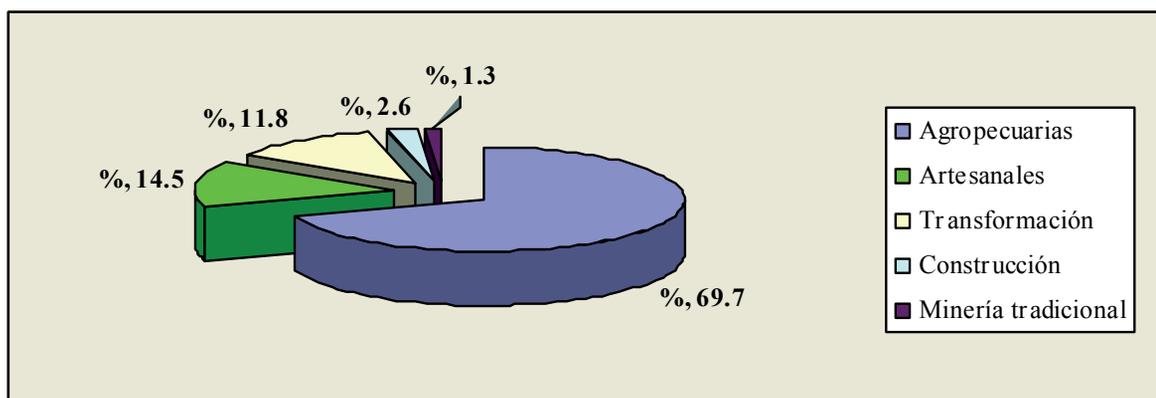


Gráfico 16. Cajamarca: tipos de tecnologías tradicionales registradas en la región

constituye un recurso cultural (energía cultural) de inmensurable valor económico y social.

Sin embargo, toda esta autosuficiencia de los pueblos del sur, resultado de su ingenio e innovación, se pone en peligro de ser equitativamente compartida con la tendencia global de permitir el otorgamiento de patentes de los organismos vivos. Este es el punto de encuentro entre los pueblos pobres y marginados del Sur con los países industrializados del Norte, lo cuales con su tecnología (biotecnología), que involucra el uso y la manipulación de organismos vivos, están preparando las condiciones para fabricar productos comerciales utilizando los genes de los centros genéticos del Sur.

Al comenzar este siglo, vivimos otra revolución agrícola e industrial que combina la informática con la biotecnología. La clave de esta revolución radica en el control de la información, principalmente de aquella sobre las ciencias de la vida. Simultáneamente a este proceso, sin duda sorprendente, estamos frente a otro proceso: el sistema de propiedad intelectual que permite expropiar el conocimiento y la tecnología de los pueblos agricultores indígenas; y así posibilita al sector privado y las corporaciones transnacionales, casi todas ubicadas en países ricos, crear monopolios sobre muchos procesos biológicos y formas de vida.

Las leyes internacionales sobre propiedad intelectual permiten ahora la obtención de patentes sobre principios activos de organismos vivos y procesos biológicos que pueden ser utilizados para privatizar el conocimiento indígena local. El valor del flujo de genes de cultivos desde los campos de los agricultores del Sur hacia otros agricultores en el Norte se estima de manera conservadora en 5 mil millones de dólares anuales. Los agricultores del Norte siempre necesitarán los genes de las variedades nativas de los cultivos del Sur, pues la agricultura industrial que ellos practican, debido a las tecnologías de mejoramiento, desaparecerían si no fueran «realimentadas»

periódicamente por los genes provenientes del Sur. Ha sido en el Convenio sobre Diversidad Biológica, adoptado en la Cumbre de la Tierra realizada en Río de Janeiro en 1992, donde, además de reconocerse la situación crítica de la biodiversidad, también se llegó a acuerdos para protegerla. Entre estos acuerdos figura garantizar la soberanía de las naciones sobre sus recursos biológicos; pero también se acepta el concepto de propiedad intelectual sobre los principios activos. Dos años después, en junio de 1994, se firma la Ronda Uruguay del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT) y, el 1 de enero de 1995, la Organización Mundial del Comercio (OMC) se convierte en administrador y monitor tanto del documento de Uruguay como del proceso venidero de armonización global del comercio. En enero de 1996 la OMC tenía 115 estados miembros, la mayoría provenientes del Sur y, asimismo, por primera vez los acuerdos de la OMC/GATT incluyen una sección sobre la propiedad intelectual relacionada con el comercio global y obliga a los países signatarios a adoptar una legislación que permita la propiedad intelectual, incluyendo el monopolio sobre las formas de vida.

Al ser el Perú un país que ha otorgado poca trascendencia al pasado cultural prehispánico y su biodiversidad silvestre y domesticada, corre el riesgo de que esta sea expropiada por los monopolios transnacionales del Norte, con lo que perderemos todos los derechos sobre las especies domesticadas y sus genes, creadas por los antiguos agricultores peruanos. Tenemos ejemplos, aún no conocidos oficialmente, sobre las patentes de especies como algodón y su diversidad de colores, uña de gato, maca y yacón, entre otros. Lo mismo puede suceder con especies como quinua, oca, mashua, chocho o tarwi, coyo o kiwicha y otros si el Estado no adopta una política de protección contra estos agentes de expropiación.

ALTERNATIVAS Y PROPUESTAS

156

La ejecución del Proyecto Determinación del Potencial de la Biodiversidad Regional, producto del cual es este libro, ha permitido conocer la situación actual de la flora regional, manifestada en la situación crítica en que se encuentra la vegetación (pajonales altoandinos, bosques montanos, matorrales, herbazales, bosques secos, comunidades ribereñas), la diversidad vegetal (estado crítico de especies de la flora silvestre, erosión genética de la variabilidad de especies nativas cultivadas) y la fauna regional, expresada en la disminución de las poblaciones de especies de animales silvestres por pérdida de habitats y refugios, y mayor exposición a predadores. Se reconoce el fuerte impacto antrópico a que están sometidas las poblaciones de especies vegetales y animales y, con ello, los diversos sistemas naturales (ecosistemas, comunidades, asociaciones bióticas) en el ámbito de las cuencas, las subcuencas y las microcuencas.

El carácter extraccionista de recursos bióticos naturales que se practica en la región no utiliza el concepto de manejo racional sino el de explotación, lo que ha dado como resultado el estado crítico actual de la diversidad biológica, mencionado en el párrafo anterior. La consecuencia inmediata de esta situación está produciendo una constante erosión del sustrato (suelo agrícola); lo que hace que el suelo y la vegetación no sean capaces de retener el agua de escorrentía y que cuando esta fluye sobre las pendientes no pueda ser aprovechada. Esta situación da como resultado la insostenibilidad de su manejo.

Desde el punto de vista cultural, la población está perdiendo gran parte de su acervo de conocimientos tradicionales y lleva a cabo prácticas agrícolas, ganaderas y de utilización de recursos bióticos (bosques naturales) no acordes con las que requieren los ecosistemas andinos. La visión economicista de la población rural da preferencia al cultivo de variedades mejoradas (por ejemplo, de papa) en detrimento de la variabilidad de cultivares nativos, los cuales poco a poco van desapareciendo de la chacra, con lo cual se pierde la variabilidad interna de la especie. Igualmente, el excesivo cultivo de pastos introducidos (*Trifolium*, *Lolium*, *Dactylis*), que ha sustituido a los bosques montanos para crianza de ganado vacuno lechero, se

orienta cada vez más a la disminución de la extensión de los cultivos de las especies que constituyen la base de la alimentación rural (tubérculos andinos, maíz, quinua, coyo, chocho, yacón y arracacha, entre otros), lo que está dando lugar a un radical cambio de hábitos alimentarios y haciendo a los pobladores dependientes de los productos industriales.

La región Cajamarca, desde el punto de vista geográfico, climático, topográfico, ecológico, de biodiversidad y antrópico, puede dividirse en dos subregiones, con los 6° 30' LS como línea divisoria. El carácter más importante de esta subdivisión es que, a esta latitud, los Andes occidentales disminuyen su altitud hacia el norte hasta alcanzar la profunda depresión de Huancabamba con altitudes menores a los mil metros y, hacia el sur, la cordillera Occidental forma un macizo continuo con picos por encima de los 4.200 m. s. n. m.

Subregión Norte

Se distribuye hacia el norte de los 6° 30' LS, con una situación plenamente tropical más húmeda, la presencia de la depresión de Huancabamba con Andes más bajos y bosques tipo selva alta que se continúan con los de la Amazonía y determinan que sus habitantes tengan características étnicas similares a los habitantes de la selva alta.

Subregión Centro-Sur

Se distribuye al sur de los 6° 30' LS, formando un territorio típicamente de sierra, donde los Andes son un continuo con los que vienen del sur y son más altos; tiene mayor extensión de territorios altoandinos tipo jalca y su población posee las características étnicas propias de este territorio.

Considerando los aspectos anteriormente descritos se presentan a continuación algunas propuestas y recomendaciones.

Aspecto educativo

La educación debe ser considerada de alta prioridad dentro de los programas de desarrollo regional, en ellos debe incorporarse un importante aspecto de concientización sobre la conservación de la estructura biofísica del medio ambiente, basado en los

conocimientos de la cultura andina, por proporcionar esta las tecnologías más acordes con los requerimientos de los ecosistemas andinos. El programa debe tener como filosofía el respeto al ambiente, el amor a la vida, los semejantes y la cultura nativa.

El programa educativo debe alcanzar tanto al sistema educativo normal (preescolar, primaria, secundaria y superior) como al programa de educación de adultos. En este último caso, los contenidos deben desarrollar aprendizajes que los capaciten para una auténtica adaptación a su medio inmediato: los Andes.

Por estas razones, proponemos la incorporación en el currículo del sistema educativo regional de un conjunto de materias y cursos debidamente organizados sobre la biología de los organismos que más importancia tienen en la formación de una cultura biológica regional y nacional, para capacitar a los pobladores en la utilización de la biodiversidad regional, su conservación y desarrollo.

Aspecto de restauración de áreas agrícolas abandonadas y ampliación de la frontera agrícola

En el territorio regional, de manera particular en los territorios de la ladera media, por ser estos los primeros que ocupó el hombre para la agricultura, existen grandes extensiones de áreas abandonadas después de un largo e intensivo periodo de explotación agrícola. Considerando que la agricultura migratoria ha sido practicada sobre los Andes hasta hace pocos años, y que actualmente no existen territorios vírgenes para ampliar la frontera agrícola, se hace necesario instaurar un Programa Regional de Recuperación de Tierras Agrícolas que compense las necesidades de la creciente población y asegure un futuro promisorio.

Programa de Conservación y Desarrollo de la Diversidad Vegetal y Animal in y ex situ

Este programa debe tener como objetivo recuperar la erosión genética, principalmente de las especies nativas cultivadas y criadas y de los ecosistemas naturales para recuperar la diversidad biótica silvestre. Debe ser paralelo al de recuperación de tierras agrícolas y ambos deben tender a mejorar la seguridad alimentaria y la conservación del ambiente y el paisaje andinos.

Áreas naturales protegidas

La extensión de las ANP que oficialmente funcionan en el territorio de la región Cajamarca representa el 3,1% de la extensión total de la región (33.317 km²). Considerando que este territorio incluye el extremo sur de los Andes del norte y el extremo norte de los Andes centrales, cuya frontera es la depresión de Huancabamba, y que en esta extensa área de los Andes tropicales confluyen dos territorios biogeográficos, lo que le otorga alta biodiversidad, se recomienda la ampliación de la extensión de las ANP hasta un 7%

del territorio regional. Esta ampliación debe incluir áreas de conservación distritales (locales), provinciales y regionales, y cubrir espacios representativos de todos los ecosistemas existentes en la región.

En Cajamarca no existe un área de conservación que proteja la zona de jalca y por ello se recomienda proteger los centros hidrológicos altoandinos pues son espacios estratégicos para la provisión de agua. Podría ser una gran área de conservación de jalca la zona de las lagunas Las Compuertas y sus territorios adyacentes al norte y el noreste de la ciudad de Cajamarca, que comprende numerosas lagunas que alimentan las cuencas de los ríos Jequetepeque, Llaucano, Sendamal y Cajamarca.

También proponemos la conservación de algunos restos de bosques naturales (premontanos y montanos) actualmente ocupados en forma parcial, por encontrarse en ellos parientes silvestres de las especies cultivadas en la región. Estos parientes constituyen una fuente de genes que sirven para el mejoramiento de las especies cultivadas. Por esta razón, se propone que la Municipalidad de San Pablo inicie las gestiones tendentes a formar una ANP Provincial que incluya el territorio arqueológico de Kuntur Wasi y la parte alledaña que desciende hacia San Luis, por encontrarse en esta una población silvestre de *Phaseolus vulgaris*; especie cultivada conocida con el nombre de frejol, que ha sido domesticada a partir de poblaciones silvestres como la que mencionamos.

Otras especies silvestres de *Phaseolus* se encuentran en los bosques montanos de neblina al norte de los 7° LS, y requieren similar protección. Asimismo, hacia el sur de los 7° LS, en las provincias de Contumazá y Cajamarca, se encuentran poblaciones de *Ollucus tuberosus* silvestres (ollucos aborígenes), que constituyen recursos genéticos para mejorar la especie cultivada.

Programa de Investigación Básica y Aplicada

Debe cumplirse a través de convenios con las universidades locales y tener como objetivos la formación de cuadros humanos especializados en los diferentes aspectos nativos de la biología vegetal y animal, que investiguen la domesticación de las especies promisorias y así otorgar valor agregado y sostenibilidad a la biodiversidad.

Este programa debe complementarse con procesos de extensión de carácter tecnológico hacia el medio rural, en los campos de la agricultura, la ganadería y la innovación tecnológica de transformación de productos agropecuarios, incluyendo plantas medicinales y aromáticas.

La extensión hacia el medio rural debe organizarse a través de la formación de módulos productivos para orientar la formación de pequeñas empresas por parte de los mismos productores de insumos agrícolas y la asociación de estos para tener mayores volúmenes de producción y abastecer así la importante demanda de los mercados. Estos módulos deben tener como insumo científico y tecnológico los conocimientos validados por la investigación en sus aspectos de producción, conservación, manejo sustentable de la biodiversidad, domesticación de especies promisorias silvestres, transformación y comercialización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado Legua, H. (1971). Nicolás Angulo. *Boletín de la Sociedad Botánica de La Libertad*, III (1): 75-81. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo (UNT).
- Aguilar Fernández, Pedro. (1993). Características faunísticas del Norte del Perú. *Arnaldoa*, II (1): 77-102. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO).
- Aldave Pajares, A. (1973). Algas termales de los Baños del Inca. *Boletín de la Sociedad Botánica de La Libertad*, V, (1-2): 11-48. Trujillo: UNT.
- Asociación para el Rescate del Ecosistema de Cajamarca (APREC). (2003). El Cápac Ñan. En APREC. *Cajamarca: experiencias de paisaje y flora* (pp. 1-66). Cajamarca: APREC.
- Barrera, Alfredo. (1976). *La Etnobotánica*. México, D. F.: Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Bazán Zurita, H.; I. Sánchez Vega; M. Cabanillas Soriano y A. Miranda Leyva. (1995). *La Jalca de Oro: biodiversidad, medio ambiente y minería en la sierra de Cajamarca, Perú*. Lima: Minera Yanacocha.
- 160 Becker, B. (1988). Degradation and Rehabilitación of Andean Ecosystems – An example from Cajamarca. *Angew Botanik* (Gotinga), 62: 147-160.
- Becker, B., F. Terrones y M. Tapia (1989). *Los pastizales y producción forrajera en la sierra de Cajamarca*. Cajamarca: Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos (PPEA).
- Brack E., Antonio. (1986). Las ecorregiones del Perú. *Boletín de Lima*, 44 (8): 57-70.
- Brako, L. y J. Zarucchi. (1993). *Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Perú*. Volumen N.º 45. Saint Louis, MO: Missouri Botanical Garden.
- Cabanillas, J. (1998). *Plantas económicas y aspectos etnobiológicos en la cuenca principal del río Jequetepeque*. Tesis de Maestría en Ciencias. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca (UNC).
- Cain, Stanley A. (1945). *Fundamentos de Fitogeografía*. Buenos Aires: ACME.
- Centro de Investigaciones y Promoción del Campesinado (Cipca). (1991). *Humboldt en el Perú*. Piura: Cipca.
- Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social (Cedepas). (1997). *Proyecto: Investigación para la Jalca de Cajamarca*. Cajamarca: Cedepas.
- Clements, James F. y Noam Shany. (2001). *A Field Guide to the Birds of Perú*. Temecula, CAL / Barcelona: Ibis / Lynx.
- Congreso de la República / Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). (2003). *Diálogos Ambientales. III Foro Ambiental: Potencial minero en Cajamarca: descentralización y gestión ambiental*. Lima: Comisión de Medio Ambiente y Ecología del Congreso de la República / SPDA.

