



# CULTURA Y CIENCIA DE PLANTAS MEDICINALES DE LAS JALCAS DE CAJAMARCA



Fidel Torres Guevara



Torres, F. Lucio, L. Cultura y Ciencia de plantas medicinales de las Jalcas de Cajamarca. ESF, GRUFIDES, Cajamarca, 2019.

sta publicación se ha realizado en el marco del proyecto: "Tejiendo redes de emprendimientos sociales y solidarios con mujeres urbanas y rurales del Departamento de Cajamarca, Perú", con el apoyo financiero de la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID), el Ayuntamiento de Barcelona y el Ayuntamiento de la Roca del Vallés.

*"El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva de la Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras y no refleja necesariamente la opinión de la AECID."*

**Autores:** Fidel Torres Guevara, Laura Lucio

**Entrevistas etnobotánicas:** Cesáreo Cueva Infante, Ericks Cueva Infante

**Identificación taxonómica:** Ing. Juan F. Montoya Quino. Curator del Herbario "Isidoro Sánchez Vega". CPUN - UNC

**Fotografías:** Bérengère Sarrazin, Laura Lucio

**Diseño y diagramación:** Bérengère Sarrazin, José Alberto Osorio

**Edición y revisión de estilo:** Laura Lucio González

**Edita:**

Associació Catalana d'Enginyeria Sense Fronteres - ESF

Jr. Cruz de Piedra Nº441, Cajamarca (Perú) +51 076 34 20 82

Carrer de Múrcia, 24, 08027 Barcelona (España) + 34 933 02 27 53

<https://esf-cat.org>

Grupo de Formación e Intervención para el Desarrollo Sostenible - GRUFIDES

Jr. Cruz de Piedra Nº441, Cajamarca (Perú) +51 076 34 20 82

[www.grufides.org](http://www.grufides.org)

**Impreso en:**

Primera edición, Cajamarca, Perú, Noviembre 2019.

Hecho en el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nº

Impreso en Perú. Printed in Peru.

## ÍNDICE



I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. ANTECEDENTES.....	4
III. BIODIVERSIDAD, CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, CONOCIMIENTO CIENTÍFICO E INNOVACIÓN.....	6
IV. DIÁLOGO DE SABERES.....	7
V. OBJETIVOS.....	8
VI. METODOLOGÍA.....	9
VII. RESULTADOS.....	10
VIII. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE CAMPO DE ESPECIES PROMISORIAS SEGÚN COMPUESTOS BIOACTIVOS CLAVE.....	16
IX. DETERMINACIÓN DE LAS PRINCIPALES SUSTANCIAS BIOACTIVAS DE ESPECIES SELECCIONADAS POR CONOCIMIENTO TRADICIONAL.....	19
X. FITOPREPARACIONES.....	22
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

## I. INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad descansa en su puesta en valor, esto es, en el uso económico y ambientalmente sostenible que hagamos de ella. Por ello la generación del conocimiento científico que enriquezca al conocimiento tradicional que se tiene de ella, se convierte en una herramienta clave no solo para conservar la biodiversidad, sino para hacer de ella el motor de desarrollo de un país megadiverso como el Perú.

En la última década se registra que menos del 4% de la exportación de productos no tradicionales lo constituyen productos basados en la biodiversidad nacional, pero el mercado interno nacional ha iniciado una importante demanda de estos productos especialmente desde la innovación del sector gastronómico y de los productos naturales nutracéuticos, como también desde el sector salud en el que la medicina complementaria ha expandido significativamente sus servicios a nivel nacional pasando de 6 a 36 centros regionales. Esta expansión de demanda encuentra un incipiente desarrollo de la calidad de la oferta sustentada en el conocimiento científico producto de investigaciones de la biodiversidad orientada a la innovación (CONCYTEC. 2017). Se torna en una prioridad para la investigación ambiental en el Perú hacer operativa la articulación entre las entidades productivas, de investigación y programas del estado para el establecimiento de sistemas de innovación a nivel territorial orientados a la conservación de ecosistemas y sus servicios ambientales (MINAM. 2015)

Las jalcas de Cajamarca constituyen un ecosistema estratégico para el desarrollo de esta región que representa el segundo PBI agrario a nivel nacional; de una parte, por las reservas de agua que ellas constituyen para la actividad agropecuaria de toda la región cuya producción de alimentos agrícolas y ganaderos se dirige al abastecimiento del mercado nacional, activando diversas cadenas de transformación, comercialización y diversos servicios como el actual desarrollo de la gastronomía. De otra parte, los Andes y la Amazonía del norte peruano en el que se encuentran jalcas y páramos representa uno de los territorios de mayor concentración de plantas medicinales y de personas con conocimientos de ellas, por lo que estos territorios constituyen, como en el pasado, áreas estratégicas de desarrollo humano.

La organización del conocimiento local de las especies con propiedades terapéuticas es de gran importancia para emprender un programa sostenible de innovación basado en plantas medicinales por la relevancia de homologar los diferentes saberes locales de los usos medicinales que se tiene acerca de las mismas especies y de diferentes especies con similares propiedades medicinales. De otra parte, hay especies que no se les asigna explícitamente propiedades medicinales pero que tienen un rol de alta importancia en el mantenimiento de la salud como alimentos nutracéuticos.

El tamizaje fitoquímico de sustancias bioactivas benéficas para la salud permite ampliar y sustentar científicamente el conocimiento de las propiedades medicinales de las plantas frecuentemente usadas por las familias campesinas rurales especialmente andinas y amazónicas. La detección de la presencia de estas biomoléculas amplía las potencialidades de las especies identificadas por las mujeres y hombres conocedores de este tipo de diversidad vegetal, lo que les confiere mayor valor agregado y valorización como potencial de nuevas oportunidades. También representa una nueva ruta y alternativa de mejora de la educación para sentar las bases cognitivas y revaloración cultural de las nuevas oportunidades que ofrece la conservación de los saberes y de la biodiversidad para el desarrollo de la innovación basada en ella orientada a su conservación.

La única posibilidad de generar un proceso sinérgico entre conocimiento tradicional y científico es por el interés de las entidades de investigación científica por generar nuevo conocimiento y el interés de las organizaciones productivas comunales por integrar el conocimiento técnico científico a sus saberes a partir de nuevas posibilidades de procesamiento o transformación de los recursos que conocen y usan para ampliar la oferta de productos de la economía familiar que es posible aprovechar en el nuevo contexto de la Ley de la agricultura familiar.

## II. ANTECEDENTES

### LAS JALCAS: SUS POTENCIALIDADES Y AMENAZAS

Las jalcas de los andes del norte peruano, ubicadas en el departamento de Cajamarca, son ecosistemas frágiles, reguladores del ciclo hidrológico de las cuencas en las que ellos forman parte de sus nacientes. A pesar de la importancia de este servicio ambiental, el estado de la "jalca no es un tema en el debate público, ni está registrado entre las preocupaciones ciudadanas, como tampoco en las agendas de las empresas, o en los planes de desarrollo de los gobiernos regionales como aspecto clave de la planificación de su desarrollo.

La Jalca en el Norte del Perú está situada encima del límite de la Agricultura; ocupa una superficie extensa, de ancho muy variable y a veces partida en pedazos entre los 8°30' y 6°30', al Oeste del río Marañón. Puede compararse con la puna propia del centro y del sur de los andes, pero a menor altura. El límite de la agricultura que corre entre los 3800 y 4000 m se encuentra en el borde de la Puna, este límite, de sur a norte desde Ancash hasta Cajamarca de 3800 m hasta 3400 msnm como borde de la jalca. Esto explica el clima más húmedo y cálido de los andes del Norte, con cielo más nublado y la influencia de las neblinas en la vegetación, que enfrían la atmósfera durante todo el año con algunos elementos florísticos de la puna (Weberbauer; 1945).

### LAS JALCAS DE CAJAMARCA

Los andes del norte en el Perú presentan ciertas particularidades que los diferencian claramente de sus similares en el centro y el sur. En el área de Cajamarca el límite altitudinal son los 4,200 metros. Entre los 3,400 y los 4,200 msnm se extiende una delgada franja de suaves pendientes y abundantes pastos naturales combinados con relictos de bosques nativos, que se denominan jalcas (Pulgar Vidal, J.1996), que se extienden aproximadamente desde los 6°30'47" grados de latitud sur (Weberbauer.1945), hasta las serranías del departamento de Piura (Rodríguez, J. 1997). Las jalcas constituyen un territorio florístico de los andes tropicales de baja altitud por ubicarse al sur de la depresión Huncabamba (Hockquemgehm, A.M. 1998) y al oeste del río Marañón. La topografía de este territorio está conformada por extensas planicies, colinas y cerros de moderada pendiente, afloramientos rocosos y frecuentes lagunas y

humedales de extensión variable. Estos espacios constituyen centros hidrológicos, donde nacen las cuencas de los numerosos ríos del Pacífico y tributarios del Marañón. Ocupan áreas altoandinas relativamente pequeñas, distribuidas a manera de islas, incluyen a las provincias de Chota y Cutervo en el Departamento de Cajamarca y la sierra de la provincia de Ferreñafe, en el Departamento de Lambayeque (Sánchez, I y M. Dillon. 2006; Recharte J. y M Glave. 2003) .

