Bosques de neblina: su aporte a la innovación en la salud

Fidel Torres Guevara - Centro de Investigación y Promoción del Campesinado[1]

FOTO: Fidel Torres

País megadiverso. El Perú cuenta con una megadiversidad natural que le confiere un gran potencial para responder a las variaciones que se avecinan.

En las sociedades agrarias rurales, los ecosistemas son altamente valorados por su potencial. Estas comunidades poseen conocimientos profundos sobre la biodiversidad, con el cual pueden vincularse de manera ventajosa con el proceso de la modernidad. Una investigación, que partió de la necesidad de valorizar lo que se tiene, buscó sistematizar los conocimientos existentes, determinar la denominación local de las especies, su composición bioquímica y qué concordancias existen entre el conocimiento tradicional y el científico.

El proyecto *Etnobotánica y sustancias bioactivas de las principales especies no maderables con potencial económico de los bosques de neblina del norte del Perú* se inició en 2012 con la comunidad campesina Segunda y Cajas de Huancabamba, con el

1/ Este artículo es una versión resumida de la investigación ganadora *Etnobotánica y sustancias bioactivas de las principales especies no maderables con potencial económico de los bosques de neblina del norte del Perú*, realizada en el marco del I Premio a la Investigación Ambiental coorganizado con el Ministerio del Ambiente, financiado por el Fondo de las Américas - Fondam, categoría de proyecto mediano sobre Valoración y Econegocios. *Ni el CIES ni el Cipca concuerdan necesariamente con el contenido de este artículo, que es de exclusiva responsabilidad del autor*. Los comentarios o sugerencias son bienvenidos al correo ftorres106@gmail.com

financiamiento recibido al ganar el I Premio a la Investigación Ambiental coorganizado por el Ministerio del Ambiente y financiado por el Fondam, por un total de 40 500 soles. Después de seis años, se expandió hacia otras organizaciones comunales y otros territorios de Ayabaca y de Huancabamba con el impulso de tres entidades diferentes de cofinanciamiento, y se inició el proceso de su institucionalización. Actualmente el proyecto continúa y es cofinanciado por el Programa Nacional de Innovación Agraria del INIA-Minagri, cuyo apoyo concluirá este año 2018 con una inversión de 750 000 soles por PNIA, y 250 000 soles por la alianza estratégica conformada por Essalud, Universidad Nacional de Trujillo, Instituto de Montaña[2], Agrored Norte, Asociación de Productores Conservadores de los Páramos de Pacaipampa, operadora de ecoturismo Ecomontaña y la colaboración del Municipio Distrital de Pacaipampa (provincia de Ayabaca) y del Gobierno Regional de Piura.

Esta iniciativa de articulación del conocimiento tradicional con el conocimiento científico orientado a la innovación para valorizar las ventajas comparativas (biodiversidad) y las ventajas competitivas (conocimientos tradicionales) de ecosistemas estratégicos como los bosques de neblina y los páramos constituyó la base para la conformación, en 2015, de la Plataforma de Organizaciones de Innovación de los Páramos, que a su vez gestionó la institucionalización, en 2016, del Comité Territorial de los Páramos como entidad de gestión formalmente aceptada por el Gobierno Regional de Piura. Al terminar el año 2017, se conformó la Cooperativa Territorial de los Páramos, integrada por 15 organizaciones del territorio de los páramos y bosques de neblina de Ayabaca y Huancabamba que, en coordinación con la Plataforma de los Páramos y el Comité Territorial de los Páramos, realizarán incidencia política para participar activamente con sus propias propuestas de conservación de nacientes de cuenca[3], en el Plan Integral de Control de las Cuencas Chira-Piura, que representa un componente clave del actual proceso de reconstrucción de la región Piura.

En el desarrollo del proyecto, se han identificado 15 especies propias de los bosques nublados y páramos con alto potencial económico para el biocomercio y la medicina que valorizan a estos ecosistemas. El sistema de medicina complementaria de Essalud ha expresado su demanda por estas especies para ampliar su oferta de productos naturales y mejorar la salud pública. De otra parte, empresas operadoras de ecoturismo, como Ecomontaña, están realizando planes de negocios para articular estas nuevas competencias comunales andinas con su oferta de ecoturismo.

"Los estudios se enfocan en el proceso científico, sin explicitar metodológicamente el rol de las comunidades portadoras de los conocimientos tradicionales".