- Delgado Olaechea, Jorge A. (1965). *Trabajo Monográfico de los suelos del departamento de Cajamarca*. Cajamarca: Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Técnica de Cajamarca (UNTC).
- Di Castri, Francesco. 1971. La revolución ecológica y América Latina. *Documento. Órgano Informativo*, 9: 6-18. Lima.
- Dillon, Michael O. (1994). Bosques Húmedos del Norte del Perú. *Arnaldoa*, 2 (1): 28-42. Trujillo: UPAO.
- Dobzhansky, Theodosius. (1975). *Genética del proceso evolutivo*. México, D. F.: Extemporáneos.
- Duellman, William E. (1979). *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal*. Monografía N.º 7. Kansas City, KS: Museum of Natural History, University of Kansas.
- Estrada L., Erick. (1995). *Plantas medicinales de México* (segunda edición). Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo.
- Falconer, D. S. (1970). *Introducción a la Genética Cuantitativa*. México, D. F.: Compañía Editorial Continental (Cecsa).
- Gaston, Kevin J. (1996). What is Biodiversity? En K. J. Gaston (ed.). *Biodiversity* (pp. 1-12). Oxford: Blackwell Science.
- Gentry, A. H. (1980). *Conspectus and Index to Families*. Fieldiana Botany N.º 5. Chicago, ILL: Field Museum.
- Gonzales, C. y Luc Picard. (1986). *Análisis climatológico de 27 estaciones de las cuencas de los ríos Cajamarca y Condebamba*. Cajamarca: Centro de Investigación y Capacitación Forestal (Cicafor).
- Good, Ronald. (1974). *The Geography of the Flowering Plants*. Londres: Longman.
- Grillo Fernández, Eduardo. (1991). *La cosmovisión andina y la cosmología occidental moderna*. Lima: Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (Pratec).
- Hernández X., Efraín. (1976). *El concepto de la Etnobotánica*. Chapingo: Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Instituto Humboldt). (1997). Diversidad biológica. En *Informe Nacional sobre Biodiversidad de Colombia*. Tomo I. Santa Fe de Bogotá: Instituto Humboldt.
- Instituto Geográfico Nacional. (1989). *Atlas del Perú*. Lima: Ministerio de Defensa.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena). (1995). *Mapa Ecológico del Perú*. Lima: Ministerio de Agricultura (Minag).
- Koch, S. D. e I. Sánchez Vega. (1985). *Eragrostis mexicana, E. neomexicana, E. orcuttiana, and E. Virescens*: The Resolution of a Taxonomic Problem. *Phytologia*, 58 (6): 377-381.
- La República / El Popular. (2004). *Atlas Regional del Perú: Cajamarca*. Lima: *La República / El Popular*.
- León, Blanca; Nigel Pitman y José Roque (eds.). (2006). Libro rojo de las plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13 (2): 9-20. Número Especial. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- López Miranda, A. (1973). La exploración botánica realizada en el departamento de La Libertad. *Boletín de la Sociedad Botánica de La Libertad*, V (1-2): 85-90. Trujillo: UNT.
- Luteyn, J. (1999). *Páramos. Memoirs of The New York Botanical Garden*. Volumen N.º 84. Nueva York, NY: The New York Botanical Garden.

- Maldonado-Koerdell, Manuel. (1940). Estudios Etnobiológicos. I. Definición, relaciones y métodos de la Etnobiología. *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, 4 (3): 195-202.
- Marcelo, J. y J. Millán. (2004). *Estudio de la diversidad florística del páramo. Sectores: El Espino y Palambe, distrito de Sallique, provincia de Jaén*. Tesis de Ingeniería Forestal. Cajamarca: UNC, Sección Jaén.
- Mena, P. et al. (2001). *Los páramos del Ecuador*. Quito: Proyecto Páramo.
- Mettler, Laurence E. (1972). *Genética de las poblaciones y evolución*. México, D. F.: Uteha.
- Ministerio de Agricultura (Minag). (1997). *Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica*. Lima: Minag.
- Ministerio de Agricultura (Minag), Región Agraria IX. (1986). *Diagnóstico socioeconómico y programas de inversiones en la microrregión Chota, Cutervo, Santa Cruz y Hualgayoc*. Cajamarca: Minag, Región Agraria IX.
- Ministerio de Energía y Minas (MEM), Dirección General de Asuntos Ambientales, Dirección Regional de Energía y Minas. (2003). *Síntesis del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Cerro Negro*. Cajamarca: MEM, Dirección General de Asuntos Ambientales, Dirección Regional de Energía y Minas.
- Miranda Leiva, A. (2000). *Distribución poblacional de anfibios y reptiles por pisos ecogeográficos en la cuenca del río Jequetepeque, Cajamarca*. Cajamarca: Escuela de Post Grado, UNC.
- Möller-Hergst, S. (1976). *Análisis de la situación actual de los mamíferos, aves y reptiles silvestres del Perú*. Lima: Minag / Proyecto World Wildlife Fund (WWF) N.º 1215.
- Monroe, J. (1994). *Una propuesta de gestión integral de cuencas para los sistemas de montaña andinos*. Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (Cipca). Piura.
- 162 Montenegro, Gloria. (1986). Formas de crecimiento: su definición y naturaleza de sus adaptaciones al ambiente utilizando el Sistema de Monocaracteres. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, XVI (61): 11-20. Santa Fe de Bogotá.
- Mostacero León, J.; F. Mejía y F. Peláez. (1996). *Fitogeografía del norte del Perú*. Trujillo: Concytec.
- Mostacero León, J.; F. Mejía y O. Gamarra. (2002). *Taxonomía de las Fanerógamas útiles del Perú*. Dos volúmenes. Trujillo: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec).
- Ochoa, Carlos M. (1999). *Las papas de Sudamérica: Perú*. Lima: Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Ochoa, Carlos M. (2003). *Las papas del Perú: Base de Datos 1947-1997*. Lima: CIP.
- Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales (Onern). (1975). *Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la zona norte del departamento de Cajamarca*. Dos volúmenes. Lima: Onern.
- Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales (Onern). (1988). *Plan de Ordenamiento Ambiental de la cuenca del Río Jequetepeque para la protección del reservorio Gallito Ciego y del valle agrícola*. Lima: Onern.
- Pacheco, Víctor et al. (1995). *Lista anotada de mamíferos peruanos*. Occasional Paper N.º 2. Washington, D.C.: Conservation International.
- Programa Nacional para el Manejo Integrado de Ecosistemas Andinos (PNMIEA). (1993). *Ecología y Desarrollo Sostenible en los Andes. Experiencias en la Subcuenca Río Manzanos*. Parte I y Parte II. Cajamarca: PNMIEA.
- Pulgar Vidal, Javier. (1989). *Análisis geográfico de la Región Nor Oriental del Marañón* (tomo I). Lima: United States Agency for International Development (USAID).

- Pulgar Vidal, Javier. (1998). *Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales* (décima edición). Lima: Peisa.
- Raven, P. H. y D. I. Axelrod. (1974). Angiosperm biogeography and past continental movements. *Annals of The Missouri Botanical Garden*, 61: 539-673.
- Sachún C., Jorge. (1986). *Patrones de asentamiento en el proceso cultural prehispánico del valle de Cajamarca. Primera aproximación*. Serie Materiales para la Arqueología de Cajamarca. Trujillo.
- Sagástegui Alva, A. (1989). *Vegetación: flora de la provincia de Contumazá*. Trujillo: Concytec.
- Sagástegui Alva, A. (1994). Flora endémica de los Andes norperuanos. *Arnaldoa*, II (1): 43-63. Trujillo: UPAO.
- Sagástegui Alva, A.; M. O. Dillon; I. Sánchez Vega; S. Leiva y P. Lezama Asencio. (1999a). *Diversidad florística del norte del Perú. Tomo I: Perú*. Disponible en <http://www.sacha.org/envir/peru/peru_sp.htm>. Trujillo: UPAO.
- Sagástegui Alva, A.; I. Sánchez Vega; M. Zapata Cruz y M. O. Dillon. (1999b). *Diversidad florística del norte del Perú. Tomo II: Bosques montanos*. Trujillo: UPAO.
- Sánchez Vega, I. (1971). Catálogo de las especies de Polypodiaceae de la provincia de Cajamarca. *Boletín de la Sociedad Botánica de La Libertad*, III (2): 138-144. Trujillo: UNT.
- Sánchez Vega, I. (1979). Estudio Biosistemático de *Eragrostis mexicana*, *E. neomexicana*, *E. orcuttiana* y *E. virescens*: Gramineae. Tesis de Maestría en Ciencias. Chapingo: Colegio de Post Graduados de Chapingo.
- Sánchez Vega, I. (1993). *Las especies de leguminosas del valle de Cajamarca: una aproximación*. Cajamarca: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) / PPEA, UNC.
- Sánchez Vega, I. (1994). Recursos vegetales y desarrollo en el norte del Perú. *Arnaldoa*, II (1): 145-168. Trujillo: UPAO.
- Sánchez Vega, I. (1996). *Bases para el manejo silvopastoril de zonas altoandinas del norte del Perú. Proyecto Silvopastoril en Cajamarca*. Cajamarca: Adefor / USAID.
- Sánchez Vega, I. (1997). Aspectos florísticos de la jalca y alternativas de manejo sustentable. *Arnaldoa*, 4 (2): 25-62. Trujillo: UPAO.
- Sánchez Vega, I. y A. Briones. (1992). *Nombres vulgares de las especies vegetales de la ladera del valle de Cajamarca (Herbario PPEA)*. Cajamarca: PNUMA / PPEA, UNC.
- Sánchez Vega, I.; A. M. Briones; B. Murrugarra y A. Guerra. (1990). *Catálogo de Géneros y Especies del Herbario de Proyecto Piloto de Ecosistemas Andinos (PPEA)*. Cajamarca: PNUMA / PPEA, UNC.
- Sánchez Vega, I.; G. Pajares y H. Bazán. (1994). *Manejo silvopastoril en Cajamarca Fase I*. Informe de Investigación N.º 6-94. Cajamarca: Adefor.
- Sánchez Vega, I. y M. Tapia. (1992). *Estudio agrobotánico de los huertos familiares en Cajamarca*. Cajamarca: UNC.
- Sánchez Vega I. et al. (2006). *La jalca. El ecosistema frío del noroeste peruano: fundamentos biológicos y ecológicos*. Lima: Minera Yanacocha / Geográfica.
- Sánchez Zevallos, P. (2006). *Cajamarca: lineamientos para una política regional de medio ambiente*. Cajamarca: Asociación Los Andes de Cajamarca (ALAC) / Centro para el Desarrollo y el Ambiente.
- Sklenar, P. y P. Ramsay. (2001). Diversity of Zonal Paramo Plant Communities in Ecuador. *Biodiversity Research*, 7: 113-124.

Sturn, H. y O. Rangel. (1985). *Ecología de los páramos andinos: una visión preliminar integrada*. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Tapia, M. (1996). *Ecodesarrollo en los Andes altos*. Lima: Fundación Friedrich Ebert.

The Rural Advancement Foundation (RAFI). (1997). *Confinamientos de la razón. Monopolios intelectuales*. Ottawa: RAFI.

Toledo V., Manuel. (1992). What is the Ethnoecology Origins Scope and Implications of a Rising Discipline. *Etnoecologica*, I (1): 5-21. México, D. F.

Tovar S., O. (1983). *Las gramíneas (Poaceae) del Perú. Ruizia*. Monografía N.º 13. Madrid: Real Jardín Botánico / Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Ulloa U., Carmen; J. L. Zarucchi y Blanca León. (2004). Diez años de adiciones a la flora del Perú: 1993-2003. Edición especial de *Arnaldoa*. Trujillo: UPAO.

Van den Abeele, Jan. (1995). *Refuerzo institucional a la Asociación para la Investigación y el Desarrollo Forestal, 1990-1994*. Cajamarca: Adefor / Cooperación Técnica Belga.

Vuilleumier, F. y M. Monasterio (eds.). (1986). *High Altitude Tropical Biogeography*. Nueva York, NY: Oxford University Press.

Weberbauer, August. (1945). *El mundo vegetal de los Andes peruanos. Estudio fitogeográfico*. Lima: Estación Experimental La Molina.

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

Whittaker, Robert H. (1975). *Communities and Ecosystems*. Nueva York, NY: Macmillan.

Williams, R. y H. Plenge. (2005). *Guía de la Vida Silvestre de Chaparrí / A Guide to the Wildlife of Chaparrí*. Lima: Foto Natur.

Wilson, E. O. y F. M. Peter (eds.). (1988). *Biodiversity*. Washington, D. C.: National Academy Press.

Anexos

1. Árboles y arbustos de bosques montanos de la región

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común	Al norte de los 7°	Al sur de los 7°
1.	Araliaceae	<i>Oreopanax eriocephalus</i>	Harms	Maqui maqui	X	X
2.	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	H. B. K.	Aliso	X	X
3.	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana.</i>		Helecho arbóreo	X	
4.	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	D. Don	Saucecillo	X	X
5.	Podocarpaceae	<i>Podocarpus sp.</i>		Saucecillo	X	
6.	Podocarpaceae	<i>Prumnopitys harmsiana</i>	(Pilg.) Lauben	Romerillo	X	
7.	Actinidaceae	<i>Saurauia bullosa</i>	Wawra		X	
8.	Actinidaceae	<i>Saurauia loeseneriana</i>	Buscalioni		X	
9.	Actinidaceae	<i>Saurauia peruviana</i>	Buscalioni		X	
10.	Actinidaceae	<i>Saurauia sp.</i>			X	
11.	Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	D. Don	Babilla o campanillo	X	X
12.	Buxaceae	<i>Styloceras laurifolium</i>	(Willdenow) H. B. K.	Palo amarillo	X	X
13.	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Cordemoy		X	
14.	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>	(R. & P.) G. Don		X	
15.	Clusiaceae	<i>Clusia aff. flaviflora</i>	Engler	Clusia		X
16.	Clusiaceae	<i>Clusia pseudomangle</i>	Planchon y Triana	Clusia	X	
17.	Clusiaceae	<i>Clusia thurifera</i>	Planchon y Triana	Clusia	X	
18.	Clethraceae	<i>Clethra ferruginea</i>	(R. & P.) Link ex Sprengel			X
19.	Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	H. B. K.			X
20.	Clethraceae	<i>Clethra ovalifolia</i>	Turczaninow		X	
21.	Clethraceae	<i>Clethra revoluta</i>	(R. & P.) Sprengel		X	
22.	Clethraceae	<i>Clethra sp.</i>			X	
23.	Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i>	J. F. Macbride		X	X
24.	Cyrillaceae	<i>Purdiaea nutans</i>	Planchon		X	
25.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbiciana</i>	H. B. K.		X	
26.	Cunoniaceae	<i>Weinmania chryseis</i>	Diels		X	
27.	Cunoniaceae	<i>Weinmania latifolia</i>	C. Presl		X	
28.	Cunoniaceae	<i>Weinmania pentaphyla</i>	R. & P.		X	
29.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia producta</i>	Moricand			X
30.	Cunoniaceae	<i>Weinmania pubescens</i>	H. B. K.		X	
31.	Cunoniaceae	<i>Weinmania reticulata</i>	R. & P.			X

N°	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común	Al norte de los 7°	Al sur de los 7°
32.	Cunoniaceae	<i>Weinmania spruceana</i>	Engler		X	
33.	Cunoniaceae	<i>Weinmania subsessiliflora</i>	R. & P.			X
34.	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poeppig		X	
35.	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	Muell. Arg.		X	
36.	Fabaceae	<i>Mimosa revoluta</i>	(Kunth) Bentham	Hualango		X
37.	Flacourtiaceae	<i>Casearia zahlbruckneri</i>	Szyszyłowicz		X	
38.	Flacourtiaceae	<i>Pineda incana</i>	R. & P.			X
39.	Grossulariaceae	<i>Escallonia herrerae</i>	Mattfeld	Pauco	X	
40.	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	L. F.		X	
41.	Grossulariaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	(R. & P.) Schultes		X	
42.	Grossulariaceae	<i>Escallonia pendula</i>	(R. & P.) Persoon	Pauco		X
43.	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i>	(J. F. Macbride) R. Howard	Naranjillo	X	X
44.	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Diels	Nogal	X	X
45.	Lauraceae	<i>Aniba sp.</i>		Roble	X	
46.	Lauraceae	<i>Nectandra discolor</i>	(H. B. K.) Nees		X	
47.	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	Klotzsch ex Nees		X	
48.	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	(R. & P.) Mez		X	
49.	Lauraceae	<i>Nectandra utilis</i>	Rohwer		X	
50.	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	(Nees) Mez	Roble	X	
51.	Lauraceae	<i>Ocotea arnottiana</i>	(Nees) Van de Werff	Roble	X	
52.	Lauraceae	<i>Ocotea benthamiana</i>	Mez	Roble	X	
53.	Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	(R. & P.) Mez		X	X
54.	Lauraceae	<i>Persea ferruginea</i>	H. B. K.		X	
55.	Lauraceae	<i>Persea haenkeana</i>	Mez		X	
56.	Lauraceae	<i>Persea subcordata</i>	(R. & P.) Nees		X	
57.	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	J. Moritz ex Turczaninow	Cedro de altura		X
58.	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>			X	
59.	Meliaceae	<i>Ruagea glabra</i>	Triana y Planchon		X	X
60.	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Swartz) R. Brown ex Roemer & Schultes	Mangle	X	
61.	Myrsinaceae	<i>M. manglilla</i>	(Lamarck) R. Brown	Mangle	X	
62.	Myrsinaceae	<i>Myrsine oligophylla</i>	Zalbruckner	Mangle		X
63.	Myrsinaceae	<i>Myrsine pellusida</i>	(R. & P.) Sprengel	Mangle		X
64.	Myrsinaceae	<i>Myrsine weberbaueri</i>	(Mez) Pipoly	Mangle		X
65.	Myricaceae	<i>Myrica pavonis</i>	C. DC.	Laurel		X
66.	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i>	Humboldt y Bonpland ex Willdenow	Laurel	X	X
67.	Olacaceae	<i>Schoepfia flexuosa</i>	(R. & P.) Schultes F.	Cafetillo	X	X
68.	Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i>	(Lamarck) Diels ex J. F. Macbride	Andanga	X	X
69.	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i>	(Lamarck) R. Brown	Cucharilla	X	X