Jalca es la expresión quechua con el que se refieren a este ecosistema las sociedades agrarias que viven en su entorno y refiere a zona fría. Es un paisaje dominado por vegetación herbácea de pasturas o también llamada pajonal que se compone principalmente de gramíneas y asteráceas; con especies endémicas propias no halladas en las punas ni en los páramos como *Lacopetalum giganteum*, *Ascidogyne sanchezvegae*, *Calceolaria caespitosa*, *Calceolaria percaespitosa*, *Chuquiraga oblonguifolia* y *Belloa plicatifolia*; y especies propias de sus humedales como *Cortaderia sericantha*, *Loricaria ferruginosa*, *Lilaea scilloides*, *Disctichia acicularis*. Las diferentes investigaciones de su composición florística y características ambientales han conducido a asignar a este territorio una identidad única diferenciada de la puna de los andes centrales y sureños y de los páramos que se inician transicionalmente al norte de Cajamarca y los andes de Piura, que se consolida desde Ecuador hasta Venezuela (Sánchez, I. 2012)

En Cajamarca, las jalcas abarcan parte importante de la zona central y sur del departamento. Ecológicamente tienen una connotación fundamentalmente hídrica, pues en todos los casos representan la cabecera de cuenca de los ríos más importantes en la región, constituyendo la principal reserva de agua, en una extensión aproximada de 400 mil hectáreas, según la Carta Nacional. Sin embargo, durante las últimas cinco décadas han comenzado a destacar también por su valor económico, pues se ha constituido en el escenario privilegiado de una abundante ganadería extensiva de vacunos de carne y de leche, y en el último lustro, de la gran explotación minera. Precisamente estos dos factores constituyen hoy unas de las causas de riesgo más importantes para la estabilidad de este ecosistema y la alteración de su rol en el ciclo hidrológico de la región.

También la jalca está sometida a la extracción irrestricta de su vegetación con propiedades medicinales por un mercado informal que progresivamente incrementa su demanda. Es notoria la acción depredadora de especies por su extracción intensiva debido al gran prestigio que tienen por provenir de este ecosistema. Especies como la « valeriana » están sometidas a una fuerte actividad de aniquilamiento debido a que la estructura medicinal es su raíz lo que implica la eliminación de sus poblaciones (Seminario, A. 2008). Proceso al que se le suma los emprendimientos de extracción minera que afectan grandes extensiones de la jalca por el sistema de tajos abiertos y sus áreas complementarias de relaves y depósitos de desperdicios minerales. Se adiciona también, la expansión de la actividad pecuaria y agrícola incentivada por el cambio climático que genera condiciones propicias para cultivos que décadas anteriores estaban limitados por las temperaturas más bajas a las actuales y también mejor condición para la presencia de ganado.

En ese escenario son diversos los factores críticos que afectan la sostenibilidad futura de la jalca que demandan la generación de nuevos conocimientos para hacer de ella un territorio estratégico para el desarrollo regional (Rodríguez, J. 1997) y una línea importante es la sistematización científica de los conocimientos tradicionales (etnobotánica) y el análisis fitoquímico de las especies con gran potencial para la demanda de la salud, el biocomercio y la innovación gastronómica en actual crecimiento del país.

### III. BIODIVERSIDAD, CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, CONOCIMIENTO CIENTÍFICO E INNOVACIÓN

La cultura está formada por las creencias que tenemos, las historias que contamos, las cosas que sabemos, el idioma que hablamos, las fiestas que celebramos, como también por aquellas plantas y animales que cultivamos y criamos y cómo nos los comemos. Sentir que pertenecemos al mundo que nos rodea, a sus montañas, lagunas y bosques según donde vivamos. Sentimos y pensamos que formamos un mismo mundo con las plantas que se cultivan como con aquellas que viven en el monte, con los animales que se crían y aquellos que se mantienen salvajes. Estas sensaciones y sentimientos registrados en las mentes de las personas en comunidad crean historias, cuentos, ritos, mitos y leyendas como medios para compartir colectivamente creencias para decidir y actuar, que se convierten en estilos o formas de hacer las cosas que al repetirlas por mucho tiempo y generaciones se convierten en

tradiciones, conocimiento o cultura de la Comunidad, ante lo cual relacionamos y comparamos cada una de las experiencias de nuestra vida cotidiana para poder entenderlas, darles sentido y significación lo que nos habilita para decidir. Nuestras creencias o cultura nos impide actuar automáticamente y nos ubica en condiciones de comportarnos de determinada manera bajo determinadas circunstancias (Monroe, J. y F. Arenas, 2002; Samaja, J. 2000).

La realidad social en la que dos personas o más (adulto-niño) están de acuerdo en que algunas plantas, siendo diferentes tienen el mismo uso o efecto, o una misma planta tiene diferentes usos o efectos, constituye una comunicación que les permite categorizar el mundo de maneras que les son comprensibles, significativas y previsibles. De esta manera, los adultos de una sociedad construyen en el niño un modelo mental del mundo que se hace parecido al suyo, y por tanto les permite compartir experiencias y percibir el mismo mundo. Pero; además las personas se comunican y aprenden sintiendo las emociones de los demás y las semillas de las emociones se plantan en la infancia cuando el niño oye, una y otra vez una palabra con emoción (por ejemplo “sano”). Si en las diversas situaciones cuando le alivian o curan con las plantas que sus padres emplean, escucha la palabra “sano”, esta palabra mantiene unida a toda una población de aquellas escenas o casos en que esa palabra (sano) le generan la misma emoción (alivio y cura) y se asocia con aquellas plantas que lo sanaron. Todo esto constituye la base de su CULTURA de salud basada en las plantas medicinales de su sociedad (Feldman, L. 2018).

El actual prestigio de muchas especies vegetales peruanas en la alimentación mundial de alta calidad (maca, quinua, papas nativas, kiwicha, camu-camu y otros) es consecuencia de las verificaciones científicas de las propiedades de ellos, que tuvo como fuente de sus hipótesis científicas, a los conocimientos tradicionales de hombres y mujeres de las sociedades rurales andinas y amazónicas sobre los usos y prácticas que de esa diversidad poseen. Pero esto ha sucedido en una relación asimétrica e informal entre conocimiento tradicional peruano y agendas del conocimiento científico extranjero que no han beneficiado al país y mucho menos a los propietarios de aquel conocimiento base de la cadena de investigación e innovación (Busmann R. y D. Sharon. 2015). Por tanto, conocimiento tradicional y científico nacionales, requieren establecer una innovación institucional de articulación que responda a una agenda nacional de desarrollo basada en la biodiversidad.

En la nueva economía del conocimiento de la naturaleza, la incursión de la Comunidades en el procesamiento de productos herbales que da valor añadido a la vegetación que conocen y usan, activará el aprovechamiento de los productos y servicios ofrecidos por la biodiversidad: Genes endémicos para la bioeconomía; especies con funciones hídricas, especies indicadoras de cambio climático.

El primer y principal demandante directo actual de productos herbales de alta calidad provenientes de la diversidad vegetal cultivable es el Seguro Social de Salud del Perú y especialmente sus Centros de Medicina Complementaria que expresa que el 70% de los medicamentos que consumimos tienen su origen en la medicina natural. En el año 2014, EsSalud adquirió plantas medicinales por un valor de 1 millón 539 (Villar, M. 2015) y según el "Petitorio nacional de productos, recursos e insumos terapéuticos afines de uso en medicina Complementaria 2008" de EsSALUD, a pesar de la enorme reserva de biodiversidad, la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) solo tiene debidamente registrados para su prescripción médica, por los Centros de Salud de EsSALUD; 17 productos naturales (productos naturales procesados), 27 recursos naturales (especies vegetales) y 19 plantas medicinales (Mendocilla, 2009).

Otra red de agentes económicos interesados en la biodiversidad lo conforma el emergente sistema de innovación de la gastronomía que lidera el uso de la diversidad de especies vegetales alimenticias nativas que ha inducido a la constitución de nuevas cadenas de innovación basadas en la biodiversidad. Por el momento este sector se ha nutrido de conocimientos ya disponibles que han sido retomados y reformulados; pero que en el futuro cercano para incrementar su competitividad requerirá del aprovechamiento de nuevas especies que aporten nuevas propiedades a la alimentación promotora de la salud. Lo que significa que el foco de atención sobre las plantas nativas se expande hacia especies con nuevas riquezas condimentarias, nutritivas y nutracéuticas.

Este proceso debe movilizar a gobiernos locales y regionales que pueden incrementar su mercado interno estimulando la industria local de fitopreparaciones en base a la biodiversidad. De otra parte, activar nuevas cadenas de valor de productos naturales con las Comunidades u organizaciones comunales proveedoras de productos vegetales de alta calidad para lograr fitopreparaciones garantizadas.

En la necesidad de nuevas adaptaciones a las cambiantes condiciones económicas y ambientales, surgen también nuevas demandas y ambiciones. La biotecnología requiere de nuevas fuentes vegetales y especialmente de lo que se sabe de ellas, tanto de las cultivadas como silvestres. A partir de ello, obtener sustancias potenciadas y semillas que venden a gran valor. Entonces se activa el debate sobre: ¿Quién es el dueño de esta riqueza? ¿Pueden las grandes empresas llevarse las semillas y conocimientos tradicionales de ellas para ganar millones sin retribuir nada a las familias campesinas? Deben generarse nuevas leyes. Leyes que valoren y señalen a las culturas dueñas del esfuerzo intelectual de conservar la biodiversidad que es un conocimiento propio y vale mucho (Monroe, J y F. Arenas. 2002).