Asimismo, el Plan del Comité Territorial de los Páramos para la Conservación Hídrica de la Cuenca Chira-Piura, basado en el uso sostenible de la biodiversidad, se ha integrado al Plan Estratégico Institucional del

Bosques nublados de montaña del trópico

- Ecosistemas muy frágiles
- Uno de los ecosistemas más amenazados por la rápida colonización en su relativamente escasa extensión forestal

Nuestros bosques de neblina

- Bosques relictos de la vertiente occidental de los Andes en el norte del Perú (Piura y Cajamarca) en la zona de Deflexión Huancabamba
- Hábitats con alta fitodiversidad y con un índice de endemismo muy elevado
- No menos de 715 especies endémicas (cerca del 10% del endemismo para todo el país) pero en menos de un 8% de superficie

2/ Instituto de Montaña – Perú (Agencia en Perú de The Mountain Institute –TMI): https://mountain.pe/

3/ Son las zonas de captación de precipitaciones donde se retiene, filtra y distribuye el agua progresivamente hacia las zonas medias y bajas, especialmente para los reservorios de Piura (San Lorenzo y Poechos). La perturbación de los bosques de neblina y páramos desequilibra la capacidad hídrica de la cuenca.

Sabiduría etnobotánica

Encuestas a 120 personas reconocidas por sus conocimientos expertos en el uso de plantas nativas

173 plantas útiles reconocidas

14 tipos de uso o propiedades

El uso más importante es el medicinal

Predominancia de:

- Compuestos fenólicos (hepatoprotectores/gastroprotectores/antioxidantes)
- Flavonoides: antioxidantes/canticancerigenos
- Taninos: antibacterianos/expectorantes/antibióticos/cicatrizantes
- Saponinas: purificantes

Gobierno Regional de Piura, como política regional de desarrollo y parte del Programa Tratamiento Integrado de la Cuenca Chira-Piura para la reducción de la vulnerabilidad antes inundaciones y sequías en el contexto del Plan de Reconstrucción con Cambios. Este último plan ha integrado la conservación sostenible de los páramos como política de desarrollo regional, para la gestión integral del recurso hídrico.[4]

IMPORTANCIA Y BIODIVERSIDAD DE NUESTROS BOSQUES DE NEBLINA EN EL NORTE DEL PERÚ

La mayoría de los bosques nublados de montaña del trópico son considerados ecosistemas muy frágiles porque juegan un papel hidrológico y ecológico estratégico, pero se están convirtiendo en uno de los ecosistemas más amenazados por la rápida colonización en su relativamente escasa extensión forestal. Muchas instituciones y órganos de decisión todavía no tienen conciencia de las graves consecuencias de la desaparición de estos bosques, cuya deforestación puede desencadenar procesos erosivos realmente catastróficos. Los bosques *relictos*[5] de la vertiente occidental de los Andes en el norte de Perú y del sur de Ecuador, son hábitats con alta fitodiversidad y con un índice de endemismo[6] muy elevado (Weigend et al., 2006).

"En la mayoría de los países con alta biodiversidad, el potencial farmacéutico es lo que más llama la atención sobre el potencial económico de la diversidad vegetal".

Los bosques de neblina del norte peruano, distribuidos en torno a la zona de la Deflexión Huancabamba (Piura, Cajamarca y Amazonas), de acuerdo con los estudios de Sagástegui, et al. (1999 y 2003), han sido ampliamente reconocidos como una fuente de diversidad primaria en muchos grupos de plantas. En la zona de la Deflexión se cuenta con no menos de 715 especies endémicas, que representan cerca del 10 % del endemismo para todo el país, pero en menos de un 8 % de superficie. A su vez, en Ayabaca y Huancabamba se concentran 126 especies endémicas.

El estado actual de la investigación de la biodiversidad, especialmente en el norte del país, es promisorio, por el activo interés en articular el conocimiento tradicional con el conocimiento científico, y revelar su valor a través de sus usos concretos. Investigaciones enfocadas en la utilidad de especies para determinadas funciones nutricionales y terapéuticas (Bussman et al., 2009), para afecciones o disfunciones (Vigo, S. et al., 2009), uso de plantas medicinales por comunidades étnicas como las Ashaninkas (Luziatelli, 2010), estudios regionales de especies medicinales como las de Cajamarca (Sánchez, 2011), estudios de las sabidurías botánicas tradicionales de maestros y maestras de Cajamarca (Ruiz, 2012) hasta estudios de especies medicinales con potencial agroindustrial a nivel del norte peruano (Vásquez et al., 2010). En general, el enfoque de estos estudios se concentra en el proceso científico, sin explicitar el rol de las comunidades portadoras de los conocimientos tradicionales sobre los ecosistemas de los que se sirven.