N°	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común	Al norte de los 7°	Al sur de los 7°
70.	Proteaceae	<i>Panopsis sp.</i>			X	
71.	Rosaceae	<i>Hesperomeles cuneata</i>	Lindley	Huanga		X
72.	Rosaceae	<i>Hesperomeles lanuginosa</i>	(R. & P.) Hooker	Huanga	X	X
73.	Rosaceae	<i>Hesperomeles heterophylla</i>	(R. & P.) Hooker	Huanga	X	X
74.	Rosaceae	<i>Kageneckia lanceolata</i>	R. & P.	Lloque		X
75.	Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i>	R. & P.	Quinual	X	X
76.	Rosaceae	<i>Polylepis multijuga</i>	Pilger	Quinual rojo	X	
77.	Rosaceae	<i>Polylepis weberbaueri</i>	Pilger	Quinual	X	
78.	Rosaceae	<i>Prunus integrifolia</i>	(C. Presl) Walpers	Capulí silvestre	X	X
79.	Rubiaceae	<i>Cinchona officinalis</i>	L.	Cascarilla	X	
80.	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	M. Vahl	Cascarilla	X	
81.	Rubiaceae	<i>Cinchona krauseana</i>	L. Andersson	Cascarilla	X	
82.	Rubiaceae	<i>Exostema corimbosum</i>	(R. & P.) Sprengel		X	X
83.	Rubiaceae	<i>Faramea killiipi</i>			X	
84.	Rubiaceae	<i>Hillia wurdackii</i>	Steyermark		X	
85.	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i>	(R. & P.) DC.		X	
86.	Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia</i>	H. B. K.		X	
87.	Rubiaceae	<i>Palicourea garciae</i>	Standl		X	
88.	Rubiaceae	<i>Palicourea stipularis</i>	Benth			X
89.	Rubiaceae	<i>Psychotria aschersoniana</i>	Schumann & Krause		X	
90.	Symplocaceae	<i>Symplocos fuliginosa</i>			X	
91.	Symplocaceae	<i>Symplocos sandemanii</i>	B. Stahl, Candollea		X	
92.	Symplocaceae	<i>Symplocos sp.</i>			X	
93.	Theaceae	<i>Freziera incana</i>			X	
94.	Theaceae	<i>Freziera Lanata</i>	(R. & P.) Tulasne		X	
95.	Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i>	(Schrader) H. Keng	Chuspo	X	
96.	Theaceae	<i>Ternstroemia jelskii</i>	(Szyszlowicz) Melchior		X	
97.	Verbenaceae	<i>Duranta obtusifolia</i>	H. B. K.	Tandal	X	X
98.	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	A. C. Smith		X	
99.	Arecaceae	<i>Ceroxylon parvifrons</i>		Palmera	X	
100.	Poaceae	<i>Aulonemia longiaristata</i>	L. Clark & Londoño		X	
101.	Poaceae	<i>Chusquea polyclados</i>	Pilger	Suro	X	
102.	Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>			X	X

2. Flora de la región Cajamarca considerada en el presente estudio

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
1.	Actinidaceae	<i>Saurauia bullosa</i>	Wawra	
2.	Actinidaceae	<i>Saurauia loeseneriana</i>	Buscalioni	
3.	Actinidaceae	<i>Saurauia peruviana</i>	Buscalioni	
4.	Actinidaceae	<i>Saurauia sp.</i>		
5.	Amaranthaceae	<i>Alternanthera porrigens</i>	(Jaquin) Kuntze	Moradilla
6.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus caudatus</i>	L.	Coyo
7.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	L.	Atago
8.	Amaryllidaceae	<i>Furcraea andina</i>	Trelense	Penca verde
9.	Amaryllidaceae	<i>Rauhia occidentalis</i>	Ravenna	
10.	Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i>	Spruce ex Engler	Hualtaco
11.	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	L.	Mango
12.	Anacardiaceae	<i>Mauria heterophylla</i>	H. B. K.	
13.	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	L.	Molle
14.	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	L.	Mango ciruelo
15.	Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i>	L.	Ciruela
16.	Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Miller	Chirimoya
17.	Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	L.	Guanábana
18.	Apiaceae	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Bancroft	Arracacha
19.	Apiaceae	<i>Azorella biloba</i>	(Schlechtendal) Weddel	
20.	Apiaceae	<i>Azorella multifida</i>	(R. & P.) Persoon	
21.	Apiaceae	<i>Eryngium humile</i>	Cavanilles	
22.	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	(Cavanilles) Link	Perlillo
23.	Araliaceae	<i>Oreopanax eriocephalus</i>	Harms	Maqui maqui
24.	Arecaceae	<i>Ceroxylon parvifrons</i>	(Engel) H. Wendl	Palma de cera
25.	Asteraceae	<i>Arnaldoa weberbaueri</i>	(Muschler) Ferreyra	
26.	Asteraceae	<i>Asciogyne sanchezvegae</i>	Cabrera	
27.	Asteraceae	<i>Baccharis caespitosa</i>	(R. & P.) Persoon	
28.	Asteraceae	<i>Belloa plicatifolia</i>	Sagástegui & Dillon	
29.	Asteraceae	<i>Belloa turneri</i>	Sagástegui & Dillon	
30.	Asteraceae	<i>Chuquiraga oblongifolia</i>	Sagástegui & Sánchez	
31.	Asteraceae	<i>Chuquiraga weberbaueri</i>	Tovar	Amaro
32.	Asteraceae	<i>Coreopsis celendinensis</i>	Sagástegui & Sánchez	
33.	Asteraceae	<i>Coreopsis connata</i>	Cabrera	
34.	Asteraceae	<i>Coreopsis ferreyrae</i>	Sagástegui & Sánchez Vega	Pul
35.	Asteraceae	<i>Diplostephium sagasteguii</i>	Cuatrecasas	
36.	Asteraceae	<i>Flourenia cajabambensis</i>	Dillon	Pauquillo
37.	Asteraceae	<i>Gynoxis sp.</i>		
38.	Asteraceae	<i>Loricaria ferruginea</i>	(R. & P.) Weddell	Maqui maqui
39.	Asteraceae	<i>Matricaria recutita</i>	L.	Manzanilla
40.	Asteraceae	<i>Onoseris weberbaueri</i>	Ferreyra	

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
41.	Asteraceae	<i>Pappobolus sagasteguii</i>	(H. Robinson) Panero	
42.	Asteraceae	<i>Paranephelius uniflorus</i>	Poeppig	
43.	Asteraceae	<i>Perezia pungens</i>	(Humboldt & Bonpland) Lessing	
44.	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderales</i>	(Jacquin) Cassini	Hierba del gallinazo
45.	Asteraceae	<i>Smalanthus sonchifolius</i>	(Poeppig & Engler) H. Robinson	Llacón
46.	Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i>	Lagasca	Anís de sierra
47.	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	R. & P.	Pájaro bobo
48.	Asteraceae	<i>Trixis cacalioides</i>	H. B. K.	
49.	Asteraceae	<i>Werneria nubigena</i>	H. B. K.	
50.	Asteraceae	<i>Werneria villosa</i>	A. Gray	
51.	Basellaceae	<i>Ullucus tuberosus</i>	Caldas	Olluco
52.	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	H. B. K.	Aliso
53.	Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	D. Don	Babilla o campanillo
54.	Bignoniaceae	<i>Delostoma lobbii</i>	Seemann	Tiñin
55.	Bignoniaceae	<i>Jacaranda acutifolia.</i>	Humb. & Benpl.	Arabisco
56.	Bignoniaceae	<i>Pyrostegia sp.</i>		
57.	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	(Jacquin) Nicholson	Huayacán
58.	Bignoniaceae	<i>Tecoma rosifolia</i>	H. B. K.	
59.	Blechnaceae	<i>Blechnum loxense</i>	(Kunth) Hookers 5 ex Salomon	Helecho
60.	Bombacaceae	<i>Ceiba insignis</i>	(H. B. K.) Gibbs & Semir	Barrigón
61.	Bombacaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	(Schumann) Robyns	Pate yacón
62.	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	Lamarck	Overo
63.	Boraginaceae	<i>Cordia macrocephala</i>	(Desvaux) H. B. K	
64.	Bromeliaceae	<i>Deuterocohnia longipetala</i>	(Baker) Mez	
65.	Bromeliaceae	<i>Puya fastuosa</i>	Mez	Carnero
66.	Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	(H. B. K.) Triana & Planchon	Palo santo
67.	Buxaceae	<i>Styloceras laurifolium</i>	(Willdenow) H. B. K.	Palo amarillo
68.	Cactaceae	<i>Armatocereus balsasensis</i>	F. Ritter	Cactus columnar
69.	Cactaceae	<i>Browningia altissima</i>	(F. Ritter) F. Buxb	
70.	Cactaceae	<i>Espositoa lanata</i>	(H. B. K) Britton & Rose	Lana vegetal
71.	Cactaceae	<i>Haageocereus pacalensis</i>	Backeberg	Rabo de zorro
72.	Cactaceae	<i>Matucana formosa</i>	F. Ritter	
73.	Cactaceae	<i>Melocactus bellavistensis</i>	Rauh & Backeberg	Cactus globular
74.	Cactaceae	<i>Melocactus peruvianus</i>	Vaupel	
75.	Cactaceae	<i>Neoraymondia arequipensis</i>	(Meyen) Backeberg	Gigantón
76.	Cactaceae	<i>Opuntia cylindrica</i>	(Lamarck) DC.	Caracashua
77.	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	A. Weber	Tuna silvestre
78.	Capparaceae	<i>Capparis avicenniifolia</i>	H. B. K.	Vichayo
79.	Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i>	(L.) L.	Choloque
80.	Capparaceae	<i>Capparis prisca</i>	J. F. Macbride	Palillo de monte
81.	Capparaceae	<i>Capparis scabrida</i>	H. B. K	Sapote

N°	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
82.	Caricaceae	<i>Carica pubescens.</i>	Lenné & Koch	Chamburo
83.	Caricaceae	<i>Carica heilbornii</i>	V. M. Badillo	Chuncha o babaco
84.	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium quinoa</i>	Willdenow	Quinoa
85.	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum racemosum</i>	(R. & P.) G. Don	
86.	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Solms. Laubach	
87.	Clethraceae	<i>Clethra ferruginea</i>	(R. & P.) Link ex Sprengel	Tuanso
88.	Clethraceae	<i>Clethra fimbriata</i>	H. B. K.	
89.	Clethraceae	<i>Clethra ovalifolia</i>	Turezaniow	
90.	Clethraceae	<i>Clethra revoluta</i>	(R. & P.) Sprengel	
91.	Clethraceae	<i>Clethra sp.</i>		
92.	Clusiaceae	<i>Clusia flaviflora</i>	Engler	
93.	Clusiaceae	<i>Clusia pseudomangle</i>	Planchon y Triana	
94.	Clusiaceae	<i>Clusia thurifera</i>	Planchon y Triana	
95.	Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i>	Jussieu	Chinchango
96.	Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	L.	Mamey
97.	Convolvulaceae	<i>Cuscuta sp.</i>		Cabello de ángel
98.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea incarnata</i>	(M. Vahl) Choisy	
99.	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia sp.</i>		
100.	Cornaceae	<i>Cornus peruviana</i>	J. F. Macbride	
101.	Crassulaceae	<i>Crassula venezuelensis</i>	(Steyermark) Bywater & Wickens	
102.	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita fisifolia</i>	Bouché	Chiclayo o chiloche
103.	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i>	Duch	Zapallo
104.	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera pedata</i>	(L.) Schrader	Caigua o achoccha
105.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia balbiana</i>	H. B. K.	
106.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia chryseis</i>	Diels	Panro
107.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia latifolia</i>	C. Presl	
108.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia pentaphylla</i>	R. & P.	
109.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia producta</i>	Moricand	Panro
110.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia pubescens</i>	H. B. K.	Panro
111.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia reticulata</i>	R. & P.	
112.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia spruceana</i>	Engler	
113.	Cunoniaceae	<i>Weinmannia subsessiliflora</i>	R. & P.	
114.	Cyatheaceae	<i>Cyathea caracasana.</i>		Helecho arbóreo
115.	Cyrtaceae	<i>Purdiaea nutans</i>	Planchon	
116.	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea ancashensis</i>	Knuth	
117.	Elaeocarpaceae	<i>Muntingia calabura</i>	L.	Cerezo de monte
118.	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis.</i>	L. f.	Chunque
119.	Ericaceae	<i>Disterigma empetrifolium</i>	(H. B. K.) Drude	
120.	Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	(Cavanilles) Sleumer	
121.	Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	Poeppig	
122.	Euphorbiaceae	<i>Alchornea grandiflora</i>	Muell. Arg.	

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
123.	Euphorbiaceae	<i>Croton sp.</i>		
124.	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia aristolochiifolia</i>	H. B. K.	
125.	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	L.	
126.	Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	L.	Piñón
127.	Euphorbiaceae	<i>Jatropha sp.</i>		
128.	Euphorbiaceae	<i>Jatropha weberbaueri</i>	Pax & Hoffmann	
129.	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Humboldt & Bonpland	
130.	Fabaceae	<i>Aeschynomene sp.</i>		
131.	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	(Vell. Conc.) Brenan	Huayo
132.	Fabaceae	<i>Caesalpinia paipai</i>	R. & P.	Charán
133.	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	(Molina) Kuntze	Taya
134.	Fabaceae	<i>Coursetia caribaea</i>	(Jacquin) Lavin	
135.	Fabaceae	<i>Coursetia sp.</i>		
136.	Fabaceae	<i>Cyathostegia weberbaueri</i>	(Harms) Schery	Frijolillo
137.	Fabaceae	<i>Desmodium glabrum</i>	(Miller) DC.	
138.	Fabaceae	<i>Festuca subulifolia</i>	Bentham	Pajuro
330.	Fabaceae	<i>Galactia shumbae</i>	Harms	
139.	Fabaceae	<i>Hoffmanseggia viscosa</i>	(R. & P.) J. F. Macbride	
140.	Fabaceae	<i>Inga feullei</i>	DC.	Huaba o paca
141.	Fabaceae	<i>Lens culinaris</i>	Medik	Lenteja
142.	Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i>	(Jacquin) Bentham	Peladera
143.	Fabaceae	<i>Lupinus mutabilis</i>	Vargas ex C. P. Smith	Chocho
144.	Fabaceae	<i>Maraniona lavinii</i>	C. E. Hughes et al.	
145.	Fabaceae	<i>Mimosa revoluta</i>	(Kunth) Bentham	Hualango
146.	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	(R. & P) Hawkins	Palo verde
147.	Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>	L.	Alverja
148.	Fabaceae	<i>Pithecellobium excelsum</i>	(Kunth) C. Martius	
149.	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	(Humboldt & Bonpland	
150.	Fabaceae	<i>Stylosanthes nervosa</i>	J. F. Macbride	
151.	Fabaceae	<i>Tephrosia cinerea</i>	(L.) Persoon	
152.	Fabaceae	<i>Vicia faba</i>	L.	Haba
153.	Flacourtiaceae	<i>Casearia zahlbruckneri</i>	Szyszyłowicz	
154.	Flacourtiaceae	<i>Pineda incana</i>	R. & P.	
155.	Grossulariaceae	<i>Escallonia herrerae</i>	Mattfeld	Pauco
156.	Grossulariaceae	<i>Escallonia myrtilloides</i>	L. f.	
157.	Grossulariaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	(R. & P.) Schultes	
158.	Grossulariaceae	<i>Escallonia pendula</i>	(R. & P.) Persoon	Pauco
159.	Icacinaceae	<i>Citronella incarum</i>	(J. F. Macbride) R. Howard	Naranjillo
160.	Isoeteaceae	<i>Isoetes sp.</i>		
161.	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Diels	Nogal
162.	Juncaceae	<i>Distichia acicularis</i>	Simon Laegard	