La innovación basada en la biodiversidad de la jalca y bosques nublados no solo significa una economía de conservación, representa una contribución al sostenimiento de dos ecosistemas que provisionan agua a las cuencas de las que son nacientes.

#### IV. DIÁLOGO DE SABERES

##### COMUNIDADES DE LOS PÁRAMOS Y JALCAS Y SUS CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS PARA ADAPTARSE AL CAMBIO CLIMÁTICO: INNOVACIÓN ORIENTADA A LA CONSERVACIÓN DE LOS PÁRAMOS Y JALCAS

La innovación en el Perú tiene su mayor ventaja comparativa en la biodiversidad y su mejor ventaja competitiva en los conocimientos ancestrales que de ella que poseen las sociedades agrarias rurales andinas y amazónicas.

Existen incipientes procesos en marcha de valorización de la diversidad vegetal de ecosistemas estratégicos y de los conocimientos tradicionales asociados a ellos con el propósito de darles valor agregado. Controlando el proceso de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y la propiedad del conocimiento que le da valor añadido, las Comunidades andinas y amazónicas pueden convertirse; de una parte en los oferentes especializados de conocimientos de especies endémicas con potencial económico para las cadenas de investigación de prospección de moléculas bioactivas, y de otro lado; en oferentes de droga cruda o fitopreparaciones de alta calidad para las cadenas de innovación de productos naturales.

Dos cadenas fundamentales para el desarrollo agrario que tiene actualmente en la gastronomía un caso emblemático de innovación sustentada en la biodiversidad y la cultura.

La bioprospección para la innovación de productos nutraceuticos, alimenticios y cosméticos; encuentra en los conocimientos tradicionales; una fuente fundamental para sus hipótesis científicas. Es decir, que los conocimientos tradicionales orientan al conocimiento científico. Sin embargo, los conocimientos tradicionales se encuentran localizados y no vinculados entre sí, lo cual debilita su uso intensivo debido a la denotación específica que tiene en cada lugar, inclusive para referirse al mismo organismo. Ante ello, el conocimiento científico le da valor agregado al organizar, sistematizar y homologar los aspectos comunes y diferenciales, como también; verificar y ampliar las propiedades y características asignadas a dichos organismos para que puedan ser usados en innovaciones tecnológicas.

Los conocimientos tradicionales y científicos representan dos formas culturales de aprender para tomar decisiones y actuar, pero la modernidad ha provocado el ocultamiento y subvaloración de los primeros al no reconocer su importancia, y al ocurrir ello en la educación oficial, en la que se constata su no reconocimiento, provoca su progresiva pérdida y con ellos la pérdida de especies de alto valor para el desarrollo de nuestras sociedades rurales. La revaloración de los conocimientos tradicionales para el aprovechamiento sostenible de la riqueza que representan, demanda de un nuevo diálogo de saberes, de una comunicación intercultural en la que ambos agentes portadores de las tradiciones y la ciencia se reconocen y respetan como iguales en importancia. Así, se requiere de un diálogo intercultural entre conocedores y conocedoras de las plantas medicinales y conocedores y conocedoras de los métodos científicos cuya "hibridación" permita aprovechar las ventajas competitivas o humanas de ambas culturas para el uso ventajoso y sostenible de la biodiversidad que poseemos como ventaja comparativa o heredada.

Este proceso de integración de conocimientos tradicionales y científicos para la generación de nuevos conocimientos e innovaciones, tiene en el país algunos casos en marcha que requieren interrelacionarse para conformar grupos de interés, que desarrollen la capacidad de diseñar nuevas reglas de juego, es decir, una nueva institucionalidad que propicie condiciones de facilitación a las diferentes iniciativas individuales

articuladas por intereses comunes. Ello significará el escalamiento de las propuestas de investigación e innovación basadas en la biodiversidad y sus conocimientos tradicionales a normas y políticas de gobierno local, regional y nacional integradas en los planes de desarrollo concertado en cada nivel.

## V. OBJETIVOS

Desarrollar los conocimientos y principios básicos de investigación etnobotánica y de prospección vegetal para la valorización de especies vegetales de la jalca promisorias para el biocomercio y medicina complementaria para la elaboración de fitopreparaciones medicinales y nutraceuticas destinadas a la comercialización.

- Registro del conocimiento etnobotánico a través de encuestas a expertos botánicos hombres y mujeres representantes de las organizaciones comunales de Cajamarca y Celendín.
- Muestreo y registro en campo de especies de plantas medicinales.
- Método de prueba de campo de metabolitos secundarios importantes para priorizar la colecta de especies promisorias.
- Caracterización fitoquímica preliminar de diez especies promisorias identificadas por los y las expertos/as locales.
- Elaboración de fitopreparaciones en base a plantas terapéuticas.

## VI. METODOLOGÍA

### 1. Consenso de propósitos e institucionalidad para la realización de la investigación.

La comunicación entre la entidad de investigación científica y las organizaciones de mujeres innovadoras se establece a partir de reuniones de inicio a fin de determinar a los participantes definitivos de la experiencia de investigación de caracterización cultural y fitoquímica de especies conocidas por las familias campesinas y ensayo de innovación mediante la elaboración de productos naturales (fitopreparaciones) a partir de ellas. En el enfoque intercultural de la investigación se busca reafirmar su identidad y construir nuevas oportunidades a través de la valoración de la diversidad de la vegetación de la Comunidad, enfatizando el aporte y reconocimiento de los saberes de las personas individuales y el carácter colectivo de su utilidad. Ello debe garantizar

la participación de determinadas mujeres y varones conocedores de las especies útiles de la jalca de Cajamarca para contribuir al bienestar de su comunidad.

## 2. Planificación conjunta de las acciones.

Con la participación colectiva de las organizaciones se logran acuerdos a implementar acerca del compromiso formal de participación activa de las organizaciones e instituciones reconocidas por ellas que expresan su interés en los resultados a lograr. En estas planificaciones se enfatiza de intercambio sobre las metodologías, experiencias paralelas, conceptos culturales y significado del valor agregado que confiere el conocimiento científico de la etnobotánica y la bioprospección, al conocimiento tradicional de las familias de las organizaciones y al ecosistema jalcas de Cajamarca.

## 3. Talleres sobre el carácter intercultural participativo de la investigación.

Son talleres orientados a lograr consenso sobre los propósitos de la investigación con los líderes de la Comunidad y los expertos y expertas, que representan los eventos de mayor relevancia por constituir los momentos de mayor esfuerzo de comunicación intercultural para establecer acuerdos y compromisos que determinan la ejecución de la investigación.

## 4. Tipo de participación y tipo de participante.

Representa un proceso selectivo desde la propia organización, que propone a las personas que gozan de mejor reconocimiento local de sus capacidades como experta o experto en el conocimiento, uso y manejo de las plantas de la jalca.

Proceso que además tiene dos selecciones adicionales:

- Conocedoras y conocedores con voluntad de participar,
- Conocedoras y conocedores expertos en las especies de la jalca.

## 5. Selección del informante.

La selección de los informantes para registrar el conocimiento etnobotánico tiene dos momentos definidos:

1) El primero determinado por la anuencia de la organización comunal que aprueba la realización

del estudio en su territorio al cual pertenecen los páramos, como consecuencia de ello, la organización asume también responsabilidad compartida en la convocatoria a comuneros expertos y expertas a participar de la investigación.

2) El segundo momento está determinado por la aceptación de las personas expertas a que se registre sus conocimientos, que es un grupo que goza del reconocimiento o legitimidad ente la Comunidad como portadores de este tipo de saberes (Paniagua-Zambrana et al, 2010; Quintana, 2012; Rodríguez, 2012).

## 6. Métodos.

### • Método encuestas etnobotánicas.

El registro del conocimiento etnobotánico local se realizó a través de encuestas que permite visualizar la amplitud del conocimiento existente de cada una de las seis especies elegidas conocidas y utilizadas por mujeres y varones expertos.

### • Procedimiento para la realización de colectas botánicas con expertos locales.

La organización comunal quien convocó a los expertos y expertas a participar en las expediciones representan los intereses de la organización en la utilidad de los resultados a obtener.

Las expediciones de colecta se realizaron con la planificación del grupo participante, discusión de los procedimientos, requerimientos logísticos y elección de los sitios específicos en los cuales realizar los recorridos de colecta. La selección del grupo participante depende del conocimiento de los sectores de la jalca a recorrer. Para la referenciación de los sitios de colecta se utilizó las cartas nacionales del Instituto Geográfico Nacional 1/100 000.

Las colectas se realizarán bajo la guía de los comuneros expertos en transeptos determinados por ellos de acuerdo a su conocimiento de la jalca y a la ubicación de las especies de interés según su utilidad y disponibilidad en la época del año.