CONOCIMIENTO ETNOBOTÁNICO LOCAL

El sistema de registro de conocimientos etnobotánicos mediante encuestas tuvo dos momentos de

4/ Plan Estratégico Institucional 2018-2020. Gobierno Regional de Piura. OEI.06 Promover la gestión sostenible de los recursos naturales en el departamento de Piura (p. 13).

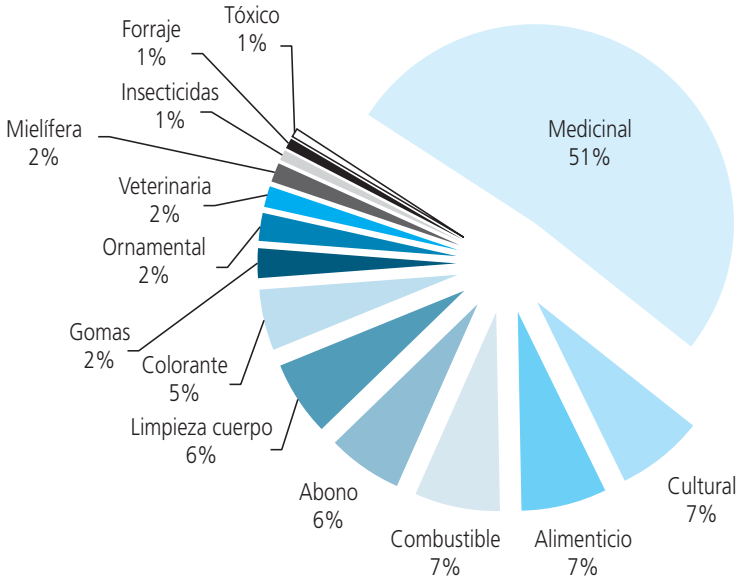
5/ Bosques primarios de gran antigüedad evolutiva, con biodiversidad no perturbada.

6/ "En general, el término endémico se refiere a la exclusividad de un taxón a un área geográfica. Por ejemplo, el roedor Neotoma cinerea es considerado endémico, porque está restringido al norte del Pacífico de América del Norte" (Noguera-Urbano, 2017).

TABLA 1
Propiedades más frecuentes de las plantas

PROPIEDAD	% Consenso
1 Medicinal	363
2 Cultural	50
3 Alimenticio	49
4 Combustible	49
5 Abono	43
6 Limpieza cuerpo	43
7 Colorante	35
8 Gomas	17
9 Ornamental	16
10 Veterinaria	12
11 Mielífera	11
12 Insecticidas	6
13 Forraje	6
14 Tóxico	5

GRÁFICO 1
Propiedades de las especies conocidas por las familias de la Comunidad Segunda y Cajas del bosque nublado de Huancabamba



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas etnobotánicas incluidas en el estudio

prueba para su implementación definitiva, que implicó la identificación de 120 personas reconocidas por sus conocimientos expertos en el uso de plantas nativas.A partir de la información registrada y la frecuencia de consenso en las encuestas, se observa un espectro de 173 plantas útiles reconocidas por las y los expertos locales, a las que atribuyen 14 tipos de uso o propiedades. Ver tabla 1 y gráfico 1.

El uso más importante es el medicinal. A su vez, el uso medicinal de las plantas está orientado preponderantemente a sus propiedades antibióticas, antigripales, desinflamatorias, analgésicas, fortificantes, reguladoras de las funciones hepáticas, gástricas y sanguíneas (depurativas), constatándose, de manera especial, aquellas restauradoras de la salud de las mujeres y su recuperación posparto, como también del cuidado de la salud infantil. Le siguen en importancia propiedades con funciones relajantes, antipiréticas, digestivas, antidiarreicas, cardiotónicas, revitalizadoras y esotéricas. Ver tabla 2 y gráfico 2.

"El sistema de medicina complementaria de Essalud ha expresado su demanda por estas especies para ampliar su oferta de productos naturales y mejorar la salud pública".

Las características de estas plantas silvestres seleccionadas por los campesinos revelan el importante rol que cumplen los ecosistemas de bosques de neblina y jalca, que están considerados como una gran reserva de recursos para su bienestar y salud. Ante ello, han desarrollado conocimientos específicos de las formas de aprovechamiento de cada especie, según el comportamiento que tienen dentro su ambiente natural, en términos de la estructura o parte de la planta (hojas, tallo, fruto, corteza, semillas, látex) que posee las propiedades deseadas, lugar de ubicación de la especie dentro del bosque, estado fenológico de la especie para obtener el mejor efecto, época del año disponible, sitios específicos del bosque donde se concentran especies importantes, posibilidad de almacenamiento y posibilidad de domesticación en jardines familiares.