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
163.	Juncaginaceae	<i>Lilaea scilloides</i>	(Poiret) Hauman	
164.	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	L.	Toronjil
165.	Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> var. <i>citrata</i>		Menta o hierbabuena
166.	Lamiaceae	<i>Minthostachys mollis</i>	Grisebach	Chamcua
167.	Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i>	L.	Orégano
168.	Lamiaceae	<i>Satureja weberbaueri</i>	Mansfeld	Orégano o cangle
169.	Lauraceae	<i>Aniba</i> sp.		Roble
170.	Lauraceae	<i>Nectandra discolor</i>	(H. B. K.) Nees	
171.	Lauraceae	<i>Nectandra laurel</i>	Klotzsch ex Mez	
172.	Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i>	(R. & P.) Mez	
173.	Lauraceae	<i>Nectandra utilis</i>	Rohwer	
174.	Lauraceae	<i>Ocotea aciphylla</i>	(Nees) Mez	Roble
175.	Lauraceae	<i>Ocotea arnottiana</i>	(Nees) Van der Werff	Roble
176.	Lauraceae	<i>Ocotea benthamiana</i>	Mez	Roble
177.	Lauraceae	<i>Persea caerulea</i>	(R. & P.) Mez	
178.	Lauraceae	<i>Persea ferruginea</i>	H. B. K.	
179.	Lauraceae	<i>Persea haenkeana</i>	Mez	
180.	Lauraceae	<i>Persea subcordata</i>	(R. & P.) Nees	
181.	Liliaceae	<i>Bomarea dulcis</i>	(Hooker) Beauverd	
182.	Liliaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	L.	
183.	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i>	L.	Linaza
184.	Loganiaceae	<i>Buddleja incana</i>	R. & P.	Quishuar
185.	Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>		Suelda con suelda
186.	Malvaceae	<i>Cienfuegosia tripartita</i>	(H. B. K.) Guerke	
187.	Malvaceae	<i>Gossypium barbadense</i>	L.	Algodón
188.	Melastomataceae	<i>Brachyotum longisepalum.</i>	Wurdack	Zarcilleja
189.	Melastomataceae	<i>Brachyotum naudinii</i>	Triana	Zarcilleja
190.	Melastomataceae	<i>Miconia chionophila</i>	Naudin	
191.	Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	J. Moritz ex Turczaninov	Cedro de altura
192.	Meliaceae	<i>Guarea</i> sp.		
193.	Meliaceae	<i>Ruarea glabra</i>	Triana y Planchon	
194.	Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	L.	Plátano
195.	Myricaceae	<i>Myrica pavonis</i>	C. DC.	Laurel
196.	Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i>	Humboldt & Bonpland ex Willdenow	Laurel
197.	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	(Swartz) R. Brown ex Roemer & Schultes	Mangle
198.	Myrsinaceae	<i>Myrsine dependens</i>	(R. & P.) Spreng	
199.	Myrsinaceae	<i>Myrsine manglilla</i>	(Lamarck) R. Brown	Mangle
200.	Myrsinaceae	<i>Myrsine oligophylla</i>	Zalbruckner	Mangle
201.	Myrsinaceae	<i>Myrsine pellucida</i>	(R. & P.) Sprengel	Mangle

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
202.	Myrsinaceae	<i>Myrsine weberbaueri</i>	(Mez) Pipoly	Mangle
203.	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Labillardière	Eucalipto
204.	Myrtaceae	<i>Eugenia quebradensis</i>	McVaugh	Jasmín
205.	Myrtaceae	<i>Myrcianthes fimbriata</i>	(H. B. K.) McVaugh	Rumilanche
206.	Nyctaginaceae	<i>Boheravia sp.</i>		
207.	Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea peruviana</i>	H. & B.	Papelillo
208.	Nyctaginaceae	<i>Cryptocarpus pyriformis</i>	H. B. K.	
209.	Nyctaginaceae	<i>Myrabilis expansa</i>	(R. & P.) Standley	Chago
210.	Olaceae	<i>Schoepfia flexuosa</i>	(R. & P.) Schultes f.	Cafetillo
211.	Orchidaceae	<i>Aa paleacea</i>	(H. B. K.) Reichenbach f.	Orquídea
212.	Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>		Orquídea
213.	Oxalidaceae	<i>Oxalis eriolepis</i>	Weddell	
214.	Oxalidaceae	<i>Oxalis tuberosa</i>	Molina	Oca
215.	Passifloraceae	<i>Passiflora quadrangularis</i>	L.	Tumbo
216.	Passifloraceae	<i>Passiflora ligularis</i>	A. L. Juss	Granadilla
217.	Passifloraceae	<i>Passiflora tripartita var. mollissima</i>	(H. B. K.) Holm-Nielsen & Jorgensen	Poro poro
218.	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i>	D. Don	Pino
219.	Plantaginaceae	<i>Plantago tubulosa</i>	Decaisne	Pasto estrella
220.	Poaceae	<i>Aciachne acicularis</i>	Laegaard	
221.	Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	L.	
222.	Poaceae	<i>Aristida chichlayense</i>	Tovar	
223.	Poaceae	<i>Arundo donax</i>	L.	Carrizo
224.	Poaceae	<i>Aulonemia longiaristata</i>	L. Clark & Londoño	Palmera
225.	Poaceae	<i>Bouteloua aristidoides</i>	(H. B. K.) Grisebach	
226.	Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	F. Gould & Kapadia	
227.	Poaceae	<i>Bouteloua disticha</i>	(H. B. K.) Bentham	
228.	Poaceae	<i>Calamagrostis antoniana</i>	(Grisebach) Steudel	Hualte
229.	Poaceae	<i>Calamagrostis tarmensis</i>	Pilger	Hualte
230.	Poaceae	<i>Chloris radiata</i>	(L.) Swartz	
231.	Poaceae	<i>Chusquea polyclados</i>	Pilger	Suro
232.	Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>		Suro
233.	Poaceae	<i>Cortaderia sericantha</i>	(Steudel) A. Hitchcock	
234.	Poaceae	<i>Cottea pappophoroides</i>	Kunth	
235.	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>	(Allioni) Vignolo-Lutati ex Janchen	
236.	Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i>	(L.) Brown	
237.	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	(Horneman) Link	
238.	Poaceae	<i>Festuca cajamarcae</i>	Pilger	
239.	Poaceae	<i>Festuca huamachucensis</i>	Infantes	Hualte
240.	Poaceae	<i>Gynerium sagittatum</i>	(Aublet) P. Beauvois	Caña brava

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
241.	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	L.	Cebada
242.	Poaceae	<i>Muhlenbergia angustata</i>	(J. S. Presl) Kunth	
243.	Poaceae	<i>Neurolepis aristata</i>	(Munro) A. Hitchcock	
244.	Poaceae	<i>Oryza sativa</i>	L.	Arroz
245.	Poaceae	<i>Paspalum bonplandianum</i>	Fluegge	
246.	Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Hochstetter ex Chiovenda	Kikuyo
247.	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	(Cavanilles) Trinius	Carrizillo
248.	Poaceae	<i>Secale cereale</i>	L.	Centeno
249.	Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	(Lamarck) A. Hitchcock	
250.	Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	(R. & P.) Kunth	Ichu o hualte
251.	Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>	Schultes	
252.	Poaceae	<i>Triticum aestivum</i>	L.	Trigo
253.	Poaceae	<i>Zea mays</i>	L.	Maíz amarillo duro
254.	Podocarpaceae	<i>Nageia rospigiosii</i>	(Pilg.) Lauben	Romerillo
255.	Podocarpaceae	<i>Podocarpus oleifolius</i>	D. Don	Saucecillo
256.	Podocarpaceae	<i>Podocarpus sp.</i>		Saucecillo
257.	Podocarpaceae	<i>Prumnopitys harmsiana</i>	(Pilg.) Lauben.	Romerillo hembra
258.	Polemoniaceae	<i>Cantua quercifolia</i>	Jussieu	
259.	Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i>	Weddell	
260.	Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>		Helecho
261.	Portulacaceae	<i>Portulaca sp.</i>		
262.	Proteaceae	<i>Lomatia hirsuta</i>	Lamarck) Diels ex J. F. Macbride	Andanga
263.	Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i>	(Lamarck) R. Brown	Cucharilla
264.	Proteaceae	<i>Panopsis sp.</i>		
265.	Ranunculaceae	<i>Laccopetalum giganteum</i>	(Weddell) Ulbrich	Pacra pacra
266.	Rhamnaceae	<i>Scutia spicata</i>	Humboldt & Bonpland ex Schultes	Pial
267.	Rosaceae	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Bentham	Huanga
268.	Rosaceae	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	Lindley	Huanga
269.	Rosaceae	<i>Kageneckia lanceolata</i>	R. & P.	Lloque
270.	Rosaceae	<i>Polylepis multijuga</i>	Pilger	Quinual rojo
271.	Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i>	R. & P.	Quinual
272.	Rosaceae	<i>Polylepis weberbaueri</i>	Pilger	Quinual
273.	Rosaceae	<i>Prunus integrifolia</i>	(C. Presl) Walpers	Capulí silvestre
274.	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Ehrhart	Capulí
275.	Rosaceae	<i>Rubus sp.</i>		Zarzamora
276.	Rubiaceae	<i>Cinchona krausiana</i>	L. Andersson	Cascarilla
277.	Rubiaceae	<i>Cinchona officinalis</i>	L.	Cascarilla o quina
279.	Rubiaceae	<i>Cinchona pubescens</i>	M. Vahl	Cascarilla
280.	Rubiaceae	<i>Exostema corymbosum</i>	(R. & P.) Sprengel	

Nº	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
281.	Rubiaceae	<i>Hillia wurdackii</i>	Steyermark	
282.	Rubiaceae	<i>Palicourea amethystina</i>	(R. & P.) DC.	
283.	Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia</i>	H. B. K.	
284.	Rubiaceae	<i>Palicourea stipularis</i>	Benth	
285.	Rubiaceae	<i>Psychotria aschersoniana</i>	Schumann & Krause	
286.	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Willdenow	Sauce
287.	Sapindaceae	<i>Dodonea viscosa</i>	Jacquin	Chamana
288.	Sapotaceae	<i>Pouteria lucuma</i>	(R. & P.) Kuntze	Lúcuma o lucma
289.	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria caespitosa</i>	Molau	
290.	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria percaespitosa</i>	Wooden	
291.	Scrophulariaceae	<i>Calceolaria weberbaueriana</i>	Kraenzlin	Zapatito de reina
292.	Solanaceae	<i>Capsicum pubescens</i>	R. & P.	Rocoto
293.	Solanaceae	<i>Cyphomandra betacea</i>	(Cavanilles) Sendtner	Tomate de árbol
294.	Solanaceae	<i>Physalis peruviana</i>	L.	Aguaymanto
295.	Solanaceae	<i>Solanum albicans</i>	(Ochoa) Ochoa	Papa silvestre
296.	Solanaceae	<i>Solanum cajamarquense</i>	Ochoa	
297.	Solanaceae	<i>Solanum chiquidenum</i>	Ochoa	
298.	Solanaceae	<i>Solanum chomatophilum</i>	Bitter	
299.	Solanaceae	<i>Solanum contumazaense</i>	Ochoa	
300.	Solanaceae	<i>Solanum guzmanguense</i>	Whalen & Sagástegui	
301.	Solanaceae	<i>Solanum jaenense</i>	Ochoa	
302.	Solanaceae	<i>Solanum jalcae</i>	Ochoa	
303.	Solanaceae	<i>Solanum lopez-camarenae</i>	Ochoa	
304.	Solanaceae	<i>Solanum muricatum</i>	Aiton	Pepinillo
305.	Solanaceae	<i>Solanum sogarandinum</i>	Ochoa	
306.	Solanaceae	<i>Solanum trinitensi</i>	Ochoa	
307.	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum subsp. andigena</i>	(Juzepczuk & Bukasov) Hawkes	
308.	Sterculiaceae	<i>Ayenia jussieui</i>	Cristobal	
309.	Sterculiaceae	<i>Byttneria hirsuta</i>	R. & P.	
310.	Symplocaceae	<i>Symplocos fuliginosa</i>		
311.	Symplocaceae	<i>Symplocos sandemanii</i>	B. Stahl. Candollea	
312.	Symplocaceae	<i>Symplocos sp.</i>		
313.	Theaceae	<i>Freziera lanata</i>	(R & P) Tulasne	
314.	Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i>	(Schrader) H. Keng	
315.	Theaceae	<i>Ternstroemia jelskii</i>	(Szyszlowicz) Melchior	Chuspo
316.	Theophrastaceae	<i>Jacquinia mucronata</i>	Roemer & Schultes	Lishia
317.	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	R. & P.	Mashua
318.	Turneraceae	<i>Turnera sp.</i>		
319.	Valerianaceae	<i>Phyllactis rigida</i>	(R. & P.) Persoon	
320.	Verbenaceae	<i>Aloysia triphylla</i>	(L' Héritier) Britton	Cedrón
321.	Verbenaceae	<i>Duranta obtusifolia</i>	H. B. K.	

N°	Familias	Nombre científico	Autor	Nombre común
322.	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	L.	Vid
323.	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	A. C. Smith	Tandal
324.	Zygophyllaceae	<i>Kalstroemia pennellii</i>	D. M. Porter	
325.	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	L.	

3. Especies de uso medicinal de la región Cajamarca, por tipo de análisis bioquímico realizado

N°	Familias	Nombre científico	Ubicación		Análisis			
			Provincia	Distrito	Fitoquímico	Farmacológico	Toxicológico	Bromatológico
1.	Culen	<i>Otholobium munyensis</i>	San Ignacio	Tabaconas	X		X	
2.	Cascarilla	<i>Cinchona</i>	"	"	X		X	
3.	Chamano	<i>Dodonea viscosa</i>	"	"	X		X	
4.	Helecho		"	"	X			
5.	Sangre de grado	<i>Croton</i>	"	"	X		X	
6.	Caña agria		"	Namballe	X		X	
7.	Uña de gato	<i>Uncaria</i>	"	"	X			
8.	La congonilla		"	"	X			
9.	Marco – artemisa		"	"	X		X	
10.	Hierba santa	<i>Rauvolfia Girauvolfia</i>	"	"	X		X	
11.	Guayusa	<i>Ilex</i>	"	"	X			
12.	Sangorache		"	Tabaconas	X	X	X	
13.	Asmachilca	<i>Senecio</i>	"	"	X	X	X	
14.	Wichipe o cadillo	<i>Bidens pilosa</i>	"	San Ignacio	X		X	
15.	Llatama		"	"	X			
16.	Flor de novia		"	"	X	X	X	
17.	Cerraja	<i>Sonchus oleraceus</i>	"	"	X			
18.	Stevia		"	"	X			
19.	Verdolaga	<i>Portulaca sp</i>	"	"	X			
20.	Poleo del pasmo	<i>Hyptis sp.</i>	"	"	X	X	X	
21.	Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	"	"	X			
22.	Santa maría		"	"	X	X	X	
23.	Pedorrera		"	"	X			
24.	Piñón verde		"	"	X			
25.	Calzo		"	"	X			
26.	Piria	<i>Persea</i>	"	La Coipa	X			
27.	Aspirina		"	San Ignacio	X		X	
28.	Ajosgiro		"	"	X		X	
29.	Ajosache		"	"	X		X	
30.	Masache		"	"	X		X	
31.	Malva		"	San José de Lurdes	X		X	
32.	Carqueja		"	"	X		X	
33.	Palo de la postema		"	"	X		X	
34.	Chamana	<i>Dodonea viscosa</i>	Chota	Lajas	X		X	
35.	Ajenjo	<i>Artemisia absinthium</i>	"	"	X		X	

N°	Familias	Nombre científico	Ubicación		Análisis			
			Provincia	Distrito	Fitoquímico	Farmacológico	Toxicológico	Bromatológico
36.	Retama	<i>Spartium junceum</i>	"	"	X		X	
37.	Pájaro bobo	<i>Tessaria integrifolia</i>	"	"	X			
38.	Hinojo	<i>Foeniculum vulgare</i>	"	"	X		X	
39.	Martorcillo	<i>Lepidium virginicum</i>	"	Chota	X		X	
40.	Berros	<i>Roripa nasturtium-aquaticum</i>	"	"	X			
41.	Mutuy	<i>Senna cajamarcae</i>	"	"	X			
42.	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	"	"	X	X	X	
43.	Jucaca		"	"	X			
44.	Tintiraca	<i>Mimosa albida</i>	"	"	X			
45.	Lancetilla	<i>Alternanthera sp.</i>	"	"	X			
46.	Chancua negra	<i>Minthostachis</i>	"	"	X			
47.	Tres hojas	<i>Mauria simplicifolia</i>	"	"	X			
48.	Pie de perro	<i>Desmodium</i>	"	"	X			
49.	Achicoria o diente león	<i>Taraxacum officinale</i>	"	"	X		X	
50.	Malahierba	<i>Polygonum</i>	"	Lajas	X		X	
51.	Shita		"	"	X		X	
52.	Lanche	<i>Myrcianthes</i>	"	"	X		X	
53.	Mag mag o maqui maqui	<i>Oreopanax</i>	"	"	X		X	
54.	Palo soldado	<i>Piper</i>	"	"	X		X	
55.	Floripondio misha	<i>Brugmansia sanguinea</i>	"	"	X		X	
56.	Cola de caballo	<i>Equisetum giganteum</i>	"	Chota	X		X	
57.	Romero silvestre	<i>Satureja sericea</i>	Hualgayoc	Hualgayoc	X		X	
58.	Puchag	<i>Calceolaria</i>	"	"	X			
59.	Popa	<i>Phoradendron</i>	"	Chugur	X			
60.	Añasquero	<i>Siparuna</i>	"	"	X	X	X	
61.	Cóndor	<i>Huperzia crassa</i>	"	Bambamarca	X		X	
62.	Chinchimali	<i>Gentianella</i>	"	"	X	X	X	
63.	Tandal	<i>Duranta dombeyana</i>	"	Chugur	X			
64.	Toronjil	<i>Melisa officinalis</i>	"	Bambamarca	X			
65.	Rumilanche	<i>Eugenia myrsinoides</i>	"	"	X			
66.	Escorzonera	<i>Perezia multiflora</i>	"	"	X		X	
67.	Culantrillo	<i>Adiantum</i>	"	"	X		X	
68.	Pie de perro	<i>Desmodium</i>	"	"	X			
69.	Chancua blanca	<i>Minthostachys mollis</i>	"	"	X		X	

N°	Familias	Nombre científico	Ubicación		Análisis			
			Provincia	Distrito	Fitoquímico	Farmacológico	Toxicológico	Bromatológico
70.	Hierba mora	<i>Solanum americanum</i>	"	"	X		X	
71.	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	"	"	X			
72.	Shirac macho Shirac hembra		"	"	X X			
73.	Chochocón		"	Hualgayoc	X		X	
74.	Paja blanca		"	"	X		X	
75.	Supiquegua	<i>Stachys petiolosa</i>	"	"	X		X	
76.	Ishpingo	<i>Achyrocline alata</i>	"	Chugur	X		X	
77.	Zarcilleja	<i>Ribes peruvianum</i>	"	"	X		X	
78.	Huarimi huarimi	<i>Ageratina azangarensis</i>	"	"	X		X	
79.	Garbancillo	<i>Astragalus garbancillo</i>	"	Bambamarca	X		X	
80.	Carhuaquero		"	"	X	X	X	
81.	Tultuma		"	"	X		X	
82.	Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cajabamba	Condebamba	X	X	X	
83.	Botoncillo	<i>Lantana weberbaueri</i>	"	"	X		X	
84.	Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	"	"	X	X	X	
85.	Zarzamora	<i>Rubus roseus</i>	"	"	X	X	X	
86.	Molle	<i>Schinus molle</i>	"	"	X		X	
87.	Mun mun	<i>Oreocallis grandiflora</i>	"	"	X			
88.	Ortiga	<i>Urtica sp.</i>	"	"	X	X	X	
89.	Matico	<i>Piper aduncum</i>	"	"	X	X	X	
90.	Sauco	<i>Sambucus peruvianus</i>	"	"	X		X	
91.	Muérdago o popa	<i>Phorodendrom trianae</i>	"	"	X		X	
92.	Ratania	<i>Krameria triandra</i>	"	Cajabamba	X			
93.	Arabisco	<i>Jacarandara acutifolia</i>	"	Condebamba	X	X	X	
94.	Aylambo	<i>Aphytolacca bogotensis</i>	"	Cajabamba	X			
95.	Juan alonso	<i>Acanthoxanthium spinosum</i>	"	Cachachi	X			
96.	Chuchupuerca	<i>Campiloneurum angustifolium (sw.) Fee</i>	"	Cajabamba	X		X	
97.	Papa simetona	<i>Dioscorea tambillensis</i>	"	Cachachi	X			
98.	Calaguala		"	"	X		X	

N°	Familias	Nombre científico	Ubicación		Análisis			
			Provincia	Distrito	Fitoquímico	Farmacológico	Toxicológico	Bromatológico
99.	Chiriperro	<i>Gastridium sp.</i>	"	Cajabamba	X			
100.	Valeriana o canela andina	<i>Geum sp.</i>	"	Sitacocha	X			
101.	Romero de Castilla	<i>Satureja sp.</i>	"	Cajabamba	X			
102.	Supiquegua o supisacha	<i>Stachys arvensis</i>	"	"	X		X	
103.	Hishguín sp.		"	"	X		X	
104.	Bejuco	<i>Muehlenbeckia sp.</i>	"	"	X		X	
105.	Manzanilla hedionda	<i>Tanacetum parthenium</i>	"	"	X		X	
106.	Cana del indio	<i>Desmodium sp.</i>	"	"	X		X	
107.	Pauco	<i>Escallonia pendula</i>	"	"	X		X	
108.	Malva silvestre	<i>Malva sylvestris</i>	"	"	X		X	
109.	Moradilla	<i>Amaranthus sp.</i>	"	"	X		X	
110.	Anisuegua	<i>Pimpinella anisum</i>	"	"	X		X	
111.	Chiliquegua	<i>Sporobolus indicus</i>	"	"	X		X	
112.	Mostrando		San Ignacio	San Ignacio	X		X	
113.	Mangapaca		Cajabamba	Campana	X		X	
114.	Chocrito		San Ignacio	San Ignacio	X			
115.	Babaco	<i>Carica sp.</i>	"	La Coipa				X
116.	Secana	<i>Sicana odorifera</i>	"	"				X
117.	Bituca	<i>Colocasia esculenta</i>	"	"				X
118.	Naranjilla	<i>Murraya paniculata</i>	"	"				X
119.	Pina deshidratada	<i>Ananas sp.</i>	"	San Ignacio				X
120.	Harina de bituca	<i>Colocasia esculenta</i>	"	"				X
121.	Arracacha	<i>Arracacia sp.</i>	Chota	Lajas				X
122.	Chago	<i>Mirabilis expansa</i>	"	"				X
123.	Harina de arracacha precocida.	<i>Arracacia sp.</i>	"	"				X
124.	Chalarina	<i>Casimiroa edulis</i>	Cajabamba	Cajabamba				X

4. Estimación de cobertura vegetal de la región Cajamarca, 2005-2006

2005

Provincia	Distrito	Lugar	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas geográficas	Región natural	Subcuenca
Jaén	Jaén	<i>Palma Central</i>	2,337	17M 0732284 UTM 9361492	Quechua	Huancabamba y Chamaya
	Pucará	<i>Sondor</i>	1,634	17M 0743925 UTM 9386162	Yunga fluvial	Huancabamba y Chamaya
	Bellavista	<i>Shumba Bajo</i>	715	7M 0743925 UTM 9386162	Zona de transición	Jaén
	Jaén	<i>Las Naranjas</i>	1,293	17M 0740240 UTM 9365470	Zona de transición	Jaén
Celendín	Sucre	<i>Cerro Lanchepata</i>	2,663	17M 0816303 UTM 9332250	Quechua	Cantange
	Sucre	<i>Cerro La Cruz</i>	2,911	17M 0816351 UTM 9231174	Quechua	Cantange
	Oxamarca	<i>Cerro Callejón</i>	2,907	17M 0823730 UTM 9221032	Quechua	Cantange
	Oxamarca	<i>Conga</i>	2,867	17M 0823568 UTM 9222390	Quechua	Cantange
Cutervo	Cutervo	<i>Conday</i>	2,659	17M 0809866 UTM 9191038	Quechua	Cantange
	San Andres	<i>Shitabamba</i>	2,081	17M 0752437 UTM 9310122	Yunga fluvial	Malleta
		<i>Pucarilla</i>	2,553	17M 0754795 UTM 9307105	Quechua	Malleta
	Callayuc	<i>Guartillas</i>	1,134	17M 0731960 UTM 9321983	Yunga fluvial	Huancabamba y Chamaya
San Marcos	Gregorio Pita	<i>La Lima</i>	2,629	7M 0809866 UTM 9191038	Quechua	Crisnejas
	José Sabogal	<i>La Puente Vieja</i>	2,268	17M 0805824 UTM 9190506	Yunga fluvial	Crisnejas
	Eduardo Villanueva	<i>Yunguilla</i>	2,158	17M 0819252 UTM 9176376	Yunga fluvial	Crisnejas
	Ichocán	<i>Río Seco</i>				
Cajamarca	Llacanora	<i>Cerro Iliarco</i>	2,690	17M 0784049 UTM 9204410	Quechua	Cajamarquino y Crisnejas
	Namora	<i>Cau cau</i>	2,924	17M 0800383 UTM 9203270	Quechua	Cajamarquino y Crisnejas
	Cospán	<i>Coto de caza</i>	3,429	17M 0791658 UTM 9173800	Jalca	Chicama

<i>Nivel</i>	<i>Cuenca</i>	<i>Tipo de cobertura</i>	<i>Especies (N.º)</i>	<i>Individuos (N.º)</i>	<i>Cobertura (%)</i>	<i>Asociación predominante</i>
Alta	Marañón	Árborea	5	80	70	Silgana - roble - higuerón
Alta	Marañón	Árborea	15	442	65	Frutillo - carricillo - naranjillo
Alta	Marañón	Global	13	548	30	Arbustiva: mimosa - lantana - Tephrosia
Media	Marañón	Herbácea	9	97	15	Herbácea: yeraragüe
Media	Marañón	Arbustiva	14	138	40	Rubus sp. - Baccharis sp.
Media	Marañón	Arbustiva	6	209	35	Satureja - Rubus
Media	Marañón	Arbustiva	13	221	30	Salvia - Hesperomeles
Media	Marañón	Arbustiva	17	132	50	Salvia - Baccharis - siguis
Media	Marañón	Arbustiva	6		35	Hesperomeles - pica pica - Vaccinum - Floribundum
Alta	Marañón	Arbustiva	9	93		Baccharis - pega pega - canilla huanga
Alta	Marañón	Arbustiva	27	133	90	Helechos arbóreos - juan gil - chupicallullo
Media	Marañón	Global	18	171	45	Cinrugo - lantana - Baccharis
Alta	Marañón	Arbustiva	12	620	34	Siguis - Dodonea viscosa - Acacia macracantha
Alta	Marañón	Global	12	2,257	34	Anguya - especie N.N. - espinos
Alta	Marañón	Árboles y arbustos				
	Marañón	Herbácea	16	119		Cuphea - Schyzachirium - Stevia
Media	Marañón	Arbustiva	6	630	45	Chamana - siguis
Alta	Marañón	Arbustiva	10	600	50	Siguis - zarcilleja
Alta	Pacífico	Global	8	894	70	Dodonea viscosa - siguis - gramínea

2006

Provincia	Distrito	Lugar	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas geográficas	Región natural	Subcuenca
Santa Cruz	Chancay Baños	<i>Baños (zona de reserva)</i>	1,935	17M 0733330 UTM 9275712	Yunga marítima	Chancay
			1,917	17M 0733049 UTM 9275338	Yunga marítima	Chancay
	Santa Cruz	<i>A 5 km al oeste de Santa Cruz</i>		17M 0724012 UTM 9269164	Yunga marítima	Chancay
San Pablo	San Pablo	<i>Sangal</i>	2,099	17M 0738452 UTM 9210362	Yunga marítima	Jequetepeque
	San Luis	<i>Ladera (pampa San Luis)</i>	1,848	17M 0737331 UTM 9211162	Yunga marítima	Jequetepeque
	San Pablo	<i>Sangal</i>	2,099	17M 0738452 UTM 9210362	Yunga marítima	Jequetepeque
	San Luis	<i>Ladera (pampa San Luis)</i>	1,848	17M 0737331 UTM 9211162	Yunga marítima	Jequetepeque
San Miguel	Calquis	<i>Chilin</i>	2,953	17M 0736900 UTM 9230892	Quechua	Microcuenca Puclush Jequetepeque
			3,025	17M 0736853 UTM 9231228	Quechua	Microcuenca Puclush Jequetepeque
	Llapa	<i>C.P. San Antonio de Ojos</i>	3,173	17M 0748050 UTM 9236434	Quechua	Microcuenca Puclush Jequetepeque
	Tumbadén	<i>Camino a Tumbaden</i>	3,867	17M 0761628 UTM 9238480	Jalca	Microcuenca Puclush Jequetepeque
	Tumbadén	<i>Entre Las Lagunas y El Empalme</i>	3,711	17M 0758046 UTM 9238356	Jalca	Jequetepeque

Nivel	Cuenca	Tipo de cobertura	Especies (N.º)	Individuos (N.º)	Cobertura (%)	Asociación predominante
Media	Pacífico	Arbustiva	21	105	100	Croton - acacia - Legumbre uniceminada - Acacia macracantha
Media	Pacífico	Arbustiva	16	148	85	Croton - Euphorbia weberbaueri - dalea - Lipia
Media	Pacífico	Arbustiva	17	88	40	Dodonea viscosa - agave americano - Pirostegia
Media	Pacífico	Arbustiva	14	25	95	Acacia macracantha - croton
Media	Pacífico	Arbustiva	16	25	60	Acacia macracantha - croton
Media	Pacífico	Herbácea	14	83	75	Urocarpidium - Acmella - Calceolaria
Media	Pacífico	Herbácea	12	32	45	Pasapalujm - Bidens - Eragrostis mexicanum
Media	Pacífico	Arbustiva	19	55	100	Syparuna - Myrcine - Viburnum
Media	Pacífico	Arbustiva	16	70	95	Podocarpus - Melastomatacea - Prunus - Weinmania
Alta	Pacífico	Arbustiva	10	58	70	Aliso 60%
Alta	Pacífico	Arbustiva	24	130	100	Ichu - Bidens - Calamagrostis
Alta	Pacífico	Herbácea	10	62	60	Stipa - Bidens - Festuca

Provincia	Distrito	Lugar	Altitud (m.s.n.m.)	Coordenadas geográficas	Región natural	Subcuenca
Santa Cruz	Chancay Baños	<i>Baños (zona de reserva)</i>	1,935	17M 0733330 UTM 9275712	Yunga marítima	Chancay
			1,917	17M 0733049 UTM 9275338	Yunga marítima	Chancay
	Santa Cruz	<i>A 5 km al oeste de Santa Cruz</i>		17M 0724012 UTM 9269164	Yunga marítima	Chancay
San Pablo	San Pablo	<i>Sangal</i>	2,099	17M 0738452 UTM 9210362	Yunga marítima	Jequetepeque
	San Luis	<i>Ladera (pampa San Luis)</i>	1,848	17M 0737331 UTM 9211162	Yunga marítima	Jequetepeque
	San Pablo	<i>Sangal</i>	2,099	17M 0738452 UTM 9210362	Yunga marítima	Jequetepeque
	San Luis	<i>Ladera (pampa San Luis)</i>	1,848	17M 0737331 UTM 9211162	Yunga marítima	Jequetepeque
San Miguel	Calquis	<i>Chilin</i>	2,953	17M 0736900 UTM 9230892	Quechua	Microcuenca Puclush Jequetepeque
		<i>Chilin</i>	3,025	17M 0736853 UTM 9231228	Quechua	Microcuenca Puclush Jequetepeque
	Llapa	<i>C.P. San Antonio de Ojos</i>	3,173	17M 0748050 UTM 9236434	Quechua	Microcuenca Puclush Jequetepeque
	Tumbadén	<i>Camino a Tumbaden</i>	3,867	17M 0761628 UTM 9238480	Jalca	Microcuenca Puclush Jequetepeque
	Tumbadén	<i>Entre Las Lagunas y El Empalme</i>	3,711	17M 0758046 UTM 9238356	Jalca	Jequetepeque

Nivel	Cuenca	Tipo de cobertura	Especies (N.º)	Individuos (N.º)	Cobertura (%)	Asociación predominante
Media	Pacífico	Arbustiva	21	105	100	Croton - acacia - Legumbre uniceminada - Acacia macracantha
Media	Pacífico	Arbustiva	16	148	85	Croton - Euphorbia weberbaueri - dalea - Lipia
Media	Pacífico	Arbustiva	17	88	40	Dodonea viscosa - agave americano - Pirostegia
Media	Pacífico	Arbustiva	14	25	95	Acacia macracantha - croton
Media	Pacífico	Arbustiva	16	25	60	Acacia macracantha - croton
Media	Pacífico	Herbácea	14	83	75	Urocarpidium - Acmella - Calceolaria
Media	Pacífico	Herbácea	12	32	45	Pasapalujm - Bidens - Eragrostis mexicanum
Media	Pacífico	Arbustiva	19	55	100	Syparuna - Myrcine - Viburnum
Media	Pacífico	Arbustiva	16	70	95	Podocarpus - Melastomatacea - Prunus - Weinmania
Alta	Pacífico	Arbustiva	10	58	70	Aliso 60%
Alta	Pacífico	Arbustiva	24	130	100	Ichu - Bidens - Calamagrostis
Alta	Pacífico	Herbácea	10	62	60	Stipa - Bidens - Festuca

5. Fauna de la región Cajamarca, 2006

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
1	ANSERIFORMES	Anatidae	Anas bahamensis	Pato gargantillo		ELM, EAA
2.	ANSERIFORMES	Anatidae	Anas cyanoptera	Pato colorado		ELM, EAA
3.	ANSERIFORMES	Anatidae	Anas flavirostris	Pato andino cabecinegra	Común	ELM, EAA
4.	ANSERIFORMES	Anatidae	Anas georgica	Pato jerga	Común	ELM, EAA
5.	ANSERIFORMES	Anatidae	Anas puna	Pato andino cara blanca	Común	ELM, EAA
6.	ANSERIFORMES	Anatidae	Chloephaga melanoptera	Ganso andino o huallata	Raro	ELM, EAA
7.	ANSERIFORMES	Anatidae	Lophonetta specularioides	Pato cordillerano o pato crestón		ELM, EAA
9.	ANSERIFORMES	Anatidae	Merganetta armata	Patito de los torrentes	Raro	ELM, EAA
10.	ANSERIFORMES	Anatidae	Oxyura jamaicensis	Pato rana	Común	ELM, EAA
11.	APODIFORMES	Apodidae	Streptoprocne zonaris	Vencejo cuelliblanco	Raro	
12.	APODIFORMES	Trochillidae	Aglaeactis cupripennis	Rayo de sol brillante	Raro	
13.	APODIFORMES	Trochillidae	Boissonneaua matthewsii	Colibrí de pecho castaño		
14.	APODIFORMES	Trochillidae	Coeligena iris	Colibrí inca arco iris	Raro	
17.	APODIFORMES	Trochillidae	Oreotrochilus estella	Colibrí estrella andina	Raro	EVI, ELM, EAA
18.	APODIFORMES	Trochillidae	Patagona gigas	Colibrí gigante		ESD, EBS, EVI
19.	APODIFORMES	Trochillidae	Thaumastura cora	Colibrí de Cora		ESD, EBS, EVI, ELM
20.	CHARADRIIFORMES	Burhinidae	Burhinus superciliaris	Huerequeque o huere		
21.	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	Vanellus resplendens	Lic lic o ave fría andina	Poco común	EAA
22.	CHARADRIIFORMES	Laridae	Larus serranus	Gaviota andina	Poco común	EAA
23.	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	Calidris minutilla	Playero chico de laguna	Raro	ELM, EAA
24.	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	Gallinago andina	Quecheche chico	Poco común	EAA
26.	CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	Chordeiles acutipennis exilis	Chotocobras triador		
27.	CAPRIMULGIFORMES	Steatornithidae	Steatornis caripensis	Guacharo		Cutervo
28.	CICONIIFORMES	Ardeidae	Egretta thula	Garcita blanca		ESD, EBS, EVI
29.	CICONIIFORMES	Ardeidae	Bubulcus ibis	Garza bueyera		
30.	CICONIIFORMES	Ardeidae	Nycticorax nycticorax	Huaco común o cocán	Raro	EVI, ELM
31.	CICONIIFORMES	Ardeidae	Ixobrychus exilis	Garcita leonada		
32.	CICONIIFORMES	Ardeidae	Butorides striatus	Garcita estriada		

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
33.	CICONIIFORMES	<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca grande		
34.	CICONIIFORMES	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza colorada	Poco común	ESD, EBS, EVI, ELM
35.	CICONIIFORMES	<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps stratus</i>	Gallinazo cabeza negra		ESD, EBS, EVI, ELM
36.	CICONIIFORMES	<i>Cathartidae</i>	<i>Sarcoramphus papa</i>	Cóndor real		
37.	CICONIIFORMES	<i>Cathartidae</i>	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino		EAA
38.	CICONIIFORMES	<i>Threskiornithidae</i>	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Yanavico andino	Poco común	EAA
39.	COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	<i>Patagioenas fasciata</i>	Torcaza americana		
40.	COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida auriculata hypoleuca</i>	Madrugadora o rabiblanca		
41.	COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita peruana		EBS, EVI, ELM
42.	COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	<i>Leptopila verreauxi</i>	Paloma de cola blanca		
43.	COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	<i>Patagioenas plumbea</i>	Paloma plumiza		EBS, EVI, ELM
44.	COLUMBIFORMES	<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas		EBS, EVI, ELM
45.	CORACIFORMES	<i>Alcedinidae</i>	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador chico		
46.	CORACIFORMES	<i>Alcedinidae</i>	<i>Megaceryle torquata</i>	Matraca o catalán		
47.	CUCULIFORMES	<i>Cuculidae</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guarda caballo		EBS, EVI
48.	FALCONIFORMES	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo polyosoma</i>	Gavilán acanelado	Común	ESD, EBS, EVI, ELM, EAA
49.	FALCONIFORMES	<i>Accipitridae</i>	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila gris o pecho negro	Raro	ELM, EAA
51.	FALCONIFORMES	<i>Accipitridae</i>	<i>Oroaetus isidori</i>	Águila andina		ELM, EAA
52.	FALCONIFORMES	<i>Falconidae</i>	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón		EVI, ELM, EAA
53.	FALCONIFORMES	<i>Falconidae</i>	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		EVI, ELM, EAA
54.	FALCONIFORMES	<i>Falconidae</i>	<i>Phalcobaenus megalopterus</i>	Chinalinda	Común	EAA
58.	GALLIFORMES	<i>Cracidae</i>	<i>Penelope albipennis</i>	Pava aliblanca		
60.	GRUIFORMES	<i>Rallidae</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua común		
61.	GRUIFORMES	<i>Rallidae</i>	<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta frente blanca	Poco común	EAA
62.	PASSERIFORMES	<i>Cinclidae</i>	<i>Cinclus leucocephalus</i>	Mirlo cabeza blanca	Poco común	
63.	PASSERIFORMES	<i>Contigidae</i>	<i>Rupicola peruviana</i>	Gallito de las rocas		EVI
64.	PASSERIFORMES	<i>Corvidae</i>	<i>Cyanocorax yncas</i>	Quien quien		EVI, ELM
66.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Catamenia analis</i>	Semillero colifajado	Poco común	EBS, EVI, ELM
67.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero de jalca	Poco común	EBS, EVI, ELM

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
68.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Fringilo de cola bandeada		EBS, EVI, ELM
69.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Phrygilus punenis</i>	Comesebo andino o santa rosa		EBS, EVI, ELM
70.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo pechiceno	Raro	ELM, EAA
71.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Phrygilus unicolor</i>	Plomito de las praderas	Común	EBS, EVI, ELM
73.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Sicalis luteola</i>	Chirigue común		EBS, ELM, ELM
74.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Sicalis uropygialis</i>	Canario andino	Común	EBS, EVI, ELM
76.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Sporophila simplex</i>	Espiguero simple		ESD, EBS, EVI
78.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero de garganta castaña		ESD, EBS, EVI
79.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Volatinia jacarina</i>	Saltapalito o chivillo		
80.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión europeo		
81.	PASSERIFORMES	<i>Emberizidae</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	Indio phisgo o gorrión	Poco común	EBS, EVI, ELM, EAA
82.	PASSERIFORMES	<i>Formicariidae</i>	<i>Grallaria andicolus</i>	Torotoi de jalca	Raro	
83.	PASSERIFORMES	<i>Frigillidae</i>	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero cordillerano	Común	ELM, EAA
84.	PASSERIFORMES	<i>Furnaridae</i>	<i>Asthenes flammulata</i>	Colilargo castaño chico	Común	EBS, EVI
86.	PASSERIFORMES	<i>Furnaridae</i>	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete grande	Raro	ELM, EAA
87.	PASSERIFORMES	<i>Furnaridae</i>	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete cordillerano		ELM, EAA
88.	PASSERIFORMES	<i>Furnaridae</i>	<i>Furnarius leucopus</i>	Hornero	Común	EBS, EVI
89.	PASSERIFORMES	<i>Furnaridae</i>	<i>Upucerthia serrana</i>	Bandurria pico curvo	Raro	EVI, ELM
92.	PASSERIFORMES	<i>Furnaridae</i>	<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero		EVI, ELM, EAA
93.	PASSERIFORMES	<i>Hirundinidae</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina		
95.	PASSERIFORMES	<i>Hirundinidae</i>	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Santa rosita		
96.	PASSERIFORMES	<i>Hirundinidae</i>	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena		ESD, EBS, EVI
97.	PASSERIFORMES	<i>Icteridae</i>	<i>Sturnella bellicosa</i>	Huanchaco		EVI, ELM
98.	PASSERIFORMES	<i>Icteridae</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo chusco o tordo parásito		
100.	PASSERIFORMES	<i>Mimidae</i>	<i>Mimus longicaudatus</i>	Chisco		ESD, EBS, EVI
101.	PASSERIFORMES	<i>Motacillidae</i>	<i>Anthus bogotensis</i>	Pamperito amarillo	Poco común	EBS, EVI
105.	PASSERIFORMES	<i>Thraupidae</i>	<i>Conirostrum cinereum</i>	Mielerito cinéreo		EBS, EVI, ELM
106.	PASSERIFORMES	<i>Thraupidae</i>	<i>Conirostrum sitticolor</i>	Mielerito dorsiazul	Raro	EBS, EVI, ELM
107.	PASSERIFORMES	<i>Thraupidae</i>	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja		

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
109.	PASSERIFORMES	<i>Thraupidae</i>	<i>Thraupis bonariensis</i>	Tangara azulamarillo	Raro	EVI, ELM, EAA
110.	PASSERIFORMES	<i>Troglodytidae</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común		ESD, EBS, EVI, ELM
111.	PASSERIFORMES	<i>Turdidae</i>	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco	Raro	EVI, ELL, EAA
112.	PASSERIFORMES	<i>Turdidae</i>	<i>Turdus serranus</i>	Zorzal negro	Poco común	EVI, ELL, EAA
113.	PASSERIFORMES	<i>Turdidae</i>	<i>campylorhynchus fasciatus</i>	Jergón o choqueco		
114.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Agriornis montanus</i>	Huaychao o arriero de jalca	Común	EBS, EVI, ELM
116.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona castaña	Común	EVI, ELM, EAA
117.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona corinicastaña	Común	ELM, EAA
118.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social		EVI, ELM
119.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Myiodynastes bairdii</i>	Atrapamoscas de Baird		
120.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Putilla (mosquero bermellón)		EBS, EVI, ELM
121.	PASSERIFORMES	<i>Tyrannidae</i>	<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores de la totora		EVI, ELM, EAA
123.	PICIFORMES	<i>Picidae</i>	<i>Colaptes rupicola</i>	Cargacha	Común	ELM, EAA
124.	PICIFORMES	<i>Picidae</i>	<i>Colaptes atricollis</i>	Carpintero peruano		
125.	PODICIPEDIFORMES	<i>Podicipedidae</i>	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor chico	Raro	ELM, EAA
126.	PODICIPEDIFORMES	<i>Podicipedidae</i>	<i>Rollandia rolland</i>	Zambullidor pimpollo		EVI, ELM, EAA
127.	PSITTACIFORMES	<i>Psittacidae</i>	<i>Aratinga erythrogenys</i>	Cotorra de cabeza roja	Común	EBS, EVI, ELM
128.	PSITTACIFORMES	<i>Psittacidae</i>	<i>Bolborhynchus orbynesius</i>	Perico andino		EBS, EVI, ELM
129.	PSITTACIFORMES	<i>Psittacidae</i>	<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Perico cordillerano		
130.	PSITTACIFORMES	<i>Psittacidae</i>	<i>Forpus coelestis</i>	Perico esmeralda		
131.	STRIGIFORMES	<i>Strigidae</i>	<i>Bubo virginianus</i>	Lechuza		EBS, EVI, ELM
132.	STRIGIFORMES	<i>Strigidae</i>	<i>Megascops roboratus</i>	Urcututu occidental o tuco		
134.	STRIGIFORMES	<i>Strigidae</i>	<i>Glaucidium peruanum</i>	Lechucita peruana		
135.	STRIGIFORMES	<i>Strigidae</i>	<i>Athene cucularia</i>	Lechuza o shusec		
136.	STRIGIFORMES	<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		EBS, EVI, ELM
137.	TINAMIFORMES	<i>Tinamidae</i>	<i>Nothoprocta curvirostris</i>	Perdiz pico curvo	Común	EVI, ELM, EAA
138.	TINAMIFORMES	<i>Tinamidae</i>	<i>Nothoprocta ornata</i>	Perdiz cordillerana		EVI, ELM, EAA
139.	TINAMIFORMES	<i>Tinamidae</i>	<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Perdiz serrana		EVI, ELM, EAA

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
1.	ARTIODÁCTILOS	<i>Mustelidae</i>	<i>Eira barbara</i>	Zotillo o manco		EVI, ELM
2.	ARTIODÁCTILOS	<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado gris de cola blanca	Raro	ELM, EAA
3.	ARTIODÁCTILOS	<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí		Granja Porcón
4.	CARNÍVOROS	<i>Canidae</i>	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro andino	Raro	ELM, EAA
5.	BRADYPODIDAE	<i>Pilosa</i>	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso gargantillo		
6.	CARNÍVOROS	<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	Puma o león andino	Raro	EBS, EVI, ELM, EAA
7.	CARNÍVOROS	<i>Felidae</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo		Cutervo
8.	CARNÍVOROS	<i>Felidae</i>	<i>Pantehra onca</i>	Jaguar		Cutervo
9.	CARNÍVOROS	<i>Felidae</i>	<i>Leopardus jacobitus</i>	Gato andino		EAA
10.	CARNÍVOROS	<i>Felidae</i>	<i>Leopardus colocolo</i>	Gato montés		ELM
11.	CARNÍVOROS	<i>Canidae</i>	<i>Lycalopex sechurae</i>	Pachazorro		
12.	CARNÍVOROS	<i>Mustelidae</i>	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo		ELM, EAA
13.	CARNÍVOROS	<i>Mustelidae</i>	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria		Cutervo
15.	CARNÍVOROS	<i>Ursidae</i>	<i>Tremarctos ornatos</i>	Oso de anteojos		
16.	CARNÍVOROS	<i>Mustelidae</i>	<i>Mustela frenata</i>	Huayhuash o comadreja		EVI, ELM
17.	CHIROPTERA	<i>Phyllostomidae</i>	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro		Cutervo
18.	DIDELPHIMORPHIA	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	Zarigueya, muca o hurón	Poco común	
21.	LAGOMORFOS	<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de campo		Granja Porcón
22.	PERISSODACTYLA	<i>Tapiridae</i>	<i>Tapirus pinchaque</i>	Tapir bestia negra		Granja Porcón
23.	PILOSA	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero		Cutervo
24.	ROEDORES	<i>Caviidae</i>	<i>Cavia tschudii</i>	Cuy silvestre o ulluay	Común	EVI, ELM, EAA
25.	ROEDORES	<i>Chinchillidae</i>	<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha	Poco común	EAA
26.	ROEDORES	<i>Cuniculidae</i>	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Majaz		
27.	ROEDORES	<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla		
28.	ROEDORES	<i>Cricetidae</i>	<i>Akodon mollis</i>	Ratón silvestre de pelo suave	Común	EVI, ELM, EAA
29.	ROEDORES	<i>Cricetidae</i>	<i>Calomys lepidus</i>	Ratón orejudo de praderas	Poco común	
30.	ROEDORES	<i>Cricetidae</i>	<i>Calomys sorellus</i>	Ratón barriga blanca	Poco común	
31.	ROEDORES	<i>Cricetidae</i>	<i>Microrozomys altissimus</i>	Ratón cola larga	Raro	
32.	ROEDORES	<i>Cricetidae</i>	<i>Oligoryzomys andinus</i>	Ratón de praderas andinas	Común	

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
33.	ROEDORES	<i>Cricetidae</i>	<i>Phyllotis andium</i>	Ratón silvestre orejudo	Raro	EBS, EVI, ELM, EAA
34.	XENARTHRA	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo		
33.	XENARTHRA	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasyus pilosus</i>	Armaillo peludo	Raro	EAA,ELM
CLASE REPTILES						
1.	SQUAMATA	<i>Crotalidae</i>	<i>Bothrops barnetti</i>	Macanche		
2.	SQUAMATA	<i>Crotalidae</i>	<i>Bothrops pictus</i>	Jergón de la costa o sancarranca		
3.	SQUAMATA	<i>Elapidae</i>	<i>Micrurus mertensi</i>	Coral o chaquira		
4.	SQUAMATA	<i>Elapidae</i>	<i>Micrurus sp.</i>	Coralillo		
5.	SQUAMATA	<i>Colubridae</i>	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra de la caña		
6.	SQUAMATA	<i>Colubridae</i>	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra voladora		
7.	SQUAMATA	<i>Boidae</i>	<i>Boa constrictor</i>	Boa, macanche o colambo		
8.	SQUAMATA	<i>Iguanidae</i>	<i>Stenocercus chrysopygus</i>	Lagartija listada	Común	EBS, EVI, ELM
9.	SQUAMATA	<i>Iguanidae</i>	<i>Stenocercus melanopygus</i>	Lagartija	Común	EBS, EVI, ELM
10.	SQUAMATA	<i>Iguanidae</i>	<i>Microlophus peruvians</i>	Lagartija peruana		
11.	SQUAMATA	<i>Iguanidae</i>	<i>Microlophus occipitalis</i>	Lagartija de la costa		
12.	SQUAMATA	<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>	Iguana o pacazo		
13.	SQUAMATA	<i>Iguanidae</i>	<i>Collopistes flavipunctatus</i>	Iguana o pacazo		
14.	SQUAMATA	<i>Teiidae</i>	<i>Dicredon heterolepis</i>	Borregón		
15.	SQUAMATA	<i>Gekkonidae</i>	<i>Phyllodactylus sp.</i>	Saltojo o salamanquejo		
CLASE ANFIBIOS						
1.	ANUROS	<i>Bufo</i>	<i>Atelopus peruensis</i>	Sapo terrestre o sapito verde		ELM, EAA
2.	ANUROS	<i>Bufo</i>	<i>Bufo cophotis</i>	Sapo		ELM, EAA
3.	ANUROS	<i>Dendrobatidae</i>	<i>Colostethus elachyhistus</i>	Sapito andino	Raro	ELM, EAA
4.	ANUROS	<i>Hylidae</i>	<i>Gastrotheca monticola</i>	Rana		EVI, ELM, EAA
5.	ANUROS	<i>Hylidae</i>	<i>Gastrotheca peruana</i>	Ranita marsupial	Común	EVI, ELM, EAA
6.	ANUROS	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Phrynopus sp.</i>	Ranita de jalca	Poco común	ELM, EAA
7.	ANUROS	<i>Leptodactylidae</i>	<i>Telmatobius brevipes</i>	Sapo acuático		EVI, ELM, EAA
CLASE PECES						