### • Método de colecta de especies para determinación taxonómica.

A partir de la relación de especies registradas en las encuestas etnobotánica se procede a la colecta de aquellas especies con gran potencial desde el conocimiento de las comuneras y comuneros expertos según su disponibilidad en la localidad

elegida para la colecta y momento del año. Algunas especies registradas en las encuestas como altamente promisorias no se encuentran en su momento fenológico óptimo para su análisis y/o no presentan estructuras florales para su correcta determinación taxonómica. Se tomó 4 a 5 muestras de cada espécimen o tipo de planta con flores para su determinación taxonómica utilizando prensas botánicas.

- **Estabilización de especímenes colectados para determinación taxonómica.**

Las especies para identificación taxonómica deben prensarse in-situ entre papeles en la prensa botánica para conservar lo mejor posible la forma y color de la planta. Por apresuramiento, no se debe coleccionar y colocar los especímenes en bolsas plásticas debido a que se deforman, rompen y pudren por efecto de la transpiración de la planta en la bolsa.

Con las especies colectadas en las prensas botánicas se continuó el proceso de secado mediante tres cambios de papel secante en las prensas para deshidratar la muestra y evitar su pudrición. Al momento del primer cambio de papel se recomienda tomar las fotos de los especímenes mientras conserven su mejor aspecto natural. Luego se procede al montaje en cartulinas y etiquetado para su envío a los herbarios de identificación.

- **Método de elección de especies para tamizaje fitoquímico.**

A las 10 especies identificadas por los conocedores y conocedoras locales como interesantes desde su conocimiento y experiencia se realizó una prueba in-situ (en campo) de la presencia de metabolitos secundarios importantes en las propiedades terapéuticas y nutricionales de las especies: compuestos fenólicos, flavonoides y taninos. Ello aceleró la elección de las especies a realizar el tamizaje fitoquímico.

A las especies que se realizará análisis fitoquímico se toma medio kg de la estructura que contiene los principios activos medicinales. Esto significa que dependiendo del tamaño y arquitectura de la especie, la cantidad de planta a coleccionar será voluminosa o no. Hay especies que su droga son sus hojas pequeñas como "hierba del toro" y sus ramas son abundantes y leñosas, lo que obliga a coleccionar gran volumen de plantas.

- **Estabilización de especímenes colectados para tamizaje fitoquímico.**

Las muestras colectadas para análisis fitoquímicos deben estabilizarse debido a que viajarán desde el sitio de su colecta hasta el laboratorio de análisis fitoquímico. Para ello, los especímenes deben colocarse en bolsas perforadas para evitar la condensación de agua y pudrición en aquellas especies que tienen hojas suculentas. Al llegar al ambiente o local previo al envío al laboratorio, las muestras deben retirarse de las bolsas para su ventilación limpieza de impurezas, secado a temperatura ambiente y a luz indirecta hasta que las hojas adquieran consistencia crocante. Se toma fotos de las muestras a enviarse, se envuelven en papel de empaque, debidamente etiquetadas para evitar confusiones en su recepción en el laboratorio de análisis.

## ANÁLISIS FITOQUÍMICO

- **Determinación de los principales compuestos bioactivos de muestras recolectadas.**

Para fines de los análisis fitoquímico se tomaron muestras de 200 gramos para su análisis de la parte útil de la planta. Se utilizan los siguientes métodos:

- Tamizaje Fitoquímico: "Prueba de la Gota" 19
- Marcha fitoquímica
- Ensayo de Dragendorff: (Permite reconocer alcaloides)
- Ensayo de Mayer: (Permite reconocer alcaloides)
- Ensayo de Wagner: (Permite reconocer alcaloides)
- Ensayo de Liebermann-Burchard: (Permite reconocer triterpenos y/o esteroides)
- Ensayo de Baljet: (reconocimiento Cumarinas)
- Ensayo del cloruro férrico: (Permite reconocer compuestos fenólicos y/o taninos)
- Ensayo de Bornträger: (Permite reconocer quinonas)
- Ensayo de Shinoda: (Permite reconocer flavonoides)
- Ensayo de Dragendorff: (Permite reconocer alcaloides)
- Ensayo de Wagner: (Permite reconocer alcaloides)
- Ensayo de la gelatina: (Permite reconocer taninos)
- Ensayo de Fehling: (Permite reconocer azúcares reductores)
- Ensayo de la Espuma: (Permite reconocer saponinas)

## VII. RESULTADOS

### REGISTRO DEL CONOCIMIENTO LOCAL

El registro del conocimiento etnobotánico de las organizaciones comunales de Cajamarca, Cushunga y Celendín, mediante 120 encuestas, mostró 243 referencias de plantas, con propiedades terapéuticas de las jalcas de Cajamarca y Celendín. En algunos casos se repiten los nombres pero refieren a propiedades diferentes dependiendo del informante y/o de la localidad donde se realiza el registro.

A partir del registro etnobotánico de las plantas de uso terapéutico en las tres localidades del entorno de las jalcas se observa una significativa frecuencia de usos. Se trata de especies que son más conocidas que otras por su referencia en mayor cantidad de personas conocedoras y en otros casos se trata de especies poco conocidas, pero quienes las usan, les asignan mayor cantidad de propiedades.

De las 243 referencias, 29 especies tiene una significativa presencia en el conocimiento local, de ellas, 15 han sido referidas por al menos diez personas conocedoras, siendo algunas especies altamente conocidas con 15 hasta 22 referencias en el conjunto de las localidades de este estudio (Tabla 1).

De las especies con mayor frecuencia de registro, es decir, conocidas por mayor número de personas debido a sus propiedades terapéuticas, las pertenecientes a la familia Asteraceae son las más reconocidas (Gráfico 1). Esto es una característica de la vegetación medicinal de la jalca de Cajamarca y de los páramos de Piura.

A pesar de las diferencias en los nombres según localidades, en las formas de administración y la frecuencia de la afección tratada, se observan patrones comunes en la finalidad del uso medicinal. De acuerdo a las localidades, se observa que existen prioridades de uso de plantas según las afecciones. En Celendín, se registra un uso intenso de plantas antiinflamatorias, cicatrizantes, analgésicas y rubefacientes (contra golpes). En Chetilla; analgésicas, antigripales y rubefacientes; y en Cushunga; analgésicas, antigripales, antibióticos y antiinflamatorias. Como coincidencias entre las localidades se observa que los usos medicinales principales son: antiinflamatorios, cicatrizantes, analgésicos, antigripales, rubefacientes, antibióticos, sedantes ansiolíticos. (Tabla 1, Gráfico 2).

El 80% de las especies utilizadas para fines medicinales son herbáceas debido a que en las jalcas predomina este tipo de vegetación; sin embargo, son escasos los arbustos utilizados por las familias a pesar de su notoria presencia en este ecosistema; las especies arbóreas son escasamente usadas debido a que se encuentran en la frontera de los pisos ecológicos de la jalca y bosques nublados que han sido severamente depredados (Tabla 3, Gráfico 3).

Las estructuras vegetales más usadas, que contienen las sustancias bioactivas medicinales son: las hojas, la raíz y la planta entera. Esta información es importante para el establecimiento de la conveniente forma de propagación y manejo bajo cultivo, ya que la mayoría son plantas herbáceas (Tabla 3, Gráfico 4).

Las formas más frecuentes de uso o administración de las plantas para aprovechar sus propiedades terapéuticas son las decocciones, tinturas e infusiones (Tabla 3, gráfico 5). Esta información orienta a la decisión técnica de su procesamiento o fitoformulación, pues si se trata plantas usadas en emplastos su fitopreparación puede ser en forma de crema o loción; o si se emplea como infusión podría conservarse como jarabe.



Tabla 1: Plantas de la jalca de uso terapéutico más conocidas y usadas en las jalcas de Cajamarca y Celendín.