PROPIEDADES Y CORRESPONDENCIAS

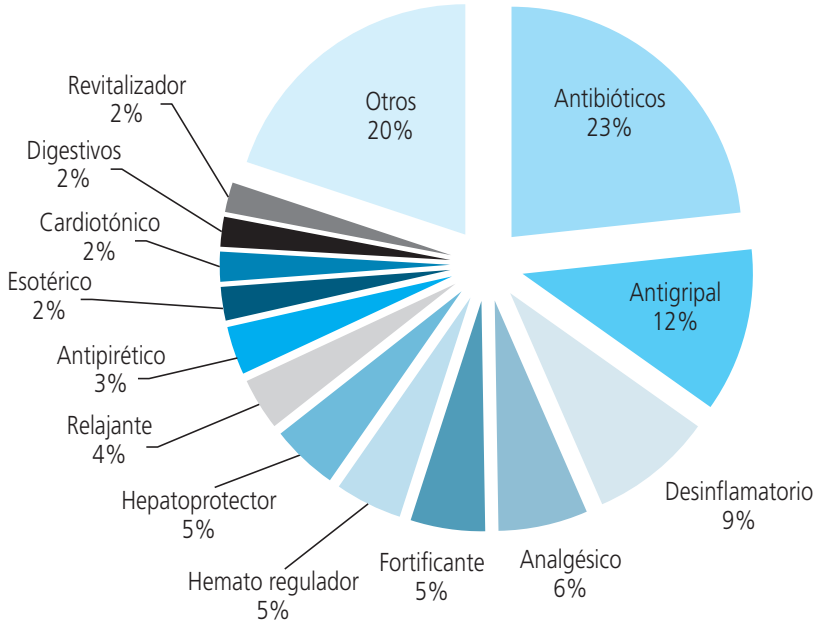
De las 61 especies indicadas por los expertos locales como plantas importantes y con gran potencial por sus propiedades, determina-

TABLA 2
Tipos de propiedades medicinales

Propiedad medicinal	% Consenso
1 Antibióticos	89
2 Antigripal	44
3 Desinflamatorio	33
4 Analgésico	24
5 Fortificante	20
6 Hemato regulador	18
7 Hepatoprotector	18
8 Relajante	14
9 Antipirético	13
10 Esotérico	9
11 Cardiotónico	8
12 Digestivo	8
13 Revitalizador	8
14 Antirreumático	7
15 Carpintería	7
16 Detoxificante	7
17 Antiasmático	6
18 Antiespasmódico	6
19 Antigastritis	6
20 Cicatrizante dérmico	6
21 Antiparasitario	4
22 Calmante	4
23 Protector prostático	4
24 Protector renal	4
25 Anti cancerígeno	3
26 Antidiabético	3
27 Antiinflamatorio endógeno	3
28 Protector gástrico	3
29 Purgante	3

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas etnobotánicas incluidas en el estudio

GRÁFICO 2
Propiedades medicinales de las especies conocidas del bosque nublado por las familias de la CC Segunda y Cajas



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas etnobotánicas incluidas en el estudio

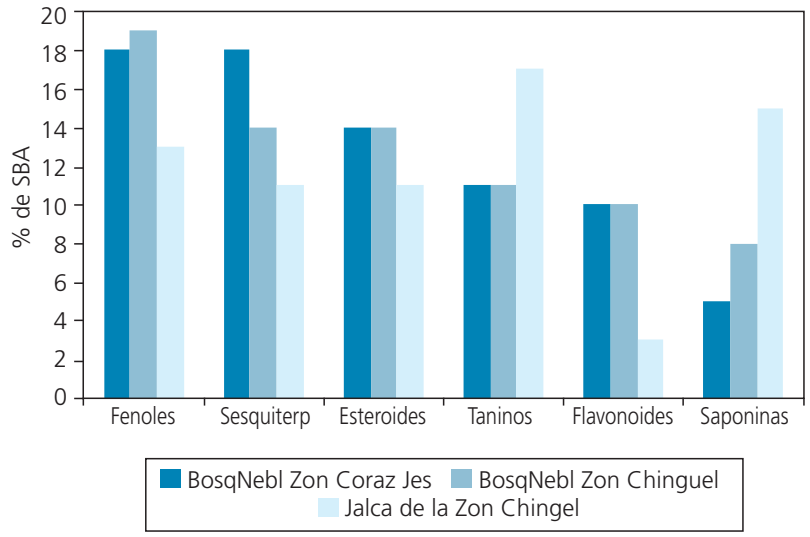
ron taxonómicamente 46 especies, mientras que las 15 que no se pudieron determinar representan, potencialmente, especies nuevas para la ciencia. Estos 46 especímenes fueron sometidos a evaluaciones fitoquímicas preliminares para detectar la presencia de metabolitos secundarios o sustancias bioactivas de interés, además de elementos o componentes tóxico-farmacológicos que pueden condicionar la actividad de los metabolitos secundarios hallados en las marchas fotoquímicas.

Los resultados obtenidos revelan una interesante correspondencia entre las propiedades y funciones que los expertos locales asignan a las plantas que señalaron como importantes para su colecta en el bosque, y las funciones fisiológicas de las sustancias bioactivas identificadas en dichos especímenes. Así, se detectó en el conjunto de las especies analizadas la predominancia de compuestos fenólicos (hepato-protectores, gastroprotectores), sesquiterpenlactonas (desinflamantes, antibacterianos), esteroides (reguladores, desinflamantes endógenos), taninos (antibacterianos, expectorantes), seguidos de saponinas (expectorante, diurética y depurativa), glicósidos cardiotónicos (cardiotónico), antraquinonas (purgante), flavonoides (antibacteriano, antioxidante, anticancerígeno) y alcaloides (analgésico y calmante).

"El currículo educativo de las escuelas e instituciones involucradas en la valorización de la biodiversidad de los ecosistemas y de los conocimientos tradicionales debe integrar estrategias de comunicación intercultural, formación de los docentes, nuevos materiales de trabajo y de aprendizaje".

La presencia de las mismas sustancias bioactivas en especies de zonas distintas del bosque de neblina (Cora-

GRÁFICO 3
Sustancias bioactivas (SBA) de mayor presencia en las especies de distintas zonas del bosque nublado



Fuente: elaboración propia a partir de encuestas etnobotánicas incluidas en el estudio

zón de Jesús y Las Chinguelas), como en diferentes especies señaladas por los expertos locales, muestra a los fenoles, lactonas, esteroides, taninos y flavonoides como las SBA más frecuentes y comunes en las especies de las dos zonas del bosque (Corazón de Jesús y Las Chinguelas), mientras que las especies de la jalca muestran diferentes proporciones de esas SBA, pero destacándose la presencia de taninos y saponinas en proporciones muy superiores a las detectadas en las especies del bosque (gráfico 3). (Registros de encuestas etnobotánicas del autor, 2012).

Un aspecto de alto interés es que cerca del 50 % de las especies analizadas bioquímicamente muestran notoria actividad antibacteriana, especialmente frente a las bacterias gram negativas, lo que les confiere la propiedad de su uso contra infecciones provenientes de este tipo de bacteria. De manera especial muestran marcado efecto antibacteriano, tanto para gram positivas como gram negativas, las especies *Lomatia hirsuta*, *Moninia crotalaroides, Gaultheria* sp., *Gunnera* sp., *Capsicum* sp. *y Diplostephium* sp., sobre las cuales la Universidad Nacional de Trujillo propone realizar investigaciones a profundidad y Tesis en su Facultad de Farmacología.

POSIBILIDADES DE TRANSFORMACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN

La percepción generalizada sobre el potencial económico de la diversidad vegetal en la mayoría de los países con alta biodiversidad se enfoca en su potencial farmacéutico. Ello se basa, parcialmente, en la muy desarrollada conciencia de la gente sobre la importancia del conocimiento de la medicina tradicional, que ha sido aprovechado por la industria internacional farmacológica. Sin embargo, la investigación científica del potencial farmacéutico es muy limitada y se realiza mayormente fuera de Latinoamérica, siendo muy exigentes los prerrequisitos para desarrollar la preparación comercial de una medicina.

A pesar de ello, hay opciones que han logrado posicionarse con ventaja y accesibilidad para las capacidades y competencias de nuestra realidad tecnológica, como el caso de las preparaciones cosméticas, que requieren de plantas con contenidos de alcaloides, aceites y aceites esenciales, antioxidantes (taninos, flavonoides), ceras, resinas y gomas (Weingend et al., 2006) sustancias bioactivas que se han detectado en las especies del bosque de neblina de Huancabamba.

La biotecnología y biodiversidad han ingresado en un proceso de retroalimentación positiva. La aplicación de la biotecnología nos permite mejorar, expandir y acelerar significativamente el estudio y uso de la biodiversidad y sus productos. Ello abre ilimitadas oportunidades de valorización de la biodiversidad y, por tanto, de desarrollo económico de sus entornos. La biotecnología abre posibilidades a la conciliación entre conservación de la biodiversidad y el desarrollo social-económico sostenible a países como Perú.

DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

La bioeconomía representa el espacio de oportunidades para la biodiversidad. Es irrefutable que la biodiversidad representa la mayor riqueza y la fuente para el desarrollo de una industria competitiva, de nuevos negocios y de desafíos científico-tecnológicos para el Perú. "En la nueva era de la bioeconomía el mayor valor económico de la biodiversidad se concentra en los genes. Cada gen puede valorizarse como ´bonos genéticos´ en 5 millones de dólares. Considerando el cálculo realizado para Perú, existen

FOTO: Fidel Torres

Riqueza natural. Ejemplar de orquídea de los páramos de Ayabaca.

aproximadamente 283 millones de genes endémicos (únicos en el mundo) de lo cual, si se asume que solo el 1 % sean utilizables, hace que este tipo de riqueza sea irremplazable por cualquier otra" (Gutiérrez, M. 2008).

La biodiversidad es una fuente importante de productos para el autoabastecimiento de las poblaciones locales, y la importancia económica de este uso supera los ingresos obtenidos por la exportación de productos derivados de la misma biodiversidad (pesca, caza, plantas medicinales, fibras, artesanías, leña, madera, tintes y colorantes, etc.). Se calcula que cerca del 80% de la población nacional depende de las plantas medicinales, por dificultades económicas y de comunicaciones para acceder a los medicamentos industriales (Zapata, 2001).

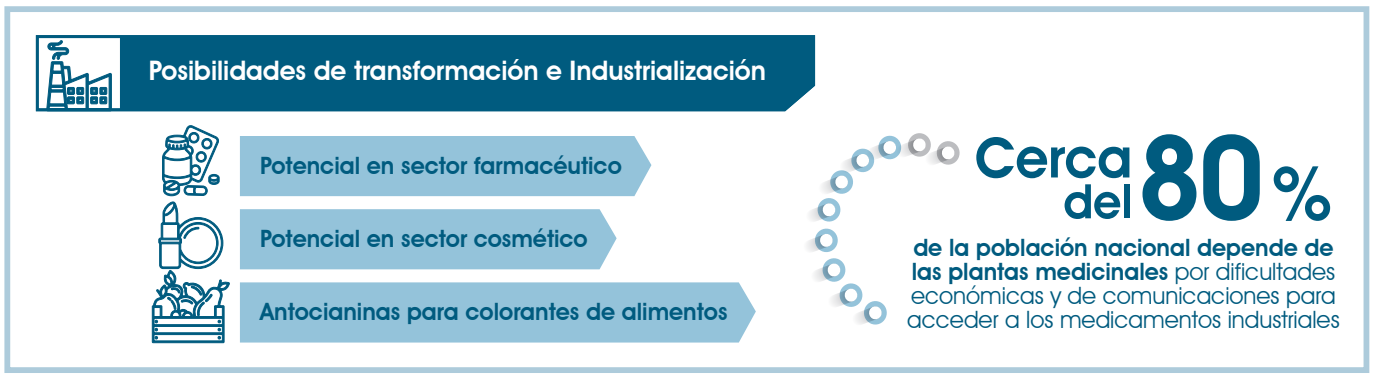
"La desarticulación entre las agendas nacionales de la investigación botánica, bioquímica y de la biotecnología impiden el diseño de una estrategia común de innovación basada en el uso sostenible de la biodiversidad".

Sin embargo, para el aprovechamiento del gran acervo natural y de conocimientos tradicionales, se requiere agregarle valor mediante la investigación básica, aplicada de estudios ecológicos, taxonómicos, productivos, de manejo y fisiología de poscosecha, de plagas y enfermedades de transformación y desarrollo de nuevos productos y de comercialización, lo que evidencia que en la mayoría de los casos todo ello está por hacerse (Zapata, 2001).

INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA SABIDURÍA BOTÁNICA TRADICIONAL

Los conocimientos tradicionales de las familias, basados en el significado y uso de la biodiversidad que se proveen del bosque de neblina, no tienen expresión en los diseños curriculares de las escuelas, lo que implica que desde el Estado se entrega a los estudiantes el mensaje de que gran parte de lo que cultivan en sus chacras y de lo que utilizan del bosque para nutrirse y curarse no tiene suficiente valor para ser fomentado, promocionado y mejorado desde la enseñanza escolar.

La posibilidad de que los conocimientos tradicionales alcancen mejores niveles de organización para aliarse ventajosamente con la biotecnología depende de su institucionalización en el currículo educativo de las escuelas de la comunidad campesina, como resultado de la gestión de las organizaciones comunales y asociaciones de padres de familia con las unidades de gestión educativa local (UGEL) y con los institutos tecnológicos y universidades, y especialmente de su reconocimiento por los gobiernos locales o el gobierno regional como una estrategia de política de desarrollo local y regional.



Este es un proceso que requiere nuevas estrategias de comunicación intercultural, formación de los docentes, nuevos materiales de trabajo, de aprendizaje, de una nueva relación entre escuelas y gobiernos locales e instituciones involucradas en la valorización de la biodiversidad de los ecosistemas y de los conocimientos tradicionales; tal como lo señala la experiencia educativa asociada a la biodiversidad de los bosques de Chinchipe (Chocano, 2006).

CONCLUSIONES

El conocimiento etnobotánico local es un conocimiento tradicional especializado de las comunidades campesinas a las que pertenecen, ubicadas en el entorno de los bosques de neblina y sus jalcas, como componente de una agricultura de alta cultura. Asimismo, los conocimientos tradicionales de las especies de ecosistemas complejos se constituyen en base de hipótesis de investigaciones científicas para el aprovechamiento de la biodiversidad.

Los estudios etnobotánicos con participación efectiva de los expertos locales no pueden realizarse sin un proceso de concertación con las instituciones comunales, por el requisito indispensable de formación de lazos de confianza, para que el trabajo incluya a los campesinos como Autores y no solo como actores. El registro de los saberes locales requiere de un proceso sostenido y no puntual de concertación de intereses recíprocos entre los propósitos de la investigación y los propósitos de las Comunidades.

La identificación de núcleos de expertos locales es un proceso de interacción y construcción de confianza, sustentada en compromisos y planes de continuidad que respondan a las demandas de los expertos locales participantes y de la comunidad campesina como institución integradora territorial.

La elección y selección que los expertos y expertas locales hacen de las especies del bosque por ensayo-error y permanente observación, resulta en una intuitiva identificación de sustancias bioactivas (SBA) expresadas como funciones positivas para su salud, nutrición y otros usos, que en conjunto se corresponden con las propiedades de las sustancias bioactivas determinadas en los análisis fitoquímicos.

De las especies seleccionadas por los expertos locales, las principales propiedades medicinales identificadas fueron antibióticas, antigripales, desinflamatorias y analgésicos, seguida de hepatoprotectores. Es decir, estas sustancias bioactivas predominantes explican en gran parte las propiedades que los agricultores expertos atribuyen a las especies que usan como prioritarias en el cuidado de su salud.

En determinadas especies consideradas muy importantes por los campesinos expertos, los análisis tóxico-farmacológicos han detectado valores significativamente elevados de actividad antibacteriana por metabolitos de dichas especies, seis en este estudio, que pueden abrir una ruta de investigación enfocada en el aprovechamiento de germoplasma como fuente de nuevas sustancias bioactivas antibióticas alternativas a las disponibles

Las sustancias bioactivas detectadas en varias de las especies analizadas (alcaloides, aceites y aceites esenciales, taninos, flavonoides) tienen un gran potencial para su transformación en la industria cosmética, que representa una oportunidad de mercado de menor exigencia tecnológica que los fármacos y que se encuentra en constante aumento, ya que requiere de plantas con contenidos de las mismas sustancias bioactivas detectadas en las especies analizadas.

El proceso de valorización de la diversidad del bosque de neblina a través de los conocimientos tradicionales especializados de expertos y expertas locales, verificados y mejorados por investigaciones científicas de sus sustancias bioactivas requiere institucionalizarse a través de su integración en el currículo

Logros del proyecto

Desarrollar investigaciones e innovaciones orientadas a la **conservación de la capacidad hidrológica y biodiversidad de los páramos y bosques nublados** de las nacientes de las cuencas Chira-Piura

- Se han identificados 15 especies endémicas con alto potencial económico para el biocomercio y la medicina que valorizan a estos ecosistemas
- Essalud ha expresado su demanda por estas especies
- Empresas del sector turístico realizan planes de negocios para articular las innovaciones con su oferta de servicios

Constituir **plataformas de concertación de organizaciones del territorio Páramos** que desarrollan innovaciones orientadas a su conservación

- Plataforma de Concertación de organizaciones del territorio de los Páramos de Ayabaca y Huancabamba (constituida en 2015)
- Comité Territorial de los Páramos (constituido en 2016)

Valorizar y **dar valor agregado a los conocimientos y a la biodiversidad responsable** de la capacidad hídrica de los páramos y bosques de neblina