Nº	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia relativa	Ubicación*
1.	ATHERINIFORMES	<i>Atherinopsidae</i>	<i>Basilichthys archaeus</i>	Pejerrey de río		
2.	CHARACIFORMES	<i>Lebiasinidae</i>	<i>Lebiasina bimaculata</i>	Charcocha		
3.	PERCIFORMES	<i>Mugilidos</i>	<i>Mugil</i> sp.	Lisas		
4.	SILURIFORMES	<i>Trichomycteridae</i>	<i>Pygidium punctulatum</i>	Life o bagre		
5.	SILURIFORMES	<i>Loricariidae</i>	<i>Ancistrus</i> sp.	Cashca o caishga		
6.	CHARACIFORMES	<i>Characidae</i>	<i>Brycon atrocaudatus</i>	Cascafe		
7.	CHARACIFORMES	<i>Characidae</i>	<i>Bryconamericus peruanus</i>	Blanquito, ancho o cachuela		
8.	SILURIFORMES	<i>Pimelodidae</i>	<i>Pimelodella yungensis</i>	Bagrecito o picalon		
9.	SILURIFORMES	<i>Trychomycteridae</i>	<i>Trichomycterus dispar</i>	Life o bagre		
10.	SILURIFORMES	<i>Astroblepidae</i>	<i>Astroblepus rosei</i>	Ñato o life		
11.	PERCIFORMES	<i>Cichlidae</i>	<i>Aequidens rivulatus</i>	Mojarra		
12.	SALMONIFORMES	<i>Salmonidae</i>	<i>Oncorhynchus miliss</i>	Trucha arco iris		Especie introducida
13.	CYPRINODONTIFORMES	<i>Poeciliidae</i>	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupy		Especie introducida
CLASE CRUSTÁCEA						
1.	DECÁPODA	<i>Palaemonidae</i>	<i>Cryphiops caementarius</i>	Camarón de río		
2.	DECÁPODA	<i>Portunidae</i>	<i>Pseudothelphusa chilensis</i>	Cangrejo de río		
3.	DECÁPODA	<i>Atyidae</i>	<i>Atya rivalis</i>	Camarón de río o abrazo de cuñada		
4.	DECÁPODA	<i>Palaemonidae</i>	<i>Macrobrachium americanum</i>	Camarón de río, chicama o langosta		
5.	DECÁPODA	<i>Palaemonidae</i>	<i>Macrobrachium inca</i>	Camarón de río		
6.	DECÁPODA	<i>Palaemonidae</i>	<i>Macrobrachium transandicum</i>	Camarón de río		

*	ESD	Ecosistema semidesierto
	EBS	Ecosistema bosque seco
	EVI	Ecosistema valles intercordilleranos
	ELM	Ecosistema ladera media
	EAA	Ecosistema altoandino

6. Tecnologías tradicionales de la región Cajamarca

Clase	Descripción
AGRÍCOLAS	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de yunta para arado de chacras.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de huayungas para conservación de granos de maíz.
	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición de semillas de granos al sol para mayor tiempo de conservación.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de la fertilidad del terreno:
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Hacer descansar el terreno (dejar de cultivar de 4 a 5 años, es decir, dejar con pasturas).
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica de asociación de cultivos: maíz, frijol, cucurbitáceas.
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de abono orgánico: estiércol de cuy y ovino.
	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de tubérculos para su uso: la papa se clasifica en tres grupos:
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Grandes, para consumo y venta.
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Medianas, para semilla que para su conservación se coloca tallos de «honrada» en la base, luego la semilla y se cubre con ichu.
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Pequeñas, se cocinan, pelan y secan para la elaboración de papa seca.
	<ul style="list-style-type: none"> • Cebada: cultivo después de la papa cuya semilla se conserva en lugares secos de la casa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Olluco: se siembra en terrenos nuevos o aquellos donde se ha realizado desmonte.
	<ul style="list-style-type: none"> • Maíz: para semilla se seleccionan las mazorcas más grandes.
	<ul style="list-style-type: none"> • Haba: para semilla se deja secar en la misma planta.
	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de semillas (maíz, frejol y papa): se guardan en bolsas, costales u ollas; también las semillas se mezclan con arena y se guardan en frascos cerrados.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para protección de insectos: las semillas se cubren con ramas de laurel, chamico y/o chocho.
	<ul style="list-style-type: none"> • Secado de gavillas de arroz: cuando el cultivo de arroz toma un color amarillento se realiza el corte del tallo y se coloca sobre el suelo en montones hasta completar su secado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de cultivos: arroz, maíz y otros.
	<ul style="list-style-type: none"> • Protección del suelo:
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • No quemar la vegetación existente.
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar materia orgánica, abono natural.
	<ul style="list-style-type: none"> • Protección del agua: evitar la contaminación con desechos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de tubérculos de papa: se colocan en pilones y se tapan con paja. También se hacen hoyos en la tierra, se colocan los tubérculos, luego se tapan con paja (ichu) y, por último, con tierra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de granos (maíz y trigo): se construyen trojas de maguey y barro.
	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de tubérculos de papa contra plagas: se cubren con ramas de chamcuca.
	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de tubérculos de papa en almacén: se coloca la papa por capas, alternando con ramas de Ambrosia peruviana (marco), como repelente de la polilla.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para controlar la plaga «ashanga» en el cultivo de papa: se muele rocoto, se mezcla con agua y se fumiga el cultivo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para protección de cultivos: uso de cercos vivos de quinal, aliso o ciprés.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para conservación de de suelos:
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Zanjas de infiltración 	
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de terrazas en laderas 	
<ul style="list-style-type: none"> • Los granos se guardan en ollas de tierra. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Para cosechar los granos deben estar bien maduros. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas culturales de los cultivos constan de barbecho, cruza, surcado, tapado de semilla, ashal, aporque y cosecha. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de barreras vivas para protección del viento en el cultivo de café. 	

Clase	Descripción
AGRICOLAS	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de muros de piedra transversales en suelos de ladera.
	<ul style="list-style-type: none"> • El café se siembra asociado al paca, ya que este le proporciona sombra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de acequias de derivación de agua de escorrentía.
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la «pitina», pedazo de carrizo terminado en punta amarrado a la muñeca para el despanque del maíz.
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del «asho», «ansho» o «racuana», herramienta de madera parecida a una picota para cosecha de tubérculos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la «horqueta», trinche de palo, para despajar y separar el grano.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para guardar granos (maíz, trigo, frejol, habas): se colocan las semillas en ollas agregando cal, se tapa con un tiesto y pueden conservarse hasta por dos años.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para guardar semillas de granos: se humedecen, se agrega yeso y se colocan en depósito hasta la siembra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para conservar la yuca: se coloca dentro de la tierra, para que no se negree.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para siembra de semillas de palta y lúcuma: se remojan las semillas, elimina la cáscara, se corta ligeramente el ápice de la semilla para luego sembrarlo en la bolsa con sustrato.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para la semilla de maíz: se agrega cal para evitar el ataque de gorgojo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para conservar semilla de papa: se amontona los tubérculos en campo abierto y se recubren con paja.
	<ul style="list-style-type: none"> • En la realización de labores agrícolas los agricultores tienen en cuenta las fases de la luna: la siembra de los diferentes cultivos se hace en días de luna llena, las labores culturales de cultivos de grano no se realizan en días de luna nueva.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para control de rancho en papa: se hierva hojas de tayango para fumigar.
	<ul style="list-style-type: none"> • La poda de árboles se realiza en fase de luna nueva para conseguir mejores brotes.
	<ul style="list-style-type: none"> • En la rotación de cultivos se utilizan: maíz, cebada, alverja, papa, trigo, linaza, camote y racacha.
	<ul style="list-style-type: none"> • Para guardar semilla de papa: se coloca en el suelo bajo sombra, en la base se coloca ichu con ceniza, luego los tubérculos de papa y se tapa con ichu.
	<ul style="list-style-type: none"> • Desgranadora casera de maíz.
	<ul style="list-style-type: none"> • Majadeo de parcelas para laboreo de chacras.
	<ul style="list-style-type: none"> • En castraciones de animales domésticos se tienen en cuenta las fases de la luna. No realizar esta operación en la fase de luna llena.
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de árboles nativos en asociación con el cultivo de café, como paca, eritrinas y ocotea, para proporcionar sombra.
	<ul style="list-style-type: none"> • Las mazorcas de maíz seleccionadas para semilla se guardan en los terrados de las casas: <ul style="list-style-type: none"> • Intercambio de semillas. • Conservan las semillas de maíz en envases descartables en lugares oscuros y frescos. • Conservación de semillas de arroz en sacos negros.

<i>Clase</i>	<i>Descripción</i>
ARTESANAL	<ul style="list-style-type: none"> • El tejido en callua utiliza hilo de lana de oveja teñido con tintes de plantas para la elaboración de ponchos, chales, chalinas, bolsas, frazadas, servilletas, tapetes, etc.
	<ul style="list-style-type: none"> • Confección de monturas: se utiliza como molde madera de aliso y se cubre con cuero de res.
	<ul style="list-style-type: none"> • Confección de tinglados de techos y paredes de ambientes secundarios con cañas de <i>Fragmitis australis</i> (carrillo).
	<ul style="list-style-type: none"> • Tejido de sombreros de paja toquilla proveniente de Rioja.
	<ul style="list-style-type: none"> • Confección de molinos de piedra para granos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Confección de canastas con carrizo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de ollas de barro.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tejido de bayetas para confección de fondos.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tejidos en callua con lana de ovino.
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de tungula (similar al carrizo pero más delgado) para la elaboración de antaras.
	<ul style="list-style-type: none"> • Destilación de aguardiente en alambiques tradicionales.
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de plantas como tintes de hilos de lana de oveja.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de tiestos y ollas de arcilla.
TRANSFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Molienda de granos en molinos de piedra accionados con energía hidráulica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de aguardiente en trapiche de madera accionado con energía de tracción animal.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración del chuño de papa, maíz o yuca.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de almidón de yuca y maíz.
	<ul style="list-style-type: none"> • Pelado de maíz y trigo utilizando la ceniza.
	<ul style="list-style-type: none"> • Transformación de la lana de oveja en hilo utilizando la «rueca».
	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de conserva de higo en el distrito de Catache.
	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de diferentes tipos de queso como suizo, fresco y andino.
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de casas con piedra y barro.
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de adobe para construcción de casas y cocinas elaboradas de quincha (varillas de arbusto).
MINERÍA ARTESANAL	<ul style="list-style-type: none"> • Lavado de oro con métodos artesanales.

LISTADOS

1. CUADROS

- Cuadro 1. Cajamarca: especies de *Solanum* silvestres encontradas por Ochoa en la región
- Cuadro 2. Niveles de organización de la biodiversidad
- Cuadro 3. Cajamarca: altitud, posición geográfica y zona ecológica de las capitales provinciales
- Cuadro 4. Cajamarca: valles y cañones de la región
- Cuadro 5. Cajamarca: principales pasos o abras de la región
- Cuadro 6. Cajamarca: señales altitudinales máximas de la región
- Cuadro 7. Cajamarca: cuencas de la región
- Cuadro 8. Cajamarca: centros hidrológicos y cabeceras de cuenca
- Cuadro 9. Jaén y San Ignacio: temperatura media mensual (promedio 1999-2006)
- Cuadro 10. Jaén y San Ignacio: precipitación mensual (promedio 1999-2006)
- Cuadro 11. Chota y Cutervo: temperatura media mensual (promedio 1970-1974 y 1964-1973)
- Cuadro 12. Chota y Cutervo: precipitación mensual (promedio 1964-1974 y 1964-1973)
- Cuadro 13. Cajamarca: características geográficas de seis estaciones meteorológicas
- Cuadro 14. Cajamarca: temperatura media en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS (°C)
- Cuadro 15. Cajamarca: precipitación mensual en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS (mm)
- Cuadro 16. Cajamarca: demografía de la región, 2005
- Cuadro 17. Cajamarca: población urbana y rural de las provincias respecto de la región, 2005
- Cuadro 18. Cajamarca: porcentaje de población urbana y rural, por provincia, 2005
- Cuadro 19. Formas de vida
- Cuadro 20. Patrones básicos de crecimiento y sus variaciones
- Cuadro 21. Cajamarca: equivalencias ecogeográficas entre regiones naturales, ecorregiones y unidades ecosistémicas adoptadas en este estudio
- Cuadro 22. Ecosistema de matorral mesotérmico: especies representativas por debajo del paso de Jelig
- Cuadro 23. Ecosistema de bosque seco: especies de la asociación transicional hacia el bosque seco
- Cuadro 24. Ecosistema de bosque seco: especies indicadoras de la asociación caducifolios y espinosos
- Cuadro 25. Ecosistema de bosque seco: especies de la asociación de xerófitos pluvifolios y cactáceas columnares
- Cuadro 26. Cajamarca: distribución de las especies al norte y el sur de los 7° LS
- Cuadro 27. Cajamarca: árboles y arbustos de bosques montanos
- Cuadro 28. Cajamarca: concepto de jalca en comparación con páramo y puna
- Cuadro 29. Cajamarca: número de familias, géneros y especies registrados en la jalca
- Cuadro 30. Cajamarca: principales especies de fauna altoandina
- Cuadro 31. Cajamarca: áreas naturales protegidas de la región
- Cuadro 32. Perú: especies vegetales endémicas en las regiones del norte
- Cuadro 33. Cajamarca: familias y especies endémicas
- Cuadro 34. Cajamarca: formas de uso de las especies vegetales silvestres de la región
- Cuadro 35. Cajamarca: tipos de tecnologías tradicionales registradas en la región

2. Fotografías

- Fotografía 1. Vista aérea de la región Cajamarca en la cual se aprecia la depresión de Huancabamba.
- Fotografía 2. Barón Alexander von Humboldt.
- Fotografía 3. Naturalista Antonio Raimondi.
- Fotografía 4. Científico Augusto Weberbauer.
- Fotografía 5. Catedrático Abundio Sagástegui Alva.
- Fotografía 6. *Solanum sp.*
- Fotografía 7. Miembros del proyecto en tarea de campo en el distrito de Pucará, Jaén.
- Fotografía 8. Bosque seco, San Marcos.
- Fotografía 9. Zona de ladera media, cerca de Ninabamba, Santa Cruz.
- Fotografía 10. Comunidad natural de bosque seco durante el periodo de lluvias, entre Tembladera y Chilete.
- Fotografía 11. Comunidad natural de bosque seco durante el periodo de lluvias con arbustos, cactáceas y herbáceas pluvifolias, Gallito Ciego.
- Fotografía 12. Bosque natural montano con predominancia de *Alnus acuminata* (aliso), entre Quilcate y Catilluc.
- Fotografía 13. Expresión cultural Kuntur Wasi, San Pablo.
- Fotografía 14. Destrucción de bosques de alisos (*Alnus acuminata*), Llapa.
- Fotografía 15. Forma de uso de la madera de aliso (*Alnus acuminata*), Llapa.
- Fotografía 16. Cultura ancestral: tecnología de tejido a callua en Inगतambo, San Pablo.
- Fotografía 17. Depresión de Huancabamba vista desde el paso de Porculla.
- Fotografía 18. Desembocadura del río Chotano en el río Huancabamba que da origen al río Chamaya.
- Fotografía 19. Chorro Blanco, entre San Antonio de Ojos y Llapa, matorral montano.
- Fotografía 20. Río Chancay integrante del sistema hidrográfico del Pacífico.
- Fotografía 21. Embalse de las aguas del río Chancay.
- Fotografía 22. Río Marañón a la altura de Corral Quemado.
- Fotografía 23. Río Marañón al sur del puente Chacanto, cerca de Balsas.
- Fotografía 24. Río Chinchipe, cerca de Puerto Ciruelo.
- Fotografía 25. Río Crisnejas a la altura del centro poblado Aguas Calientes.
- Fotografía 26. Río Sendamal-Las Llangas, a la altura de Llangat, Celendín.
- Fotografía 27. Laguna Quengococha, al este de la ciudad de Cajabamba.
- Fotografía 28. Campos de cultivos de panllevar y pastos en la región quechua, El Poroporito, San Marcos.
- Fotografía 29. Explotación minera a tajo abierto impacta los ecosistemas naturales.
- Fotografía 30. Muestras de la diversidad biológica regional.
- Fotografía 31. Métodos para determinar el porcentaje de cobertura.
- Fotografía 32. Cerro Pitura en el límite con la región La Libertad, ecosistema de semidesierto.
- Fotografía 33. Especie representativa del ecosistema de semidesierto: *Prosopis pallida* (algarrobo).
- Fotografía 34. *Mimus longicaudatus* (chisco).
- Fotografía 35. *Crotophaga sulcirostris* (guarda caballo).
- Fotografía 36. *Cathartes aura* (gallinazo cabeza colorada), individuo en cautiverio.
- Fotografía 37. *Egretta thula* (garza blanca chica).
- Fotografía 38. *Neoraimondia arequipensis*, variedad *gigantea* (gigantón).
- Fotografía 39. Comunidad de cactáceas columnares y herbáceas pluvifolias durante la estación lluviosa cerca a Gallito Ciego.
- Fotografía 40. Comunidad de cactáceas columnares durante la estación seca en la cuenca del Jequetepeque.
- Fotografía 41. *Cordia lutea* (overo).
- Fotografía 42. *Parkinsonia praecox* (palo verde).
- Fotografía 43. *Capparis scabrida* (sapote).
- Fotografía 44. *Melocactus peruvianus* (cactus subesférico) en fructificación, Quindén, San Miguel.
- Fotografía 45. *Hoffmanseggia viscosa* variedad *viscosa*, entre Chilete y Tembladera.