Frecuencia registro	Nombre local	ESPECIE	FAMILIA	Localidad	USO
22	Cola de caballo	<i>Equisetum bogotense</i>	EQUISETACEAE	Celendín	inflamación riñón, infección estomacal y genital
19	Canchalagua	<i>Schkuhria pinnata</i>	ASTERACEAE	Celendín	acné, desinflamante, diurética,
18	Nigua nigua	<i>Miconia aspergillaris</i>	MELASTOMACEAE	Celendín	depurativa (especialmente de la piel)
17	Wiso	<i>Maurea heterophylla</i>	ANACARDIACEAE	Celendín	Dolores de riñón, gastritis
16	Flor blanca	<i>Iresine weberbaueri</i>	AMARANTHACEAE	Celendín	Desinflamante de ap.reproductor femenino
15	Mashua negra	<i>Tropaeolum majus</i>	TROPEOLACEAE	Celendín	Digestivo, purgante.
14	Coñor blanco	<i>Barnadesia dombeyana</i>	ASTERACEAE	Cushunga	Neumonía, gripe, tos, bronquitis
13	Hierba del toro	<i>Cuphea ciliata</i>	LYTHRACEAE	Celendín	Retraso de menstruación
13	Verbena	<i>Verbena littoralis</i>	VERBENACEAE	Celendín	Antipirético
12	Pie de perro	<i>Desmodium mollicum</i>	FABACEAE	Celendín	diurético, infecciones internas, depurativo
12	Warne Warne	<i>Ageratina articulata</i>	ASTERACEAE	Celendín	Heridas infectadas
11	Andacushma	<i>Geranium peruvianum</i>	GERANIACEAE	Celendín	Heridas infectadas
11	Llantén	<i>Plantago major L.</i>	PLANTAGINACEAE	Celendín	Dolor de diente, heridas, gastritis, antiséptico dérmico
10	Escorzonera	<i>Perezya multiflora</i>	ASTERACEAE	Cushunga	Broncodilatadora, sudorífica, antibacteriana.
10	Supiquegua	<i>Stachys petiolosa</i>	LAMIACEAE	Celendín	Cólicos, gastritis
9	Munsho Munsho	<i>Dioscorea ancachensis</i>	DIOSCOREACEAE	Cushunga	Dolor de corazón
8	Achicoria blanca	<i>Hypochaeris taraxacoides</i>	ASTERACEAE	Cushunga	Dolor de pulmón, inflamación de riñón e hígado
8	Shugo hembra	<i>Linum oligophyllum</i>	LINACEAE	Cushunga	heridas infectadas
7	Cucho casha	<i>Matucana aurantiaca</i>	CACTACEAE	Cushunga	Estreñimiento
7	Culantrillo de poso	<i>Adiantum poiretii</i>	PTERIDACEAE	Cushunga	Descensos vaginales
7	Ishguín negro	<i>Caiphora grandiflora</i>	LOASACEAE	Cushunga	Cólera
7	Moradilla	<i>Althernanthera porrigens</i>	AMARANTHACEAE	Chetilla	Dolores menstruales
7	Tuyo zorrillo	<i>Tillandsia humilis</i>	BROMELIACEAE	Cushunga	Úlceras, gastritis
6	Bolsa bolsita	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	BRASSICACEAE	Chetilla	Estreñimiento
6	Hierba gallinazo	<i>Chenopodium ruderale</i>	CHENOPODIACEAE	Chetilla	Heridas infectadas, brujería
6	Huarne mutuy	<i>Senna cajamarcae</i>	FABACEAE	Chetilla	Heridas infectas, gastritis, procondias
6	Lechuguin	<i>Gamochaeta americana</i>	ASTERACEAE	Chetilla	Heridas infectadas
6	Mala hierba blanca	<i>Hypericum silenoides</i>	CLUSIACEAE	Chetilla	Quistes
6	Sigues	<i>Pappobolus microphyllus</i>	ASTERACEAE	Chetilla	Dolor de cabeza, resfrío

Especies y géneros de la jalca de Cajamarca también se registran en los páramos de Piura como *Althernanthera porrigens*, *Cuphea ciliata*, *Hipericum sp*, *Perezya multiflora*, *Iresine webwbaueri*, *Hypochaeris sp*, *Dioscorea sp*; donde también son predominantes las especies de la familia Asteraceae y Lamiaceae (Torres, F. 2015).

Gráfico 1: Familias botánicas predominantes de las plantas medicinales de las jalcas de Cajamarca.

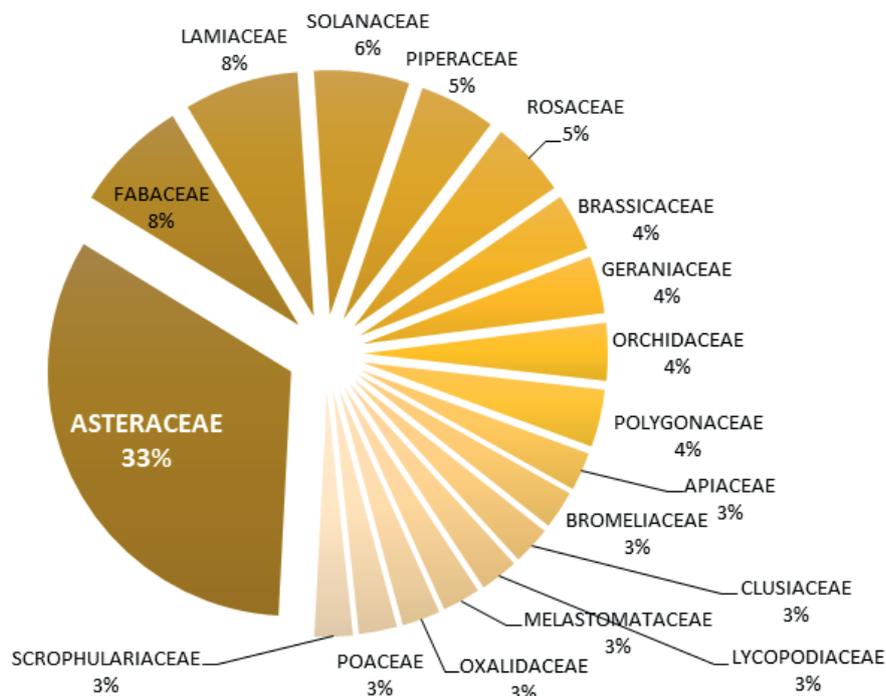


Gráfico 2: Actividades terapéuticas más frecuente en el uso de las plantas.

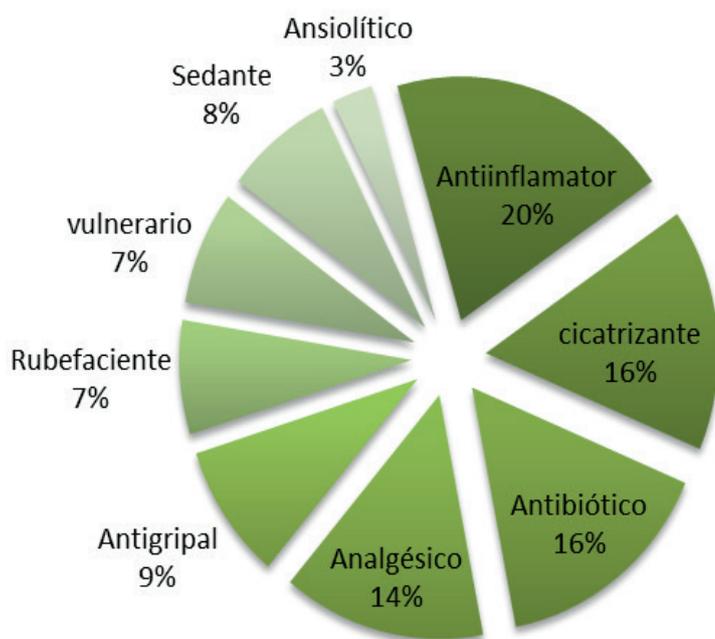


Tabla 2: Actividades terapéuticas más importantes en el uso de las plantas de la jalca de Cajamarca por localidades.

Celendín	Frecuencia de uso
Antiinflamatorio, cicatrizante	34
Antibiótico, Antimicótico	15
Analgésico, antiglicemiante	10
Rubefaciente, antiinflamatorio	8
Hormonal	6
Sedante	5
<b>Chetilla</b>	
analgésico, vulnerario	11
Antigripal, sedante	11
Rubefaciente, vulnerario	8
Antibiótico vulnerario	5
5	
<b>Cushunga</b>	
Analgésico	9
Antigripal	9
Antibiótico	9
Antiinflamatorio	8
Ansiolítico	6
Estomacal/antibiot	4

Tabla 3: Usos de las plantas medicinales de las jalcas de Cajamarca (Chetilla, Cushunga, Celendín).

	Tipo de plantas usadas	Frecuencia %	Forma de preparación	Frecuencia %	Estructura de la planta de uso terapéutico	Frecuencia %	
Celendín	Herbácea	80,00	Decocción	44,19	hoja	35,90	
	Árbol	10,00	Tintura	30,23	raíz	17,95	
	Arbusto			Infusión	20,93	Plta enter	12,82
						flor	5,13
						fruto	5,13
						tallo-hoja	5,13
						hoja-flor	2,56
						hoja-fruto	2,56
						hoja-raiz	2,56
						tallo-hoja	2,56
						rama	2,56
						semilla	2,56
	tallo	2,56					
Chetilla	Herbácea	88,37	Decocción	48,84	Hoja	40,48	
	Árbol	4,65	Apósito	27,91	Plta enter	21,43	
	Arbusto			Tintura	23,26	Raíz	9,52
						Hoja (cogollo)	7,14
						Raíz y hoja	2,38
						tallo-hoja	4,76
						Flor	2,38
						Fruto	2,38
						hoja-raiz	2,38
						semilla	4,76
tallo	2,38						
Cuchunga	Herbácea	88,57	Decocción	45,71	Hoja	38,24	
	Arbusto	8,57	Tintura	34,29	Raíz	14,71	
	Árbol			Infusión	8,57	Plta enter	11,76
						tallo-hoja	8,82
						Decocc/Tintura	0,29
						hoja-raiz	5,88
						Tallo	5,88
						Semilla	2,94
						tallo-hoja	2,94
						Flor	2,94
						Cortez-flor	2,94
Rama	2,94						

Gráfico 3: Tipos de plantas más usadas en sus propiedades terapéuticas.

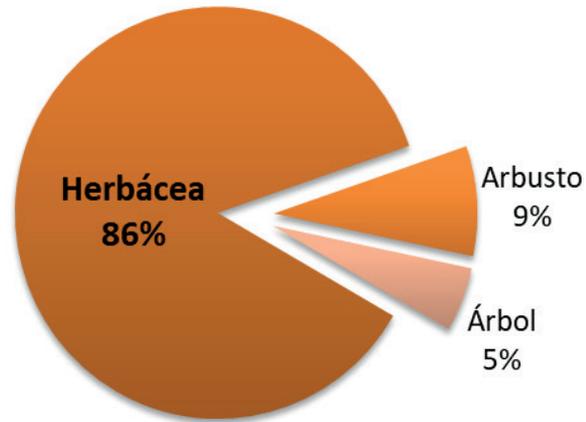


Gráfico 4: Estructuras vegetales más usadas por sus propiedades terapéuticas.