- Dos comunidades campesinas y dos organizaciones comunales de Ayabaca y Huancabamba han valorizado sus conocimientos tradicionales del uso medicinal y nutricional de 20 especies

Institucionalización del **establecimiento de un sistema territorial de innovación en los páramos y bosques de neblina** orientada a la conservación de su capacidad hídrica y biodiversidad como política de desarrollo de Piura

- El Plan Estratégico de Innovación del Comité Territorial de los Páramos para la conservación hídrica de la Cuenca Chira-Piura se ha integrado al Plan de Desarrollo Regional Concertado de Piura como política regional de desarrollo

escolar de las unidades educativas de la comunidad, como en los institutos tecnológicos y universidades de la región.

En el proceso de valoración de la biodiversidad del norte del Perú, no solo se constata la evidente brecha entre los conocimientos tradicionales y el científico, sino además una brecha en el propio conocimiento científico, de no menor importancia y magnitud, que es la desarticulación entre las agendas de la investigación botánica, bioquímica y de la biotecnología, que impiden el diseño de una estrategia común de innovación basada en el uso sostenible de la biodiversidad.

La fragilidad del soporte tecnológico de la investigación bioquímica en el norte del país genera una situación de mayor fortaleza del conocimiento tradicional frente al científico en la capacidad de dar respuesta a los problemas concretos.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

- Establecer como política de desarrollo agrario regional la valorización de la biodiversidad como prioridad para la innovación dirigida al biocomercio y orientada a la conservación de los páramos y bosques de neblina, ecosistemas estratégicos en control del ciclo hidrológico de las cuencas para la conservación del agua, en coordinación con Minagri y Minam a través del Serfor.
- Los gobiernos regionales deben impulsar, como política de desarrollo regional agrario, el establecimiento de sistemas territoriales de innovación basados en la biodiversidad de los andes (paramos y bosques de neblina), valles intermedios y llanura costera (bosques secos) y zona marino-costera en acciones integradas o coordinadas de los sectores de Producción, Agricultura, Salud, INA, Indecopi, Senasa y Serfor.
- Fomentar al establecimiento de plataformas de concertación para la ciencia y la innovación de las cadenas de innovación basadas en el uso de la biodiversidad con la contribución articuladora del Ministerio de la Producción y del Ministerio de Agricultura.
- Integrar, en el currículo educativo de las escuelas e instituciones involucradas en la valorización de la biodiversidad de los ecosistemas y de los conocimientos tradicionales, estrategias de comunicación intercultural, formación de los docentes, nuevos materiales de trabajo y de aprendizaje, en coordinación con el Minedu y el Gobierno Regional de Piura, a través de la Dirección Regional de Educación.

INVESTIGACIÓN DE INTERÉS PARA:

- Ministerio de Agricultura
- Ministerio del Ambiente
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Educación
- Ministerio de Producción
- Congreso de la República - Comisión de Pueblos indígenas y Medio Ambiente
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación tecnológica
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS[7]

CERRO, V. (2003). *Estudio Etnobotánico en las cuencas altas de los ríos Tambopata e Inambari. Proyecto Tambopata Inambari*. Cooperazione Italiana, Devida, Inrena, IUCN, CESVI y Pro Naturaleza.

GUTIÉRREZ, M. (2008). Bioeconomía: la economía del siglo XXI. *BIOS Ciencia y Tecnología a tu Alcance*. 1(1).

LA TORRE-CUADROS, M., y ALBÁN, J. (2006). *Etnobotánica en los Andes del Perú. Botánica Económica de los Andes Centrales*. La Paz: Universidad Mayor de San Andrés.

LUZIATELLI, G., SORENSEN, M., THEILADE, I. Y MOLGAARD, p. (2010). Ashaninka medicinal plants: a case study from the native community of Bajo Quimiriki, Junin, Peru. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 6 (21).

MENDOCILLA, M. (2009). Requisitos Técnico-Sanitarios de los productos basados en especies vegetales laborados por la industria farmacéutica nacional para uso clínico. *III Reunión Anual de AGRORED NORTE*; Trujillo.

SÁNCHEZ, I. (2012). *La Diversidad Biológica en Cajamarca. Visión étnico-cultural y potencialidades*. Gobierno Regional de Cajamarca.

ZAPATA, S. (2001). *Posibilidades y potencialidad de la agroindustria en el Perú en base a la biodiversidad y los bionegocios*. Comité Biocomercio Perú (documento de trabajo).

7/ Refiérase a la bibliografía completa del estudio en el informe final ubicado en www.cies.org.pe