- Fotografía 46. *Furnarius leucopus* (hornero).
- Fotografía 47. *Pygochelidon cyanoleuca* (golondrina).
- Fotografía 48. *Mycrolophus sp.* (lagartija).
- Fotografía 49. Asociación de *Carica parviflora* (papaya silvestre) con *Deuteroconia* (Bromeliaceas).
- Fotografía 50. *Espostoa lanata* (lana vegetal) con herbazal pluvifolio, entre Chilete y Tembladera.
- Fotografía 51. *Brycon atrocaudatus* (cascafe), en el río Jequetepeque.
- Fotografía 52. *Pygidium punctulatum* (life), en el río Jequetepeque.
- Fotografía 53. *Chaetostomus sp.* (cashga), en el río Chancay.
- Fotografía 54. Vegetación ribereña que protege los campos de cultivo, entre Chilete y Tembladera.
- Fotografía 55. Agroecosistema formado por cultivo de arroz y plantación de mango, Tembladera.
- Fotografía 56. Agroecosistemas sobre terrazas aluviales en el río Jequetepeque.
- Fotografía 57. Cañón del río Chancay en el que no se observa vegetación ribereña.
- Fotografía 58. *Tecoma rosifolia* (ada).
- Fotografía 59. *Escallonia pendula* (pauco), rama con inflorescencia.
- Fotografía 60. *Delostoma integrifolium* (campanillo).
- Fotografía 61. *Dalechampia aristolochiifolia*.
- Fotografía 62. *Jacarandá acutifolia* (arabisco o jacarandá).
- Fotografía 63. *Arnaldoa weberbaueri*.
- Fotografía 64. *Erioteca ruizii* (pate yacón) y cactácea columnar.
- Fotografía 65. Bosque seco parecido a sabana, cerca al río Marañón, puente Chacanto.
- Fotografía 66. *Espostoa lanata* (lana vegetal).
- Fotografía 67. Porción de tallo de *Espostoa lanata* que muestra el área donde se forman las flores.
- Fotografía 68. *Parkinsonia praecox* (palo verde).
- Fotografía 69. *Jatropha sp.* (huanarpo).
- Fotografía 70. Bosque seco de valle intrandino: valle de Condebamba.
- Fotografía 71. Bosque seco, cerca a la desembocadura del río Chamaya al Marañón.
- Fotografía 72. *Melocactus bellavistensis* (cactus globular), entre Chamaya y Corral Quemado.
- Fotografía 73. *Tabebuia chrysantha* (guayacán) en Shumba Bajo, también se encuentra en el bosque seco de Huancabamba-Chamaya.
- Fotografía 74. Agroecosistema adyacente al río Tabaconas: cultivo de arroz.
- Fotografía 75. *Sicalis sp.* (canario).
- Fotografía 76. *Aratinga erythrogenys* (loro cabeza roja).
- Fotografía 77. *Thraupis bonaeriensis* (frutero cocotero).
- Fotografía 78. *Thraupis episcopus* (papayero azul).
- Fotografía 79. Quebrada de ladera media intervenida por el hombre.
- Fotografía 80. Vista panorámica del valle de Río Seco, Namora, con pastos y cultivos.
- Fotografía 81. Vista panorámica del bosque montano de Cachil, Contumazá.
- Fotografía 82. Iridácea colectada en el bosque de Cachil, Contumazá.
- Fotografía 83. Bosque montano de neblina, al oeste de Chirinos, San Ignacio, norte de la depresión de Huancabamba.
- Fotografía 84. Bosque montano de neblina al norte de la depresión de Huancabamba, con *Cedrela sp.* (cedro), caserío El Palmo, San Felipe, Jaén.
- Fotografía 85. Parque Nacional de Cutervo, bosque de neblina, sur de la depresión de Huancabamba.
- Fotografía 86. Bosque montano de neblina, Calquis, norte de la ciudad de San Miguel.
- Fotografía 87. Parque Nacional de Cutervo con alta densidad de vegetación y presencia de helechos arbóreos, sur de la depresión de Huancabamba.
- Fotografía 88. Parque Nacional de Cutervo con alta densidad de vegetación y presencia de especies de la familia Arecáceas (palmeras).
- Fotografía 89. Matorral montano con *Oreocallis grandiflora* (cucharilla).
- Fotografía 90. Inflorescencia de *Bomarea sp.*, planta apoyante de matorrales y bosques montanos de neblina.

- Fotografía 91. Tubérculos andinos: variabilidad intraespecífica de papas nativas, ocas, ollucos y mashuas generadas por los mejoradores andinos para diversos ambientes ecológicos y necesidades alimentarias.
- Fotografía 92. Variabilidad intraespecífica en *Zea mays* (maíz) generada por los domesticadores andinos.
- Fotografía 93. Variabilidad intraespecífica en *Phaseolus vulgaris* (frejol) generada por los domesticadores andinos.
- Fotografía 94. *Cyphomandra betacea* (berenjena o tomate de árbol).
- Fotografía 95. *Physalis peruviana* (aguaymanto o tomatillo).
- Fotografía 96. *Carica x heibornii* Badillo nm. *pentagona* (chuncha o babaco).
- Fotografía 97. *Cucurbita moschata* (zapallo loche).
- Fotografía 98. *Vicia faba* (haba), con variabilidad intraespecífica.
- Fotografía 99. *Gastrotheca monticola* (ranita marsupial).
- Fotografía 100. Lagartija.
- Fotografía 101. *Amazilia amazilia* (colibrí o quinde).
- Fotografía 102. *Coeligena sp.* (colibrí o quinde).
- Fotografía 103. *Colibri coruscans* (colibrí o quinde).
- Fotografía 104. *Zonotrichia capensis* (indio pishgo).
- Fotografía 105. *Turdus fuscater* (zorzal).
- Fotografía 106. *Sicalis flaveola* (canario).
- Fotografía 107. *Sturnella bellicosa* (huanchaco).
- Fotografía 108. *Columbina cruciana* (tortolita).
- Fotografía 109. *Phrygilus punensis* (santa rosa).
- Fotografía 110. *Carduelis magellanica* (jilguero cordillerano).
- Fotografía 111. *Pyrocephalus rubinus* (putilla).
- Fotografía 112. *Bubo virginianus* (tuco), individuo en cautiverio.
- Fotografía 113. *Cyanocorax yncas* (quien quien), individuo en cautiverio.
- Fotografía 114. *Anas bahamensis* (pato gargantillo).
- Fotografía 115. Murciélago frugívoro.
- Fotografía 116. *Eira barbara* (sotillo).
- Fotografía 117. *Odocoileus peruvianus* (venado).
- Fotografía 118. Laguna Paramillo ubicada a 3.400 m. s. n. m. en San Felipe, Jaén.
- Fotografía 119. Lagunas de jalca Las Compuertas, gran centro hidrológico entre Cajamarca y Hualgayoc.
- Fotografía 120. Humedal de jalca con *Werneria nubigena* (lirio de jalca) de escape alto y *Puya fastuosa*, lagunas Las Compuertas.
- Fotografía 121. Ocupación antrópica de la jalca y modificación de sus comunidades bióticas, Quebrada Honda, entre Cajamarca y Hualgayoc.
- Fotografía 122. Flor de *Chuquiraga oblongifolia* (amaro), en Quilcate.
- Fotografía 123. Gramíneas macollantes que forman el pajonal de jalca, Ingambo, San Pablo.
- Fotografía 124. *Muhlenbergia angustata*, gramínea macollante de jalca.
- Fotografía 125. Estrato medio y rasante de la jalca, durante la estación lluviosa que genera alta cobertura.
- Fotografía 126. *Nothoprocta curvirostris* (perdiz pico curvo), individuo en cautiverio.
- Fotografía 127. *Geranoaetus melanoleucus* (águila gris o pecho negro), individuo en cautiverio.
- Fotografía 128. *Phalcobaenus megalopterus* (china linda), individuo en cautiverio.
- Fotografía 129. *Vanellus resplendens* (lique lique).
- Fotografía 130. *Dusycyon culpaeus andinus* (zorro andino), individuo en cautiverio.
- Fotografía 131. *Lagidium peruanum* (vizcacha), individuo en cautiverio.
- Fotografía 132. *Colaptes rupicola* (cargacha).
- Fotografía 133. Parque Nacional de Cutervo.
- Fotografía 134. Zona Reservada Chancay Baños.
- Fotografía 135. *Artemisia absinthium* L. (ajenjo).
- Fotografía 136. *Alnus acuminata* H. B. K. Subs. *Acuminata* (aliso).

- Fotografía 137. *Tagetes filifolia* Lagasca (anisquegua).
- Fotografía 138. *Siparuna muricata* (R. & P.) A. DC. (añasquero).
- Fotografía 139. *Jacaranda acutifolia* H. & B. (arabisco).
- Fotografía 140. *Bejaria aestuans* L. (árbol de la postema).
- Fotografía 141. *Baccharis* sp. (asmachilca).
- Fotografía 142. *Phytolaca bogotensis* H. B. K. (aylambo).
- Fotografía 143. *Roripa nasturtium acuaticum* L. (berros).
- Fotografía 144. *Muehlenbeckia* (bijuco colorado).
- Fotografía 145. *Hyptis* sp. (botoncillo).
- Fotografía 146. *Desmodium molliculum* (H. B. K.) A. DC. (cana del indio).
- Fotografía 147. *Valeriana chaerophylloides* Sm. (canela andina o valeriana).
- Fotografía 148. *Baccharis genistelloides* (Lamarck) Persoon (carqueja).
- Fotografía 149. *Cinchona officinalis* L. (cascarilla).
- Fotografía 150. *Sonchus oleraceus* L. (cerraja).
- Fotografía 151. *Dodonea viscosa* Jacquin (chamana).
- Fotografía 152. *Minthostachys mollis* Griseb (chancua blanca).
- Fotografía 153. *Sporobulus indicus* (L.) R. Br. (chilinquigua).
- Fotografía 154. *Gentianella chamuchui* Fabris (chinchimali).
- Fotografía 155. *Salvia sagittata* R. & P. (chochocón).
- Fotografía 156. *Campyloneurum angustifolium* (Willd.) Farw. (chuchupuerca).
- Fotografía 157. *Cupresus macrocarpa* Hartw. ex Gord. (ciprés).
- Fotografía 158. *Equisetum bogotense* Kunth (cola de caballo).
- Fotografía 159. *Huperzia* sp. (cóndor).
- Fotografía 160. *Solanum* sp. (cujaca).
- Fotografía 161. *Adiantum* sp. (culantrillo).
- Fotografía 162. *Otholobium munyense* (J. F. Macbride) Grimes (culén).
- Fotografía 163. *Taraxacum officinale* Weber ex F. H. Wigg (diente de león).
- Fotografía 164. *Perezia multiflora* (escorzonera).
- Fotografía 165. *Stevia* sp. (estevia).
- Fotografía 166. *Eucaliptus globulus* Labill (eucalipto).
- Fotografía 167. *Sambucus peruviana* Kunth (flor de sauco).
- Fotografía 168. *Brugmansia sanguinea* (Ruiz & Pav.) D. Don (floripondio misha).
- Fotografía 169. *Astragalus garbancillo* Cav. (garbancillo).
- Fotografía 170. *Cuphea strigulosa* H. B. K. (hierba del toro).
- Fotografía 171. *Solanum nigrum* L. (hierba mora).
- Fotografía 172. *Cestrum auriculatum* L. (hierba santa).
- Fotografía 173. *Foeniculum vulgare* Miller (hinojo).
- Fotografía 174. *Passiflora ligularis* Juss (hojas de granadilla).
- Fotografía 175. *Ageratina azangaroensis* (Sch.-Bip ex Ewedd.) King & H. Rob. (huarmi huarmi).
- Fotografía 176. *Urtica* sp. (ishguin).
- Fotografía 177. *Achyrocline alata* (H. B. K.) (ishpingo).
- Fotografía 178. *Acanthoxanthium spinosum* Fourreau (juan alonso).
- Fotografía 179. *Alternanthera* sp. (lancetilla).
- Fotografía 180. *Myrcianthes* sp. (lanche).
- Fotografía 181. *Plantago major* L. (llantén).
- Fotografía 182. *Rumex crispus* L. (mala hierba).
- Fotografía 183. *Rumex* sp. (mala yerba).
- Fotografía 184. *Malva* sp. (malva).
- Fotografía 185. *Malva* sp. (*malva silvestre*).

- Fotografía 186. *Ageratum* sp. (mangapaca).
Fotografía 187. *Matricaria* sp. (manzanilla hedionda).
Fotografía 188. *Oreopanax* sp. (mig mig o mag mag).
Fotografía 189. *Lepidium virginicum* L. (mastorcillo).
Fotografía 190. *Piper* sp. (matico).
Fotografía 191. *Schinus molle* L. (molle).
Fotografía 192. *Alternanthera porrigens* (Jacq.) Kuntze (moradilla).
Fotografía 193. *Oreocallis grandiflora* (Lamarck) R. Brown (mun mun).
Fotografía 194. *Junglans neotropica* Diels (nogal).
Fotografía 195. *Bryophyllum* sp. (ojarasin).
Fotografía 196. *Urtica* sp. (ortiga).
Fotografía 197. *Tessaria integrifolia* R. & P. (pájaro bobo).
Fotografía 198. *Piper* sp. (palo soldado).
Fotografía 299. *Escallonia pendula* (R. & P.) Persoon (pauco).
Fotografía 200. *Ageratum conyzoides* L. (pedorrera).
Fotografía 201. *Desmodium molliculum* (H. B. K.) L. (pie de perro).
Fotografía 202. *Persea* sp. (piria).
Fotografía 203. *Hyptis* sp. (poleo de pasmo).
Fotografía 204. *Phoradendron* sp. (popa o muérdago).
Fotografía 205. *Krameria lappacea* (Dombey) Burdet & B. B. Simpson (ratagnia).
Fotografía 206. *Spartium junceum* L. (retama).
Fotografía 207. *Rosmarinus officinalis* L. (romero de Castilla).
Fotografía 208. *Coreopsis senaria* Blake & Sherf (romero de jalca o silvestre).
Fotografía 209. *Myrcianthes* sp. (rumilanche).
Fotografía 210. *Iresine* sp. (sangorache).
Fotografía 211. *Piper* sp. (santa maría).
Fotografía 212. *Monactis macbridei* H. Robinson (shirac macho).
Fotografía 213. *Smallanthus* sp. (shita).
Fotografía 214. *Stachys petilosa* (supiquegua).
Fotografía 215. *Stachys arvensis* (supisacha).
Fotografía 216. *Mimosa* sp. (tintiraca).
Fotografía 217. *Melissa officinalis* L. (toronjil).
Fotografía 218. *Mauria heterophylla* H. B. K. (tres hojas).
Fotografía 219. *Verbena litoralis* H. B. K. (verbena).
Fotografía 220. *Portulaca oleracea* L. (verdolaga).
Fotografía 221. *Salvia* sp. (zarcilleja).
Fotografía 222. *Rubus rosseus* Poir (zarzamora).
Fotografía 223. Chamán de Cutervo, quien utiliza su propio saber sobre las plantas para realizar curaciones.
Fotografía 224. Mujer cañaris con su vestimenta típica.

3. GRÁFICOS

- Gráfico 1. Cajamarca: corte longitudinal norte-sur de la región
- Gráfico 2. Cajamarca: distribución de la cordillera occidental al sur de los 6° 30' LS
- Gráfico 3. Jaén y San Ignacio: temperatura media mensual (promedio 1999-2006)
- Gráfico 4. Jaén y San Ignacio: precipitación mensual (promedio 1999-2006)
- Gráfico 5. Chota y Cutervo: temperatura media mensual (promedio 1970-1974 y 1964-1973)
- Gráfico 6. Chota y Cutervo: precipitación mensual (promedio 1964-1974 y 1964-1973)
- Gráfico 7. Cajamarca: temperatura media de seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS
- Gráfico 8. Cajamarca: precipitación mensual en seis estaciones meteorológicas al sur de los 6° 30' LS
- Gráfico 9. Cajamarca: porcentaje de población y superficie por provincia respecto de la región, 2001
- Gráfico 10. Cajamarca: porcentaje de población urbana versus población rural, por provincias, 2005
- Gráfico 11. Formas de vida de las plantas
- Gráfico 12. Cajamarca: corte transversal oeste-este de los Andes occidentales que muestra la posición altitudinal de los ecosistemas adoptados
- Gráfico 13. Cajamarca: distribución de árboles y arbustos de bosques montanos al norte y el sur de los 7° LS
- Gráfico 14. Cajamarca: cultivos principales de la ladera media y su adaptación a la altitud
- Gráfico 15. Cajamarca: formas de uso de las especies vegetales silvestres de la región
- Gráfico 16. Cajamarca: tipos de tecnologías tradicionales registradas en la región

4. MAPAS

Mapa 1. Cajamarca: mapa físico-político de la región

Mapa 2. Cajamarca: viajes de Augusto Weberbauer en la región

Mapa 3. Cajamarca: cuencas hidrográficas de la región

Visual47
EDICIONES

contacto@visual47.com

La Diversidad Biológica en Cajamarca

Visión étnico-cultural y potencialidades



giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