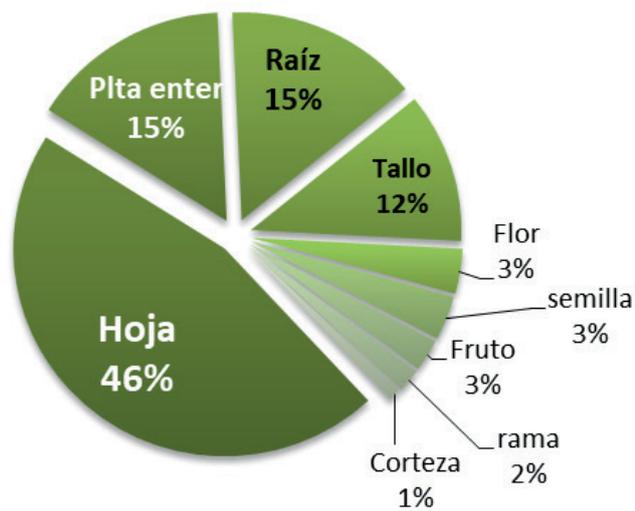
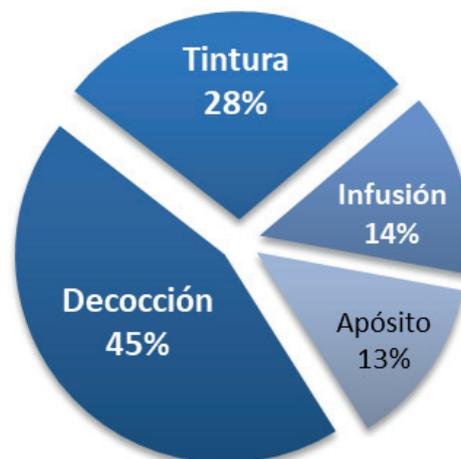


Gráfico 5: Formas de administración de las plantas terapéuticas.



## VIII. IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE CAMPO DE ESPECIES PROMISORIAS SEGÚN COMPUESTOS BIOACTIVOS CLAVE

Detección in-situ de fitoconstituyentes clave para elegir especies promisorias.

La bioprospección vegetal busca sistemáticamente sustancias químicas, caracteres heredables, funciones ecológicas o principios activos contenidos en las plantas que pueden tener alguna utilidad (farmacéutica, médica, cosmética, perfumista, gastronómica industrial, etc.).

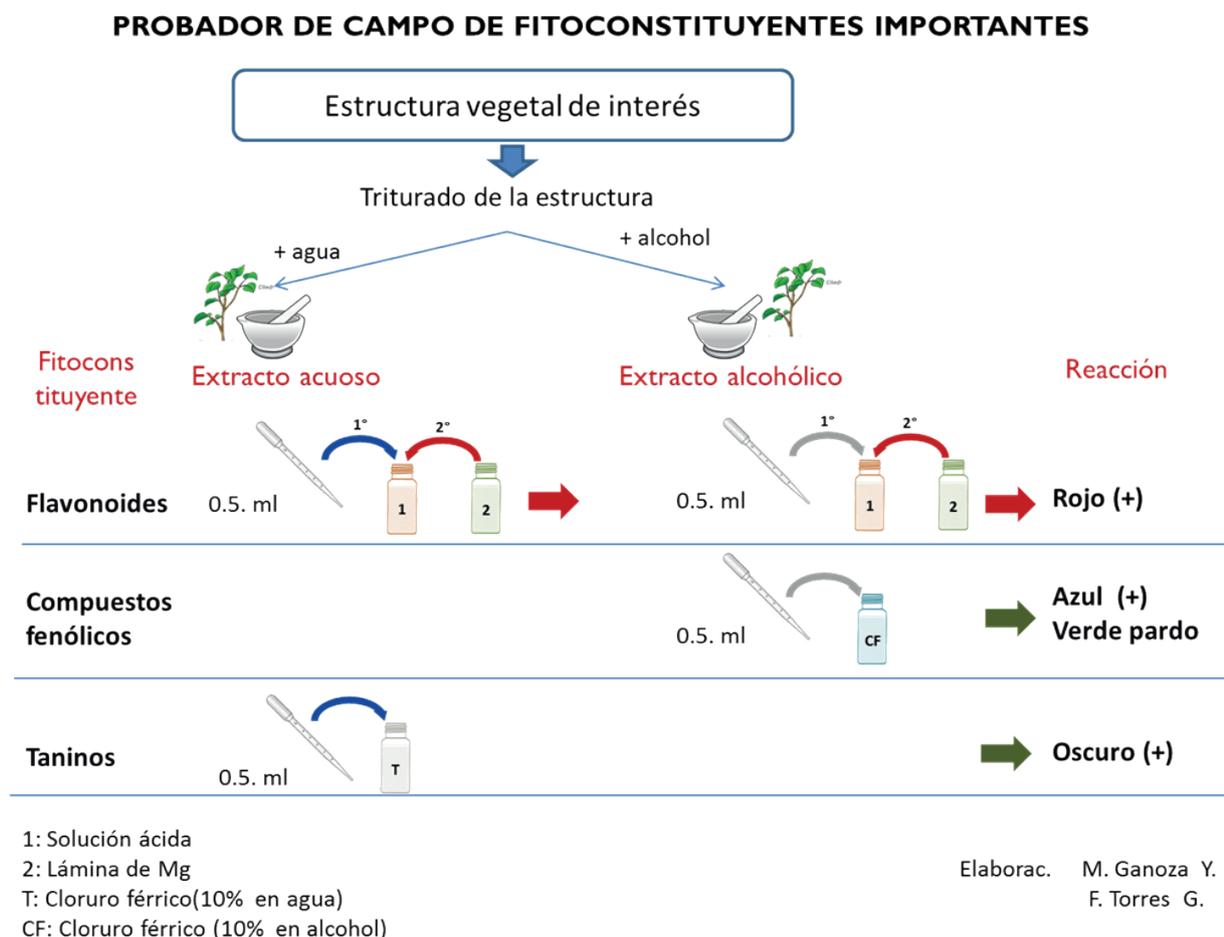
Las plantas contienen muchos metabolitos secundarios y los agricultores a pesar de tener conocimiento de las propiedades de algunas de ellas y la sospecha del beneficio de otras, pueden enfocar y acelerar su decisión y disminuir los costos de la valorización de sus conocimientos con el respaldo de los métodos

científicos, si se pueden orientar en la identificación in-situ de ciertos fitoconstituyentes.

Fitoconstituyentes o sustancias bioactivas de alta importancia que de estar presentes en una planta como los compuestos fenólicos, flavonoides y taninos, la hacen promisorias y de interés para análisis más profundos que justifique la inversión que significa coleccionarla en cantidades suficientes, su identificación taxonómica, estabilización, transporte y análisis fitoquímico preliminar.

Para la detección rápida de campo se empleó un equipo portátil de reactivos para la prueba in-situ de los ensayos de Shinoda en extracto alcohólico de 96° GL y acuoso para detección de flavonoides; prueba de Cloruro Férrico en extracción alcohólica de 96° GL para identificación de compuestos fenólicos y prueba de Cloruro Férrico en extracción acuosa para detección de taninos (Torres, F. 20015).

Ilustración 1: Probador de campo de fitoconstituyentes importantes.



*Fotografía 2: Prueba in-situ de compuestos bioactivos para selección de especies promisorias.*



*Fotografía 3: Reacción de presencia de compuestos fenólicos.*



Se pudo verificar la presencia en forma diferenciada de estos metabolitos secundarios clave cuya presencia simultánea garantiza un gran potencial de la planta para su análisis más detallado como promisorio de especie medicinal. De esta manera, se cuenta con una evidencia preliminar de su potencial para continuar con los análisis. Como ejemplo de ello se puede observar la diferencia entre “munsho munsho” e “ishguin chica” en la reacción a taninos, en que el segundo expresa una reacción más intensa como expresión de una concentración mayor de este metabolito, de gran influencia en el carácter antibiótico y cicatrizante de la planta.

Si bien es importante la detección in-situ y rápida del carácter medicinal de una especie por reacción de estos tres grupos de metabolitos, no implica descartar especies que han sido descritas como importantes y no muestran reacción significativa a esta prueba, ya que pueden contener otro tipo de metabolito de alta importancia. Pero debido al elevado costo de los análisis fitoquímicos, se justifica para las etapas preliminares de la prospección de plantas medicinales, la priorización mediante este método de detección.

