

PROGRAMA NACIONAL  
TRANSVERSAL DE  
VALORIZACIÓN DE LA  
**BIODIVERSIDAD**

2015 – 2021



Programas de Ciencia,  
Tecnología e Innovación

CONSEJO NACIONAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA  
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
(CONCYTEC)

Grimaldo del Solar 346 - Miraflores  
Teléfono 399-0030  
www.concytec.gob.pe

PRESIDENTE DEL CONCYTEC  
Gisella Orjeda Fernández, Ph.D.

CONSEJO DIRECTIVO

Javier Humberto Roca Fabián  
Representante del Ministerio  
de Economía y Finanzas

Alejandro Vílchez De los Ríos  
Representante de los  
Institutos Públicos de Investigación

Eduardo Ballón Echegaray  
Representante de los  
Gobiernos Regionales

Silvia Yesenia Solís Iparraguirre  
Representante del INDECOPI

Antonio Ramírez-Gastón Wicht  
Representante de la  
Sociedad Nacional de Industrias

Peter Bernhard Anders Moores  
Representante de Perucámaras

Adolfo Guillermo Gálvez Villacorta  
Representante de la CONFIEP

Juan Martín Rodríguez Rodríguez  
Representante de las Universidades Públicas

Abraham Vaisberg Wollach  
Representante de las Universidades Privadas

Ronald Francisco Woodman Pollitt  
Representante de la  
Academia Nacional de Ciencias

Elka Popjordanova Profirova  
Representante de las  
Pequeñas y Medianas Empresas

PROGRAMA NACIONAL TRANSVERSAL  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN  
TECNOLÓGICA DE VALORIZACIÓN  
DE LA BIODIVERSIDAD 2015 – 2021

2ª edición, setiembre 2016

Hecho el Depósito Legal  
en la Biblioteca Nacional  
del Perú N° 2016-12161

COMITÉ DE FORMULACIÓN

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología  
e Innovación Tecnológica (CONCYTEC)  
Ministerio del Ambiente (MINAM)

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre  
(SERFOR)

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)  
Instituto de Investigaciones de la Amazonía  
Peruana (IIAP)

Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
por es Estado (SERNANP)

Programa de Desarrollo Productivo Agrario  
Rural (AGRORURAL)

Instituto Nacional de Defensa de la  
Competencia y de la Protección de la  
Propiedad Intelectual (INDECOPI)

Universidad Nacional Mayor de San Marcos -  
Museo de Historia Natural (UNMSM)

Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)  
Universidad Nacional Agraria La Molina  
(UNALM)

Universidad Científica del Sur (UCSUR)  
Programa Contribución a las Metas  
Ambientales dle Perú - ProAmbiente/GIZ

Impresión

Servicios Gráficos JMD S.R.L.  
Av. José Gálvez 1549, Lince - Lima

Tiraje

1,000 ejemplares

El presente documento fue elaborado por el CONCYTEC, con la aprobación y asesoría del Comité Técnico de Formulación del Programa Nacional Transversal de Valorización de la Biodiversidad 2015-2021, integrado por representantes de institutos públicos de investigación, universidades, asociaciones civiles, sectores gubernamentales y empresas vinculadas con la biodiversidad, bajo el liderazgo del CONCYTEC, en sociedad con el MINAM.

Para el proceso de consulta a nivel regional y nacional se contó con el apoyo del Ministerio del Ambiente y del Programa ProAmbiente / GIZ.

El diseño y diagramación fue realizado por Colectivo, Comunicación y Sostenibilidad S.A.C. La corrección de estilo estuvo a cargo de Jimena Ledgard. Las fotografías fueron cedidas por el Ministerio del Ambiente y el Instituto Nacional de Innovación Agraria.

Queda permitida su reproducción, traducción y comunicación pública total o parcial, siempre que se cite la fuente.

## Agradecimiento

El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC, agradece el interés, dedicación, esfuerzo, aporte y compromiso de las universidades, institutos públicos de investigación, empresas, ONG, productores, cocineros, organismos gubernamentales de nivel nacional, regional y local, y organismos de cooperación, que han participado en el proceso de formulación del Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad – ValBio 2015-2021, a través del Comité de Formulación, los talleres de consulta macrorregionales y los diferentes espacios de análisis y discusión realizados.





# CONTENIDO

PRESENTACIÓN	8
01. ASPECTOS GENERALES	11
02. IDENTIFICACION DE LA PROBLEMÁTICA	15
2.1 Diagnóstico de la situación actual	15
2.2 Definición del problema y sus causas	30
03. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	33
3.1 Definición del horizonte temporal	33
3.2 Objetivo	33
3.3 Componentes, objetivos, indicadores, líneas de acción en I + D + i, metas	34
3.4 Estrategias de intervención	39
3.5 Costos y financiamiento	39
3.6 Compromisos institucionales	42
3.7 Organización del programa	43
3.8 Seguimiento, monitoreo y evaluación del programa	44
REFERENCIAS	45
GLOSARIO DE TÉRMINOS	45
ACRÓNIMOS	46
ANEXOS	47



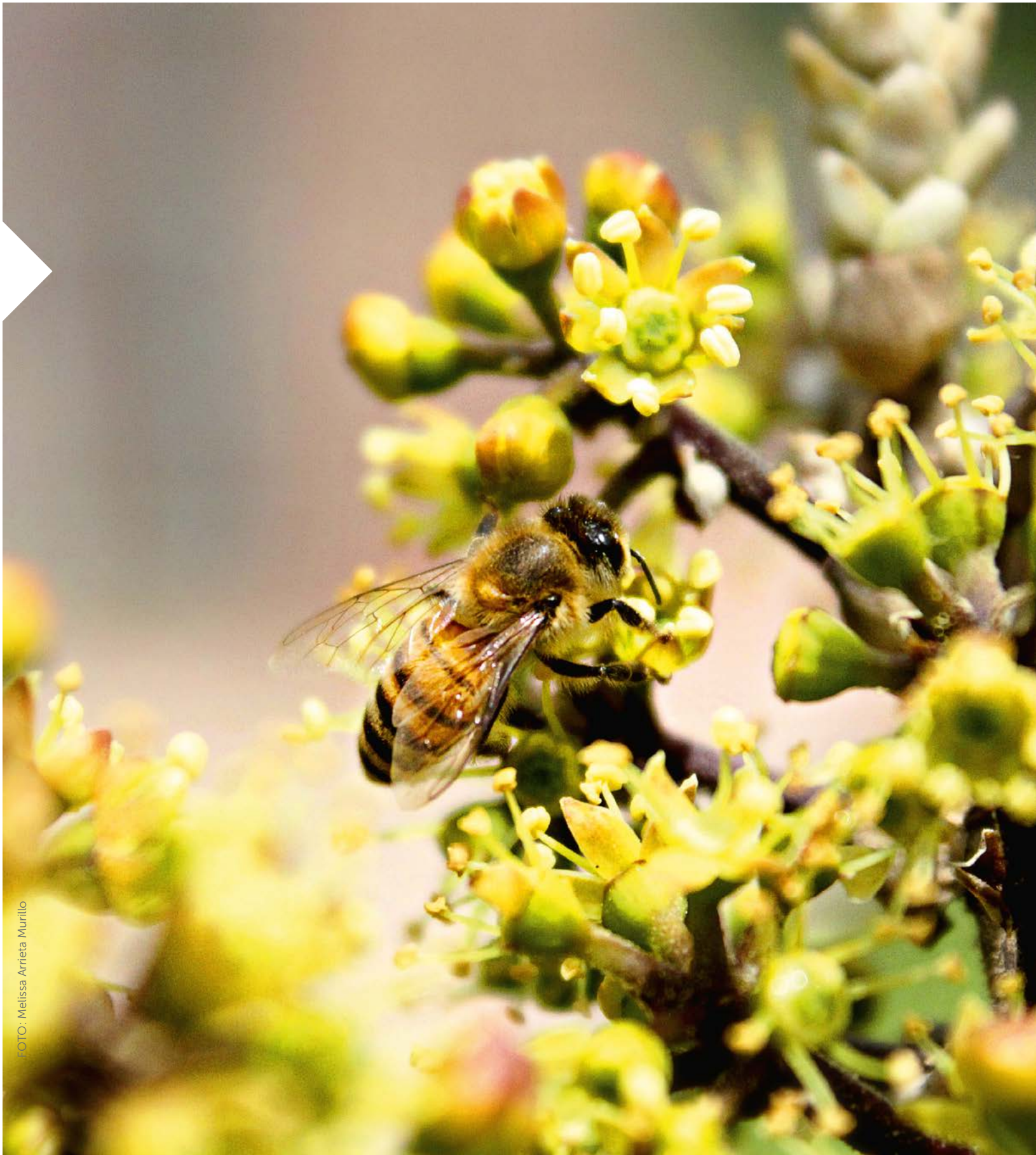


FOTO: Melissa Arrieta Murillo



# 01

## ASPECTOS GENERALES

---

El Plan Bicentenario "Perú hacia el 2021" (CEPLAN, 2011) concibe como un objetivo prioritario nacional la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad, bajo un enfoque integrado, ambiental y ecosistémico, lo que asegura buenos niveles de calidad de vida a las personas y la sociedad en su conjunto. Basándose en este plan, el Ministerio del Ambiente (MINAM) formuló la "Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y Plan de Acción 2014-2018", que fija los lineamientos para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y resalta la importancia de la ciencia y la tecnología para la generación de conocimiento e innovación capaces de asegurar el logro de los objetivos de conservación y sostenibilidad.

Por su parte, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), en su calidad de órgano rector del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, viene impulsando los procesos de formulación y ejecución de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el marco de la implementación del "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021". Así, en el 2012, se inició la formulación de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación de carácter transversal, teniéndose a la fecha los correspondientes programas aprobados en las temáticas de Tecnologías de la Información y Comunicación, Ciencias de los Materiales, Ciencias Ambientales, Biotecnología y Transferencia Tecnológica para la Inclusión Social.





FOTO: Stefani Violeta Rodríguez Ríos

A partir de noviembre del 2013, CONCYTEC reinició el proceso de formulación del "Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad". Para ello, convocó a las instituciones vinculadas y estableció un Comité Técnico de Formulación de acuerdo a la Directiva N° 006-2009-CONCYTEC-P, con la participación de especialistas de

- a. **Instituciones académicas y de investigación:** Universidad Nacional Mayor de San Marcos / Museo de Historia Natural - UNMSM, Universidad Peruana Cayetano Heredia - UPCH, Universidad Nacional Agraria La Molina - UNALM, Universidad Científica del Sur - UCSUR, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP, Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA e Instituto del Mar del Perú - IMARPE.
- b. **Instituciones gubernamentales:** Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica -

CONCYTEC, Ministerio del Ambiente – MINAM, Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - AGRORURAL, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI.

- c. **Instituciones de cooperación:** Programa Contribución a las Metas Ambientales del Perú – ProAmbiente/GIZ.

Según la directiva indicada y de acuerdo a sus competencias, el MINAM asumió la coordinación del Comité Técnico de Formulación en concordancia con su rol rector de la política nacional ambiental y coordinador de la "Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y Plan de Acción 2014-2018". El CONCYTEC, en el cumplimiento de su función promotora de la ciencia y tecnología, brindó apoyo y soporte técnico y administrativo a lo largo de todo el proceso de formulación.





En el marco del programa, el comité técnico estableció el concepto de valorización de la biodiversidad como asociado a la generación de conocimiento, disponibilidad de información, uso de servicios ecosistémicos y desarrollo de productos y procesos derivados del uso sostenible de la biodiversidad. En ese sentido, en el presente documento se asume el concepto de valorización de la biodiversidad como la puesta en valor de la biodiversidad.

Por otro lado, es importante mencionar que el presente programa considera los siguientes enfoques generales que enmarcan acciones de sostenibilidad económica, social y ambiental:

- **Enfoque de cadena de valor:** Facilita la articulación entre los actores de una cadena productiva, la implementación de buenas prácticas de uso sostenible y conservación de la biodiversidad, y la distribución equitativa de los beneficios

ambientales, sociales y económicos entre los participantes de la cadena.

- **Enfoque de manejo adaptativo:** Contribuye a la implementación de prácticas sostenibles, la identificación de impactos sobre especies y ecosistemas y el mejoramiento continuo de las prácticas productivas y de manejo llevadas a cabo por las organizaciones.
- **Enfoque ecosistémico:** Permite una visión integrada de los aspectos sociales y ecológicos, así como de las interacciones y procesos que los sistemas productivos involucran.

El comité técnico, durante 11 sesiones de trabajo, analizó y discutió sobre el estado actual de la investigación científica, la tecnología y la innovación tecnológica en el campo de la biodiversidad en el país, identificando la problemática, estableciendo prioridades y proponiendo líneas de acción para orientar los esfuerzos de los actores en los próximos años (Estado, universidades, empresas y sociedad civil), con la finalidad de promover y desarrollar la ciencia, tecnología e innovación tecnológica requeridas para la puesta en valor de los recursos de la biodiversidad del país.

En una primera fase, la problemática y las propuestas fueron analizadas y consultadas a nivel regional con expertos de las universidades, institutos de investigación, empresas, organizaciones civiles e instituciones estatales, y a través de talleres macrorregionales que se realizaron en Iquitos, Cusco, Chiclayo. En una segunda fase, se realizó una consulta similar en Lima, con un taller nacional que contó con la participación de representantes de diferentes regiones del país.

En la fase final del proceso de formulación, las líneas de acción en I+D+i resultantes fueron puestas a consulta pública para dar a la población e instituciones interesadas la oportunidad de brindar sugerencias y aportes. La lista de instituciones que participaron en el proceso de formulación en todas sus fases se presenta en el Anexo 1.

El presente documento es el resultado del proceso de formulación del Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad. Se constituye en el documento guía de las actividades de investigación en ciencia, tecnología e innovación tecnológica para poner en valor los recursos de la biodiversidad a nivel nacional en los próximos 7 años y en el marco de implementación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021.









FOTO: INIA

# 02

## IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

### 2.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### A. ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD PERUANA

El Perú es un país megadiverso con una extraordinaria variabilidad ecosistémica, específica y genética. Concentra 84 de las 104 zonas de vida del planeta y sus distintas altitudes y climas generan condiciones excepcionales para el desarrollo de diversos cultivos y especies. Posee 79 millones de hectáreas de bosques y es el segundo país en América Latina, y el cuarto a nivel mundial, en extensión de bosques tropicales. El mar peruano es una de las cuencas pesqueras más importantes del planeta y se encuentra en buena situación de conservación en comparación con otras. Los páramos y las punas, con una superficie de 22 millones de hectáreas, son ecosistemas de enorme importancia a nivel global por su biodiversidad.

El Perú es el octavo país en el mundo en número de especies. Se calcula que existen unas 25,000 especies, de las cuales 22% son endémicas. Posee 20,375 especies de flora, 515 de mamíferos, 1,834 de aves, 418 de reptiles, 508 de anfibios, 1,070 de peces marinos y 3,700 de mariposas.

## El Perú es el octavo país en el mundo en número de especies. Se calcula que existen unas 25,000 especies, de las cuales 22% son endémicas.

El país es uno de los mayores centros mundiales de recursos genéticos, con unas 182 especies de plantas y 5 de animales domesticados, y es reconocido como uno de los centros de origen de la agricultura y de la ganadería. También es reconocido por sus aportes de alimentos al mundo, como la papa (91 especies silvestres, 9 especies domesticadas y unas 3,000 variedades), el maíz (más de 50 razas), el tomate, el frijol, el árbol de la quina, la uña de gato, entre otros. Tiene un alto sitio en diversidad de frutas (623 especies), cucurbitáceas, plantas medicinales (1,408 especies), plantas ornamentales (1,600 especies) y plantas alimenticias (1,200 especies). Además, cuenta con cinco especies de animales domésticos nativos: la alpaca, la llama, el cuy, el pato criollo y la cochinilla (MINAM, 2014).

Asociada a la extensa agro-biodiversidad, el Perú cuenta con una importante reserva de parientes silvestres de especies domesticadas. Estas resultan de suma importancia para el mantenimiento del flujo genético de las mismas especies y sus variedades cultivadas, así como por los usos relacionados con sus atributos medicinales, alimenticios y ornamentales (Brack, A., 2010). Igualmente, los pueblos indígenas y comunidades locales poseen conocimientos importantes respecto al uso y propiedades de las especies, la diversidad de recursos genéticos (4,400 plantas de usos conocidos y miles de variedades) y las técnicas de manejo de éstos (MINAM, 2014).

El Quinto Informe Nacional sobre la Aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica - Perú 2010-2013 (MINAM, 2014) da a conocer el estado y situación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes en el ámbito nacional; destacándose lo siguiente:

### ECOSISTEMAS

El conocimiento del estado de los ecosistemas de montañas, de llanura, de aguas continentales y marino costeros, tiene limitaciones relacionadas a la generación de información estándar sobre sus características, composición, funcionalidad, tendencias, potenciales servicios ambientales, amenazas y vulnerabilidades. Esta limitación se agrava por la existencia de los diversos sistemas de clasificación de ecosistemas que utilizan distintas unidades ambientales para su monitoreo.

Las principales amenazas identificadas en los ecosistemas mencionados son el cambio de uso del suelo, las actividades extractivas, el cambio climático, el aumento de plagas y enfermedades, el sobrepastoreo, las quemas, la deforestación y la degradación de los bosques, la contaminación por desechos de las ciudades (metales pesados donde destaca el mercurio), la introducción de especies invasoras y los impactos inducidos por otras actividades humanas (transporte, turismo, explotación petrolera, entre otras).

### ESPECIES

Entre el 2011 y 2013, no menos de 210 especies de plantas han sido registradas como nuevas para nuestro territorio. Del total de especies de fauna registradas para el Perú, se observa que no menos de 380 han sido recientemente descubiertas en nuestro territorio (82% invertebrados -de lejos el grupo de animales con mayor necesidad de estudio- y 18% vertebrados). Ya que las especies son parte de los ecosistemas, se ven afectadas por las amenazas ya mencionadas. A estas, además, se debe añadir el tráfico ilícito de flora y fauna, muchas de ellas en vías de extinción. De todas las especies de flora y fauna registradas, pocas han sido científicamente caracterizadas y su potencial económico no está claramente identificado.

### GENES

El Perú posee una gran cantidad de recursos genéticos con un potencial económico significativo debido a su diversidad y disponibilidad. Se hace necesario impulsar la investigación en programas de mejoramiento genético que permitan aumentar la productividad de cultivo y crianza de especies. En los últimos años se ha propuesto implementar "bonos genéticos" con el objeto de promover y estimular la investigación genética para mejorar la calidad y rendimiento económico de los cultivos (Pastor, S. y Sigüeñas, M., 2008).

### PRODUCCIÓN CIENTÍFICA NACIONAL EN BIODIVERSIDAD

De acuerdo a la base de datos Scopus, en el periodo 2011-2014 se registraron 5,344 publicaciones científicas indexadas (artículos y revisiones) de autores peruanos en los diferentes campos de la ciencia y tecnología (Cuadro 1). Estos resultados ponen de manifiesto la ubicación del Perú entre los países de menor producción de artículos científicos en Sudamérica. Sin embargo, se puede apreciar una ligera tendencia creciente en el número total de publicaciones científicas peruanas (artículos y revisiones), pasando de 1,254 publicaciones en 2011 a 1,359 en 2014.

En la Figura 1, se muestra la producción de publicaciones científicas indexadas de autores peruanos registrados en la base de datos Scopus en temas relacionados a biodiversidad. Solo en 2014 se publicaron 393 artículos; es decir, el 28.9% del total.



De igual manera, en el periodo 2013-2014, el FONDECYT y el FINCYT subvencionaron un total de 216 proyectos de investigación. 80 fueron en recursos de la biodiversidad (22 en investigación básica y 58 en investigación aplicada), tal como se muestra en el Cuadro 2 y Figura 2. Los detalles de los proyectos

subvencionados se muestran en el Anexo 2. Es destacable la importancia mostrada hacia la investigación (básica y aplicada) y desarrollos tecnológicos en quinua, cacao y sachu inchi, así como en la diversidad de microorganismos presentes en los diferentes ecosistemas y pisos ecológicos del país.

**Cuadro 1:** Publicaciones científicas en los países de Sudamérica (2011-2014)

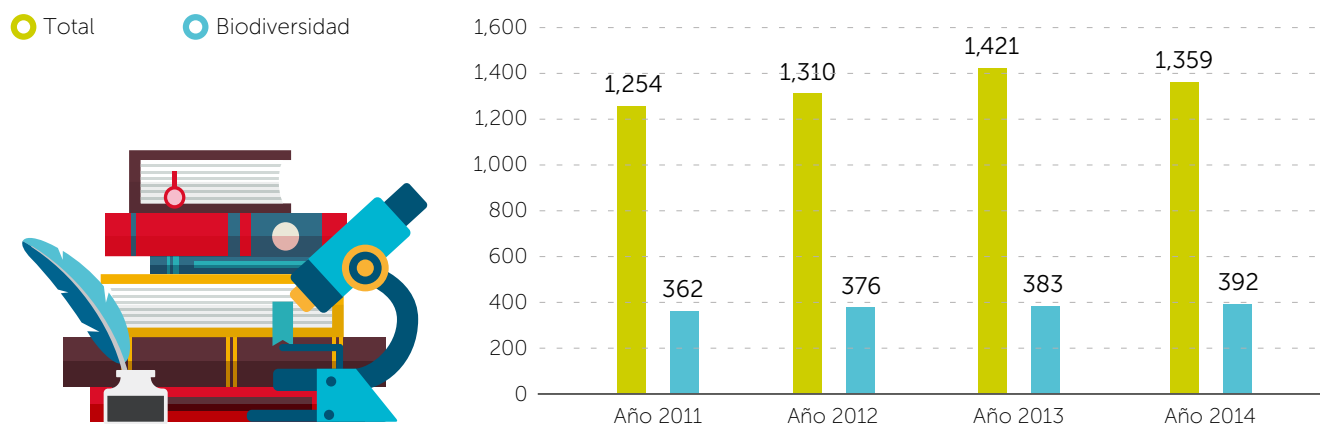
(En unidades)

País	2011	2012	2013	2014	TOTAL
Brasil	43,722	47,674	50,231	44,826	186,453
Argentina	9,507	9,956	10,267	9,018	38,748
Chile	6,555	7,293	7,739	7,344	28,931
Colombia	4,191	4,985	5,401	4,783	19,360
Venezuela	1,627	1,624	1,554	1,135	5,940
<b>Perú</b>	<b>1,254</b>	<b>1,310</b>	<b>1,421</b>	<b>1,359</b>	<b>5,344</b>
Uruguay	866	851	920	932	3,569
Ecuador	407	510	594	604	2,115
Bolivia	221	213	252	223	909
Paraguay	98	106	103	87	394
Guyana	22	29	26	22	99

\*Artículos y revisiones / Fuente: Base de datos Scopus

**Figura 1.** Publicaciones científicas (artículos y revisiones) relacionadas a biodiversidad de autores peruanos

(En unidades)



Fuente: Scopus

**Cuadro 2:** Proyectos de Investigación relacionados a biodiversidad FONDECYT-FINCYT

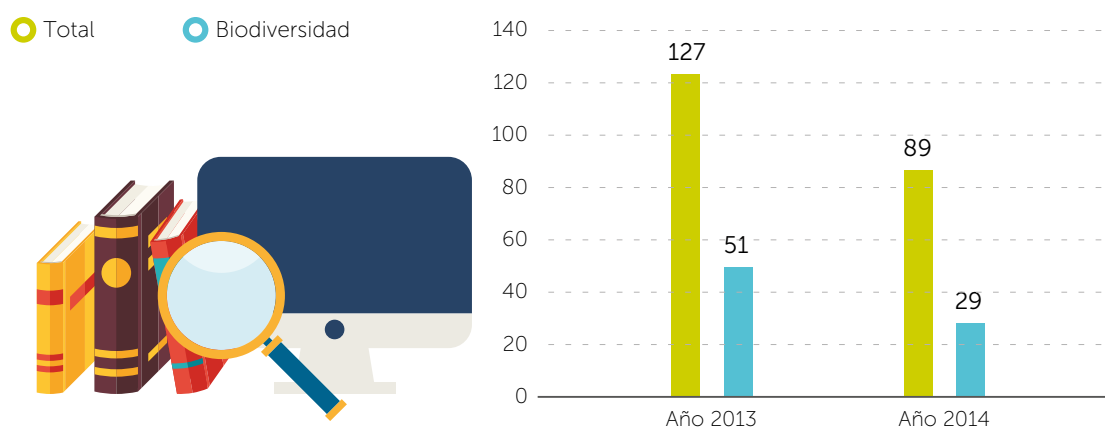
(En unidades)

	2013			2014			TOTAL
	I. Básica	I. Aplicada	Total	I. Básica	I. Aplicada	Total	
Total de proyectos	37	90	127	21	68	89	216
En biodiversidad	12	39	51	10	19	29	80
%	<b>32.43</b>	<b>43.33</b>	<b>40.16</b>	<b>47.62</b>	<b>27.94</b>	<b>32.58</b>	<b>37.04</b>

Fuente: Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica – FONDECYT  
Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología – FINCYT

**Figura 2.** Proyectos de Investigación relacionados a biodiversidad FONDECYT-FINCYT

(En unidades)



## B. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y LAS CADENAS DE VALOR DE LA BIODIVERSIDAD PERUANA

Según estadísticas de PROMPERU, en los últimos años las exportaciones de productos de biodiversidad nativa han mostrado una tendencia creciente, llegando en diciembre del 2014 a un valor FOB de 433 millones de dólares americanos (Cuadro 3), lo que representa el 3.72% del total de las exportaciones no tradicionales. Se debe destacar el crecimiento las exportaciones de quinua, cochinilla, maca, nuez de Brasil, yacón, sacha inchi, huito, maíz morado,

camu camu, barbasco, aguaymanto, chirimoya, sangre de grado, guanábana, chancapiedra, tuna, granadilla, pasuchaca, chuchuhuasi, muña, cocona, copaiba y tumbo, lo que demuestra la creciente importancia de la biodiversidad en las exportaciones no-tradicionales. Adicionalmente, y aunque no existe una estadística completa del mercado interno, este también presenta un amplio consumo de productos nativos, gracias a la reconocida gastronomía peruana. Estos resultados reflejan el mayor impulso que se brinda a la biodiversidad y a su puesta en valor económico, así como el aumento de acciones de transferencia y adopción de nuevas tecnologías que no sólo permiten producir más, sino que también elevan los niveles de productividad.



**Cuadro 3:** Valor de las exportaciones FOB (US\$) de productos de la biodiversidad peruana

Producto	2012	2013	2014
Quinua	34,162,751.79	81,322,892.34	199,700,091.41
Cochinilla	85,357,589.22	56,110,923.82	71,670,352.69
Tara	57,221,816.06	49,861,429.93	48,049,931.54
Maca	10,664,775.11	14,098,062.93	35,459,777.76
Nuez del Brasil	22,338,518.97	29,201,313.83	30,942,451.09
Maíz gigante	14,244,071.93	18,356,156.49	15,277,774.52
Achiote	10,596,133.15	10,858,927.51	9,323,825.42
Yacón	1,423,458.97	1,236,530.56	2,898,825.23
Sacha inchi	3,168,285.43	2,582,993.40	2,781,179.15
Huito	769,978.26	674,930.28	2,327,728.91
Maíz morado	1,484,930.69	2,139,281.23	2,248,026.96
Camu camu	1,166,487.32	1,781,762.90	2,109,837.26
Lúcuma	1,455,836.22	2,861,475.52	2,027,557.52
Barbasco	1,829,057.36	1,495,307.62	1,687,725.08
Aguaymanto	604,206.20	648,217.34	1,622,995.06
Chirimoya	738,653.41	1,137,141.24	1,608,365.70
Uña de gato	1,225,717.78	1,255,652.30	1,106,533.98
Sangre de grado	394,458.53	344,546.84	777,065.74
Guanábana	230,461.51	371,483.63	554,485.24
Kiwicha	806,706.80	827,236.39	217,217.54
Chancapiedra	115,301.07	204,214.69	216,001.21
Molle	121,077.21	249,859.49	165,686.32
Tuna	65,027.10	125,756.08	139,054.52
Granadilla	74,731.14	77,401.03	115,692.49
Ratania	89,759.30	72,376.22	54,250.09
Caigua	70,100.42	103,576.61	52,728.63
Algarrobo	76,972.55	56,050.14	49,905.90
Hercampure	33,615.99	37,410.80	27,656.49
Pasuchaca	19,401.60	7,775.90	21,619.44
Chuchuhuasi	3,248.95	14,092.15	16,935.45
Muña	7,454.01	6,053.60	10,474.69
Cocona	228.35	1,052.76	7,570.99
Sauco	8,161.80	8,564.20	7,445.66
Copaiba	184.06	3,983.85	6,055.57
Tumbo	987.60	938.50	2,774.79
Tawa	16,707.93	4,119.55	1,068.71
Leche de oje	51,116.41	40,471.08	406.00
<b>TOTAL US\$</b>	<b>250,637,970.20</b>	<b>278,179,962.75</b>	<b>433,287,074.75</b>

Fuente: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX)



**“La conservación de la biodiversidad descansa en su puesta en valor, esto es, en el uso responsable e innovador que hagamos de ella.**

Por ello, la generación del conocimiento basado en la ciencia se convierte en la herramienta clave no solo para conservar la biodiversidad, sino para hacer de ella un motor de desarrollo de nuestro país”.

**Manuel  
Pulgar Vidal**

Ministro del Ambiente



**Fabiola  
Muñoz Dodero**

Directora Ejecutiva  
del SERFOR

**“El Perú es un país maravilloso. Nuestra diversidad de paisajes, cultura, gente y recursos naturales es una gran riqueza.**

Como Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR tenemos la responsabilidad de contribuir a la gestión sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre del Perú, siendo la investigación clave para el sustento técnico y la información para la toma de mejores decisiones de política pública. Nuestra participación en el proceso de construcción del Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad permite dar fe del esfuerzo conjunto del sector privado, la Academia y el Estado, bajo el liderazgo del CONCYTEC.

Otro ejemplo destacable del uso sostenible de la flora y fauna silvestre es la recreación y el ecoturismo. Por ejemplo, la diversidad de aves de nuestro país lo ha convertido en uno de los destinos preferidos de los "birdwatchers", generando ingresos de aproximadamente 50 millones de dólares anuales

El Estado ha diseñado un nuevo régimen de incentivos tributarios que permite a las empresas deducir los gastos en investigación, desarrollo tecnológico e innovación hasta en 175%, con la consiguiente reducción del impuesto a la renta anual.

y visitas de alrededor de 18 mil turistas especializados cada año (MINAM, 2014).

En los últimos años, el Estado ha puesto a disposición un conjunto de instrumentos para fomentar iniciativas empresariales en innovación tecnológica. Así, en el periodo 2007-2014, el FINCYT co-financió 644 proyectos de innovación tecnológica, de los cuales 202 (31.37%) están relacionados a la biodiversidad (Cuadro 4).

De igual manera, el Estado ha diseñado un nuevo régimen de incentivos tributarios que permite a las empresas deducir los gastos en investigación, desarrollo tecnológico e innovación hasta en 175%, con la consiguiente reducción del impuesto a la renta anual. La medida busca promover que las empresas inviertan en investigación científica, desarrollo e innovación, apuntando a elevar la competitividad y la calidad de la producción nacional, Este beneficio tributario estará vigente hasta el ejercicio gravable 2019 y significará un impulso importante al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación nacional a través de las empresas instaladas en el país.

**Cuadro 4:** Número de proyectos de innovación tecnológica empresarial en biodiversidad por tipo de convocatoria cofinanciados por el FINCYT (2007-2014)

Año	PIMEN	PIPEA	PIPEI	PITEA	PITEI	TOTAL
2007	0	0	0	0	1	1
2008	0	0	0	5	6	11
2009	0	0	0	3	2	5
2010	2	6	7	4	12	31
2011	1	9	2	0	3	15
2012	23	23	31	0	0	77
2013	1	6	12	0	0	19
2014	8	12	18	0	5	43
<b>TOTAL N°</b>	<b>35</b>	<b>56</b>	<b>70</b>	<b>12</b>	<b>29</b>	<b>202</b>

Fuente: Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología – FINCYT



## C. FORMACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES

El rol que cumplen las universidades e institutos de investigación en la formación de capacidades científicas y tecnológicas en diferentes niveles (productivo, investigación, innovación, gestión) y en la generación y transferencia de conocimientos y tecnologías al sector privado es importante para fortalecer el proceso innovador. El incremento en la formación de capital humano calificado en investigación científica y tecnológica es particularmente fundamental para el desarrollo competitivo de los diferentes sectores productivos del país. Para ello, se requiere la formación de competencias en ciencia y tecnología desde la educación básica hasta la educación postuniversitaria.

Actualmente existe una brecha significativa entre el capital humano calificado disponible en el país y el que necesita para asegurar su desarrollo competitivo en el corto y mediano plazo. Según el Informe de Competitividad Global 2014-2015 elaborado por el World Economic Forum (WEF), el Perú se ubica en el puesto 113 sobre 144 respecto a la disponibilidad de científicos e ingenieros en las diferentes áreas del conocimiento científico y tecnológico, incluyendo la biodiversidad. El actual Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores (DINA), que administra el CONCYTEC, es un reflejo de este resultado, pues de los 23,000 investigadores registrados a diciembre del 2014, solo 692 con grado

de maestría y 546 con grado de doctor están vinculados estrechamente con temas de la biodiversidad (Cuadro 5).

En los últimos años, y con el fin de incrementar la calidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología vinculados a la biodiversidad, el CONCYTEC y el PRONABEC han impulsado una creciente oferta de becas de posgrado y pregrado en áreas científicas y tecnológicas prioritarias para el país.

Según el Informe de Competitividad Global 2014-2015 elaborado por el World Economic Forum (WEF), el Perú se ubica en el puesto 113 sobre 144 respecto a la disponibilidad de científicos e ingenieros en las diferentes áreas del conocimiento científico y tecnológico, incluyendo la biodiversidad.

**Cuadro 5:** Número de investigadores con postgrado en áreas vinculadas a biodiversidad registrados en el DINA

Áreas OCDE	Grado de Maestro	Grado de Doctor
Ciencias Naturales	438	387
Ciencias Agrícolas	190	108
Ingeniería y Tecnología	53	38
Ciencias Médicas y de la Salud	11	13
<b>TOTAL</b>	<b>692</b>	<b>546</b>

Fuente: Directorio Nacional de Investigadores e Innovadores / CONCYTEC

Así, del total de becas de doctorado en el extranjero otorgadas por el CONCYTEC en 2014, 40% corresponde a becas en áreas potencialmente vinculadas con la biodiversidad. Igualmente, del total de becas de pregrado otorgadas por el PRONABEC en el periodo 2012-2014, a través del Programa Beca 18 en su modalidad ordinaria, 16.37% fue otorgado en 55 carreras profesionales vinculadas a la biodiversidad, distribuidas en 42 universidades y 2 institutos tecnológicos a nivel nacional (Cuadro 6). En el año 2014, se aprecia un aumento significativo en la cantidad total de becas de pregrado, así como en la cantidad de becas otorgadas en carreras relacionadas a la biodiversidad.

La articulación entre la empresa y la academia es aún incipiente en nuestro país, y no se ha logrado todavía

las sinergias que resultarían del trabajo coordinado y cooperativo entre estos actores. La Encuesta Económica Anual 2011 (INEI, 2013) evidencia que menos del 3% de empresas encuestadas desarrollan actividades conjuntas con institutos de investigación o universidades para la realización de proyectos de innovación o de mejoras tecnológicas que permitan la generación de nuevos productos. Esto en parte explica el bajo nivel de desarrollo de nuevos productos con valor agregado elaborados con recursos provenientes de la biodiversidad y el poco aprovechamiento con base científica de los beneficios de los servicios ecosistémicos. Se evidencia, entonces, la necesidad de fortalecer los mecanismos de articulación entre los actores académicos y empresariales,

**Cuadro 6:** Número de becas de pregrado nacionales otorgadas por el PRONABEC en carreras relacionadas a biodiversidad (2012-2014)

Año	Total Becas de Pregrado otorgadas en la Modalidad Ordinaria Nacional	Becas otorgadas en Carreras Relacionadas a Biodiversidad	%
2012	2,880	941	32.67
2013	3,418	601	17.58
2014	7,353	693	9.42
<b>TOTAL</b>	<b>13,651</b>	<b>2,235</b>	<b>16.37</b>

Fuente: Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo – PRONABEC

a través de la generación conjunta de conocimientos y tecnologías transferidos y extendidos al sector productivo, focalizándose en las demandas del mercado y en las cadenas de valor.

Por otro lado, es importante mencionar las dificultades que enfrentan investigadores y empresas para obtener Contratos de Acceso Marco a los Recursos Genéticos con fines comerciales y de investigación, lo que se traduce en la compleja aplicación del Reglamento de Acceso a los Recursos Genéticos, los inadecuados plazos previstos para el procedimiento, la dificultad

para suscribir los Contratos Accesorios con las Instituciones Nacionales de Apoyo, la obligatoriedad de publicar la resolución en diarios escritos (nacionales, locales), la ausencia de un mecanismo de negociación de beneficios compartidos, entre otros.

A pesar de ello, en los últimos años, las Autoridades Nacionales Competentes han autorizado el acceso de investigadores a los recursos genéticos. Así, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR ha autorizado 33 Contratos de Acceso Marco a los Recursos Genéticos con fines de investigación en el periodo 2013-2014 (Cuadro 7) y el

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA ha autorizado 28 Acuerdos de Transferencia de Materiales Genéticos en el periodo 2010-2014 (Cuadro 8).

Se espera que la nueva reglamentación en elaboración facilite y agilice el procedimiento, para beneficio de los investigadores y empresarios.

**Cuadro 7:** Contratos de acceso marco a los recursos genéticos con fines de investigación autorizados por el SERFOR (2013-2014)

Taxa	N° CAM RR.GG Otorgados	%
Insecta	5	15
Amphibia	3	9
Mammalia	9	27
Aves	6	18
Reptilia	2	6
Flora	4	12
Fungi	1	3
Flora - Fauna	3	9
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Fuente: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre – SERFOR

Por otro lado, de acuerdo a información del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, se evidencia el bajo uso de las herramientas de protección de la propiedad intelectual y el poco conocimiento de la utilidad de las patentes por parte de los investigadores, inventores, empresarios y emprendedores del país.

Así, en el periodo 2000-2014, de las 5,991 patentes otorgadas, 150 (2.5%) correspondieron a residentes nacionales (cuadro 9) y de estas solo 4 están relacionadas a recursos de la biodiversidad de microorganismos nativos (bothrops atrox, en el 2000; bacterias nitrificantes, en el 2003; ornithobacterium rhinotracheale, en el 2006 y bacillus thuringiensis, en el 2009).

**Cuadro 8:** Acuerdos de transferencia de materiales genéticos autorizados por el INIA (2010-2014)

Año	N°	Material Genético Transferido
2010	3	Virus PYVW, oca, Ralstonia
2011	9	Sacha inchi, ají, tizón tardío, arracacha, roña de la papa
2012	6	Cacao, ahípa, Virus YBMV, sacha inchi, olluco, oca, mashua, ají, papa, quinua, rancho
2013	7	Ají, oca, virus de la papa y arracacha, papa, quinua, rancho
2014	3	Granulovirus de la Polilla de la papa, oca, maíz
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	

Fuente: Subdirección de Regulación de la Innovación Agraria / Instituto Nacional de Innovación Agraria





**Alberto Maurer Fossa**

Jefe del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA Ministerio de Agricultura y Riego

**“Un programa de esta naturaleza constituye la gran apuesta estratégica que requiere el país para impulsar un proceso de modernización armonioso...”**

...donde la conservación y puesta en valor de su biodiversidad desencadena y fortalece sistemas para la generación de conocimiento, innovación, transferencia de capacidades y oportunidades de desarrollo para todos”.



**Pedro Miguel Schiaffino**

Restaurante Malabar

**“La biodiversidad se valora a través del conocimiento.**

Es necesario el trabajo en conjunto de empresarios, cocineros, productores e investigadores para transmitir esta información y lograr la sostenibilidad de nuestros productos”.

**Cuadro 9:** Solicitudes de patentes y patentes otorgadas por el INDECOPI (2000-2014)

Año	Solicitudes de Patentes		Patentes Otorgadas	
	de residentes	de no residentes	a residentes	a no residentes
2000	40	1,038	9	299
2001	36	948	14	523
2002	29	840	22	528
2003	32	890	16	528
2004	38	812	13	492
2005	26	1,026	5	371
2006	39	1,232	5	304
2007	28	1,331	15	312
2008	30	1,503	5	353
2009	36	657	13	370
2010	37	261	4	361
2011	40	1,130	9	376
2012	53	1,136	11	416
2013	73	1,192	2	283
2014	83	1,204	7	325
<b>TOTAL</b>	<b>620</b>	<b>15,200</b>	<b>150</b>	<b>5,841</b>

Fuente: Dirección de Invenciones y Nuevas Tecnologías -INDECOPI

**Cuadro 10:** Solicitudes de certificados de obtentor admitidos y certificados otorgados por el INDECOPI (2000-2014)

Año	Solicitudes de Certificados de Obtentor Admitidos		Certificados de Obtentor Otorgados	
	de Peruanos	de Extranjeros	a Peruanos	a Extranjeros
2000	0	4	0	0
2001	1	3	3	0
2002	0	2	4	0
2003	0	3	0	0
2004	1	5	1	1
2005	3	15	0	2
2006	2	7	0	0
2007	1	9	1	4
2008	5	10	2	13
2009	0	21	0	6
2010	8	15	4	2
2011	9	20	0	6
2012	15	17	3	8
2013	103	34	4	6
2014	10	46	5	17
<b>TOTAL</b>	<b>158</b>	<b>211</b>	<b>27</b>	<b>65</b>

Fuente: Dirección de Invenções y Nuevas Tecnologías – INDECOPI



De manera similar, de los 92 certificados de obtentor otorgados, 27 pertenecen a peruanos (cuadro 10) y de estos solo 2 están relacionados a biodiversidad nativa peruana (papa y frijol) otorgados en el 2014. Es importante resaltar que los procesos de otorgamiento de patentes y certificados de obtentor pueden demorar más de un año, por lo que la cantidad de patentes y certificados otorgados en un año puede ser mayor que la cantidad de solicitudes presentadas en ese año.

En relación a los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas vinculados a los recursos genéticos y la biodiversidad, no ha habido un trabajo sistemático de la comunidad académica para validarlos y convertirlos en conocimientos científicos que sustenten un posterior desarrollo tecnológico. Es importante promover y desarrollar esta tarea para agilizar los procesos de innovación y el desarrollo de productos

comerciales con valor agregado, considerando el actual marco jurídico nacional e internacional relacionado a la protección de los conocimientos colectivos y a la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos y la biodiversidad.

El marco legal nacional (Ley N° 27811) establece un régimen de protección que permite preservar y salvaguardar los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas y sus derechos sobre ellos, así como proveer información para la defensa de los intereses de los pueblos indígenas con relación a sus conocimientos colectivos. En el periodo 2006-2014, y en el marco de la mencionada ley, INDECOPI recibió 2,956 solicitudes de registro de conocimientos colectivos, de los cuales se otorgaron 2,813 títulos (Cuadro 11)

**Cuadro 11:** Solicitudes de registros de conocimientos colectivos y títulos otorgados por el INDECOPI

Año	Solicitudes presentadas	Títulos otorgados
2006	3	2
2007	25	2
2008	114	23
2009	51	65
2010	343	340
2011	455	453
2012	697	605
2013	690	643
2014	578	680
<b>TOTAL</b>	<b>2,956</b>	<b>2,813</b>

Fuente: Dirección de Inversiones y Nuevas Tecnologías – INDECOPI



A nivel internacional, el Protocolo de Nagoya, ratificado en octubre del 2014 por 51 países que suscribieron el Convenio de la Diversidad Biológica, garantiza la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, contribuyendo a la conservación de la diversidad biológica y a la utilización sostenible de sus componentes. Así, el reto en el Perú será desarrollar la puesta en valor de los recursos de la biodiversidad y los conocimientos colectivos asociados, asegurando a la vez el cumplimiento del marco legal nacional e internacional.

Otro aspecto importante a considerar es la infraestructura que se necesita para la investigación e innovación en biodiversidad. En nuestro país existen 43 Centros de Investigación (Anexo 3), 105 laboratorios de investigación (Anexo 4), 25 herbarios (Anexo 5), 21 jardines botánicos (Anexo 6), 5 museos de historia natural (Anexo 7) y 27 bancos de germoplasma (Anexo 8). Todos ellos trabajan con presupuestos reducidos que se evidencian en la falta de modernización en los procesos de conservación de las colecciones científicas de los recursos de la biodiversidad.

El análisis del estado actual de los recursos de la biodiversidad indica que estos no están contribuyendo en todo su potencial con el desarrollo económico del Perú y el de las comunidades vinculadas. La biodiversidad amazónica y la agrobiodiversidad andina no solo se ven erosionadas por el mal manejo, sino que son subutilizadas y desaprovechadas en su valor potencial, mientras que las poblaciones vinculadas a ellos siguen sumidas en la pobreza.

La biodiversidad amazónica y la agrobiodiversidad andina no solo se ven erosionadas por el mal manejo, sino que son subutilizadas y desaprovechadas en su valor potencial, mientras que las poblaciones vinculadas a ellos siguen sumidas en la pobreza.

La inversión en investigación, desarrollo e innovación para poner en valor la biodiversidad es muy baja. Por ello, resulta de enorme importancia impulsar la investigación básica para incrementar el conocimiento sobre la biodiversidad y su entorno, diseñando estrategias para su uso sostenible; y la investigación aplicada para identificar nuevos principios activos con potencial de uso en la industria, la alimentación, la medicina, la cosmética y otros. De igual importancia es el desarrollo, transferencia y adopción de tecnologías para mejorar el manejo, cultivo y crianza de los recursos de la biodiversidad, así como para el desarrollo de nuevos productos con potencial en el mercado nacional e internacional, incluyendo a la gastronomía.

## 2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

Pese a los esfuerzos realizados por el Estado y los colectivos científicos, productivos, empresariales y la sociedad civil, los avances para poner en valor la biodiversidad del país son aún poco significativos. Este es el principal problema que busca resolver el presente programa (Figura 3).

**Figura 3.** Árbol de problemas de la CTel en biodiversidad





Para ahondar en las causas del problema, se consultó con expertos y se revisaron estudios en curso sobre la materia, lo que ha permitido descomponerlo en los siguientes tres grandes problemas:

### A. POCO CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DE LOS COMPONENTES DE LA BIODIVERSIDAD DEL PAÍS (ECOSISTEMAS, ESPECIES Y GENES) PARA SU CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE

El conocimiento de las características y procesos de diversificación de los componentes de la biodiversidad es limitado, lo que no permite evaluar sus potenciales usos y aplicaciones para su puesta en valor (incluyendo la gastronomía).

### B. BAJO NIVEL TECNOLÓGICO EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS INNOVADORES EN BASE A LA BIODIVERSIDAD

La aplicación de la tecnología para el manejo, cultivo y crianza de las especies de la biodiversidad es limitada. Lo mismo sucede con la capacidad para diseñar productos y procesos que permitan agregar valor a través de cadenas productivas eficientes y competitivas (incluyendo la

gastronomía). Un factor importante ha sido la falta de incentivos efectivos dirigidos al sector empresarial para el desarrollo de proyectos de I+D+i.

### C. Poca capacidad y articulación institucional para la puesta en valor de la biodiversidad

Se tiene una masa crítica reducida de investigadores de excelencia que desconocen en su mayoría las herramientas de protección de los derechos de propiedad intelectual y que utilizan infraestructura inadecuada para realizar investigación, desarrollar tecnología y conservar adecuadamente las colecciones científicas. Otro aspecto importante son las actuales trabas administrativas para el acceso a los recursos genéticos con fines comerciales y de investigación. Igualmente, los esfuerzos de vinculación (plataformas informáticas y de trabajo, proyectos conjuntos, actividades cooperativas) realizados entre los actores de la academia, el sector productivo, el sector empresarial, pueblos indígenas y comunidades locales y el Estado, son muy escasos.

El resultado del análisis de la problemática permitió establecer el objetivo, componentes y líneas de acción que se resumen en el siguiente esquema conceptual:





FOTO: Wilber Alberto Currinhuapa Ore





# 03

## DESCRIPCIÓN

---

## DEL PROGRAMA

---

### 3.1. DEFINICIÓN DEL HORIZONTE TEMPORAL

Considerando los lineamientos del "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano (PNCTI) 2006-2021", así como la "Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (ENDB) al 2021 y Plan de Acción 2014-2018", se definió un horizonte temporal para el programa de 7 años, es decir del 2015 al 2021.

### 3.2. OBJETIVO

Incrementar el conocimiento científico y tecnológico, así como la innovación tecnológica para la puesta en valor y uso sostenible de la biodiversidad en beneficio de la sociedad en su conjunto.



### 3.3. COMPONENTES, OBJETIVOS, INDICADORES, LÍNEAS DE ACCIÓN EN I+D+I, METAS

Para resolver los problemas identificados en la sección 2.2, y por ende alcanzar los objetivos y metas del programa, se han definido 3 componentes, cada uno con sus respectivos objetivos, indicadores, líneas de acción y metas, que apuntan al desarrollo sostenible de la biodiversidad y su puesta en valor competitivo

#### COMPONENTE 1: GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO PARA LA PUESTA EN VALOR Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD

##### Objetivo

Incrementar el conocimiento científico sobre la biodiversidad para su puesta en valor y uso sostenible.

##### Indicadores

- Incremento anual (%) de las publicaciones científicas (artículos y revisiones) que aporten a la puesta en valor de la biodiversidad de autores peruanos en la base de datos Scopus. Línea base: 393 publicaciones (artículos y revisiones) en el 2014.
- Incremento anual (%) en proyectos de investigación básica y aplicada que aporten a la puesta en valor de la biodiversidad. Línea base: 29 proyectos financiados por CONCYTEC-FINCYT en el 2014.

##### Líneas de acción

#### 1. CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA, BIOQUÍMICA Y MOLECULAR DE ESPECIES PARA SU PUESTA EN VALOR Y ACCESO AL MERCADO.

##### Temas claves para proyectos / actividades:

Taxonomía. Estructura. Composición. Funcionalidad. Evolución. Procesos y patrones (comportamiento). Relaciones intra e interespecíficas. Sistemática. Filogenética. Paleobotánica. Paleoecología. Paleozoología. Biogeografía. Metabolitos y compuestos bioactivos de especies cultivadas y silvestres. Identificación y caracterización genética. Genómica. Código de barras de ADN. Filogeografía.

##### Metas

- 2 estudios anuales de bioprospección para la identificación de especies promisorias para bionegocios (incluyendo la gastronomía).
- 25 proyectos de investigación de caracterización biológica, bioquímica y molecular de especies de

relevancia comercial actual y potencial, realizadas en el año 1 y un incremento anual de 10% a partir del año 2, sobre especies con potencial de mercado (incluyendo la gastronomía). Línea base: 17 investigaciones sobre caracterización al año 2014 (Proyectos CONCYTEC-FINCYT).

#### 2. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO ECOSISTÉMICO DE LOS RECURSOS DE LA BIODIVERSIDAD Y DEL VALOR DE LOS SERVICIOS CON POTENCIAL SOCIO-ECONÓMICO QUE BRINDA.

##### Temas claves para proyectos / actividades

Inventario (riqueza y abundancia). Caracterización abiótica. Identificación de comunidades y poblaciones de especies clave. Modelamiento de variables bióticas y abióticas. Identificación de los servicios ecosistémicos (provisión, regulación y soporte). Nuevas metodologías y enfoques para valoración de servicios ecosistémicos.

##### Metas

- 6 estudios de caracterización de ecosistemas anuales, con enfoque de competitividad y sostenibilidad, que provean de servicios ecosistémicos relevantes y con potencial socio-económico. Línea base: 14 ecosistemas frágiles caracterizados al 2014.
- 6 estudios de valoración de los servicios ecosistémicos de relevancia económica realizados (1 por año a partir del año 2). Línea base: 2 estudios de valoración al 2014.

#### COMPONENTE 2: INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA LA PUESTA EN VALOR DE LA BIODIVERSIDAD

##### Objetivo

Incrementar los procesos de innovación tecnológica y agregación de valor de la biodiversidad, cumpliendo estándares de acceso a mercados y convenios internacionales.

##### Indicadores

- Incremento anual (%) en proyectos de innovación tecnológica en biodiversidad subvencionados. Línea base: 43 proyectos de innovación tecnológica financiados en el 2014.
- Número de patentes y/o certificados de obtentor otorgadas a residentes relacionados a invenciones y variedades vegetales o animales que se hayan desarrollado a partir del uso sostenible de la biodiversidad peruana. Línea base: 0 patentes en el 2014. Línea base: 2 certificados de obtentor en el 2014.

## Líneas de acción

### 1. PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA DE LAS CADENAS DE VALOR DE LA BIODIVERSIDAD PARA IDENTIFICAR POTENCIALES INNOVACIONES.

#### Temas claves para proyectos / actividades:

Estudios de prospectiva, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para identificar tendencias y oportunidades de innovaciones en diversos niveles o eslabones de las cadenas de valor de la biodiversidad. Inteligencia comercial con productos de la biodiversidad. Procesos de cambio en la cadena de valor en función a las demandas de certificación.

#### Metas

- 4 estudios de prospectiva (1 por año, en los 4 primeros años) de especies priorizadas por su potencial para los bionegocios (granos andinos, frutos de palmera, tubérculos y raíces andinas) y la gastronomía, asegurando diferentes enfoques y perspectivas.
- 4 reportes anuales de vigilancia tecnológica (a lo largo de todo el periodo) de especies de la biodiversidad priorizadas según su valor y potencial comercial.
- 1 estudio de casos de uso comercial de los conocimientos tradicionales sobre recursos de la biodiversidad andina y amazónica, resaltando su beneficio económico agregado (en el año 1).

### 2. DESARROLLO, TRANSFERENCIA Y ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL MANEJO, CULTIVO Y CRIANZA DE ESPECIES DE LA BIODIVERSIDAD, CON POTENCIAL PARA LOS BIONEGOCIOS Y LA GASTRONOMÍA.

#### Temas claves para proyectos / actividades

Desarrollo, transferencia y adopción de nuevas tecnologías de manejo, cultivo y crianza de especies, considerando el enfoque ecosistémico, así como los conocimientos y tecnologías tradicionales cuando sea pertinente.

#### Metas

- 2 paquetes tecnológicos para el manejo, cultivo y crianza de especies de la biodiversidad (quinua, alpaca), desarrollados y transferidos al sector productivo (1 al año 2 y 1 al año 4).
- 12 tecnologías innovadoras anuales, articuladas a paquetes tecnológicos, para el manejo, cultivo y crianza de especies de la biodiversidad (integradas en cadenas de valor) desarrolladas, validadas, transferidas y adoptadas (3 por año, resultados a partir del año 2).

- 4 proyectos anuales de transferencia y extensionismo tecnológico, para el manejo, cultivo y crianza de especies de la biodiversidad integradas a cadenas de valor. Línea base: 4 proyectos subvencionados por el CONCYTEC en el 2014.

### 3. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS Y PROCESOS INDUSTRIALES CON VALOR AGREGADO A PARTIR DE LA BIODIVERSIDAD (O DE SUS PRODUCTOS DERIVADOS).

#### Temas claves para proyectos / actividades

Tecnología para el desarrollo de productos (bienes y servicios) y procesos, incluyendo innovaciones tecnológicas para la diversificación productiva, transformación, organización y marketing. Normas técnicas para productos y procesos innovados.

#### Metas

- 15 tecnologías innovadoras anuales para el desarrollo de productos y procesos industriales de especies de la biodiversidad (o sus productos) integrados a cadenas de valor, validadas, transferidas y adoptadas.
- 4 proyectos anuales de transferencia y extensionismo tecnológico para el desarrollo de productos y procesos industriales de especies de la biodiversidad (o sus productos), ejecutados.

## COMPONENTE 3: FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES Y ARTICULACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN QUE IMPULSEN LA PUESTA EN VALOR DE LA BIODIVERSIDAD


#### Objetivo

Fortalecer las capacidades de los actores y la articulación para la generación de conocimiento e innovación tecnológica de los recursos de la biodiversidad.

#### Indicadores

- Incremento anual (%) de investigadores con grados de Doctor y Maestro en áreas de ciencia e ingeniería, desarrollando actividades relacionadas a la puesta en valor de la biodiversidad, registrados en el Directorio Nacional de Investigadores DINA. Línea base: 546 investigadores con grado de Doctor al 2014. Línea base: 692 Investigadores con grado de Maestro al 2014.
- Número de programas y/o proyectos anuales de I+D+i en biodiversidad desarrollados de manera conjunta entre universidades o institutos de investigación y empresas.





**“La mayor diversidad biológica del país se concentra en las vertientes orientales de los Andes y en la amplia llanura amazónica; la región andino-amazónica peruana.**

Las culturas indígenas han desarrollado conocimientos importantes sobre estos recursos con los que han sustentado su vida. Es función del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, poner en valor esta diversidad biológica, los saberes ancestrales asociados y contribuir con su conservación”.



**Luis Campos Baca**

Presidente del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP



**Jessica García**

Investigadora Cosmo Ingredients S.A.C.

**El programa ValBio permitirá la articulación de los actores involucrados en las cadenas de valor, promoviendo alianzas estratégicas...**

la generación de mayor conocimiento y proyectos de alto valor para el desarrollo económico del país”.



## Líneas de acción

### 1. FORMACIÓN Y PROMOCIÓN DE INVESTIGADORES DE EXCELENCIA E INNOVADORES EN ÁREAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS QUE OTORGUEN VALOR A LA BIODIVERSIDAD.

#### Temas claves para proyectos / actividades

Formación de capital humano a nivel de posgrado (maestría y doctorado) en el extranjero. Fortalecimiento de programas de maestría y doctorado nacionales. Formación de jóvenes talentos a nivel técnico y universitario (pre-grado) en instituciones de educación superior nacionales. Fortalecimiento de programas de movilidad académica y científica nacional e internacional. Desarrollo de eventos científicos. Implementación de mecanismos para promover y garantizar el reclutamiento y retención de investigadores con experiencia internacional a las universidades y centros de investigación del país.

#### Metas

- 12 becas de doctorado en el extranjero por año en áreas científicas que generen valor a la biodiversidad. Línea base: 9 becas otorgadas por el CONCYTEC en el 2014.
- 1 programa de doctorado cada 3 años, con 10 alumnos becados en un área científica que genere valor a la biodiversidad. Línea base: 2 programas doctorales subvencionados por el CONCYTEC en el 2014.
- 15 becas de maestría nacional por año en áreas científicas que generen valor a la biodiversidad.
- 2 programas de maestría por año, con 15 alumnos becados, en áreas científicas que generen valor a la biodiversidad. Línea base: 4 programas de maestría subvencionadas por el CONCYTEC en el 2014.
- 100 becas por año para la formación de jóvenes talentos a nivel de pregrado en carreras profesionales que pongan en valor a la biodiversidad. Línea base: 693 becas de pregrado otorgadas por el PRONABEC en el 2014.
- 20 investigadores movilizados por año, a través de estancias científicas y participación en eventos, en temáticas que generen valor a la biodiversidad. Línea base: 13 investigadores movilizados por el CONCYTEC en el 2014.
- 2 eventos científicos subvencionados por año, en temáticas que generen valor a la biodiversidad. Línea base: 5 eventos científicos subvencionados por el CONCYTEC en el 2014.
- 1 concurso anual de innovaciones basadas en recursos de la biodiversidad (a partir del año 2).

- 5 investigadores peruanos con experiencia internacional incorporados en universidades y centros de investigación por año, en áreas que generen valor a la biodiversidad (a partir del año 2).
- 10 investigadores postdoctorales (nacionales o extranjeros en el Perú) subvencionados anualmente, en áreas científicas que generen valor a la biodiversidad (a partir del año 2).

### 2. PROMOCIÓN DE MECANISMOS DE ARTICULACIÓN ESTADO, ACADEMIA Y EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE INICIATIVAS NACIONALES EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN BIODIVERSIDAD.

#### Temas claves para proyectos / actividades

Redes de investigación. Plataformas nacionales y regionales de articulación academia-empresa-Estado. Centros de excelencia en investigación e innovación. Desarrollo de proyectos asociativos y de empresas de base tecnológicas en bionegocios.

#### Metas

- 1 red de investigación e innovación en biodiversidad (investigadores, tecnólogos, empresarios, funcionarios del gobierno, etc.) con nodos regionales, creada y fortalecida (a partir del 1er año).
- 1 encuentro anual de integración interinstitucional (academia, empresa, gobierno, sociedad civil) que incluye rueda de negocios en biodiversidad, de ámbito nacional (Lima).
- 1 encuentro anual de integración interinstitucional (academia, empresa, gobierno, sociedad civil) que incluye rueda de negocios en biodiversidad, de ámbito regional (regiones relevantes en investigación e innovación en biodiversidad).
- 1 plataforma de información y gestión de conocimiento sobre diversidad biológica con nodos regionales integrada al Sistema Nacional de Información Ambiental SINIA, diseñada, instalada y mantenida.
- 1 plataforma de promoción para incubación de bionegocios diseñada y mantenida.

### 3. REVISIÓN Y MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y MECANISMOS DE ACCESO A LOS RECURSOS GENÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN.

#### Temas claves para proyectos/actividades

Capacitación y sensibilización en el uso adecuado del acceso a recursos genéticos. Mecanismo de distribución equitativa de beneficios.

## Metas

- 1 estudio de caso sobre acceso a recursos genéticos con fines comerciales.
- 1 guía sobre buenas prácticas para el acceso a recursos genéticos y distribución de beneficios (en el año 2).
- 5 charlas anuales de capacitación sobre el acceso a recursos genéticos y la implementación del Protocolo de Nagoya.
- 50 contratos de acceso marco a recursos genéticos con fines de investigación y/o comercialización otorgados por año. Línea base: 33 autorizaciones otorgadas por el SERFOR en el periodo 2013-2014.
- 10 acuerdos de transferencia de materiales genéticos otorgados por año con fines de investigación. Línea base: 3 acuerdos autorizados por el INIA en el 2014.
- 2 pasantías de intercambio de experiencias para autoridades de acceso a recursos genéticos (1 en el año 1 y 1 en el año 2).

## 4. PROMOCIÓN DE LOS MECANISMOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y DEL USO POTENCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES EN LA INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA BIODIVERSIDAD.

### Temas claves para proyectos / actividades

Capacitación en mecanismos de protección de la propiedad intelectual y en licenciamiento de tecnologías. Desarrollo y promoción del uso del registro de los conocimientos tradicionales en el desarrollo de productos en base a la biodiversidad.

## Metas

- 1 curso anual de capacitación en propiedad intelectual y/o licenciamiento de tecnologías en biodiversidad realizado.
- 2 jornadas anuales de capacitación para el registro de conocimientos tradicionales en biodiversidad dirigido a las comunidades nativas y campesinas.
- 1 publicación anual sobre caracterización (mapeo, tipificación) de los conocimientos tradicionales públicos registrados en INDECOPI (relacionados a biodiversidad).
- 300 conocimientos tradicionales relacionados a biodiversidad registrados anualmente en INDECOPI. Línea base: 316 registros en promedio en los últimos 9 años.
- 1 guía de los procedimientos para proteger a través de los derechos de propiedad intelectual los resultados de las

investigaciones e innovaciones en biodiversidad (en el año 1).

- 6 boletines informativos anuales relacionados a especies de la biodiversidad de origen peruano priorizados por la Comisión Nacional contra la Biopiratería (aguaymanto, hercampuri, barbasco, maca, achiote, lúcuma), elaborados en base a la información disponible de patentes.

## 5. FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS DE LA BIODIVERSIDAD (LABORATORIOS Y COLECCIONES CIENTÍFICAS).

### Temas claves para proyectos / actividades

Dotación de equipos, instrumentos e insumos, según protocolos y normas internacionales. Mantenimiento y calibración de equipos.

Sistemas de procesamiento de información especializados.

Acreditación de laboratorios. Infraestructura y procedimientos para la conservación de colecciones científicas según estándares reconocidos internacionalmente.

## Metas

- 2 laboratorios de investigación en áreas científicas que generen valor a la biodiversidad fortalecidos al año con equipos e instrumentos mínimos bajo protocolos internacionales (a partir del año 2). Línea base: 115 laboratorios de investigación existentes al 2014.
- 2 laboratorios que brindan servicios para la puesta en valor de la biodiversidad acreditados por año por entidades internacionalmente reconocidas entre las que se incluye el INDECOPI (a partir del año 2).
- 3 museos de historia natural fortalecidos: 1 en Lima y 2 en provincias (1 en el año 3, 1 en el año 5 y 1 en el año 7). Línea base: 5 museos existentes al 2014.
- 5 herbarios fortalecidos: 2 en Lima y 3 en provincias (2 en el año 3, 2 en el año 5 y 1 en el año 7). Línea base: 25 herbarios existentes al 2014.
- 4 jardines botánicos fortalecidos: 1 en Lima y 3 en provincias (2 en el año 2 y 2 en el año 4). Línea base: 21 jardines botánicos existentes al 2014.
- 1 banco nacional de germoplasma de especies distintas conservados y mantenidos anualmente. Línea base: 1 banco nacional de germoplasma (INIA).
- 4 bancos de germoplasma de colecciones específicas de gran potencial socio-económico fortalecidos (1 al año a partir del año 2). Línea base: 27 bancos de germoplasma institucionales existentes al 2014.

### 3.4. ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN

Para diseñar las estrategias de intervención del Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad se realizó el análisis FODA para cada uno de los componentes del Programa Innovación Tecnológica (Anexo 9, Anexo 10 y Anexo 11). Las estrategias definidas y que se seguirán para el logro de las metas y objetivos planteados son las siguientes:

- a) Establecer un espacio multidisciplinario e intersectorial para la gestión de las actividades del Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica en Valoración de la Biodiversidad.
- b) Propiciar la vinculación regional y nacional entre investigadores e innovadores en biodiversidad con el sector empresarial para la ejecución de proyectos de I+D+i y utilizando las plataformas existentes (Directorio Nacional de Investigadores).
- c) Implementar e incrementar los instrumentos financieros y no financieros nacionales de promoción de la investigación e innovación en biodiversidad y la formación de capital humano especializado, así como los respectivos instrumentos de monitoreo y seguimiento.
- d) Intensificar la cooperación internacional y las alianzas estratégicas sobre la base de intereses y beneficios comunes.
- e) Apoyar a las autoridades competentes en el mejoramiento de los mecanismos de acceso a los recursos genéticos con fines de investigación y comercial, así como en la difusión del uso potencial de los conocimientos tradicionales y la distribución equitativa de beneficios.
- f) Intensificar la difusión y utilización de la información científica y tecnológica (base de datos nacionales e internacionales, revistas científicas), entre los investigadores, empresarios, pueblos indígenas y comunidades locales.
- g) Promover una mayor participación empresarial en iniciativas de investigación e innovación a través del otorgamiento de beneficios tributarios.

### 3.5. COSTOS Y FINANCIAMIENTO

El presupuesto proyectado del programa para el periodo 2015-2021 asciende a S/. 394'809,000. El cronograma de ejecución de metas y presupuesto detallado se presentan en el Anexo 12.

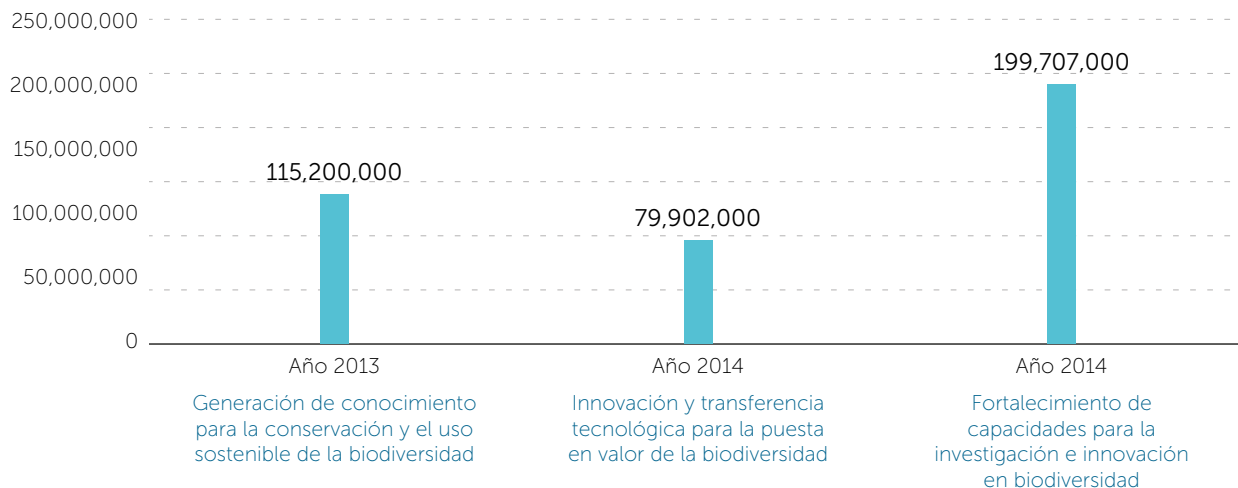




En la Figura 4 se aprecia la distribución del presupuesto proyectado (en soles) por cada uno de los componentes del programa.

**Figura 4.** Presupuesto proyectado por componente del programa para el periodo 2015-2021

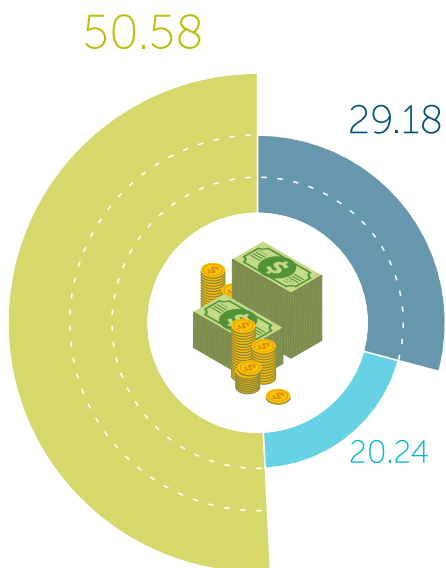
(En soles)



En la Figura 5 se aprecia la distribución en porcentaje del presupuesto proyectado del programa por cada uno de sus componentes

**Figura 5.** Presupuesto proyectado por componente del programa para el periodo 2015-2021

(En porcentajes)



**Componente 1:**

Generación de conocimiento para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

**Componente 2:**

Innovación y transferencia tecnológica para la puesta en valor de la biodiversidad.

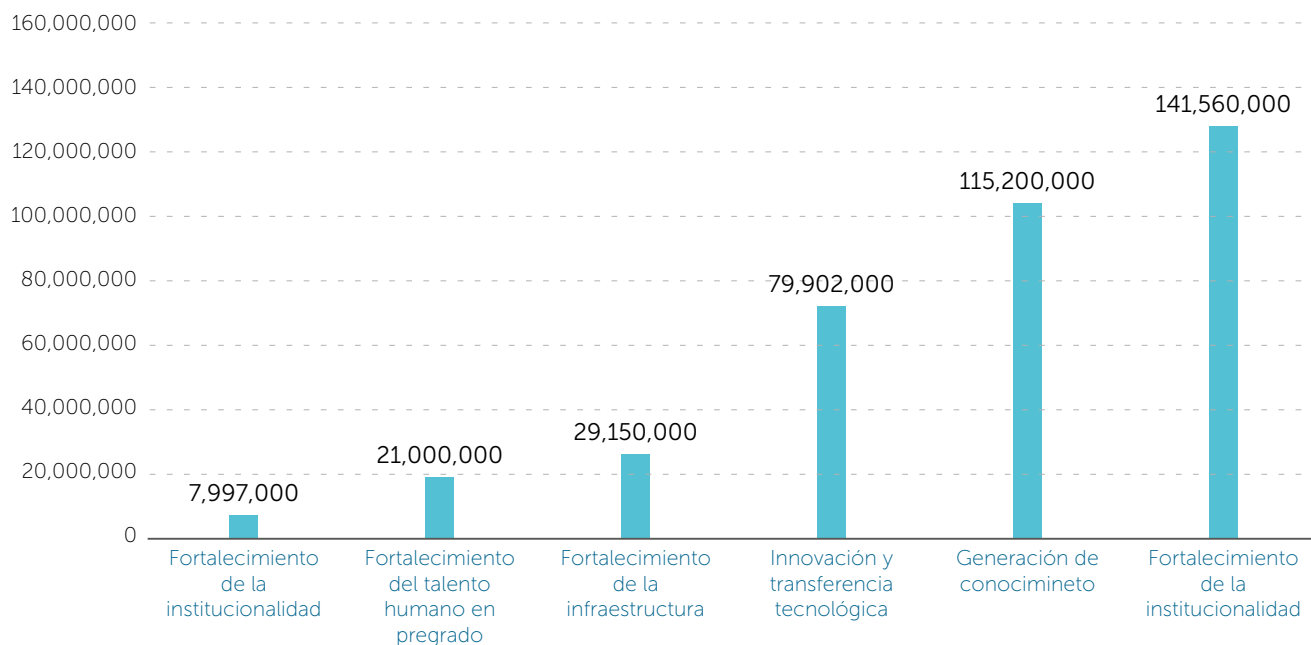
**Componente 3:**

Fortalecimiento de capacidades para la investigación e innovación en biodiversidad.

En la Figura 6 se aprecia la distribución del presupuesto proyectado (en soles) de acuerdo a las temáticas de intervención del programa.

**Figura 6.** Presupuesto proyectado por área temática de intervención del programa para el periodo 2015-2021

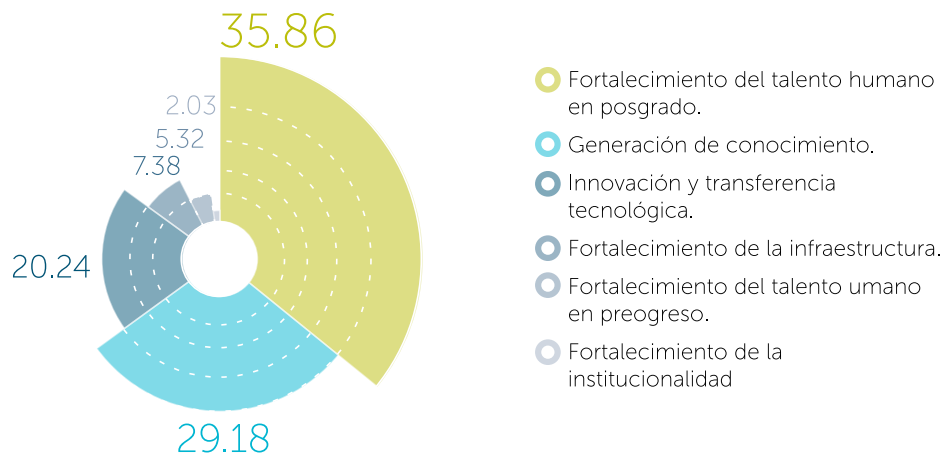
(En soles)



En la Figura 7 se aprecia la distribución (en porcentaje) del presupuesto proyectado del programa de acuerdo a las temáticas de intervención.

**Figura 7.** Presupuesto proyectado por área temática de intervención del programa para el periodo 2015-2021

(En porcentajes)



### 3.6. COMPROMISOS INSTITUCIONALES

El Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad expresa el compromiso de los actores vinculados a la temática para implementar las acciones correspondientes al logro de los objetivos y metas establecidas. Igualmente, expresa la voluntad de unir esfuerzos académicos, financieros y de gestión en el periodo establecido para su implementación.

Específicamente, el compromiso de los actores está orientado a los siguientes puntos:

- Instituciones gubernamentales: Facilitarán la implementación conjunta del programa, disponiendo instrumentos financieros y no financieros, así como el marco legal y regulatorio necesarios para la ejecución de las actividades y de los mecanismos de y evaluación, garantizando el logro de las metas.
- Gobiernos regionales y locales: Se encargarán de promover acciones a nivel regional y local que permitan la vinculación del sector productivo y empresarial con el sector académico y de investigación, así como emprender proyectos regionales de innovación y de formación de capital humano.



El Programa Nacional TRANSVERSAL de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica de Valorización de la Biodiversidad expresa el compromiso de los actores vinculados a la temática para implementar las acciones correspondientes al logro de los objetivos y metas establecidas.

- Universidades e institutos superiores tecnológicos: Se encargarán de desarrollar proyectos de investigación (básica y aplicada) e innovación tecnológica, con la finalidad de generar nuevo conocimiento, así como desarrollar, adaptar y transferir tecnologías. Asimismo, desarrollarán programas específicos de formación de capacidades a nivel de pre y posgrado.
- Institutos de investigación e innovación: Se encargarán de desarrollar proyectos de investigación científica, tecnológica y de innovación tecnológica, vinculando las metas del programa con las políticas de sus respectivos sectores.
- Empresas y asociaciones de productores: Se encargarán de vincularse con el sector académico y utilizar sus conocimientos y tecnologías para desarrollar innovaciones de proceso y producto para hacer competitivas las cadenas de valor asociadas a los recursos de la biodiversidad.
- Organismos de cooperación internacional: Se encargarán de asesorar y apoyar técnica y financieramente las actividades y proyectos considerados en el programa.
- Poblaciones indígenas y comunidades locales: Se encargarán de resguardar y proteger los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales para su uso en el desarrollo de las investigaciones e innovaciones, bajo el principio de distribución equitativa de beneficios.

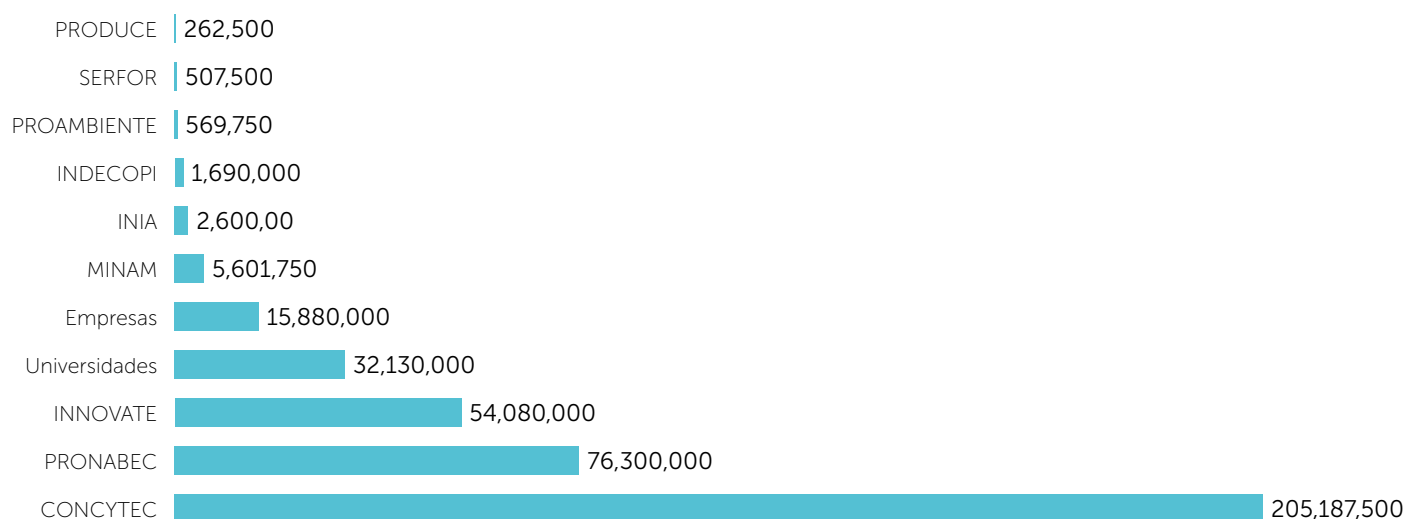
Los aportes de las principales instituciones vinculadas a la temática de biodiversidad a las actividades del programa se muestran en el Anexo 13. Las instituciones indicadas incluirán sus compromisos económicos anualmente en sus respectivos planes operativos y presupuestos institucionales de investigación e innovación durante el periodo 2015-2021.



En la Figura 8 se presentan los aportes institucionales al presupuesto proyectado del programa para el periodo 2015-2021.

**Figura 8.** Aportes institucionales al presupuesto proyectado del programa para el periodo 2015-2021

(En soles)



De manera particular, el aporte del CONCYTEC para el desarrollo de las actividades del programa, que se hará efectivo a través de FONDECYT (Unidad Ejecutora) y de la Sub Dirección de Ciencia, Tecnología y Talentos, se detalla en el Anexo 14.

- un representante del Programa ProAmbiente
- un representante del SERFOR
- un representante del INIA

### 3.7. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

La Sub Dirección de Ciencia, Tecnología y Talentos del CONCYTEC es responsable de conducir el proceso de gestión del programa en coordinación con los sectores que en el proceso de formulación asumieron compromisos de ejecución de actividades.

Para la gestión del programa se conformarán un grupo de trabajo de gestión y un grupo estratégico de gestión.

#### El grupo de trabajo de gestión estará conformado por

- El responsable de programa del CONCYTEC
- Un representante del MINAM

#### Desarrollará las siguientes actividades

- Elaborar el plan de trabajo anual de actividades y tareas para el logro de las metas propuestas en el programa.
- Programar y reprogramar la ejecución del presupuesto anual requerido.
- Coordinar con los Titulares de las instituciones participantes la disposición oportuna de los fondos comprometidos para la ejecución de las actividades y tareas del programa.
- Coordinar con las instituciones participantes del programa la realización de las tareas asignadas.
- Propiciar alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales que favorezcan la ejecución del programa.

Nº	Laboratorios	Institución	Ubicación
1	Laboratorio de Bentos Marino	IMARPE	Lima
2	Laboratorio de Biología Experimental en Acuicultura	IMARPE	Lima
3	Laboratorio de Biología Reproductiva	IMARPE	Lima
4	Laboratorio de Cultivo de Microalgas	IMARPE	Lima
5	Laboratorio de Ecofisiología	IMARPE	Lima
6	Laboratorio de Ecología Trófica	IMARPE	Lima
7	Laboratorio de Ecotoxicología	IMARPE	Lima
8	Laboratorio de Edad y Crecimiento	IMARPE	Lima
9	Laboratorio de Geología Marina	IMARPE	Lima
10	Laboratorio de Hidrocarburos de Petróleo y Plaguicidas	IMARPE	Lima
11	Laboratorio de Metales Pesados	IMARPE	Lima
12	Laboratorio de Microbiología Marina	IMARPE	Lima
13	Laboratorio de Modelado Oceanográfico y Biológico Pesquero	IMARPE	Lima
14	Laboratorio de Hidroquímica y Productividad	IMARPE	Lima
15	Unidad de Percepción Remota y Sistemas de Información Geográfica	IMARPE	Lima
16	Unidad de Tecnologías de Detección	IMARPE	Lima
17	Unidad de Tecnologías de Extracción	IMARPE	Lima
18	Laboratorio de Biotecnología Reproductiva	INIA	Arequipa
19	Laboratorio de Semillas y Post Cosecha	INIA	Arequipa
20	Laboratorio de Fitopatología	INIA	Ayacucho
21	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Ayacucho
22	Laboratorio de Semillas	INIA	Ayacucho
23	Laboratorio de Biotecnología Reproductiva	INIA	Cajamarca
24	Laboratorio de Fitopatología	INIA	Cajamarca
25	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Cajamarca
26	Laboratorio de Semillas	INIA	Cajamarca
27	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Chiclayo
28	Laboratorio de Semillas	INIA	Chiclayo
29	Laboratorio de Análisis de Aguas y Suelos	INIA	Cusco
30	Laboratorio de Pastos y Forrajes	INIA	Cusco
31	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Cusco
32	Laboratorio de Semillas	INIA	Cusco
33	Laboratorio de Biotecnología Reproductiva	INIA	Huancayo
34	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Huancayo
35	Laboratorio de Semillas	INIA	Huancayo
36	Laboratorio de Agua, Suelos y Foliare	INIA	Huaral
37	Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales in vitro	INIA	Huaral
38	Laboratorio de Fitopatología	INIA	Huaral

Nº	Laboratorios	Institución	Ubicación
39	Laboratorio de Nematología	INIA	Huaral
40	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Huaral
41	Laboratorio de Virología	INIA	Huaral
42	Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales in vitro	INIA	Iquitos
43	Laboratorio de Entomología	INIA	Iquitos
44	Laboratorio de Fitopatología	INIA	Iquitos
45	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Iquitos
46	Laboratorio de Semillas	INIA	Iquitos
47	Laboratorio de Banco de Semillas	INIA	Lima
48	Laboratorio de Biología Molecular y Genómica	INIA	Lima
49	Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales in vitro	INIA	Lima
50	Laboratorio de Entomología	INIA	Pucallpa
51	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Pucallpa
52	Laboratorio de Semillas	INIA	Pucallpa
53	Laboratorio de Virología	INIA	Pucallpa
54	Laboratorio de Entomología	INIA	Puno
55	Laboratorio de Fitopatología	INIA	Puno
56	Laboratorio de Post Cosecha	INIA	Puno
57	Laboratorio de Semillas	INIA	Puno
58	Laboratorio de Transferencia de Embriones	INIA	Puno
59	Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales in vitro	INIA	Tarapoto
60	Laboratorio de Fitopatología	INIA	Tarapoto
61	Laboratorio de Pastos y Forrajes	INIA	Tarapoto
62	Laboratorio de Semillas	INIA	Tarapoto
63	Laboratorio de Biotecnología y Bioenergética	UCP	Maynas
64	Laboratorio de Dendrocronología y Ciencias Ambientales	UdP	Piura
65	Laboratorio de Acuicultura	UNALM	Lima
66	Laboratorio de Anatomía e Identificación de Maderas	UNALM	Lima
67	Laboratorio de Bioanálisis	UNALM	Lima
68	Laboratorio de Dendrología y Herbario	UNALM	Lima
69	Laboratorio de Ecología Aplicada	UNALM	Lima
70	Laboratorio de Ecología Microbiana y Biotecnología Marino Tabusso	UNALM	Lima
71	Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales	UNALM	Lima
72	Laboratorio de Fauna Silvestre	UNALM	Lima
73	Laboratorio de Fisiología Vegetal	UNALM	Lima
74	Laboratorio de Fisiología y Manejo de Cosecha y Post Cosecha de Frutas y Hortalizas	UNALM	Lima



## Anexo 5

### Herbarios a nivel nacional

Nº	Nombre	Ubicación
1	Herbario de la UNSA	Arequipa
2	Herbario de la Facultad de Biología de la UNC	Cajamarca
3	Herbario Vargas / Facultad de Biología de la UNSAAC	Cusco
4	Herbario Huamangensis / UNSCH	Huamanga
5	Herbario de la UNHEVAL	Huánuco
6	Herbarium Amazonens / Facultad de Biología de la UNAP	Iquitos
7	Herbario Herrerense / IIAP	Iquitos
8	Herbario Etnobotánico – Franklin Ayala F.	Iquitos
9	Herbario de la Facultad de Agronomía de la UNCP	Junín
10	Herbario Museo Salesiano / Colegio Salesiano Santa Rosa	Junín
11	Herbario de la UNPRG	Lambayeque
12	Herbario de la UNALM	Lima
13	Herbario del Museo de Historia Natural de la UNMSM	Lima
14	Herbario del Instituto de Botánica y Recursos Vegetales Terapéuticos de la UNMSM	Lima
15	Herbario de la Universidad Peruana Cayetano Heredia	Lima
16	Herbario de la Universidad Ricardo Palma	Lima
17	Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM	Lima
18	Herbario del CENSI	Lima
19	Gentry Herbarium / Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios	Madre de Dios
21	Herbario del IVITA Pucallpa	Pucallpa
22	Herbario de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann	Tacna
23	Herbario de la UNAS	Tingo María
24	Herbario del Museo de Historia Natural de la UPAO	Trujillo
25	Herbarium Truxillense / Facultad de Biología de la UNITRU	Trujillo
Total		25

## Anexo 6

### Jardines botánicos a nivel nacional

Nº	Nombre	Ubicación
1	Jardín Botánico Tunants	Amazonas
2	Jardín Botánico Nugkui	Amazonas
3	Jardín Botánico Andino Pitunilla	Ayacucho
4	Jardín Botánico del Santuario Histórico de Machu Picchu	Cusco
5	Jardín Botánico Ecológico Felipe Marín Moreno / Municipalidad Distrital de Pisac	Cusco
6	Jardín Botánico de Waqanki	Cusco *
7	Jardín Botánico de Plantas Nativas / Patronato de Cultura Machu Picchu	Cusco *
8	Jardín Botánico de Tingo María / UNAS	Huánuco
9	Jardín Botánico de Frutales Nativos del Allpahuayo / IIAP	Iquitos
10	Jardín Botánico - Aroretum El Huayo / IIAP	Iquitos
11	Jardín Botánico de Medicina Tradicional	Iquitos
12	Jardín Botánico El Perezoso	Junín
13	Jardín Botánico Octavio Velarde Núñez / UNALM	Lima
14	Jardín Botánico de Plantas Medicinales / CENSI	Lima
15	Jardín Botánico de la UNMSM	Lima
16	Jardín Botánico del Parque de las Leyendas	Lima
17	Jardín Botánico de la PUCP	Lima *
18	Jardín botánico San Francisco de Moyobamba	Moyobamba
19	Jardín Etno-Botánico de Chullachaqui	Pucallpa
20	Jardín Botánico de Trujillo / Servicio de Gestión Ambiental de Trujillo (SEGAT)	Trujillo
21	Jardín Botánico de Semillas Sagradas de Chan Chan / INC	Trujillo

\* En proyecto

## Anexo 7

### Museos de historia natural a nivel nacional

Nº	Laboratorios	Institución
1	Museo de Historia Natural de la UNMSM	Lima
2	Museo de Historia Natural de la URP	Lima
3	Museo de Ciencias Naturales de la UNSAAC	Cusco
4	Museo de Historia Natural y Cultural de la UPAO	Trujillo
5	Museo de Historia Natural de la UNSA	Arequipa

## Anexo 8

### Bancos de germoplasma de la biodiversidad a nivel nacional

Nº	Institución	Germoplasma	Localización
1	Instituto Nacional de Innovación Agraria	Frutales andinos	Cusco, Ayacucho
		Frutales tropicales	Pucallpa, Iquitos
		Hortalizas nativas	Huaral
		Plantas medicinales	Cusco, Lima, Pucallpa
		Granos y raíces andinas	Cajamarca, Puno,
		Papa, camote y yuca	Cusco, Pucallpa, Huaral
2	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana	Frutales	Iquitos
		Palmeras	Iquitos
3	Universidad Pedro Ruíz Gallo	Varios	Lambayeque
4	Universidad José Faustino Sánchez Carrión	Varios	Cerro de Pasco
5	Universidad Nacional Agraria La Molina	Maíz	Lima
		Leguminosas	Lima
		Quinoa	Lima
6	Universidad Nacional de Cajamarca	Varios	Cajamarca
7	Universidad Nacional del Centro del Perú	Leguminosas	Junín
		Cultivos andinos	Junín
		Tuberosas y raíces	Junín
8	Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco	Quinoa y Kiwicha	Cusco
9	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana	Varios	Iquitos
10	Universidad Nacional de San Martín	Varios	Tarapoto
11	Universidad Nacional Agraria de la Selva	Cacao	Huánuco
12	Universidad Nacional de Ucayali	Varios	Pucallpa
13	Centro Internacional para la Investigación	Varios	Pucallpa
14	Centro Internacional de la Papa	Papa y camote	Lima
15	Instituto de Desarrollo Agrario Lambayeque (IDAL)	Algarrobo	Lambayeque
16	Instituto Regional para la Educación	Cultivos andinos	Junín
17	Escuela Rural Andina	Varios	Cajamarca
18	Centro Regional de Investigación en Biodiversidad Andina (CRIBA)	Varios	Cusco
19	Vivero El Catus	Varios	San Martín
20	Asociación Rural Amazónica (ARAA) Choba-Chora	Varios	San Martín
21	Asociación Civil Maray	Varios	San Martín
22	Cooperativa Agraria de Tocache	Cacao	Tocache
23	Comité de Productores de Shebonya	Cacao	Puerto Inca
24	Comité de Productores de San Alejandro	Cacao	Ucayali
25	Comité de Productores de Chazuta	Cacao	Juanjui
26	Valle del Río Apurímac-Ene	Cacao	Ayacucho
27	Servicios Educativos de Promoción y Apoyo Rural (SERPAR)	Varios	Junín
Total			27



## Análisis FODA Componente 1: Generación de conocimiento

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
Bancos de germoplasma para algunos recursos de la biodiversidad.		Bajo conocimiento científico de los procesos en los diversos ecosistemas, del potencial de las especies y de su riqueza genética.	
Profesionales e investigadores en varias áreas o disciplinas vinculadas a temas de biodiversidad.		Baja articulación y movilidad entre investigadores nacionales y con sus pares extranjeros para realizar estudios cooperativos.	
Programas de investigación vinculadas a biodiversidad en muchas universidades e institutos de investigación.		Insuficiente número de investigadores de calidad y bien remunerados en las diferentes disciplinas vinculadas a	
Estándares y protocolos de información sobre diversidad biológica.		Deficiente infraestructura para potenciar la investigación de avanzada y el desarrollo de tecnología de punta.	
		Innovación tecnológica (productos, servicios ecosistémicos, procesos) y conocimiento de mercado en etapas primarias.	
		Indicadores biofísicos aún no diseñados para los procesos de evaluación de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.	
		Información especializada dispersa y poco accesible para los investigadores y tomadores de decisiones.	
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
Gran biodiversidad y múltiples ecosistemas existentes ofrecen enormes posibilidades de desarrollo tecnológico.		Degradación y pérdida de ecosistemas y su biodiversidad por factores climáticos y actividades extractivas.	
Voluntad política (políticas públicas) para apoyar y promover la investigación y tecnologías en biodiversidad.		Biopiratería y competencia desleal a nivel nacional e internacional.	
Interés público y privado y de la cooperación en desarrollar productos y servicios en base a la biodiversidad.		Posicionamiento de otros países en el mercado internacional de productos y servicios derivados de la biodiversidad.	
Incremento de fondos nacionales para financiamiento de proyectos de investigación e innovación.			
Mejoramiento del sistema de evaluación de impacto ambiental (líneas de base, identificación de impactos ambientales).			
ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Implementar e incrementar los instrumentos financieros y no financieros nacionales de promoción de la investigación e innovación en biodiversidad y la formación de capital humano especializado.	Intensificar la difusión y utilización de la información científica y tecnológica entre los investigadores y empresarios.  Intensificar la cooperación internacional sobre la base de intereses y beneficios comunes.	Propiciar el uso y la aplicación de los mecanismos de acceso a los recursos genéticos y la distribución equitativa de beneficios.	Incrementar las capacidades técnicas y científicas para mitigar los diferentes impactos sobre la biodiversidad y ecosistemas.

## Análisis FODA Componente 2: Innovación y transferencia de tecnologías

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
Conocimientos tradicionales relacionados a biodiversidad son		Débil vigilancia tecnológica	
Paquetes tecnológicos de especies con potencial de mercado		Especies caracterizadas biológicamente, pero no químicamente,	
Bancos de germoplasma con información de caracterización		Débiles mecanismos de transferencia tecnológica	
Conservación in situ y caracterización ex situ de especies		Protección y uso de conocimientos tradicionales no es claro	
Existencia de fondos concursables de innovación		Baja cultura en temas de uso y generación de patentes	
Programa Nacional de Biocomercio y Grupo de Investigación		Ausencia de reglas claras para la participación de empresas	
Política de fomento de la economía verde, biocomercio.		Normatividad impide o limita generación de patentes	
Plan Estratégico de Investigación sobre diversidad biológica		Institutos de investigación de universidades poco consolidadas	
Mayor conciencia para trabajar con empresas		Débil articulación empresas-universidades-institutos de	
PNIA en recursos genéticos (INIA)		Desarticulación de proyectos sociales con los de las empresas	
Programa Nacional de Transferencia Tecnológica para la Inclusión		Baja inversión del Estado en Ctel en biodiversidad	
		Bajo número de investigadores con grado de Doctor	
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
Tendencias mundiales por nutraceuticos y medicinas naturales		Cambio climático	
Tratados internacionales (acceso y beneficios)		Afectación del Estado de conservación de la biodiversidad	
Interés y demanda por productos basados en biodiversidad		Incremento de acciones de biopiratería	
Contexto promotor de innovación (nuevos productos)		Eventos extremos	
Interés de la cooperación técnica internacional		Cambios de la política de Estado	
ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Implementar e incrementar los instrumentos financieros y no financieros nacionales de promoción de la investigación e innovación en biodiversidad y la formación de capital humano especializado.	Propiciar la conexión y vinculación entre investigadores e innovadores en biodiversidad con el sector empresarial, a nivel regional y nacional, para la ejecución de proyectos de I+D+i.	Difundir el conocimiento e información técnica y científica actuales para mitigar los diferentes impactos sobre la biodiversidad y ecosistemas.	Utilizar las capacidades técnicas y científicas actuales para mitigar los diferentes impactos sobre la biodiversidad y ecosistemas.

## Anexo 11

### Análisis FODA Componente 3: Fortalecimiento de Capacidades y Articulación

FORTALEZAS		DEBILIDADES	
Instituciones públicas y privadas que promueven la ciencia, tecnología e innovación en biodiversidad.		Débil articulación entre los diferentes actores involucrados en el desarrollo de actividades de Ctel en biodiversidad	
		Bajo número de investigadores con grado de Doctor	
OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
Existencia de la Comisión Nacional de Diversidad Biológica (CONADIB)		Cambios en las prioridades de las políticas públicas de Ctel	
ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Promover un espacio (plataforma) multidisciplinario de discusión y monitoreo del avance de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en biodiversidad, a nivel nacional, en el seno de la Comisión Nacional de Diversidad Biológica.	Propiciar la conexión y vinculación entre investigadores e innovadores en biodiversidad con el sector empresarial, a nivel regional y nacional, para la ejecución de proyectos de I+D+i.	Sensibilizar a los decisores de política sobre la importancia de implementar acciones estratégicas en la temática de biodiversidad en el largo plazo.	Fortalecer la institucionalidad de la temática de la biodiversidad (biocomercio) a nivel organizacional, regional y nacional.