Tabla 4: Especies analizadas in-situ para prueba de metabolitos secundarios

Localidad	Nombre local	Nombre científico	Familia
Celendín	maqui maqui	<i>Oreopanax eriocephalus</i>	ARALIACEAE
Celendín	contra hierba	<i>Euphorbia repens</i>	EUPHORBIACEAE
Celendín	nigua nigua	<i>Miconia aspergillaris</i>	MELASTOMATACEAE
Celendín	congona	<i>Peperomia galioides</i>	PIPERACEAE
Celendín	mig mig	<i>Piper barbatum</i>	PIPERACEAE
Celendín	salta perico	<i>Oreocallis grandiflora</i>	PROTEACEAE
Celendín	cucharilla	<i>Stelis tricardium</i>	ORCHIDACEAE
Celendín	salta perico	<i>Oreocallis grandiflora</i>	PROTEACEAE
Cushunga	wiso o tres hojas	<i>Maurea heterophylla</i>	ANACARDIACEAE
Cushunga	coñor rosado	<i>Barnadesia dombeyana</i>	ASTERACEAE
Cushunga	omor quegua	<i>Coniza bonariense</i>	ASTERACEAE
Cushunga	cucho casha	<i>Matucana aurantiaca</i>	CACTACEAE
Cushunga	munsho munsho	<i>Dioscorea ancachsensis</i>	DIOSCOREACEAE
Cushunga	huanguilla	<i>Pernettya prostrata</i>	ERICACEAE
Cushunga	clavo clavo	<i>Erodium moschatum</i>	GERANIACEAE
Cushunga	ishguin crespo	<i>Caiphora grandiflora</i>	LOASACEAE
Cushunga	culantrillo de pozo	<i>Adiantum poiretii</i>	PTERIDACEAE
Cushunga	huanga azul	<i>lochroma parvifolium</i>	SOLANACEAE

## EXPERIENCIA DE COLECTA, IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS FITOQUÍMICO DE PLANTAS MEDICINALES

Mediante días de campo e intercambio de conocimientos se abordaron los temas de:

- Plantas Medicinales
- Importancia de las plantas medicinales de la jalca en el cerro Gelig de la provincia de Celendín.
- Etnobotánica de Plantas Medicinales
- Características de las plantas medicinales
- Familias de plantas medicinales
- Colecta, prensado y preservación de plantas medicinales
- Tamaño y forma de colectar
- Modelo y uso de la prensa botánica
- Georreferenciación de cada especie de planta medicinal en su localidad
- Prueba rápida de fitoconstituyentes de plantas medicinales
- Compuestos Fenólicos
- Flavonoides
- Taninos

## IX. DETERMINACIÓN DE LAS PRINCIPALES SUSTANCIAS BIOACTIVAS DE ESPECIES SELECCIONADAS POR CONOCIMIENTO TRADICIONAL

Del conjunto de especies registradas en su uso medicinal por las familias del entorno de las jalcas de Cajamarca y Celendín, se seleccionaron especies de mayor conocimiento por las familias y con varios usos terapéuticos, que representan especies promisorias para el biocomercio y la demanda de la medicina complementaria que se encuentra en actual expansión y demanda cada vez más exigente en la cantidad y calidad.

La actual oferta de recursos herbales terapéuticos se caracteriza por la incertidumbre de la cantidad y calidad que implica la garantía de la identidad de la

especie cuyas propiedades medicinales se conocen y su calidad en términos del tipo, cantidad y estado de actividad de los metabolitos secundarios disponibles en la especie que permite refrendar o expandir las propiedades terapéuticas de las especies señaladas por el conocimiento tradicional.

El tamizaje fitoquímico preliminar tiene por propósito determinar la presencia o ausencia de los principales grupos de metabolitos contenidos en las especies de interés a saber: alcaloides, esteroides, quinonas, flavonoides, taninos, saponinas, cumarinas y glicosidos cardiotónicos. Dado que cada uno de estos grupos de compuestos está relacionado con actividades biológicas benéficas a la salud que permiten orientar investigaciones posteriores para evaluar la actividad biológica de las especies en cuestión y los principios activos identificados.

Tabla 5: Tamizaje fitoquímico de especies promisorias de las jalcas de Cajamarca.

	FITOCONSTITUYENTES	Especies									
		"coñor rosado" <i>Bandesia hankiana</i>	"maqui maqui" <i>Oreopanax jelskii</i>	"salta perico" <i>Oreocalix grandiflora</i>	"coche chagtana" <i>Oenothera multicaulis</i>	"wiso" <i>Mauria heterophylla</i>	"huanguilla" <i>Vaccinium crenatum</i>	"andacushma" <i>Geranium nanivianum</i>	"ishquin crespo" <i>Urtica sp</i>	"contra hierba" <i>Peperomia sp</i>	"nigua nigua" <i>Brachyotum sp</i>
1	Alcaloides	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)
2	Almidon	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)
3	Antraquinonas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)
4	Azucares Reductores	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)
5	Compuestos fenolicos Sesquiterpenlactonas o	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)
6	Cumarinas Esteroides o	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)
7	Triterpenoides	(+)	(-)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)
8	Flavonoides	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)
9	Glicosicos Cardiotonicos	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(-)
10	Saponinas	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)
11	Taninos	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

(+) : fitoconstituyente presente

(-) : fitoconstituyente ausente

Tabla 6: Fitoconstituyentes y sus actividades biológicas.

Fitoconstituyentes	Actividad biológica
<b>Fenoles</b>	Los Polifenoles dan cuenta de la riqueza antioxidante de la parte mayor de los alimentos habitualmente consumidos por la población. Muchos son productos de defensa ante herbívoros y patógenos, otros atraen polinizadores o dispersores de frutos, algunos de ellos absorben la radiación ultravioleta.
<b>Esteroides</b>	<b>Reguladora:</b> Algunos regulan los niveles de sal y la secreción de bilis. <b>Estructural:</b> El colesterol es un esteroide que forma parte de la estructura de las membranas de las células junto con los fosfolípidos. Además, a partir del colesterol se sintetizan los demás esteroides. <b>Hormonal:</b> Las hormonas esteroides son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corticoides: glucocorticoides y mineralocorticoides. Existen múltiples fármacos con actividad corticoide, como la prednisona.</li> <li>• Hormonas sexuales masculinas: son los andrógenos, como la testosterona y sus derivados, los anabolizantes androgénicos esteroides (AE); estos últimos llamados simplemente esteroides.</li> <li>• Hormonas sexuales femeninas.</li> <li>• Vitamina D y sus derivados.</li> </ul>
<b>Taninos</b>	Los taninos tienen propiedades astringentes, antibacteriana, expectorante, vasoconstrictoras y antiinflamatorias, pudiéndose utilizar en el tratamiento de las hemorroides.
<b>Sesquiterpenlactonas o cumarinas</b>	Poseen actividades antimicrobiana, anticoagulante, antiviral, anticancerígeno, antihipertensivo, antihiperlipémico, antibacteriano.
<b>Saponinas</b>	Acción expectorante, sobre las células renales produce una acción diurética y sobre los glóbulos rojos una acción hemolítica. Como norma general, las drogas con saponinas producen una acción expectorante, diurética, depurativa, tónico-venosa y de disminución del colesterol. Favorecen la absorción de compuestos cardiotónicos.
<b>Antraquinonas</b>	Acción laxante y purgante sumamente potente. Catártico se usan en la terapia contra el estreñimiento.
<b>Flavonoides</b>	Propiedades anticancerosas, propiedades cardiotónicas, fragilidad capilar, propiedades antitrombóticas, disminución del colesterol, protección del hígado, protección del estómago, antiinflamatorios, analgésicos, antimicrobianos. Propiedades antioxidantes.
<b>Glucósidos cardiotónicos</b>	Acción cardiotónica
<b>Alcaloides</b>	Acción estimulante que presentan algunos como la cafeína o la cocaína, o efectos depresores del Sistema Nervioso Central como la morfina.
<b>Azúcares reductores</b>	Facilitan la asimilación de elementos nutrientes y su transporte ya que reducen la presión osmótica con lo que se mejora su entrada en los tejidos.

Este tipo de análisis fitoquímico permite ampliar el conocimiento de las posibilidades medicinales de las especies promisorias identificadas por los conocimientos locales e identificar los medios de su procesamiento o transformación como valor agregado a su conocimiento a fin de diversificar la oferta de la producción familiar e incentivar a la conservación de sus aspectos culturales y de la biodiversidad de los ecosistemas a los que pertenece como las jalcas de Cajamarca.

La jalca de Cajamarca es un ecosistema cuyas condiciones ambientales inducen a las especies

para adaptarse a ella, a la síntesis de metabolitos secundarios que les permita resistir condiciones extremas de temperatura entre el día y la noche, radiación ultravioleta que es más intensa sobre los 3500 msnm, desecación por vientos intensos, resistencia a hongos por la alta humedad permanente en ellos y los predadores de su entorno.

Algunas especies medicinales de la jalca representativas por frecuencia de uso por las familias conocedoras de las propiedades de este tipo de vegetación muestran al tamizaje fitoquímico, metabolitos secundarios presentes en la mayoría de estas como: taninos,

cumarinas, flavonoides, esteroides y saponinas. Sustancias bioactivas asociadas al control de inflamaciones, gripes, traumatismos (golpes, fracturas y torceduras), dolores, infecciones, heridas externas e internas, insomnios y nerviosismo, que confirman en buena parte las propiedades asignadas por el conocimiento local.

De otra parte, se puede observar que algunas especies contienen un amplio espectro de fitoconstituyentes, de nueve a siete de los diez tamizados. Particularmente especies ampliamente utilizadas como “huanguilla”

*Vaccinium crenatum*, “coñor rosado” *Bandesia hankiana*, “andacushma” *Geranium peruvianum*, “nigua-nigua” *Brachyotum sp*, “wiso” *Mauria heterofilia*, muestran más de seis metabolitos secundarios de importancia terapéuticas. Aunque el tamizaje revela la presencia, pero no la concentración de los metabolitos secundarios de interés, permite estimar de manera cualitativa del potencial medicinal de la especie para continuar oros estudios de mayor profundidad.

Tabla 7: Fitoconstituyentes más frecuentes en las jalcas de Cajamarca.

FITOCONSTITUYENTES	N° especies
Taninos	10
Sesquiterpenlactonas o Cumarinas	9
Flavonoides	9
Esteroides o Triterpenoides	7
Saponinas	7
Azucares Reductores	6
Alcaloides	5
Compuestos fenolicos	4
Glicosicos Cardiotonicos	3
Antraquinonas	2
Almidon	1

Tabla 8: Fitoconstituyentes presentes en las especies de la jalca de Cajamarca.

Nombre local	Nombre científico	N° fitoconstituyentes presentes
huanguilla	<i>Vaccinium crenatum</i>	9
coche chagtana	<i>Oenothera multicaullis</i>	8
coñor rosado	<i>Bandesia hankiana</i>	7
andacushma	<i>Geranium peruvianum</i>	7
nigua nigua	<i>Brachyotum sp</i>	7
salta perico	<i>Oreocalix grandiflora</i>	6
wiso	<i>Mauria heterophylla</i>	6
maqui maqui	<i>Oreopanax jelskii</i>	5
contra hierba	<i>Peperomia sp</i>	5
ishguin crespo	<i>Urtica sp</i>	3

En los páramos de Piura también se registra la frecuencia predominante de taninos, flavonoides y esteroides en las especies promisorias identificadas por el conocimiento tradicional (Torres, F. 2014).

## X. FITOPREPARACIONES

La cadena de innovación de productos naturales a fin de vincularse al biocomercio, encuentran su mayor limitación en su eslabón inicial: La provisión de droga de CALIDAD o estructura vegetal, que contienen las sustancias bioactivas de interés (identidad taxonómica, ambiente de procedencia, estado fisiológico, limpieza y estabilidad). Esta situación se explica por la brecha existente entre empresas de productos naturales asentados en las ciudades demandantes de productos naturales de calidad que desconocen a las Comunidades; y a su vez, organizaciones comunales productivas campesinas oferentes de conocimientos y especies con potencial, que desconocen la existencia de demandantes de recursos herbales, como droga cruda o procesados de calidad y en las condiciones que los desean. Para estos oferentes y demandantes los costos de transacción son elevados para expresar con certeza sus demandas y ofertas recíprocas que permita constituir una cadena de intereses.

Actualmente en el Perú, existe una demanda insatisfecha de productos naturales vegetales con valor agregado de calidad, EsSalud representa su principal demandante, como consecuencia del creciente desarrollo de los sistemas de medicina complementaria a nivel nacional. De otra parte, la oferta de la industria de productos naturales herbales, no muestran garantizadamente la procedencia, identidad y calidad de las materias primas vegetales utilizadas. Por tanto, existe una gran oportunidad para el uso sostenible de la biodiversidad basada en la innovación.

## CONTROL DE CALIDAD DE LA DROGA PARA LAS FITOPREPARACIONES

La producción de fitofármacos o fitopreparaciones para la salud demanda de calidad de los productos a ofrecer. Ello significa que las organizaciones productivas rurales poseedoras de plantas medicinales en sus territorios y los conocimientos tradicionales de ellas pueden ser sus oferentes. Por tanto, estas organizaciones que están iniciando experiencias en la elaboración de fitopreparaciones deben implementar los protocolos de calidad que exige la oferta de materia o recursos herbales de calidad, como eslabón inicial de la cadena de innovación de fitopreparaciones de calidad.

La calidad de un bien mejorado está definida como la seguridad de la comprobación repetida en su uso o consumo de las características que se le atribuyen. Para el caso de fitopreparaciones su calidad depende de la calidad de la materia prima o droga vegetal cruda. En farmacognosia, droga cruda significa, planta procesada lista para procesamiento.

**Droga vegetal:** Es la parte de la planta medicinal utilizada en terapéutica. Por ejemplo la hoja de *Digitalis lanata*, la raíz de *Valeriana officinalis*, etc. se conoce con este nombre a las plantas enteras o sus partes, molidas o pulverizadas (flores, frutos, semillas, tubérculos, cortezas, etc.) frescas o secas, así como los jugos, resinas, gomas, látex, aceites esenciales o fijos y otros componentes similares, que se emplean puras o mezcladas en la elaboración de fitopreparaciones o medicamentos fitoterápicos.



## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bussmann, Rainer W. – Douglas Sharon. Plantas medicinales de los andes y la amazonia La Flora mágica y medicinal del Norte del Perú. Centro William L. Brown – Jardín Botánico de Missouri. Impreso en Perú. 2015.

Feldman, Lisa. La vida secreta del cerebro: Como se construyen las emociones. Ed. PAIDOS. 2018.

Hoftede, Robert. Los Páramos Andinos. ¿Qué sabemos? Estado del conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN, Quito. Ecuador. 2014.

Mendocilla, Moises. Requisitos Técnico-Sanitarios de los productos basados en especies vegetales elaborados por la industria farmacéutica nacional para uso clínico. III Reunión Anual de AGRORED NORTE. INNOVACIÓN AGRARIA EN EL NORTE DEL PERÚ: Interacción de Redes y Cadenas Productivas para la Innovación. noviembre 2009.

Monroe, Javier y Fabrizio Arenas. ¿SOMOS IGUALES? Un aporte para el diálogo sobre la identidad cultural en las escuelas de la Sierra del Perú. Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA), IDEAS, IDMA. Perú. 2002.

Paniagua-Zambrana, Narel; Manuel J. Macía<sup>2</sup> & Rodrigo Cámara-Leret. Toma de datos etnobotánicos de palmeras y variables socioeconómicas en comunidades rurales. *Ecología en Bolivia* 45(3): 44-68. 2010.

Pulgar Vidal, Javier. Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales. La regionalización transversal. La sabiduría ecológica tradicional. PEISA. Lima- Perú. 1996. 302 p.

Quintana, Ronald. Estudio de plantas medicinales usadas en la comunidad indígena Tikuna del alto Amazonas, Macedonia. Nova - Publicación Científica en Ciencias Biomédicas - Issn: 1794-2470 - Vol. 10 No. 18. 2012: 135 – 250

Recharte, Jorge y Fidel Torres. Donde la Amazonia contempla al Pacífico (199-209). En: LA AMAZONIA. Sílabas del agua, el hombre y la naturaleza. Banco Crédito del Perú. Lima, Perú. 325 p. 2015.

Recharte, J. R. Arevalo y M. Glave. Islas en el Cielo: Conservación de ecosistemas, afirmación de la cultura y prosperidad en las montañas. Huaraz, Perú. 2003. 56 p.

Reynel Carlos, R. T. Pennington y T. Särkinen. CÓMO SE FORMÓ LA DIVERSIDAD ECOLÓGICA DEL PERÚ. Lima, Perú. 2013. 432 p

Rodriguez, José. Las jalcas de Cajamarca. En: Conferencia Electrónica “Estrategias para la Conservación y Desarrollo Sostenible de Páramos y Punas en la Ecorregión Andina: Experiencias y Perspectivas” (CDCPP). 1997.

Sánchez, Isidoro. La diversidad biológica en Cajamarca: visión étnico-cultural y potencialidades. Gobierno Regional de Cajamarca. 2012. 205 p.

Samaja, Juan. Aportes de la metodología a la reflexión epistemológica. En: Díaz, Esther (Ed). La posciencia: el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad. 1° ed. Buenos Aires, Editorial Biblos. 2000. 407 p.

Santivañez R. y J. Cabrera. Etnomedicina y biodiversidad: inventario peruano de plantas medicinales parte I: etnobotánica. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Medicina Intercultural. 2012.

Rodríguez Guerra, Yoel. Etnobotánica, diversidad y contenido de sustancias inorgánicas presentes en el follaje de especies forestales de interés medicinal en el Parque Nacional Viñales, Cuba. *Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología* 1(3): 210-225. 2012.

Seminario, Alejandro. Diagnóstico situacional y factores de riesgo de la biodiversidad de especies vegetales medicinales en el centro poblado de Combayo, Cajamarca. Tesis Magister. Mención: Planificación para el Desarrollo. Línea: Desarrollo y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Cajamarca. 2008.

Torres, F. Comunidades de los páramos del norte peruano y su conocimiento etnobotánico para la innovación. Proyecto Comunidades de los Páramos. Instituto de Montaña. Corporación Gráfica Andina. Lima, Perú. 2015. 17 p.

Torres, Fidel. Etnobotánica y tamizaje fitoquímico de especies vegetales con potencial económico de los páramos de Ayabaca y Huancabamba, Piura-Perú. Tesis Magister en Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo. 2015.

Villar, Martha. Medicina Complementaria en el país. Dirección de Medicina Complementaria. 2013.



FINANCIADO POR:

