

SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LOS SUBPROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA FINANCIADOS POR EL INIA A TRAVÉS DEL PNIA VINCULADOS AL SECTOR FORESTAL



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

Ministro de Agricultura y Riego
Jorge Montenegro Chavesta

Viceministra de Políticas Agrarias
Paula Carrión Tello

Viceministro de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego
Carlos Ynga La Plata

Jefe del Instituto Nacional de Innovación Agraria
Jorge Luis Maicelo Quintana

Directora ejecutiva del PNIA
Blanca Arce Barboza

Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Av. La Molina 1981
La Molina, Lima - Perú
(51 1) 240 2100 / 240 2350

Todos los derechos reservados.
Prohibida la reproducción de esta publicación por cualquier medio,
total o parcialmente, sin permiso expreso.

Hecho Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2020-05894
Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Av. La Molina 1981, La Molina, Lima - Perú

Primera edición, mayo 2020

Impreso en FC Impress S.A.C., RUC 20603754990
Calle Pablo Neruda 176, Ate. Lima, junio de 2020

**SISTEMATIZACIÓN DE
LA EXPERIENCIA DE LOS
SUBPROYECTOS DE
INNOVACIÓN AGRARIA
FINANCIADOS POR EL
INIA A TRAVÉS DEL PNIA
VINCULADOS AL
SECTOR FORESTAL**

Contenido

Presentación	7
Resumen Ejecutivo	9
Objetivos	12
1 Situación de los servicios de innovación agraria en las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal	13
1.1 Descripción de la importancia nacional y sectorial de las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal	15
1.1.1 Área	15
1.1.2 Localización regional	15
1.1.3 Sector forestal	16
1.1.4 Cadena productiva	16
1.1.5 Cadena de valor	17
1.1.6 Número y tipo de productores	18
1.1.7 Evolución de la producción	18
1.1.8 Valor de producción y mercados	22
1.2 Identificación de las principales brechas de innovación agraria aplicables a las cadenas del sector forestal	23
1.2.1 Contexto y problemática de la innovación forestal en el país	23
1.2.2 Brechas identificadas	25
1.3 Análisis de la experiencia obtenida por Incagro, Fondecyt e Innóvate en materia de innovación en la cadena productiva y de valor del sector forestal	26
1.3.1 Experiencia de Incagro	26
1.3.2 Experiencia del Fondecyt	28
1.3.3 Experiencia de Innóvate	29
1.4 Revisión del contexto y principales tendencias de los mercados de servicios de innovación vinculados a las cadenas productivas y de valor del sector forestal	30
1.4.1 Oferta de servicios	30
1.4.2 Demandas de innovación	32
1.4.3 Actores	33
1.4.4 Institucionalidad y relaciones	35
2 Intervención del PNIA en el mercado de servicios de innovación agraria	37
2.1 Sistematización de las experiencias y resultados cuantitativos y cualitativos de los subproyectos vinculados a la cadena productiva y de valor del sector forestal financiados por el PNIA	39
2.1.1 Tipificación de proyectos	39
2.1.2 Principales estadísticas e indicadores de los subproyectos e inversiones realizadas	39
2.1.3 Distribución de financiamiento por tipo de fondo	40
2.1.4 Distribución por ente ejecutor	40
2.1.5 Distribución por etapa de la cadena productiva	42
2.1.6 Distribución de los fondos por cadena productiva	43

2.2	Sistematización de los siete casos de éxito cofinanciados por el PNIA pertenecientes a las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal	45
2.2.1	Hongos micorrízicos	46
2.2.2	Plantaciones forestales	48
2.2.3	Apicultura (derivados)	50
2.2.4	Plantas medicinales	52
2.2.5	Shiringa	54
2.2.6	Plantaciones forestales	57
2.2.7	Tara	61
3	Lecciones aprendidas a partir de la intervención realizada por el PNIA	65
3.1	Experiencia de implementar un proyecto con financiamiento del PNIA	67
3.2	Innovación tecnológica	68
3.3	Aspectos organizativos, institucionales y participativos de la población	69
4	Agenda pendiente para la consolidación del mercado de servicios de innovación de la cadena forestal	71
4.1	Eficiente difusión	73
4.2	Escalamiento de resultados obtenidos	73
4.3	Seguimiento y articulación	74
4.4	Incentivos	74
	Bibliografía	75
	Anexo: Proyectos del PNIA orientados al sector forestal	76
	Anexo: Tipos de innovación	81
	Panel fotográfico	82

Glosario

ABMPKi	Asociación Bosque Modelo de Pichanaki
AGROIDEAS	Programa de Compensaciones para la Competitividad
AGRORURAL	Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural
APFT-PS	Asociación de Productores La Flor de Tara de Pampa Sitana
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
CITE	Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica
EXT	Servicios de extensión
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FOB	Free on board (libre a bordo)
FONDEBOSQUE	Fondo de Promoción de Desarrollo Forestal
FONDECYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica
IA	Investigación adaptativa
ICRAF	<i>International Centre for Research in Agroforestry</i> (Centro Mundial de Agroforestería)
IE	Investigación estratégica
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
INCAGRO	Innovación y Competitividad para el Agro Peruano
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
INNOVATE	Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad
ITP	Instituto Tecnológico de la Producción
I+D+i	Investigación, desarrollo e innovación
MC-SNIFFS	Módulo de Control del Sistema Nacional de Información Forestal y de Fauna Silvestre
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
ONG	Organización no gubernamental
PBI	Producto bruto interno
PCR	<i>Polymerase chain reaction</i> (reacción en cadena de la polimerasa)
PIP	Proyecto de inversión pública
PIP1	Consolidación del Sistema Nacional de Innovación Agraria
PIP2	Mejoramiento de los Servicios Estratégicos de Innovación Agraria
PNIA	Programa Nacional de Innovación Agraria
RUC	Registro Único de Contribuyentes
SEM	Desarrollo de empresas semilleras
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
SNIA	Sistema Nacional de Innovación Agraria
SUNAT	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria
UA	Unidad descentralizada
UIT	Unidades Impositivas Tributarias
UNSM	Universidad Nacional de San Martín

Presentación

Desde su creación, el Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) ha financiado 654 proyectos de innovación agraria a nivel nacional conducidos por diversas organizaciones (asociaciones de productores, cooperativas agrarias, Gobiernos locales, instituciones de investigación) para fortalecer los mercados de servicios de innovación e incrementar la competitividad agraria en el Perú. Se han realizado oportunamente estudios de línea de base y evaluaciones intermedias de la contribución de estos proyectos a los fines del PNIA, entre los cuales la mayoría correspondían a actividades agrícolas.

El objetivo principal del PNIA es “Contribuir al establecimiento y consolidación de un sistema nacional moderno de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del sector agrario peruano, descentralizado y plural, en asociación con el sector privado a través de dos Proyectos de Inversión Pública (PIP)”. El PIP1 (Consolidación del Sistema Nacional de Innovación Agraria) busca el afianzamiento del mercado de servicios de innovación y la creación de competencias estratégicas en I+D+i, mientras que el PIP2 (Mejoramiento de los Servicios Estratégicos de Innovación Agraria) busca apoyar en la gestión de procesos de gestión y ejecución de investigación y transferencia, y en el mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria. El PIP1 involucra el otorgamiento de varios fondos concursables cuya finalidad es avanzar en el desarrollo descentralizado del mercado de servicios especializados para la innovación fomentando una orientación empresarial y facilitando la oferta y demanda de servicios, así como fortalecer la investigación y la tecnología agraria nacional contribuyendo en la formación de competencias institucionales y profesionales.

En el presente documento se expone la sistematización de la experiencia de los subproyectos de innovación agraria financiados por el PNIA vinculados a las cadenas productivas y de valor del sector forestal, a través de un análisis de la situación de los servicios de innovación agraria y la intervención del PNIA en el mercado de servicios de innovación agraria. Finalmente, se indican las lecciones aprendidas y se propone una agenda pendiente para la consolidación de servicios de innovación de las cadenas productivas y de valor vinculadas al sector forestal.



Resumen ejecutivo

En el año 2014 se llegó a la conclusión de que la innovación agraria era insuficiente en el Perú y se identificaron como causas las inadecuadas condiciones para la innovación tecnológica en el país, tales como la inexistencia de una cultura de innovación, el reducido desarrollo del mercado de bienes y servicios tecnológicos, la dificultad para la investigación y el desarrollo tecnológico y las debilidades institucionales del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA). Además, se determinó que los servicios estratégicos de investigación y transferencia agraria para la innovación eran insuficientes o inadecuados, debido al diseño organizacional inapropiado, la mala planificación de procesos, las pocas condiciones para los recursos humanos y el bajo acceso a tecnologías, equipos e infraestructura adecuados (Programa Nacional de Innovación Agraria, s. f.). Como estrategia para abordar esta problemática, se creó el PNIA (mediante la Resolución Jefatural N.º 00175-2014-INIA), que es la unidad ejecutora del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) que se encarga de fomentar la innovación para el desarrollo de una agricultura productiva inclusiva y sostenible con el objeto de beneficiar a las familias productoras en competitividad y rentabilidad.

En primer lugar, se realizó un estudio de factibilidad del PNIA cuya principal conclusión fue que la demanda de servicios de innovación agraria era mayor a la oferta de estos en todas las cadenas (PNIA, s. f.). Por el lado de la demanda, se identificaron varias problemáticas:

- débil capacidad de pago por servicios de innovación de una gran parte de los pequeños productores;
- tradición de provisión gratuita por parte del sector público y de la cooperación internacional, lo que genera entre las familias agricultoras un rechazo a la idea del pago por los servicios de investigación y extensión bajo formas de provisión privada;
- escasa valoración de los servicios de innovación para la mejora de la competitividad, y
- escasa información sobre aspectos básicos de la provisión de los servicios y sus ventajas.

Por el lado de la oferta, se identificaron las siguientes problemáticas:

- escasos proveedores privados de bienes y servicios de innovación tecnológica, especialmente en la sierra y selva;
- poca experiencia de proveedores para atender a pequeños productores rurales;
- dificultades de los proveedores para acceder a conocimientos e información técnica que les permita mantener una oferta de calidad;
- ausencia de vocación privada en la provisión de servicios, y
- prácticas asistencialistas en la provisión de los servicios.

Ante este panorama, el objetivo principal del PNIA es “Contribuir al establecimiento y consolidación de un sistema nacional moderno de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo del sector agrario peruano, descentralizado y plural, en asociación con el sector privado a través de dos Proyectos de Inversión Pública (PIP)”¹. El PIP1 del PNIA busca el afianzamiento del mercado de servicios de innovación y la creación de competencias estratégicas en I+D+i, mientras que el PIP2 busca apoyar en la gestión de procesos de gestión y

/1: PNIA, s. f.p

ejecución de investigación y transferencia y apoyar al mejoramiento de los servicios estratégicos de innovación agraria. El PIP1 involucra el otorgamiento de varios fondos concursables, cuya finalidad es avanzar en el desarrollo descentralizado del mercado de servicios especializados para la innovación, fomentando una orientación empresarial y facilitando la oferta y demanda de servicios, así como fortalecer la investigación y la tecnología agraria nacional contribuyendo en formar competencias institucionales y profesionales.

Desde su creación, el PNIA ha financiado 654² proyectos de innovación agraria a nivel nacional conducidos por diversas organizaciones (asociaciones de productores, cooperativas agrarias, Gobiernos locales, instituciones de investigación), para el fortalecimiento de los mercados de servicios de innovación y el incremento de la competitividad agraria en el Perú.

Por tipo de fondo, el PNIA ha financiado:

- 135 proyectos de investigación adaptativa cuya finalidad es validar el acondicionamiento de tecnologías ya existentes en áreas geográficas distintas;
- 383 proyectos de servicios de extensión que consisten en la provisión de servicios profesionales especializados de asistencia técnica y capacitación que permitan a los productores organizados conocer, aplicar y adoptar conocimientos especializados y tecnologías disponibles para resolver problemas en todas las etapas de la cadena de valor;
- 48 proyectos de desarrollo de empresas semilleras con el objetivo de incrementar el número de productores registrados y certificados como semilleras en el Registro de Semilleras de la Autoridad en Semillas;
- 60 proyectos de investigación estratégica que priorizan investigaciones alineadas con las políticas nacionales del sector: seguridad alimentaria, nutrición, cambio climático, biotecnología, uso sostenible de recursos (agua) y la capacidad de agregar valor, y
- 28 proyectos de capacitación por competencias para el desarrollo de diplomados en universidades en alianza con centros especializados de educación.

Se han realizado oportunamente estudios de línea de base y evaluaciones intermedias de la contribución de estos proyectos a los fines del programa, siendo la mayoría de las evaluaciones correspondientes a actividades agrícolas.

El estudio de evaluación intermedia del programa (Apoyo Consultoría, 2018) señala que:

- es necesario promover políticas educativas o formativas de largo plazo, de forma paralela al avance en el desarrollo de capacidades de productores beneficiarios, dado que el PNIA es un programa temporal;
- es conveniente explorar la posibilidad de que grandes productores participen dentro del Programa, quienes además de beneficiarse de la adopción tecnológica pueden ayudar a dinamizar el mercado de innovación de su zona de influencia, ya que facilitan la expansión de tecnologías hacia pequeños productores, los cuales actúan como sus proveedores y, por tanto, deben mantener altos estándares de calidad a lo largo de la cadena productiva”;
- se debe segmentar la demanda de modo que se pueda hacer una distinción en los tamaños del fondo que se asignaría a cada subproyecto de acuerdo con el tipo de beneficiario;
- se deben atender las diferencias de acceso a la información de los potenciales beneficiarios (actores con potencial ubicados en zonas más alejadas no son tomados en cuenta);
- las relaciones que se forman a partir de los fondos concursables atienden a un servicio o producto de manera particular, pero temporalmente, y, como consecuencia, la relación entre los involucrados es débil, y,

- en lo referido a la investigación estratégica, la población objetivo del fondo debió ser estimada tomando como unidades de análisis las instituciones de investigación o sus investigadores asociados. La población de productores a quienes se espera transferir las tecnologías generadas corresponde a la población potencialmente impactada en el mediano y largo plazo y, por tanto, no son imprescindibles en la determinación del alcance del fondo y su asignación presupuestal.

Con base en lo encontrado, Apoyo Consultoría recomienda estrategias de focalización y criterios de elegibilidad para futuras acciones del PNIA. Sugiere que las características a las que deben apuntar los fondos de innovación tecnológica son la sostenibilidad financiera, el enfoque en el desarrollo de capacidad, la equidad y la capacidad institucional. Asimismo, señala que se debe favorecer el fortalecimiento de la institucionalidad, tanto a nivel del ente rector (INIA) y la unidad ejecutora (PNIA) como de las organizaciones concursantes y proveedores de servicios.

Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Sistematizar las experiencias de los subproyectos de innovación del sector forestal financiados por el PNIA a fin de contribuir a la mejora continua del programa y a la consolidación del Sistema Nacional de Innovación Agraria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el contexto institucional del PNIA con respecto al financiamiento de proyectos de innovación, así como sus herramientas y estrategias para la evaluación de resultados e impactos;
- Analizar el contexto y principales tendencias del mercado de servicios de innovación (oferta de servicios, demanda de innovación, actores, institucionalidad) vinculados a las cadenas del sector forestal;
- Realizar un análisis, síntesis e interpretación crítica sobre el desempeño e inversiones de los subproyectos vinculados a las cadenas productivas y de valor del sector forestal financiados por el PNIA;
- Identificar lecciones aprendidas a partir de seis experiencias analizadas, las cuales puedan ser útiles para actualizar o fortalecer la agenda de acciones del MINAGRI a través del INIA.

1

Situación de los servicios de innovación agraria en las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal



1. Situación de los servicios de innovación agraria en las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal

1.1 Descripción de la importancia nacional y sectorial de las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal

1.1.1. ÁREA

Según información recogida por Fondebosque (Fondo de Promoción de Desarrollo Forestal)³, de los 66 millones de hectáreas de bosques del Perú, el 3,9 % se encuentra en la costa; el 2,6 %, en la sierra, y el 93,4 %, en la selva. De este, el 32,5 %, equivalente a 24,5 millones de hectáreas, consiste en bosques de producción permanente. A su vez, casi 7,5 millones de hectáreas corresponden a superficie bajo contratos de concesiones forestales con fines maderables.

CUADRO 1: Clasificación de áreas con aptitud forestal

Clasificación forestal	Millones de hectáreas
Bosques de producción permanente	24,5
Área total concesionada	8,5
Contratos de concesiones forestales con fines maderables	7,5
Concesiones para reforestación	0,1

Fuente: Fondebosque, 2011

1.1.2. LOCALIZACIÓN REGIONAL

En el ámbito nacional hay 17 departamentos con cobertura boscosa amazónica. De estos, Loreto es el que posee la mayor extensión, con 36 279 500 hectáreas que representan el 48,01 % del bosque amazónico original y el 28,23 % del territorio nacional, en tanto que Lambayeque es el departamento con la menor cobertura boscosa amazónica: 6 600 hectáreas (menos del 0,01 % del bosque amazónico y del territorio nacional)⁴.

CUADRO 2: Bosques de producción permanente

Departamento	Superficie (ha)	%
Loreto	14 782 302,00	60,12
Ucayali	4 089 926,00	12,63
Madre de Dios	2 522 141,00	10,26
San Martín	1 501 291,00	6,11
Huánuco	880 846,00	3,58
Pasco	173 068,00	0,70
Junín	250 555,00	1,02
Ayacucho	146 298,00	0,60
Cusco	171 644,00	0,70
Puno	68 387,00	0,28
Total	24 586 458,00	100,00

Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales, 2011⁵

/3: Fondebosque. Mecanismos de Financiamiento para el Sector Forestal en el Perú (2011).

/4: Ibidem

/5: Las resoluciones ministeriales que asignan estas áreas están disponibles en <http://www.minagri.gob.pe>

1.1.3. SECTOR FORESTAL

De acuerdo con la Constitución Política del Perú (1993), los recursos naturales y particularmente los recursos forestales son Patrimonio de la Nación, por lo que forman parte del quehacer cotidiano de la política nacional. Estos mismos están inmersos en tratados y convenciones internacionales vinculantes.

Según la clasificación de suelos por capacidad de uso mayor de la tierra, el 80,14 % del total del territorio nacional corresponde a tierras aptas para la producción forestal y tierras de protección, mientras que solo el 5,92 % corresponde a tierras aptas para cultivos, y el 13,94 % son aptas para pastos y ganadería. Sin embargo, a pesar de su inmenso potencial, este recurso no ha sido racionalmente utilizado ni ha contribuido económicamente al desarrollo del país.

Una información generalmente aceptada es aquella que señala que el sector forestal aporta menos del 1 % al producto bruto interno (PBI) nacional. Sin embargo, este sector está vinculado directamente a dos actividades económicas que son parte del PBI: (i) agricultura, ganadería, caza y silvicultura, e (ii) industria manufacturera, y, dentro de esta última, la industria de madera y muebles (que representa el 15,8 %, estimado al 2016), lo que implica que puede incidir y alcanzar aproximadamente el 2,7 % del PBI nacional.

Habitualmente, cuando nos referimos al sector forestal el análisis se enfoca en productos maderables; sin embargo, falta tomar en cuenta las actividades que corresponden a la caza y la silvicultura, la provisión de combustible y energía (leña, carbón y aserrín), la construcción (hojas de palmeras y bambú), artesanías (semillas y tintes) y productos diferentes a la madera (tara, castaña, algarroba, carrizo, totora, caucho o shiringa, diversas plantas medicinales, frutos, entre otros).

1.1.4. CADENA PRODUCTIVA

El concepto de cadena productiva es referido por diversos autores como Minaya⁶, que señala lo siguiente:

“Son todas las etapas comprendidas en la elaboración, distribución y comercialización de un bien o servicio hasta su consumo final. Supone la interrelación de agentes económicos a través del mercado y la participación articulada en actividades que generan valor. Incluye las fases de provisión de insumos, producción, conservación, transformación, distribución, comercialización y consumo tanto en mercados internos como externos”.

“Son un conjunto de agentes económicos que participan de manera directa en la producción, transformación y traslado hasta el mercado de un mismo producto”.

“Son un conjunto de operaciones necesarias para llevar a cabo la producción de un bien o servicio, que ocurren de forma planificada, y producen un cambio o transformación de materiales, objetos o sistemas”.

“Es un sistema constituido por actores interrelacionados y por una sucesión de operaciones de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos”.

En el contexto forestal, el inciso 5.58 del artículo 5 del Reglamento de la Ley N.º 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, define la transformación forestal como el “tratamiento o

⁶/6: Línea base para estudio sobre la industria forestal (2012).

modificación mecánica, química y/o biológica de productos forestales” (2015). Las cadenas productivas de este sector parten del manejo forestal realizado en bosques naturales (principalmente) y plantaciones forestales; y la gestión de estas áreas se realiza a través de concesiones forestales (con fines maderables y para productos forestales diferentes a la madera), bosques locales, cesión de uso de bosques residuales o remanentes, y permisos y autorizaciones en predios privados.

Esta norma además desarrolla la transformación primaria como el primer proceso de transformación al que se someten los productos y subproductos forestales y de fauna silvestre en estado natural. De las plantas de transformación primaria provienen los productos de primera transformación, que no son el producto final o de uso directo, sino aquellos que pasarán a ser insumos de los centros de transformación secundaria. Esta última es el proceso de transformación al que se someten los productos y subproductos forestales y de fauna silvestre provenientes de una industria de transformación primaria para obtener un valor agregado adicional. Dentro de la cadena productiva también están las actividades de exportación e importación, que pueden ser de productos de primera y segunda transformación.

1.1.5. CADENA DE VALOR

La cadena de valor⁷ surge como una idea de negocio en donde se analiza interna y profundamente a una empresa, subrayando sus actividades estratégicamente más importantes. Es así que la cadena de valor es una herramienta que ayuda a definir sus funciones y, con ello, se identifican fortalezas y debilidades. Esto permite a la empresa salir al mercado mucho más preparada y obtener ventajas competitivas sobre otras.

Esta herramienta de gestión abarca las actividades que van desde el diseño del producto hasta la distribución del mismo, las cuales se dividen en dos tipos:

- (i) Actividades primarias o de línea. Están vinculadas directamente con la producción y comercialización de un producto determinado. Estas funciones se enfocan en la logística interior y exterior, la mercadotecnia, ventas y los servicios complementarios (instalación, reparación, mantenimiento del producto, etc.).
- (ii) Actividades de apoyo o soporte. Están destinadas a añadir valor a lo que ofrece la empresa. Algunas de estas actividades son las finanzas, la contabilidad, la planificación, la gestión de recursos humanos y el proceso de compras. Vale precisar que no están relacionadas con la producción ni comercialización del producto.

Bajo este esquema, las cadenas de valor en el sector forestal son escasas y poco desarrolladas, con predominancia de la actividad maderera y, en menor rango, otros productos forestales.

⁷Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.

1.1.6. NÚMERO Y TIPO DE PRODUCTORES

De acuerdo con los datos del 2015 de la SUNAT, el sector forestal maderable está compuesto por un total de 24 495 empresas formales⁸, de las cuales el 77 % (18 812) se concentran en la segunda transformación; el 14,5 % (3 556), en la etapa de manejo forestal, y el 8,7 % (2 127) restante, en la primera transformación. Se destaca el número de empresas en las clases de aserradero y acepilladura de madera y fabricación de muebles.

Según la Ley N.º 30056 (2013), Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial⁹, se establece el tamaño de la empresa según nivel de ventas. De acuerdo con esta clasificación podemos decir que la mayoría de las empresas en el sector forestal maderable son microempresas y representan más del 96 % del total de empresas formales registradas ante SUNAT en el 2015, mientras que el 3,5 % son pequeñas empresas, y solo el 0,11 % son medianas y 0,15 % son grandes.

CUADRO 3: Tipo de productores en el sector forestal

Tamaño de empresa	Nivel de facturación (millones de US\$)	Participación del nivel de facturación (%)	Nivel de facturación (millones de US\$)	Participación del nro. de empresas(%)
Micro	399	29,0	23 585	96,3
Pequeña	423	31,0	846	3,4
Mediana	65	5,0	27	0,1
Grande	497	36,0	37	0,2
Total	1 385	100,0	24 495	100,0

Fuente: FAO-ITP, 2018

1.1.7. EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La mayor producción de madera rolliza recae en las especies capinurí, cumala, tornillo, shihuahuaco y lupuna, que en conjunto representan el 43,70 % de la producción total de madera rolliza del 2017. También se observó que la producción de madera aserrada a nivel nacional durante ese año fue de 482 320,28 m³, de los cuales el 46,19 % (222 782,93 m³) corresponde a 4 especies con mayor volumen de la producción de madera aserrada: tornillo (*Cedrelinga cateniformis*), con 78 009,85 m³; cumala (*Virola sp.*, *Iryanthera sp.*), con 66 057,51 m³; shihuahuaco (*Coumarouna odorata*), con 43 591,12 m³, y panguana (*Brosimum utile*), con 35 124,45 m³. La producción de *parquet* durante el 2017 fue de 12 868,56 m³. La especie de mayor producción es el shihuahuaco, con un volumen total de 9 419,65 m³ (73,20 %). La producción de madera laminada y de chapas decorativas fue de 4 941,70 m³. En este caso, la especie más utilizada es la lupuna, que reporta una producción de 3 387,87 m³. La producción de triplay en el 2017 registró un volumen de 53 290,03 m³. En cuanto a la especie que más aportó en esta producción, está el capinurí, con un volumen de 45 111,02 m³, seguido de la lupuna, con un volumen de 8 045,75 m³. La producción de durmientes ha registrado un volumen de 880,09 m³. Las especies de mayor producción durante este periodo en este caso son ana caspi, con un volumen de 276,35 m³, shihuahuaco, con 141,62 m³, y agvano masha, con

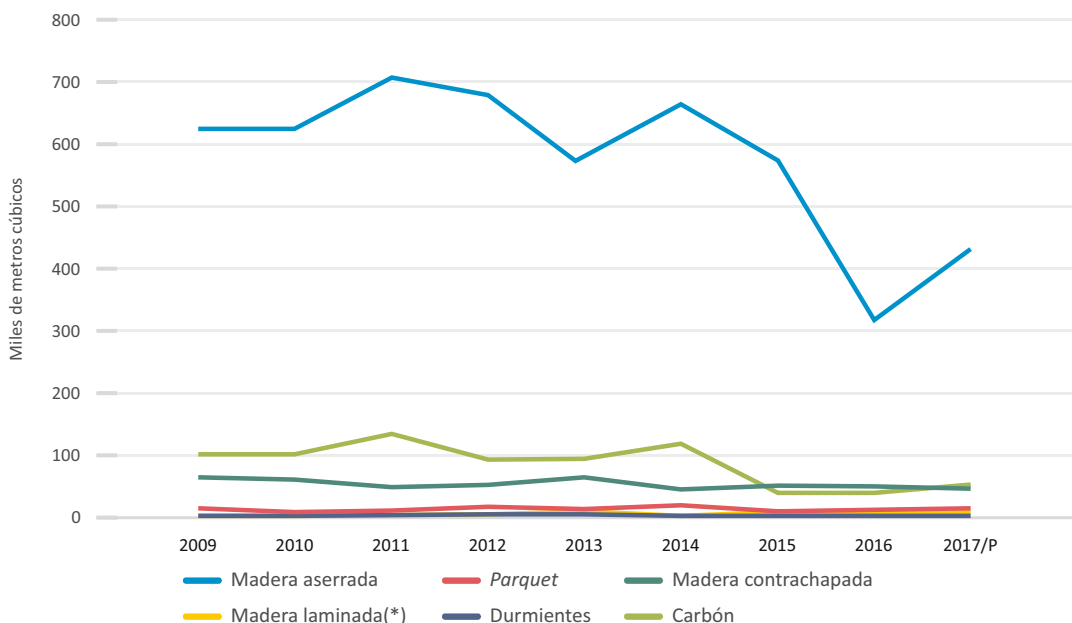
/8: En el presente informe se consideran empresas formales aquellas que se encuentran debidamente constituidas, es decir, que cuentan con Registro Único de Contribuyentes (RUC). Asimismo, el empleo informal se constituye por los trabajadores no protegidos que pueden encontrarse tanto en una empresa formal como informal.

/9: Modifica el artículo 5 del Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial, en el cual se establecen las siguientes categorías de empresas en función de las ventas anuales: (i) microempresa, ventas anuales hasta el monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT); (ii) pequeña empresa, ventas anuales superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1700 UIT; (iii) mediana empresa, ventas anuales superiores a 1700 UIT y hasta el monto máximo de 2300 UIT.

140,78 m³; estas en conjunto representan el 63,49 % del total de la producción nacional de durmientes. La producción de carbón vegetal fue de 29 275 512,46 kg. Los principales departamentos de esta producción fueron Ucayali, con 21 755 482,92 kg; Tumbes, con 4 936 222,26 kg; San Martín, con 577 603,00 kg; Madre de Dios, con 567 123,75 kg; Ica, con 468 713,06 kg. Las demás regiones suman en su totalidad 970 367,47 kg.

En el gráfico 1 se observa la producción de los productos forestales maderables en el periodo 2009-2017, en el que predomina la madera aserrada.

GRÁFICO 1: Producción de productos forestales maderables, 2009-2017



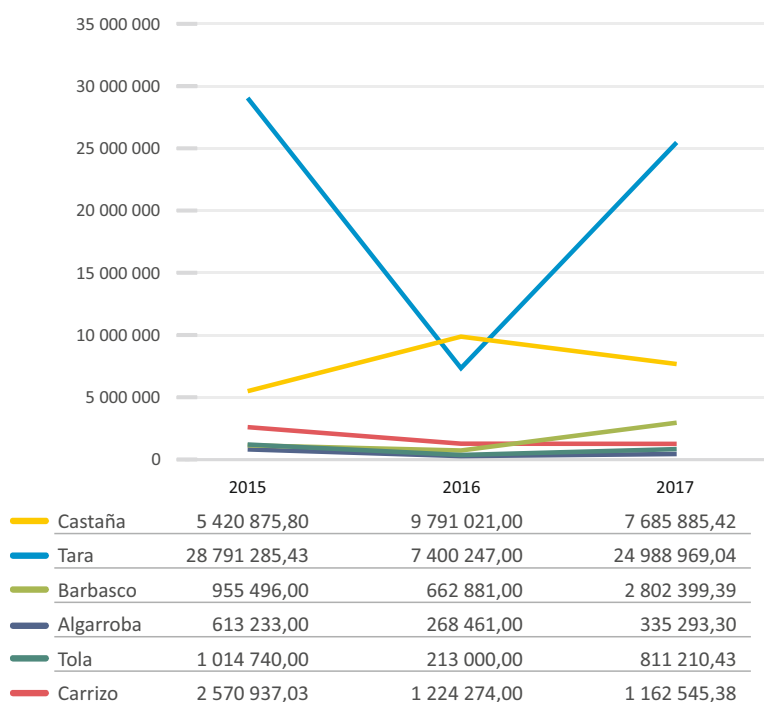
/P: Dato preliminar

(*) A partir de 1998, incluye la producción de chapas decorativas

Fuente: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor) - Dirección General de Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre, 2019. Elaboración propia

En cuanto a la producción de productos forestales diferentes a la madera, en el año 2017 estuvo encabezada por la tara en vaina, con 24 988 969,04 kg; la castaña, con 7 685 885,42 kg; el carrizo, con 1 162 545,38 unidades; la tola, con 811 210,43 kg; el barbasco, con 2 802 399,39 kg, y la algarroba en vaina, con 335 293,30 kg. En el gráfico 2 se observa un comparativo de la producción en el periodo 2015-2017 de los principales productos diferentes a la madera.

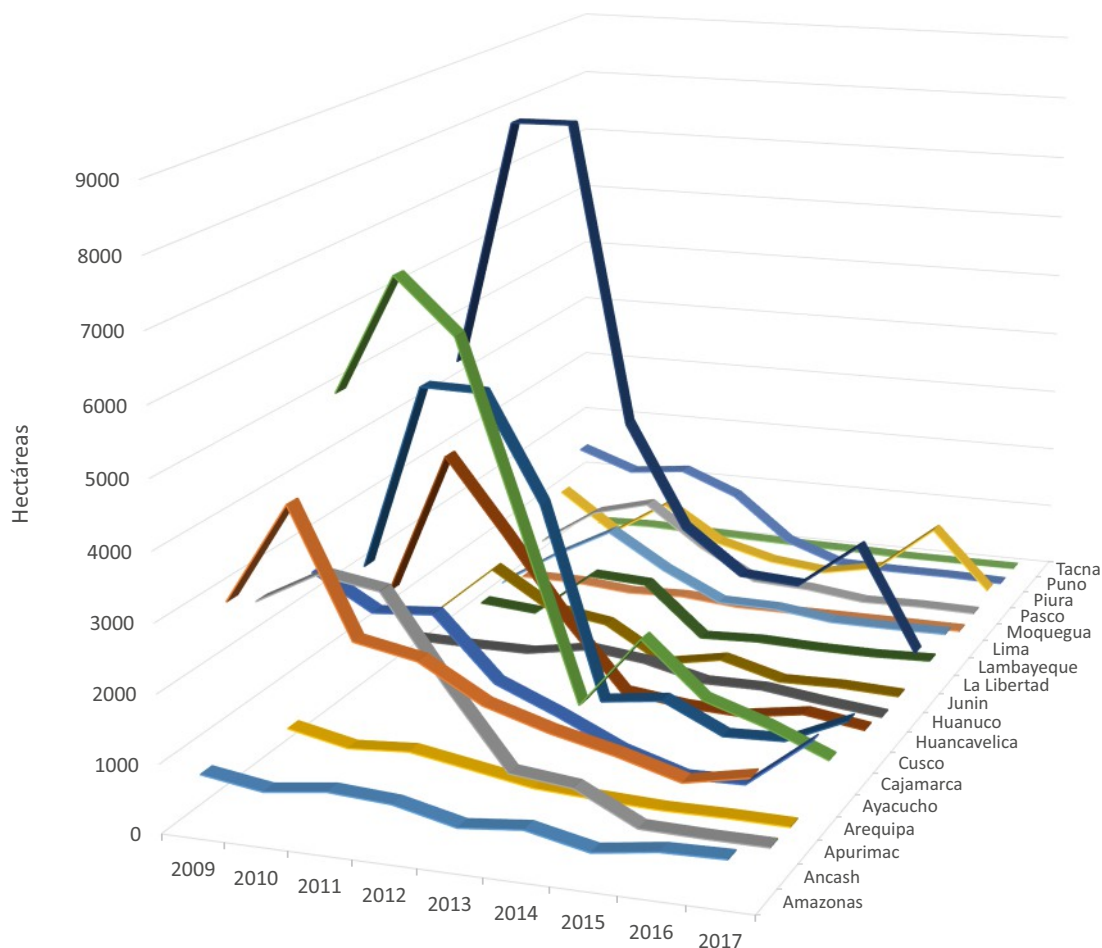
GRÁFICO 2: Producción de productos forestales no maderables, 2015-2017 (en kilos)



Fuente: Anuario Forestal y de Fauna Silvestre - Serfor, 2019. Elaboración propia

De acuerdo con las últimas cifras disponibles por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor, 2019), las plantaciones forestales con fines de reforestación ejecutadas por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (Agro Rural) durante la campaña 2016-2017 alcanzaron una extensión de 5 382,00 hectáreas. Los departamentos con mayor área reforestada son Ancash, con 1 377,50 ha; Ayacucho, con 934,10 ha; Cusco, con 626,80 ha; Amazonas, con 586,70 ha; y La Libertad, con 497,40 ha. Estos representan el 74,74 % del total de las áreas reforestadas a nivel nacional. Es importante destacar que, a partir de las facilidades desarrolladas con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (y su reglamento correspondiente), se ha iniciado en Perú un proceso de registro de plantaciones forestales.

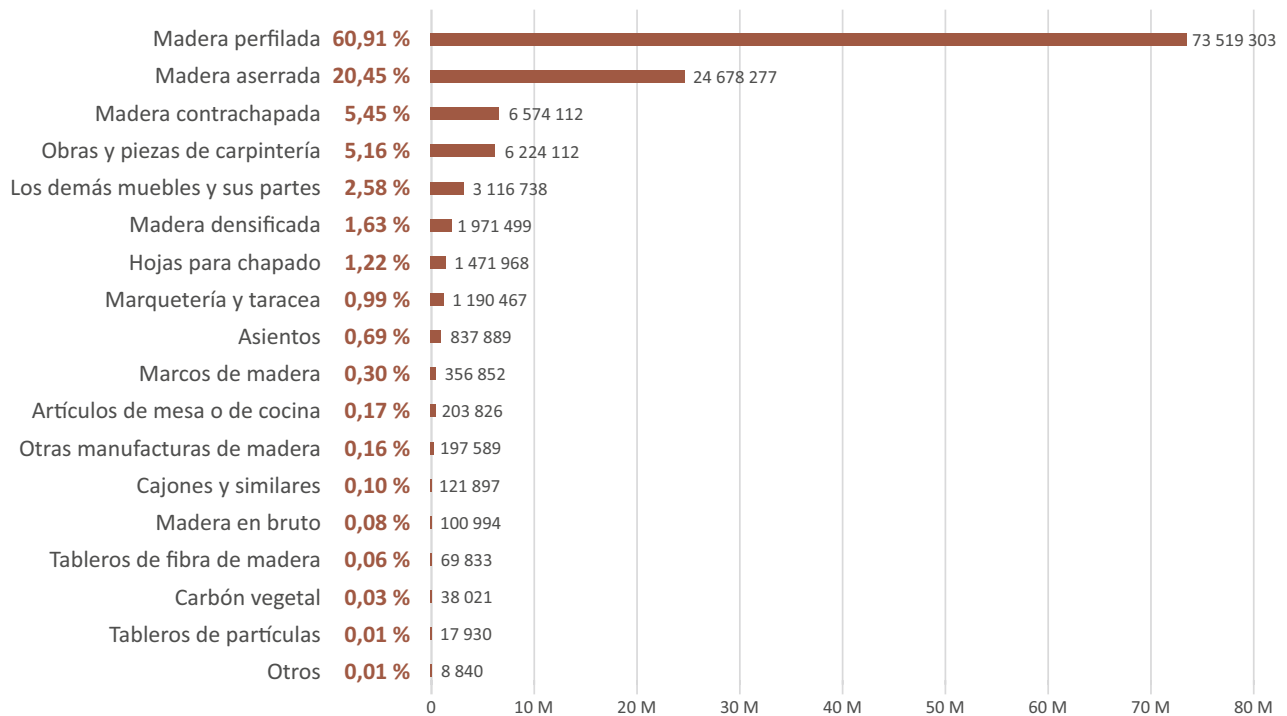
GRÁFICO 3: Superficie reforestada (ha), 2009-2017



Fuente: Anuario Forestal y de Fauna Silvestre - Serfor, 2019. Elaboración propia

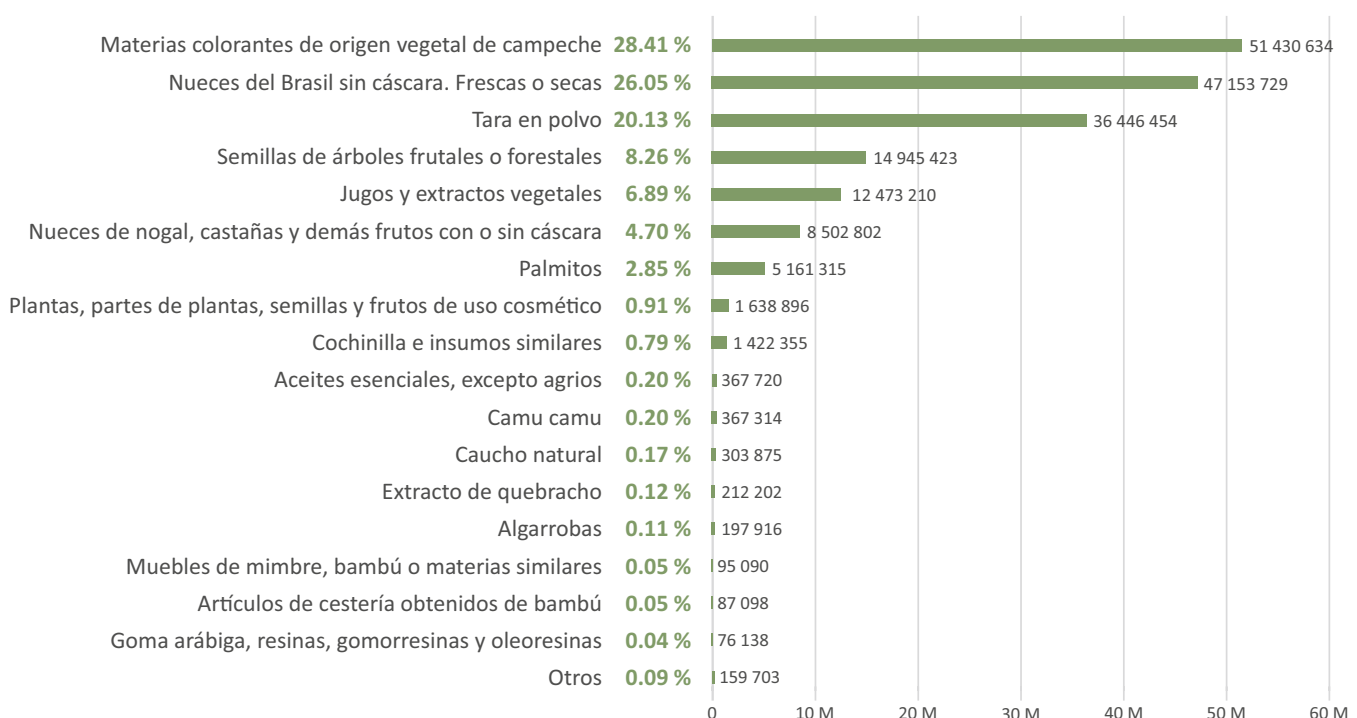
1.1.8. VALOR DE PRODUCCIÓN Y MERCADOS

En el 2017, el valor FOB de las exportaciones de los principales productos forestales maderables alcanza los US\$ 120 696 892. El producto principal de exportación fue la madera perfilada, que reporta un valor de US\$ 73 519 303, equivalente al 60,91 % del valor de las exportaciones. En segundo lugar está la madera aserrada, con un valor de US\$ 24 678 277, equivalente al 20,45 %. En tercer lugar se encuentra la madera contrachapada, que registra un valor de US\$ 6 574 112, equivalente al 5,45 %. Luego siguen, con un porcentaje menor: obras y piezas de carpintería, que reportan un valor de US\$ 6 224 112, equivalente al 5,16 %; demás muebles y sus partes, con un valor de US\$ 3 116 738, equivalente al 2,58 %; madera densificada, que registra un valor de US\$ 1 971 499, equivalente al 1,63 %, y otros productos que registran un valor acumulado de US\$ 4 612 854, equivalente al 3,82 % del valor total de lo exportado. Ver gráfico 4.

GRÁFICO 4: Exportación de productos forestales maderables, 2017 (valor FOB US\$)

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

En el gráfico 5 se puede observar el valor de las exportaciones de productos forestales diferentes a la madera durante el año 2017, el cual asciende a US\$ 181 041 874,46. Los principales productos diferentes a la madera exportados fueron materias colorantes de origen vegetal de campeche (que representan el 28,41 %), nueces de Brasil sin cáscara frescas o secas (26,05 %), tara en polvo (20,13 %), semillas de árboles frutales o forestales (8,26 %), jugos y extractos vegetales (6,89 %), nueces de nogal, castañas y demás frutos con o sin cáscara (4,70 %), palmitos (2,85 %), plantas, partes de plantas, semillas y frutos (0,91 %), cochinilla e insectos similares (0,79 %) y otros productos (1,03 %).

GRÁFICO 5: Exportación de productos forestales diferentes a la madera, 2017 (valor FOB US\$)

Fuente: SUNAT. Elaboración propia

1. Situación de los servicios de innovación agraria en las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal

1.2 Identificación de las principales brechas de innovación agraria aplicables a las cadenas del sector forestal

1.2.1. CONTEXTO Y PROBLEMÁTICA DE LA INNOVACIÓN FORESTAL EN EL PAÍS

La Estrategia Nacional Forestal (2002) menciona que las limitaciones en investigación y desarrollo de mercados han conducido a limitar las reales posibilidades comerciales de los productos forestales, lo que a su vez trae como consecuencia la escasa rentabilidad de la producción. Este hecho compromete el manejo forestal con criterio de sostenibilidad. Solo unas cuantas especies tienen un mercado que hace su manejo rentable, lo que significa que se desaprovecha el gran potencial que existe. La mayoría de productos forestales no maderables tampoco son aprovechados en todo su potencial. En ambos casos hace falta un trabajo de apertura de nuevos mercados. Sin embargo, Elsa Galarza, durante el Foro: Desarrollo del sector forestal (2014)¹⁰, mencionó que hay una deficiencia muy grande de información sobre el sector forestal peruano; por lo tanto, es difícil anticipar el monto de financiamiento que requiere.

La Ley Forestal y de Fauna Silvestre declara de “interés nacional la investigación, el desarrollo tecnológico, la mejora del conocimiento y el monitoreo del estado de conservación del patrimonio forestal, resaltando el priorizar, promover e impulsar el desarrollo de la investigación básica y aplicada, la difusión de los resultados de investigación y los procesos educativos” (Ley N.º 29763, 2015). El Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021 (PNCTI), liderado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec), marca la ruta para la innovación en el país contemplando varios Planes Nacionales de Ciencia y Tecnología por sector. El PNCTI incluye al sector forestal y determina, en rasgos generales, líneas de investigación de semillas de especies nativas, fisiología y sanidad de especies comerciales y manejo de bosques (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, 2016).

Por su parte, en el año 2017 el Serfor presentó el Plan Nacional Maderable, mientras que el Plan de Zoocría y Manejo de Fauna Silvestre está actualmente en revisión. El Plan Maderable hace un diagnóstico del sector (producción académica, investigación, oferta de servicios académicos y cantidad de profesionales forestales en el país) y reconoce la existencia de barreras científicas y tecnológicas que se suman a la compleja problemática del sector: “débil e ineficaz sistema de ciencia, tecnología e innovación frente a la diversificación productiva e industrial”. Asimismo, señala varias causas de esta situación, tales como la falta de mecanismos institucionales que resuelvan fallas de coordinación en el mercado de ciencia y tecnología, la débil correspondencia entre instituciones de investigación y el sector empresarial, la insuficiente masa crítica de investigadores altamente calificados debido a la escasez de incentivos, el limitado desarrollo de programas de formación técnica en forestal maderable, la baja cantidad y calidad de laboratorios y centros de investigación en forestal maderable y el débil desarrollo de las normas técnicas en forestal maderable (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2017).

¹⁰: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-158/moneda-158-07.pdf>

Para atender la problemática identificada, el Plan Maderable propone actividades enmarcadas en cuatro componentes: contar con una eficiente articulación de ciencia, tecnología e innovación tecnológica en forestal maderable, incrementar la masa crítica de investigadores altamente calificados, contar con centros y laboratorios de alta calidad y desarrollar investigación e innovación de calidad. Además, prioriza tres áreas temáticas de investigación: **manejo y aprovechamiento de bosques naturales y plantaciones forestales; procesamiento y transformación de la madera, e innovación tecnológica en especies forestales maderables**. Asimismo, dentro de cada área se han priorizado también líneas de investigación, las mismas que aparecen en el cuadro a continuación:

CUADRO 4: Líneas de investigación del Plan Nacional Maderable de Ciencia y Tecnología

Manejo y aprovechamiento de bosques naturales y plantaciones forestales	Procesamiento y transformación de la madera	Innovación tecnológica en especies forestales maderables
<ul style="list-style-type: none"> • Bosques naturales (amazónicos, andinos y costeros) y de plantaciones • Zonificación de áreas forestales y de plantaciones • Caracterización y clasificación de especies forestales • Técnicas de aprovechamiento de bajo impacto (tala dirigida, cartografía, caminos forestales). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aserrío de la madera • Secado de la madera • Materiales compuestos de madera • Composición, derivados y principios activos de la madera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con madera (vivienda) • Desarrollo mobiliario de madera • Desarrollo de nuevas aplicaciones de la madera • Bioenergía derivada de residuos de madera.

Fuente: Serfor, 2017

Con base en las líneas priorizadas en el Plan Forestal Maderable, en el año 2018 el Serfor, a través del Programa de Desarrollo Forestal Sostenible, Inclusive y Competitivo en la Amazonía Peruana – Serfor CAF (Banco de Desarrollo de América Latina), lanzó un financiamiento para la investigación forestal aplicada en la Amazonía peruana como parte de sus acciones para contribuir al manejo adecuado de la conservación de los recursos forestales y los ecosistemas de las regiones amazónicas (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018). Con ello se buscó generar el conocimiento y la información necesarios para mejorar la gestión del patrimonio forestal y de fauna silvestre de forma sostenible y competitiva.

De acuerdo con las bases de este financiamiento, se priorizaron las siguientes líneas de investigación: *industrias forestales, plantaciones forestales, manejo forestal, agroforestería, productos no maderables, manejo de fauna silvestre, investigación para el desarrollo de mercados, identificación de especies promisorias con fines comerciales, restauración de áreas degradadas, sanidad forestal, mecanismos de prevención de tráfico ilegal de especies de flora y fauna silvestre, mecanismos de adaptación y mitigación del cambio climático en el sector forestal, estudios poblacionales de flora y fauna silvestre de importancia comercial, gestión pública forestal y otros aspectos que promuevan el desarrollo del sector forestal*.

De otro lado, como parte del PIP2 del PNIA, se apoya la implementación de un Programa Nacional de Innovación Forestal, cuyas áreas priorizadas son las siguientes: *genética y manejo de especies forestales, identificación de especies forestales, sistemas agroforestales y rehabilitación de ecosistemas degradados, cambio climático y reducción de las emisiones por deforestación, economía de los sistemas forestales y agrosilvopastoriles, manejo de los sistemas agrosilvopastoriles pre- y pos- cosecha (PNIA, s. f.)*.

Recientemente, el Plan Nacional de Competitividad y Productividad (DS N.° 237-2019-EF) considera dentro de sus políticas propuestas la generación de instrumentos para el diseño, desarrollo e implementación de herramientas que aseguren el origen legal de los productos fabricados sobre la base de recursos forestales (en especial maderables), en consonancia con el Módulo de Control del Sistema Nacional de Información Forestal y de Fauna Silvestre (MC-SNIFFS) del SERFOR; la promoción de aquellos modelos de negocios basados en el aprovechamiento rentable y sostenible de los productos de la biodiversidad, y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos e infraestructura natural.

1.2.2. BRECHAS IDENTIFICADAS

En comparación con cadenas de agroexportación como el café y el cacao, el sector forestal recibe menos atención y presupuesto y, de acuerdo con la opinión de profesionales de trayectoria, es un sector en despegue en materia de ciencia, tecnología e investigación. Las políticas descritas en el acápite anterior, formuladas en el transcurso de la última década, enmarcan la pauta para la innovación forestal, y su existencia es un factor habilitante, pese a lo cual aún existen brechas por atender e identificar en materia de innovación forestal. Por ejemplo, las políticas y planes del Serfor y el INIA ya han definido las líneas de investigación priorizadas para el país y manifiestan esfuerzos por promover experiencias piloto de innovación, pero debe desarrollarse con mayor claridad cómo los resultados de las investigaciones y pilotos escalarán hasta articularse a las cadenas productivas forestales tradicionales o fortalecer las cadenas en surgimiento.

Una característica particular del sector forestal es que agrupa una diversidad de productos maderables, no maderables y de fauna silvestre, cuyas cadenas productivas (muchas de las cuales no han sido plenamente identificadas y descritas) son sumamente distintas entre sí y no pueden ser atendidas de la misma manera. Esta última característica hace que identificar necesidades y monitorear los avances en innovación forestal sea un reto particularmente complicado. Además, el sector forestal agrupa productos cuyo periodo de producción es de largo plazo, en especial los productos maderables, ya sean los que provienen de bosques naturales o de plantaciones. Esto hace más difícil la obtención de resultados y la investigación e innovación, pues requiere gran estabilidad en los programas que brindan soporte al sector.

Los incentivos para la innovación del PNIA (programa del INIA) tienen cobertura a nivel nacional, pero otras instituciones, como el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y el Serfor, concentran sus esfuerzos en las regiones amazónicas. Los fondos del Serfor CAF, por ejemplo, tuvieron como ámbito las regiones de Amazonas, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali, así como las provincias amazónicas de Huánuco, las provincias de Satipo y Chanchamayo en Junín y la provincia de Oxapampa en Pasco. Las investigaciones forestales realizadas directamente por el IIAP y el INIA (en sus programas nacionales de investigación) también están focalizadas en las regiones amazónicas, mientras que los incentivos brindados por el PNIA alcanzan a las regiones de Lambayeque, Piura, Cajamarca, San Martín, Tacna, Cusco, Junín, Lima, Ayacucho, Loreto y Pasco.

1. Situación de los servicios de innovación agraria en las cadenas productivas y de valor orientadas al biocomercio

1.3 Análisis de la experiencia obtenida por Incagro, Fondecyt e Innóvate en materia de innovación en la cadena productiva y de valor del sector forestal

1.3.1. EXPERIENCIA DE INCAGRO

El programa de Innovación y Competitividad para el Agro Peruano (Incagro) fue un programa del Ministerio de Agricultura (y específicamente del Instituto Nacional de Innovación Agraria en su última etapa de implementación) orientado a promover la reforma del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación agraria del país, que trabajó en dos fases (la primera fue del 2001 al 2005, y la segunda, del 2005 al 2010). Durante la fase II, se financiaron hasta 487 proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en los que se invirtieron 110 millones de soles (aporte del programa), además de 49,4 millones aportados por las organizaciones beneficiarias. Se involucraron 1818 organizaciones y se estima que se generaron impactos para 580 mil productores agrarios (Ramírez, Quiroz, Wissar, Fernández & Zapata, 2010). En términos operativos, Incagro promovió dos fondos (Vargas, 2010): el Fondo de Tecnología Agraria, que comprendió dos tipos de subproyectos: (i) servicios de extensión e (ii) investigación adaptativa; y el Fondo para el Desarrollo de Servicios Estratégicos, que comprendió: (i) capacitación por competencias de agentes de extensión e (ii) investigación estratégica.

La experiencias de Incagro en materia de innovación generaron diversas lecciones para la formulación del PNIA (PNIA, s. f.; Dias, Salles-Filho & Alonso, 2010), entre las que se pueden mencionar las siguientes:

- Es necesario ampliar el concepto de innovación y considerar más allá de lo tecnológico, incluyendo innovaciones complementarias, como de logística, de comercio, distribución, etc.;
- La implementación de los proyectos de Incagro consiguió incentivar el incremento en la propensión a adoptar nuevas tecnologías y conocimientos. Además, los productores ampliaron su disposición a pagar por capacitación y actividades innovativas. Igualmente, se incentivó un cambio positivo en el nivel y las condiciones de asociación, cooperación entre productores, propensión al uso de prácticas sostenibles agrícolas (reducción de agroquímicos, conservación de biodiversidad, recuperación de áreas degradadas);
- Es conveniente determinar un monto máximo de US\$ 70 000 para el cofinanciamiento de proyectos de innovación;
- Es necesario detallar los riesgos ambientales de los subproyectos de manera explícita, así como la vinculación de sus objetivos con la conservación y manejo del capital natural;
- Las experiencias de este tipo de fondos han motivado la especialización de un grupo de profesionales que dominan la técnica de formulación de proyectos ideales para su postulación. Sin embargo, esta acumulación de capacidades sesga la asignación hacia un grupo élite y discrimina regionalmente en una competencia nacional;
- Se logró que las propuestas reflejaran las necesidades y los intereses de los productores; pero, en cambio, no fue posible asegurar que los proyectos se conectaran entre sí ni con las dinámicas de mercado, especialmente las de carácter regional;
- Es necesario dar mayor peso a aquellas propuestas que vienen de las regiones y que están insertas en cadenas de valor, con mayor participación de productores y posibilidad de escalamiento local en cuanto a la modernización agraria.

- Es conveniente priorizar la atención de las principales problemáticas de las diversas líneas productivas dominantes, pero no excluir la posibilidad de abrir nuevos espacios al desarrollo de una actividad agraria que se caracterice por su diversidad;
- El trabajo de convocatoria, promoción e implementación de fondos concursables necesita estar acoplado al SNIA en sus instancias nacionales y regionales. Es una oportunidad para la integración de los diferentes elementos del SNIA, así como de otros actores relacionados con las innovaciones en el nivel regional;
- Es recomendable establecer una ventanilla abierta para la comunicación de las instituciones que son parte del sistema y la población, así como para la postulación de propuestas a fondos, con un monto máximo de financiamiento anual. Esto facilitaría la postulación oportuna de cada organización en el momento más conveniente para cada quien, aunque también existe el riesgo de que, al no sentir urgencia, posterguen indefinidamente su postulación;
- Los fondos concursables son una oportunidad para apalancar recursos provenientes directamente de los actores clave (mediante las contrapartidas), lo que puede completar recursos, mitigar riesgos y animar a los actores a actuar asociadamente. En ese sentido, se recomendó propiciar flexibilidad en montos de cofinanciamiento y asociar a pequeños productores con empresas que tengan una mayor capacidad de inversión;
- La capacidad organizativa de productores en el país aún es baja y debe ser considerada más un proceso que una condición para la innovación. Lo máximo que se puede exigir como número mínimo de miembros de una organización es de 20;
- La evaluación de impacto de Incagro permitió clasificar a la población objetivo en tres tipos diferentes de *cluster*:

CLUSTER 1	CLUSTER 2	CLUSTER 3
<ul style="list-style-type: none"> • Productores con tierra propia • Educación nivel 4 o superior • Edad de 50 a más • Anteriormente ha tenido proyecto con Incagro • Principalmente son proyectos de investigación adaptativa • Situados en costa y selva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productores en posesión de tierra con título • Muy baja escolaridad (menos que la primaria) • Edad de 50 a más • Primer proyecto con Incagro • Principalmente son proyectos de servicios de extensión • Situados en sierra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productores en posesión de tierra, pero sin título • Baja escolaridad (hasta la secundaria) • Edad debajo de los 40 años • Primer proyecto con Incagro • Principalmente son proyectos de servicios de extensión • Situados en selva y sierra.

Fuente: Impacto de la inversión pública en I+D+i agraria en el Perú, la experiencia de Incagro, 2010

Las experiencias de Incagro también fueron oportunas para evidenciar la problemática del país en materia de innovación forestal. Por ejemplo, el libro *Incagro, socio y amigo del agricultor. Testimonios de los beneficiarios de los proyectos ejecutados* (Santa Cruz, 2008) recoge historias de proyectos financiados e incluye los proyectos vinculados al sector forestal dentro del capítulo “Recursos naturales y biodiversidad”. Ahí se narran experiencias de un proyecto para la propagación y cultivo de orquídeas, uno de producción de plantas amazónicas con fines medicinales y cosméticos y otro de fitopatología forestal, a cargo del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa), junto con un proyecto de gestión de agua en una cuenca y uno de producción de sacha inchi. Es de resaltar que, en esta primera sistematización, no se distingue el sector forestal como uno independiente y se le aglutina junto con cadenas no tradicionales de producción.

Un análisis más sistemático realizado por Ramírez et al. (2010) sí distingue al sector forestal del rubro “otros” y evidencia que solo diez de los 487 proyectos financiados en la fase II de Incagro fueron forestales (maderas, tornillo, capirona, algarrobo, tara), entre proyectos de servicios de extensión (2), investigación adaptativa (1) e investigación estratégica (7). Este trabajo además informa que los estudios muestrales del impacto de esta fase evidencian que la producción científica de artículos, tesis de grado y maestría sí incluyeron al sector forestal (entre el 1 % y 7 % de estos estuvieron relacionados con el sector).

En consonancia con esto, una de las evaluaciones finales de Incagro (Vargas, 2010) analiza y da cuenta de los subproyectos financiados por sus fondos concursables. De la muestra evaluada en este estudio se tiene que tan solo el 8 % de ellos (6 de 72) corresponden al sector forestal, entre proyectos maderables y no maderables (algarrobo, cumaceba, shiringa y tornillo). Se señala que en aquel momento se priorizaron cadenas productivas agrícolas y pecuarias y en menor medida las forestales, agroindustriales o acuícolas. Además, se identificaron problemáticas que limitaban la investigación forestal, como un limitado número de instituciones con líneas de investigación en el sector (INIA, IIAP y algunas universidades) e insuficiente cantidad de laboratorios forestales. La poca cantidad de proyectos forestales financiados repercutió en una baja cantidad de investigadores y clientes de innovación. Además, no se identificaron productores que apliquen en el campo los conocimientos generados mediante los proyectos forestales financiados.

1.3.2. EXPERIENCIA DEL FONDECYT

El Concytec, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (Fondecyt) promueve la innovación forestal mediante las diferentes líneas de financiamiento para la innovación y transferencia tecnológica, investigación científica, así como la realización de eventos y publicaciones para la difusión del conocimiento generado. También apoya el empoderamiento de investigadores a través del financiamiento de becas, movilizaciones y estímulos. La priorización de recursos se hace con base en el PNCTI y en el sector forestal; el Plan Nacional Forestal Maderable es el documento que marca la pauta. Aunque se conoce que hay experiencias de apoyo a proyectos de innovación del sector, no está disponible una base de datos que permita cuantificarlas o analizarlas.

1.3.3. EXPERIENCIA DE INNÓVATE

El Programa Nacional de Innovación para la Competitividad y Productividad (Innóvate) del Ministerio de la Producción cofinancia proyectos de innovación empresarial, desarrollo productivo, emprendimiento e instituciones del ecosistema, a través de concursos nacionales agrupados en cuatro portafolios: Innovación Empresarial, Desarrollo Productivo, Emprendimiento e Instituciones del Ecosistema. Opera desde el año 2007 y ha atendido necesidades de innovación del sector forestal a través de diferentes fondos. De una revisión exhaustiva de la base de datos de proyectos apoyados por Innóvate (culminados y en ejecución) se tiene que ha financiado más de 100 proyectos vinculados a cadenas forestales, de los cuales destaca que más del 40 % corresponden a cadenas no maderables (producción, transformación y comercialización) y casi el 20 % corresponden a la transformación primaria y secundaria de la madera. El detalle se presenta en el cuadro a continuación:

CUADRO 5: Financiamiento de Innóvate para cadenas del sector forestal, 2007-2019

Línea de innovación	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Silvicultura y aprovechamiento maderable en bosques naturales	1	1				1	1	3	1			1		9
Fauna silvestre	2	1				5		1						9
Cadenas productivas no maderables ¹¹	2	1	1	5	2		2	6	4	6	3	8	3	43
Plantaciones forestales		1	1			4								6
Plantas medicinales		1					1							2
Aserrío y transformación secundaria de madera		1		1	2	3	1	4	2	4	2		1	21
Carbono forestal y servicios agroecosistémicos	1							2			3			6
Germoplasma	1							2		2	1			6
Total	7	6	2	6	4	13	5	18	7	12	9	9	4	102

Fuente: Innóvate (Produce)

¹¹: Las cadenas forestales no maderables son el camu camu, las orquídeas, las heliconias, los hongos, la castaña, el tocuyo, la toquilla, las semillas para artesanías, la cochinilla, la moringa, la apicultura, la shiringa, el bambú, la tara y las mariposas.

1. Situación de los servicios de innovación agraria en las cadenas productivas y de valor orientadas al biocomercio

1.4 Revisión del contexto y principales tendencias de los mercados de servicios de innovación vinculados a las cadenas productivas y de valor del sector forestal

1.4.1. OFERTA DE SERVICIOS

CUADRO 6: Oferta de servicios de innovación vinculados al sector forestal

Entidad	Servicio
Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a pequeños productores sobre manejo integrado de plagas. • Difusión entre pequeños productores de prácticas adecuadas de producción y procesamiento para garantizar alimentos primarios inocuos (buenas prácticas de producción y de manufactura). • Difusión entre operadores y productores orgánicos sobre el cumplimiento del Reglamento Técnico de Producción Orgánica. • Difusión entre productores agrarios sobre exigencias sanitarias y fitosanitarias para el ingreso de productos agrarios a mercados. • Capacitación y entrenamiento a personal técnico de Gobiernos regionales y locales.
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de productores en tecnología agrícola, pecuaria y forestal (talleres, cursos, parcelas demostrativas, escuelas de campo y pasantías). • Capacitación a proveedores de asistencia técnica, extensionistas campesinos (Yachachiq y Camayoq), técnicos agropecuarios, líderes comunales, entre otros. • Certificación a extensionistas campesinos (Yachachiq y Camayoq). • Capacitación en semillas de calidad.
Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para formalización de pequeños productores y registro de sus plantaciones. • Capacitación a pequeños productores para el establecimiento de bosques locales. • Servicio de acceso a kits tecnológicos forestales de plantaciones. • Servicio de información de oportunidades de inversión en bosques. • Servicio de información para la entrega de derechos para concesiones de conservación y ecoturismo.
Programa Sierra y Selva Exportadora	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de capacidades locales y regionales en nuevos conocimientos y mejores prácticas. • Asistencia técnica para planes de negocio a organizaciones de productores. • Asistencia técnica para proyectos productivos a organizaciones de productores. • Servicio de información de prospectiva comercial (servicios especializados de búsqueda constante, ordenada y sistematizada de compradores potenciales). • Servicio de información de promoción comercial (actividades de difusión y promoción comercial de los productores con valor agregado). • Asistencia técnica para calidad y certificación.

Continúa en la siguiente página >>

>> Viene de la página anterior

Entidad	Servicio
Autoridad Nacional del Agua (ANA)	<ul style="list-style-type: none"> • Orientaciones en gestión del recurso hídrico. • Acciones de sensibilización y campañas de comunicación orientadas a promover la cultura del agua a nivel nacional. • Asistencia técnica y acompañamiento en la gestión del riesgo de desastre.
Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y asistencia técnica a beneficiarios de riego tecnificado instalado. • Capacitación en riego tecnificado para funcionarios y profesionales de los Gobiernos regionales y locales.
Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (Agro Rural)	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de capacidades de productores agrarios. • Capacitación en el desarrollo de planes de negocio y planes de desarrollo territorial. • Capacitación en administración y almacenamiento de kits para la asistencia frente a emergencias y desastre. • Capacitación en riego. • Capacitación en tratamiento de cabeceras de cuencas en la gestión de desastres.
Programa de Compensaciones para la Competitividad (Agroideas)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de planes de negocio con base en mejoras tecnológicas. • Capacitación y asistencia técnica en la implementación de paquetes tecnológicos. • Servicio de información de mercado.
Proyectos Especiales del Minagri	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en riego. • Capacitación en proyectos productivos.
Programa Haku Wiñay y Noa Jayatai del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación en proyectos productivos y en gestión de emprendimientos a hogares rurales que conducen sistemas de producción familiar de subsistencia. • Asistencia técnica y capacitación a beneficiarios para la aplicación de buenas prácticas e innovaciones tecnológicas productivas sencillas y de mínimo costo.
Instituto Tecnológico de la Producción (ITP)	<ul style="list-style-type: none"> • Red de centros de innovación para mypes y pymes – Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE). • Obtener información de vigilancia e inteligencia por sectores productivos. • Pruebas de ensayo de laboratorio para productos. • Biblioteca del ITP.
Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y evaluación de impactos sobre los ecosistemas y la biodiversidad amazónica. • Valoración de los conocimientos tradicionales y la identidad cultural amazónica. • Desarrollo rural sostenible y calidad de vida de las poblaciones amazónicas.
Cáritas Iquitos (Loreto)	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia técnica en la instalación de sistemas agroforestales. Esta práctica consiste en la siembra deliberada de árboles perennes en la misma unidad con cultivos agrícolas o animales. La ventaja de este tipo de sistemas es que permite diversificar el riesgo de la actividad agraria (hay una mayor variedad de cultivos por vender), incrementa el ingreso de los productores y los empodera. En total, a la fecha, se ha logrado instalar más de 3 000 hectáreas con este tipo de sistemas.
Asociación Civil para la Investigación y el Desarrollo Forestal (Cajamarca)	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación a los productores en la importancia de la reforestación. Con ello se ha logrado sembrar hasta 2 000 hectáreas de bosques por año.

1.4.2. DEMANDAS DE INNOVACIÓN

A. Selección de especies

Los usuarios forestales (concesionarios, silvicultores) enfrentan diversos desafíos, entre los que se encuentra asegurar la rentabilidad de su actividad. Para abordar este desafío, se ha reconocido la necesidad de investigar el potencial de uso de las especies forestales menos conocidas que actualmente no tienen un mercado claro, es decir, el desarrollo de nuevos productos. En los últimos años, instituciones como el IIAP y el INIA han focalizado sus investigaciones en especies nativas como capirona, bolaina, tornillo y shihuahuaco, ofreciendo paquetes de semillas, manejo silvicultural y aprovechamiento.

B. Producción de germoplasma de calidad

Instituciones como el Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF, por sus siglas en inglés), el IIAP y el INIA, a través de sus programas de investigación en semillas forestales, han trabajado en la selección y mejoramiento de diferentes variedades de semillas de distintas especies, con la respectiva difusión de resultados a través de publicaciones y manuales. Sin embargo, una problemática que se mantiene para la producción de germoplasma es que existen decenas de rodales semilleros en distintas ubicaciones del país, algunas veces a cargo de comunidades, pero no se conoce con exactitud en dónde están ni cómo los manejan.

La producción de semillas debería constituir una cadena de valor en sí misma, pero enfrenta también muchas otras problemáticas y en la actualidad esta actividad es más bien complementaria a los medios de vida de pequeños productores y recolectores. En la mayoría de casos, el volumen de la semilla o plántones forestales producidos es relativamente bajo, y los proveedores y comercializadores tienen dificultades para especializarse. La mayor parte de los productores no pueden ofrecer una diversidad amplia de especies, pues no tienen condiciones para seleccionar los árboles semilleros apropiadamente y darles el tratamiento debido. Es común que los ofertantes de semillas, que en su mayoría son personas individuales, no hayan recibido suficientes capacitaciones o asistencia técnica y tengan dificultades para certificarse. Otra problemática es que centros de investigación como el IIAP y universidades tienen restricciones en el ámbito de la biotecnología por falta de laboratorios equipados de manera especializada para ensayos complejos como análisis genómico o bioinformática forestal.

C. Silvicultura y aprovechamiento de productos maderables y no maderables

Aún existen vacíos de conocimiento en torno a los requerimientos de las especies forestales en cuanto a calidad de sitio, metodologías de manejo y producción forestal, productividad y rendimiento forestal, diferenciación de sistemas agroforestales o plantaciones, biología reproductiva de las especies, mejoramiento genético, características de la madera, posibilidades de uso, entre otros. Asimismo, existe un número importante de usuarios del bosque que requieren lineamientos para tecnificar los métodos de colecta de productos no maderables de manera rentable y sostenible (castaña, camu camu, shiringa), más aún cuando se ven en la necesidad de competir en el mercado con productos de la misma línea importados cuyo precio es más competitivo por provenir de plantaciones. También existe la necesidad de actualizar los procedimientos internos de las autoridades forestales para la regulación del aprovechamiento de productos no maderables, para lo cual se requiere investigación e información.

D. Tecnología para la transformación y comercialización

A partir de la nueva ley forestal también se incentivó la demanda de tecnología de transformación, lo que, dadas las condiciones actuales del sector, necesita estar vinculado a la investigación. Estos pasos de la cadena actualmente son atendidos por CITE madera, del Ministerio de la Producción, cuyo propósito es incentivar la competitividad y productividad en el mercado forestal, con el respaldo del conocimiento y la innovación tecnológica. Sus instalaciones están en Lima, pero atiende solicitudes de atención a empresas y proyectos de todo el país, brindando servicios de asistencia técnica, capacitación, soporte productivo en plantas escuelas y piloto, certificación de competencias laborales, ensayos de laboratorio, información especializada e investigación, desarrollo e innovación de productos, procesos y servicios (Ministerio de la Producción, s. f.).

En el sector forestal, la trazabilidad de los productos es particularmente importante, pues al tratarse de recursos naturales, se necesita cuidar que su origen provenga de un aprovechamiento legal y sostenible. Eso implica que la transformación sea un proceso engorroso que necesita ser estandarizado para facilitar el control de parte de las autoridades forestales (integración al SNIFFS), lo que podría ser alcanzado con el uso de innovaciones tecnológicas. Esto aún no se consigue en el país, y especialistas en la materia opinan que es necesario incentivar una demanda diferenciada para productos nacionales cuyo origen sea garantizado.

1.4.3. ACTORES

Los actores en materia de innovación vinculada al desarrollo de cadenas productivas y de valor del sector forestal no difieren de otros sectores a nivel nacional. El Estado, en sus tres niveles (nacional, regional y local), los diferentes sectores (ministerios) y sus entidades públicas con funciones específicas. La academia, conformada por las universidades nacionales y privadas, y los institutos y centros tecnológicos de educación superior a nivel nacional. El sector privado, representado por los productores, los gremios organizados y la empresa privada a toda escala. Esta última es la que (por su cercanía al consumidor final) más demanda productos o servicios de innovación para mantener la competitividad de acuerdo con la dinámica del mercado. La sociedad civil, quienes con sus recursos impulsan la ejecución de las diversas acciones en temas de innovación, organización, administración, entre otros, complementando la labor del sector público.

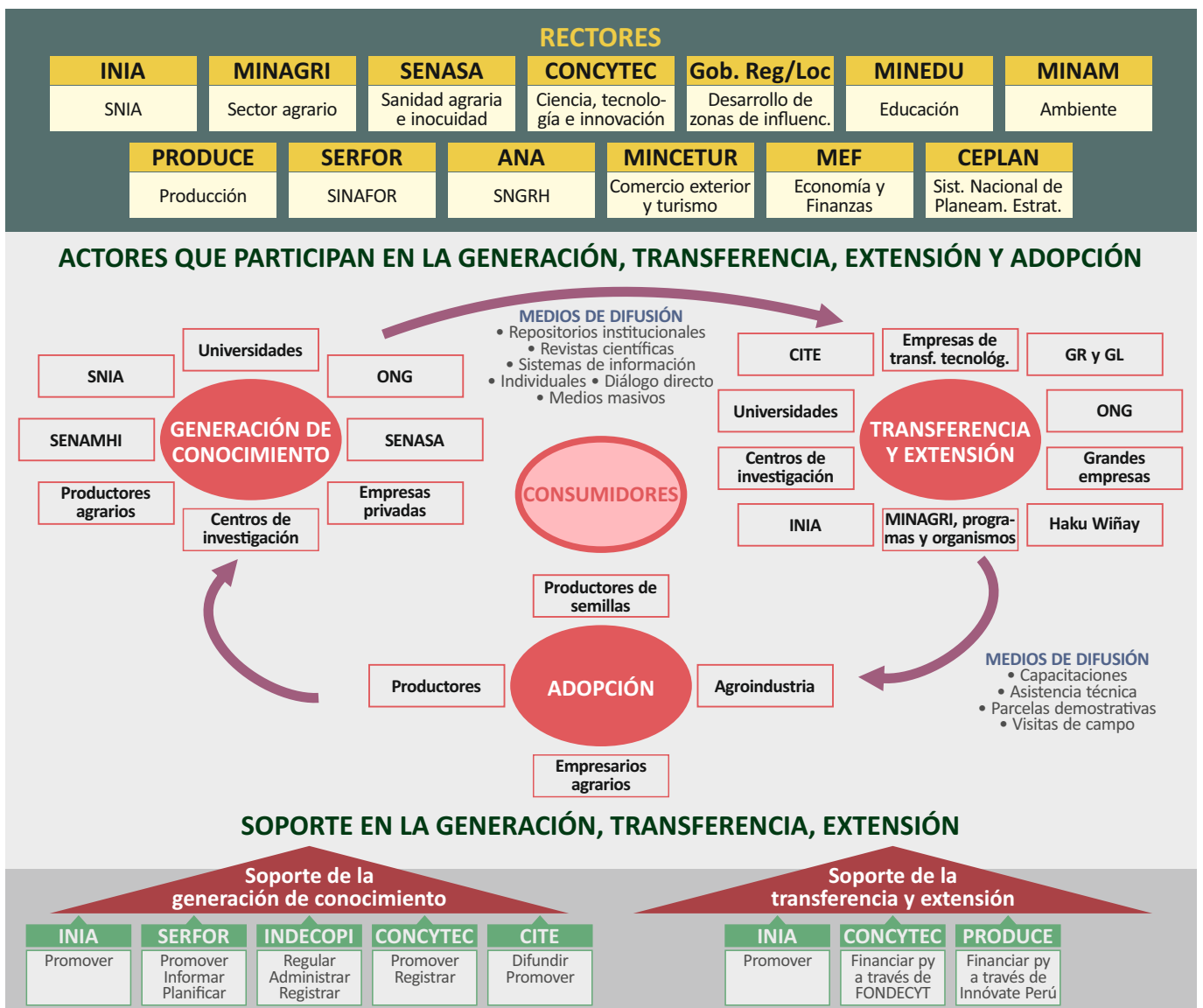
El SNIA está conformado por un conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos. Mediante el Estado, promueve y desarrolla las actividades de investigación, capacitación y transferencia de tecnología en materia agraria. De acuerdo con la estructura del SNIA y las funciones que realiza, se pueden identificar en el país los siguientes tipos de actores:

- a) Generadores de conocimiento: Son aquellos actores que se dedican a realizar investigación, ya sea básica, aplicada, estratégica o adaptativa. Además, en una óptica de sistema, buscan algún medio para lograr que los conocimientos generados puedan entrar a una fase de transferencia y extensión.
- b) Transferencistas o extensionistas: Transfieren el conocimiento o lo extienden al productor. En una óptica de sistema, buscan los medios para acceder al conocimiento en caso ellos mismos no lo generen o, si lo generan, intentan fortalecer sus capacidades.
- c) Unidades de producción que adoptan innovaciones: Entendiendo que el fin de la innovación es lograr un desarrollo competitivo de la cadena valor, un tercer grupo de actor son aquellos que realizan la adopción de la innovación dentro de sus procesos para finalmente

incrementar sus ingresos y el valor de su producción. En este grupo se encuentran los productores, independientemente de su tamaño o características legales o asociativas.

- d) Consumidores: Son los beneficiarios finales de la mejora de la productividad con innovación, pues son quienes hacen uso de los productos finales.
- e) Entidades de promoción o regulación: Son aquellas que realizan acciones de promoción o regulación en alguna de las etapas de la cadena de valor de la innovación. Es decir, son aquellos que promueven, brindan incentivos, establecen marcos regulatorios o normativos para la generación, transferencia o extensión.
- f) Rectores: Son aquellos actores que cumplen funciones rectoras (promoviendo, regulando, dictando políticas, estableciendo planes) en diversos sectores de la economía. El rector del SNIA es el INIA.

IMAGEN 1: Organización de los actores del SNIA



Fuente: PNIA, 2018

Las principales organizaciones con funciones en materia de innovación forestal son Concytec, INIA, IIAP, CITEmadera, las universidades con facultades forestales y agropecuarias e instituciones internacionales como el ICRAF, el Centro para la Investigación Forestal Internacional y Bioversity International.

El Serfor, como parte de sus funciones como Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, fomenta la investigación (sus primeras experiencias han sido en el marco del programa Serfor CAF), pero no brinda servicios de capacitación o extensión. Además, algunas organizaciones de la sociedad civil, como la Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral, y empresas, como Bosques Amazónicos, Reforesta Perú y Dypterix, mantienen actividades en líneas de investigación vinculadas a sus misiones institucionales.

1.4.4. INSTITUCIONALIDAD Y RELACIONES

Aunque es común que las organizaciones se reúnan y mantengan lazos de colaboración entre sí (que pueden ser de largo plazo), especialistas del sector coinciden en que se necesita mayor articulación e información, pues, actualmente, los esfuerzos están “dispersos” y muchas veces no existe claridad acerca de cuáles son los trabajos y avances que cada organización está realizando. Además, señalan la necesidad de crear redes de investigación regionales que se articulen ordenadamente entre sí y a nivel nacional, dando prioridad a las regiones con mayor presencia de actividades forestales.

Los especialistas entrevistados opinan que los actores de las cadenas forestales (productores, transformadores, comercializadores) están, en general, conscientes de sus propias necesidades de innovación. Sin embargo, tienden a pensar que el Estado debe atenderlas, por lo que existe poca inversión del sector privado o esfuerzos suyos por colaborar en la identificación y caracterización de estas necesidades, pese a que actualmente existen incentivos. Esta actitud pasiva dificulta la colaboración entre las instituciones de investigación y quienes manejan efectivamente los recursos (concesionarios, propietarios, etc.). Cada eslabón de las cadenas forestales trabaja por su cuenta y descuidan su relación con los demás actores. En los últimos años el MINAGRI ha promovido como instancia multiactor la Mesa Forestal, pendiente de difundir los avances conseguidos, que incluyen el aspecto tecnológico.



2

Intervención del PNIA en el mercado de servicios de innovación agraria





2. Intervención del PNIA en el mercado de servicios de innovación agraria

2.1 Sistematización de las experiencias y resultados cuantitativos y cualitativos de los subproyectos vinculados a la cadena productiva y de valor del sector forestal financiado por el PNIA

2.1.1. TIPIFICACIÓN DE PROYECTOS

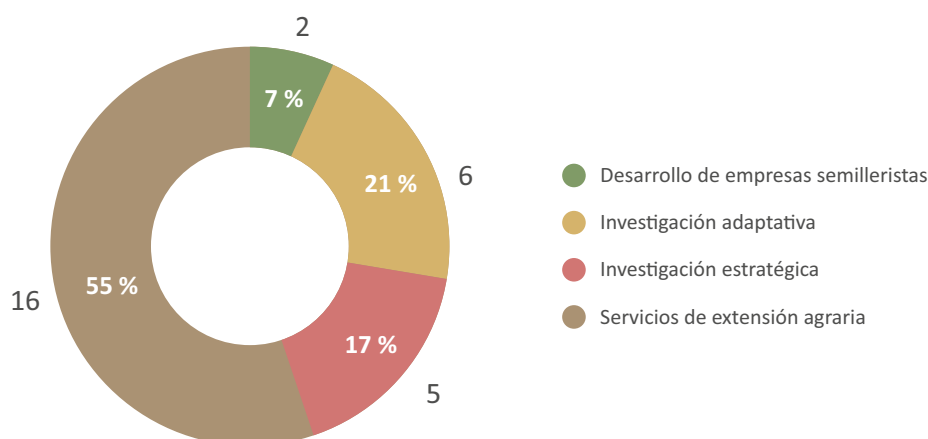
Los fondos se distribuyeron para las siguientes categorías de subproyecto:

- i) desarrollo de empresas semilleras (SEM), con el objetivo de consolidar la capacidad de reproducir y comercializar la simiente vegetal de mayor valor y mejor adaptación;
- ii) investigación adaptativa (IA), con el fin de desarrollar experimentos participativos para resolver problemas de productividad y competitividad;
- iii) investigación estratégica (IE), para ampliar la frontera del conocimiento, explicar problemas, encontrar nuevas soluciones y prever problemas emergentes, y
- iv) servicios de extensión agraria (EXT), para proveer asistencia técnica en la resolución de problemas de producción, posproducción y comercialización de productos.

2.1.2. PRINCIPALES ESTADÍSTICAS E INDICADORES DE LOS SUBPROYECTOS E INVERSIONES REALIZADAS

De la totalidad de 29 subproyectos financiados, la mayor cantidad de ellos correspondió a servicios de extensión agraria, que abarcaron el 55 % de los fondos concursables, mientras que la investigación estratégica e investigación adaptativa sumaron un 38 %. Finalmente, el desarrollo de empresas semilleras representó un 7 % de los subproyectos. Estos datos se presentan a continuación en el gráfico 6:

GRÁFICO 6: Cantidad de subproyectos forestales por tipo de fondo



Fuente: PNIA

2.1.3. DISTRIBUCIÓN DE FINANCIAMIENTO POR TIPO DE FONDO

Pese a que la mayor cantidad de subproyectos financiados fueron de servicios de extensión agraria, los proyectos de investigación estratégica obtuvieron el 49 % de los fondos financiados por el PNIA (S/ 6 145 100) con 5 subproyectos. Los servicios de extensión obtuvieron el 33 % con 16 subproyectos; la investigación adaptativa, el 14 % con 6 subproyectos, y el desarrollo de empresas semilleristas, el restante 5 % con 2 subproyectos. El detalle se presenta en el cuadro 7 a continuación:

CUADRO 7: Distribución de financiamiento por tipo de fondo

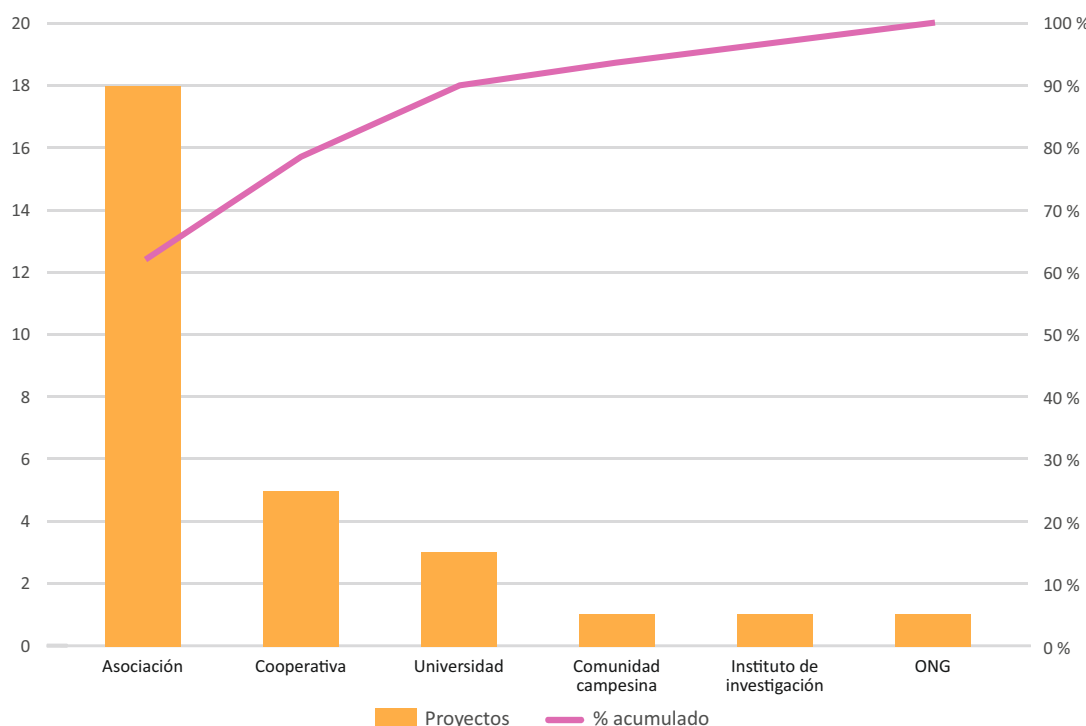
Tipo de fondo	Financiamiento (S/)	%
Desarrollo de empresas semilleristas	568 194,00	5 %
Investigación adaptativa	1 691 080,00	14 %
Investigación estratégica	6 145 100,00	49 %
Servicios de extensión agraria	4 050 147,00	33 %
Total general	12 454 521,00	100 %

Fuente: PNIA

2.1.4. DISTRIBUCIÓN POR ENTE EJECUTOR

Los subproyectos financiados por el PNIA para el sector forestal y las cadenas asociadas fueron ejecutados principalmente por asociaciones de productores, quienes se encargaron de 18 subproyectos (62 % del total). Las cooperativas y universidades participaron en una menor proporción con cinco y tres subproyectos, lo que representa el 17 % y el 10 %, respectivamente. Una comunidad campesina, un instituto de investigación y una organización no gubernamental ejecutaron un subproyecto cada uno.

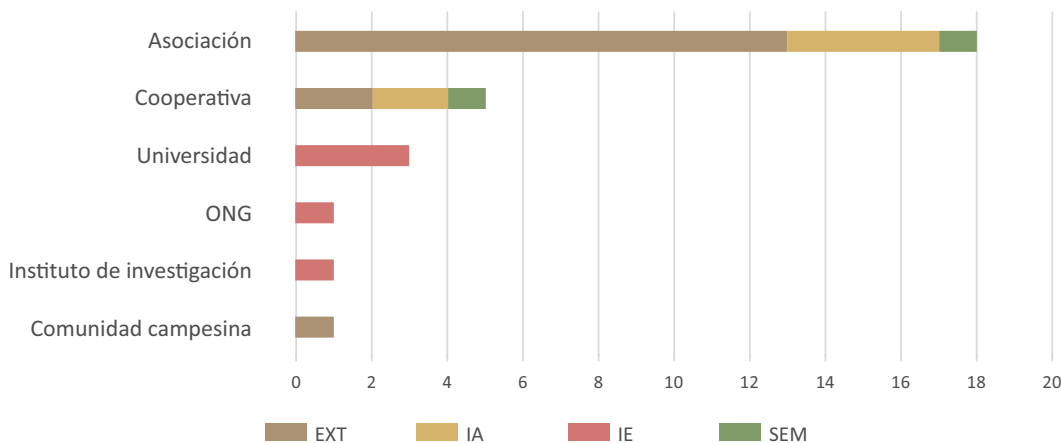
GRÁFICO 7: Distribución de proyectos por tipo de entidad ejecutora



Fuente: PNIA

Las asociaciones de productores y las cooperativas recibieron financiamiento en mayor medida para subproyectos de servicios de extensión, y fueron las únicas que recibieron fondos para investigación adaptativa y desarrollo de empresas semilleristas. Por otro lado, las universidades, la ONG y el instituto de investigación fueron los únicos que realizaron investigación estratégica, lo cual posiblemente se deba a las características de estas organizaciones (nivel de especialización del equipo de profesionales, infraestructura para la investigación, facilidad para acceder a redes de generación de conocimientos). La comunidad campesina participó con un subproyecto de extensión.

GRÁFICO 8: Organización ejecutora por tipo de fondo



Fuente: PNIA

Respecto a la cantidad de los fondos desembolsados, las 18 asociaciones de productores en conjunto recibieron un financiamiento similar al que recibieron las tres universidades juntas (de más de 4.5 millones de soles), lo que representa el 38 % y el 37 % del total provisto por el PNIA. El instituto de investigación contó con el 11 %, y las cinco cooperativas, con el 10 %, que corresponde a montos mayores de 1.2 millones de soles. Por último, la comunidad campesina y la ONG contaron con el 3 % restante del total del financiamiento. Esta distribución se detalla en el cuadro 8 a continuación:

CUADRO 8: Distribución de financiamiento por tipo de organización

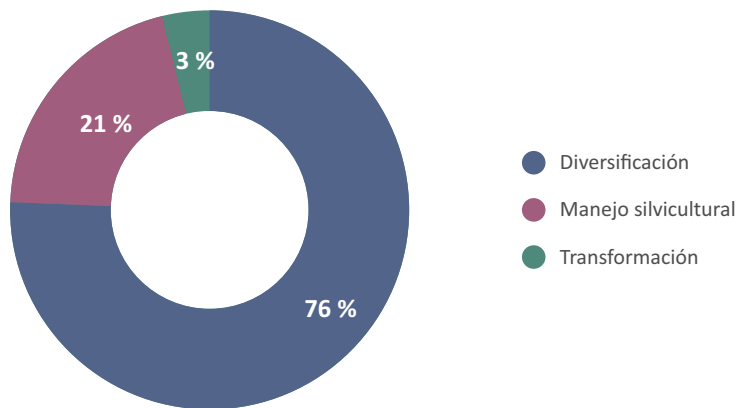
Tipo de organización	Financiamiento (S/)	%
Asociación (18)	4 733 796,00	38 %
Universidad (3)	4 641 632,00	37 %
Instituto de investigación (1)	1 381 698,00	11 %
Cooperativa (5)	1 295 629,00	10 %
Comunidad campesina (1)	279 996,00	2 %
ONG (1)	121 770,00	1 %
Total general	12 454 521,00	100 %

Fuente: PNIA

2.1.5. DISTRIBUCIÓN POR ETAPA DE LA CADENA PRODUCTIVA

De los 29 subproyectos financiados por el PNIA en el sector forestal, la mayoría corresponde a cadenas no tradicionales a las que se les consideran como “diversificación” en diferentes etapas de sus respectivas cadenas: algarrobo, gomas y extractos, shiringa, plantas medicinales, hongos, plantas ornamentales y apicultura. Uno de los subproyectos corresponde a la cadena de producción de madera manufacturada en la etapa de transformación. Los subproyectos de tara y plantaciones forestales están relacionados con el control de plagas e incremento de la productividad en la etapa de manejo silvicultural de plantación.

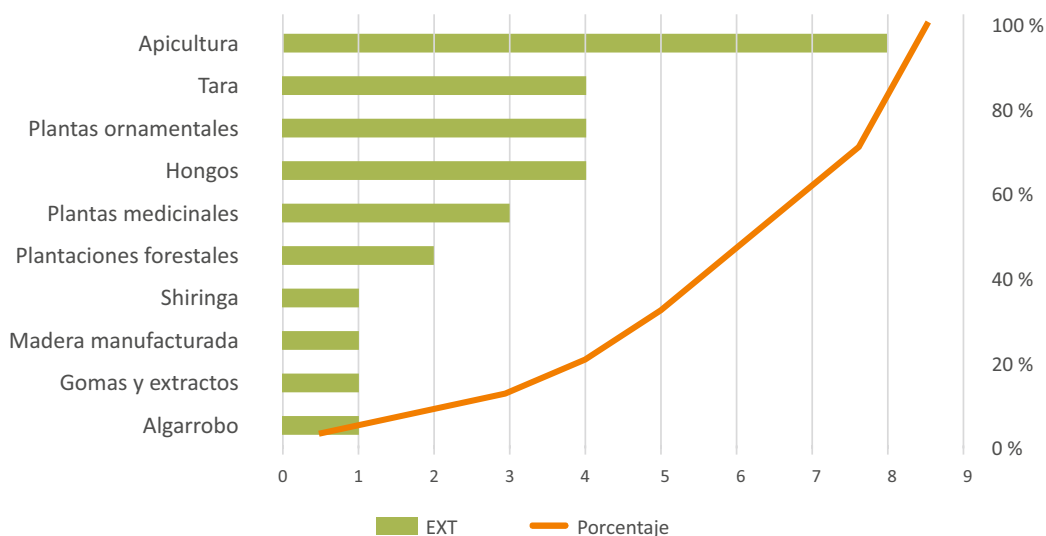
GRÁFICO 9: Cantidad de proyectos por etapa de la cadena productiva



Fuente: PNIA

La cadena productiva de apicultura ejecutó 8 subproyectos, lo que significa el 28 % del total, seguida por la cadena de tara, plantas ornamentales y hongos con 4 subproyectos cada una, lo que suma un 41 % del total de subproyectos. Las cadenas de plantas medicinales y plantaciones forestales obtuvieron 3 y 2 subproyectos, respectivamente, con una participación del 17 %. Por último, las cadenas de shiringa, madera manufacturada, gomas y extractos y algarrobo tienen un subproyecto cada una, lo que suma un 14 % de participación. Estos detalles se representan en el gráfico 10 a continuación:

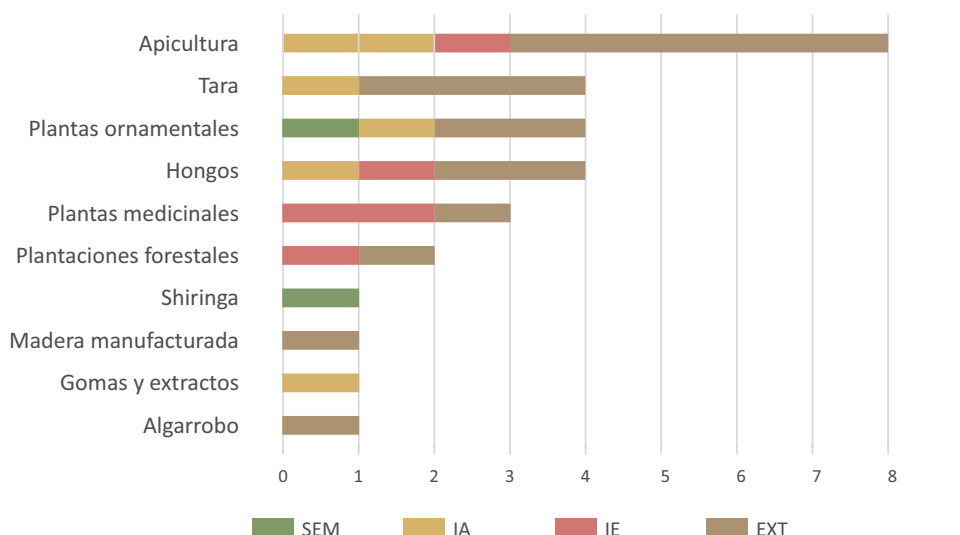
GRÁFICO 10: Cantidad de subproyectos por cadena productiva



Fuente: PNIA

Las cadenas productivas de apicultura, plantas ornamentales y hongos recibieron financiamiento de tres categorías de fondos diferentes (SEM, IA y EXT), mientras que las cadenas de tara, plantas medicinales y plantaciones forestales recibieron fondos de dos categorías diferentes (IA y EXT). Las cadenas de shiringa, madera manufacturada, gomas y extractos y algarrobo recibieron un solo tipo de financiamiento cada una. Esto se representa con detalle en el gráfico 11 a continuación:

GRÁFICO 11: Tipo de fondo recibido por cada cadena productiva



Fuente: PNIA

2.1.6. DISTRIBUCIÓN DE LOS FONDOS POR CADENA PRODUCTIVA

Respecto a la distribución de los fondos provistos por el PNIA, la apicultura ocupó el primer lugar con un monto de 3.693 millones de soles, lo que representa el 30 % del financiamiento total brindado a través de fondos concursables. Siguen la cadena de hongos, con 2.524 millones de soles (20 %); la cadena de plantas medicinales, con 1.635 millones de soles (13 %), y la de plantaciones forestales, con 1.532 millones de soles (12 %). A las cadenas de plantas ornamentales, tara, gomas y extractos, shiringa, algarrobo y madera manufacturada les correspondió menos del 10% del financiamiento a cada una, un poco más de 3 millones de soles.

CUADRO 9: Financiamiento recibido por cada cadena productiva

Cadena productiva	Financiamiento (S/)	%
Apicultura	3 693 803,00	30 %
Hongos	2 524 035,00	20 %
Plantas medicinales	1 635 270,00	13 %
Plantaciones forestales	1 532 479,00	12 %
Plantas ornamentales	1 121 005,00	9 %
Tara	918 887,00	7 %
Gomas y extractos	289 156,00	2 %
Shiringa	286 258,00	2 %
Algarrobo	243 332,00	2 %
Madera manufacturada	210 296,00	2 %
Total general	12 454 521,00	100 %

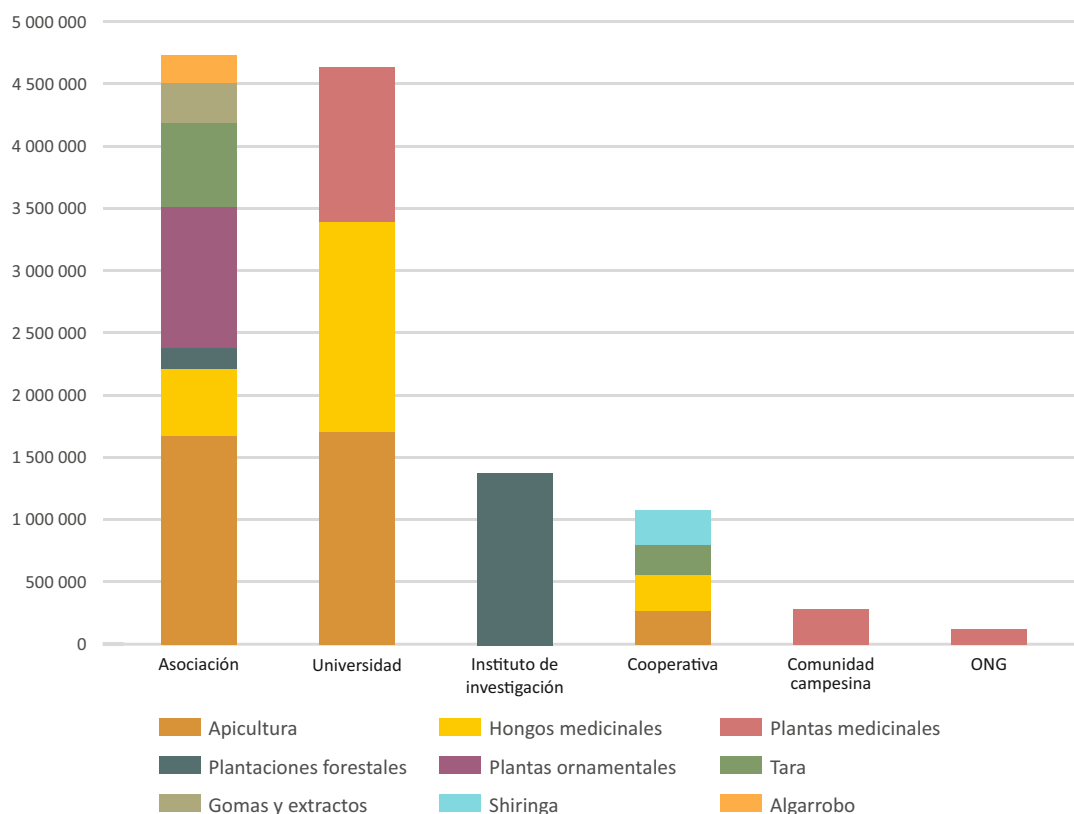
Fuente: PNIA

En síntesis, de los S/ 12 454 521 otorgados por el PNIA para el sector forestal y cadenas asociadas, las organizaciones que recibieron mayor financiamiento fueron las asociaciones de productores y las universidades. De estas dos, las asociaciones de productores obtuvieron fondos para 13 subproyectos de servicios de extensión, 4 subproyectos de investigación adaptativa y 1 de desarrollo de empresas semilleristas.

Asimismo, la mayor diversidad de cadenas fue cubierta por las asociaciones a excepción de la shiringa y las plantas medicinales. Por su parte, las universidades ejecutaron proyectos específicamente de investigación estratégica en las cadenas de apicultura, hongos y plantas medicinales con 1 subproyecto de cada una.

El instituto de investigación empleó sus recursos para un subproyecto de la cadena de plantaciones forestales, con lo cual superó en financiamiento a las cooperativas, la comunidad campesina y la ONG. Las cooperativas ejecutaron 5 subproyectos en los rubros de apicultura, hongos, tara y shiringa. La comunidad campesina y la ONG ejecutaron un subproyecto cada uno destinado a la extensión e investigación estratégica, respectivamente, en plantas medicinales.

GRÁFICO 12: Distribución de fondos otorgados por tipo de organización y por cadena productiva



Fuente: PNIA

2. Intervención del PNIA en el mercado de servicios de innovación agraria

2.2 Sistematización de los siete casos de éxito cofinanciados por el PNIA pertenecientes a las cadenas productivas y de valor orientadas al sector forestal

De los 29 proyectos financiados por el PNIA correspondientes a cadenas forestales, se visitaron siete de ellos, de los cuales cuatro fondos fueron para investigaciones estratégicas, uno para investigación adaptativa, uno para servicios de extensión y uno para el desarrollo de empresas semilleristas.

CUADRO 10: Proyectos visitados y la cadena productiva a la que se vinculan

Fondo	Título de proyecto	Cadena productiva	Tipo de innovación	Parte de la cadena productiva atendida
Investigación estratégica	Identificación y validación de especies de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) nativos eficientes como bioprotectores y biofertilizantes en los cultivos de café (<i>Coffea arabica</i> L.) y sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.) en la región San Martín	Hongos micorrízicos	Tecnológica / organizacional	Producción de germoplasma de hongos micorrízicos. Nueva línea de investigación en la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM (biología molecular)
Investigación estratégica	Desarrollo de tecnologías apropiadas para el control integrado de <i>Hypsiphylia grandella</i> Z., en plantaciones de caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> K.), en la amazonía peruana	Plantaciones forestales	Tecnológica	Manejo silvicultural
Investigación estratégica	Evaluación de los efectos antiinflamatorio y antiviral de veneno de <i>Apis mellifera</i> en linfocitos infectados con el virus linfotrópico de células T humanas tipo 1	Apicultura (derivados)	Tecnológica / comercial / institucional	Cosecha de veneno de abeja (deriv. de apicultura). Nuevo producto con potencial de comercialización. Nuevos vínculos institucionales entre institutos de investigación, organismos de salud y org. de productores apícolas
Investigación estratégica	Uso de biotecnología en la identificación de plantas nativas con mayor potencial para combatir la obesidad en humanos	Plantas medicinales	Tecnológica	Residuos del cultivo del cacao
Desarrollo de empresas semilleristas	Desarrollo de una oferta de <i>stums</i> o tocón a raíz desnuda de caucho o shiringa (<i>Hevea brasiliensis</i>) producidos en recipientes suspendidos en la región San Martín	Shiringa	Tecnológica	Producción de germoplasma
Servicios de extensión agraria	Desarrollo de capacidades técnicas en manejo silvicultural para las plantaciones forestales de agricultores en la microcuenca Huachiriki de la Asociación Bosque Modelo Pichanaki	Plantaciones forestales	Tecnológica / comercial / institucional	Producción de germoplasma. Nuevo producto con potencial de comercialización. Vínculos con org. que brindan asistencia técnica
Investigación adaptativa	Adaptación de la tara (<i>Caesalpinia spinosa</i> (Mol.) O. Kuntz) en la provincia de Jorge Basadre bajo riego y manejo adecuado de las plantaciones	Tara	Tecnológica / comercial	Manejo silvicultural y transformación. Nuevas condiciones para la comercialización

A continuación, se presenta la sistematización de las siete experiencias visitadas, en las que se identificaron los principales objetivos y actividades, logros, factores de éxito, desafíos enfrentados y pendientes para las cadenas productivas en torno a las que estos proyectos se desarrollaron.

2.2.1. HONGOS MICORRÍZICOS - 037-2015-INIA-PNIA-IE

Título	Identificación y validación de especies de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) nativos eficientes como bioprotectores y biofertilizantes en los cultivos de café (<i>Coffea arabica</i> L.) y sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.) en la región San Martín		
Entidad ejecutora	Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto	Presupuesto total	S/ 1 681 477,00
Ubicación	Tarapoto / San Martín / San Martín		
Periodo	2016-2019	Entrevista a	Mike Corazón y Augusto Cerna

Una de las problemáticas en la región de San Martín es la pérdida de fertilidad de los suelos por las malas decisiones respecto a su uso, además de la proliferación de nemátodos que afectan los cultivos. El proyecto tuvo la intención de entender la potencialidad en el uso de micorrizas como bioprotectores y biofertilizantes que podrían contribuir en la conservación de la fertilidad del suelo.

Este subproyecto contempló las actividades (i) colecta, identificación y multiplicación de morfotipos dominantes de HMA nativos en café y sacha inchi en la región San Martín; (ii) identificación taxonómica y molecular de especies dominantes de HMA en café y sacha inchi; (iii) identificación de especies dominantes de HMA con potencial “bioprotector” y “biofertilizante” en café y sacha inchi en condiciones de vivero, y (iv) validación en campo de HMA nativos altamente eficientes como “bioprotector” y “biofertilizante” en café y sacha inchi. Los agricultores participantes en la colecta de muestras y en la validación en campo fueron 12 cafetaleros y 12 sachaincheros de las provincias de Moyobamba, Lamas, San Martín y Bellavista.

De manera complementaria a otro fondo, el Concytec facilitó la implementación del laboratorio de biología molecular dentro la Universidad Nacional de San Martín en Tarapoto con tecnología de última generación, lo que permitió la creación de una nueva línea de investigación. Asimismo, se implementó un banco de germoplasma con diez cultivos de HMA cultivados en condiciones *ex situ*.

El laboratorio de biología molecular de la Universidad de San Martín es el único en el Perú especializado en micorrizas. Este ha permitido continuar con la línea de investigación y ha sido el primer paso para poder ofrecer los servicios de laboratorio. De hecho, la universidad ha estado recibiendo solicitudes para realizar análisis de este tipo. Sin embargo, para poder prestar este servicio se debe certificar el laboratorio, aunque esto no les ha impedido colaborar en otras investigaciones.

El principal logro del proyecto fue validar una metodología para la identificación molecular de nuevas especies de HMA aislados a partir de suelo rizosférico. A través de las investigaciones se lograron identificar tres nuevos géneros de hongos (*Funneliglomus sanmartinensis*, *Microkamienskia peruviana* y *Nanoglomus plukenetiae*), los cuales fueron aislados de suelos provenientes de plantaciones de café y sacha inchi de la región de San Martín. De la misma manera, se identificó el *Rhizoglomus* sp., nativo de la región, con potencial de bioprotector y biofertilizante en los cultivos anteriormente mencionados, con miras a utilizarse como inoculante micorrízico y ser empleado en otros cultivos agrícolas a nivel nacional. Se instalaron ocho parcelas experimentales inoculadas con HMA, cuatro por cultivo (café y sacha inchi), en las provincias de Lamas, Moyobamba, El Dorado, Bellavista y San Martín. El principal resultado fue que las plantas inoculadas con *Rhizoglomus* sp, mostraron un incremento en el área foliar, número de hojas, altura de la planta y en contenido de clorofila respecto a las demás. Para poder aplicar en campo los resultados obtenidos de la investigación, se requeriría establecer parcelas

experimentales de entre 0,5 a 1 ha cada una a un plazo de cinco años cuanto menos, lo que permitiría la creación de un paquete tecnológico para condiciones *in situ* que sea replicable por los productores y, así, se genere una cadena de valor en torno a los hongos micorrízicos.

A lo largo del proyecto se desarrollaron seis investigaciones de pregrado (tesis) y, actualmente, están en elaboración algunas publicaciones científicas en conjunto con colaboradores de otras universidades. Además, los investigadores del proyecto se capacitaron en el cultivo de micorrizas en Brasil, lo que contribuyó en la formación de capacidades en el manejo de HMA. Como parte del proyecto, se organizó un evento académico para la difusión de los resultados obtenidos. Se lograron establecer relaciones académicas con centros de investigación de otros países, aunque no se hayan formalizado alianzas. Por ejemplo, se obtuvo asesoría metodológica para el análisis de laboratorio por la Estación Experimental de Zaidín de Granada, España, y se trabajó de manera conjunta con otros profesionales en el cultivo de las micorrizas con la Universidad Federal de Pernambuco de Brasil. La Universidad de la Ciénaga del Estado de Michoacán Ocampo realizó una consultoría para el proyecto como asesor externo y participó el Instituto Agroscope de Suiza. Actualmente se mantienen estas relaciones a través de otros proyectos relacionados con las micorrizas, de los cuales uno de ellos es financiado por el Concytec.



Laboratorio de biología molecular de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM.



Banco de germoplasma de hongos micorrízicos arbusculares nativos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM.

Uno de los problemas que se enfrentaron fue que la dinámica administrativa para reportar el avance físico y financiero de la investigación ante el PNIA tuvo inconvenientes al inicio, aunque estos pudieron superarse durante el periodo del proyecto gracias a las capacitaciones en el manejo del sistema en línea. La mayor dificultad se presentó en el Control Interno de la Universidad. Debido a disposiciones del Ministerio de Economía y Finanzas, los fondos se canalizaron a través de la administración general de la universidad, lo que ocasionó muchas dificultades para la ejecución. Al encontrarse en un solo fondo, junto con financiamientos de otros proyectos, hubo atrasos y confusión de financiamientos.

2.2.2. PLANTACIONES FORESTALES - 025-2015-INIA-PNIA-IE

Título	Desarrollo de tecnologías apropiadas para el control integrado de <i>Hypsiphylia grandella</i> Z., en plantaciones de caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> K.), en la amazonía peruana		
Entidad ejecutora	Instituto de Investigación para la Amazonía Peruana	Presupuesto total	S/ 1 381 698,00
Ubicación	Lamas, Moyobamba, Chazuta, Banda de Shilcayo y Tabalosos / San Martín		
Periodo	2016-2018	Entrevista a	Héctor Guerra Arévalo

El proyecto consistió en tres años de ensayos de investigación para desarrollar tecnologías para el control de la *Hypsiphylia grandella*, que es la principal plaga que afecta las plantaciones de caoba. Esto abarcó estudios fitonutricionales de macro- y micro- nutrientes, estudios de sintomatologías de deficiencias nutricionales, análisis de extractos vegetales de más de 300 componentes biocidas y el ensayo de “trampas-plantas” (repelentes de plagas).

Se priorizaron cinco especies trampa, con las cuales se realizaron ensayos en laboratorio y campo, en los que se testearon los extractos biocidas bajo protocolos generados por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y que fueron adaptados a los objetivos del proyecto. Para ello, fue necesaria la crianza de *Hypsiphylia* en condiciones de laboratorio con réplicas controladas de la dieta natural, con lo que se lograron hasta seis generaciones del insecto.

Se establecieron sistemas en macizo y agroforestales bajo diferentes arreglos entre cacao, caoba y plantas biocidas. Para la selección de plantas biocidas, se acudió al conocimiento tradicional de las poblaciones locales, y se consideraron para los estudios científicos las especies piñón blanco, neem, rosa sisa o planta de muerto, marupa, ruda y barbasco. Se realizaron evaluaciones de estos sistemas acerca del crecimiento de las plantas durante dos años. Asimismo, se cuidó en seleccionar sitios con condiciones edafoclimáticas lo más parecidos posible al hábitat origen de la caoba.

La investigación demandó capacitaciones a seis agricultores que participaron del proyecto como personal de campo, quienes fueron entrenados en los protocolos de investigación y, además, brindaron sus terrenos para la instalación de las parcelas experimentales.

Se generó conocimiento científico vasto acerca de los efectos de los diferentes tratamientos nutricionales. Se encontró que la dosis de nutrición con nitrógeno no es un factor crítico, pero que niveles altos de nutrición de fósforo mejoran el crecimiento en altura de la caoba al punto de disminuir su periodo de exposición al ataque de *Hypsiphylia* (esta plaga ataca las plantaciones entre cero a tres años); es decir, alcanzar en menos tiempo alturas típicas de edades mayores disminuye el riesgo de afectación de la plaga.

También se validaron y emplearon resultados de investigaciones previas útiles para generar recomendaciones para la silvicultura de la caoba. Por ejemplo, se validó la importancia de aplicar fertilizaciones con dosis extras de hierro (fertilizante ultraferro), pues esto favorece el desarrollo de meristemos apicales (parte de la planta afectada por *Hypsiphylia*). Se encontró que fertilizaciones pobres en hierro generan sintomatologías que se parecen a las del ataque de esta plaga.

La preparación de extractos de biocidas siguió distintos procedimientos y se ensayó su capacidad de control biológico en condiciones de laboratorio y campo, en diferentes concentraciones. Se logró determinar que (i) la concentración más óptima de biocida es de 40 %, (ii) la especie neem es uno de los biocidas más efectivos y (iii) arreglos espaciales con instalación

de plantas trampas en alta densidad tienen un efecto significativo para controlar la plaga. Además, a través de estos ensayos se ha revalidado conocimiento tradicional (uso de la biodiversidad con fines de control de plagas) y se conoce que los agricultores están retomando prácticas del uso de plantas trampa para otros cultivos y plagas.

Es necesario entender que las plantaciones forestales y sus problemas fitopatológicos en el contexto de los sistemas agroforestales están relacionados con el manejo y las plagas de los cultivos agrícolas, entre los cuales actualmente destaca el cacao, cuya principal plaga es la conocida como “carmenta” o “gusano mazorquero”. Esta nueva plaga, para la que aún no existen protocolos de atención, está obligando a los investigadores a partir de cero y a recurrir a la adaptación de protocolos usados para otras plagas.

Durante el transcurso de la investigación se generaron alianzas estratégicas con instituciones clave, como la UNSM y el Instituto de Cultivos Tropicales, y se contó con la colaboración de distintas ONG e instituciones académicas de las regiones de Madre de Dios y Ucayali e internacionales como de México, desde donde se recibieron estudiantes en calidad de pasantes. Instituciones como Serfor, el Gobierno Regional de San Martín y la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana tuvieron acciones conjuntas con el proyecto de manera intermitente, para temas puntuales como compartir documentos, realizar propuestas en colaboración, apoyar en la formulación de protocolos, capacitaciones, entre otros. Actualmente, el Gobierno Regional de San Martín ha tomado interés por los resultados del proyecto y también están en ejecución dos proyectos de inversión pública en torno al café y al cacao en los que participa el IIAP.

La difusión de los resultados del proyecto se realizó a través de distintos tipos de eventos. A nivel nacional e internacional se participó en congresos, como, por ejemplo, el organizado por la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal en el año 2019. A nivel local se realizaron los talleres de difusión de resultados de medio término y final del proyecto de acuerdo con los requisitos del PNIA y, además, se organizaron charlas de difusión en diferentes localidades de San Martín. Se estima que, en total, los resultados del proyecto fueron difundidos entre 500 personas, en su mayoría hombres.

El manejo administrativo del proyecto tuvo complicaciones durante los primeros meses de la implementación del proyecto, lo que generó algunos retrasos en las rendiciones y confusiones respecto a los aspectos que se iban a fiscalizar en las evaluaciones del PNIA. Sin embargo, estas dificultades fueron superadas cuando los especialistas aprendieron el manejo del sistema en línea.

Otro problema administrativo que se tuvo que enfrentar sucedió en el año 2016, cuando en el mes de julio todas las entidades del Estado congelaron sus cuentas hasta el mes de diciembre. Esto afectó la ejecución de actividades, pues no se pudo comprar insumos, no se pudo cumplir con la manutención de tesis ni se tenía certidumbre respecto a la disponibilidad de fondos. Esto fue especialmente perjudicial para el proyecto, pues generó contratiempos al no contar con los fondos oportunamente para la compra de semillas, sobre todo considerando que este tipo de insumos está disponible temporalmente, en función de la fenología de las especies. Por ello, el IIAP se vio en la necesidad de recurrir a préstamos y se endeudó con sus proveedores.

A nivel regional, el IIAP participa en los espacios comunes de discusión y toma de decisiones como las mesas técnicas. Aunque los resultados del proyecto se han difundido en este tipo de espacios, no han cobrado relevancia porque no existen mesas técnicas para plantaciones forestales y el tema no se considera prioritario. A pesar de ello, los resultados del proyecto han generado experiencias suficientes para que el IIAP se anime a presentar nuevas propuestas de proyectos. Actualmente, está ejecutando un proyecto similar en torno a la plaga de la carmenta en el cacao, con fondos del Condecyt.

2.2.3. APICULTURA (DERIVADOS) - 024-2015-INIA-PNIA-IE

Título		Evaluación de los efectos antiinflamatorio y antiviral de veneno de <i>Apis mellifera</i> en linfocitos infectados con el virus linfotrópico de células T humanas tipo 1	
Entidad ejecutora	Universidad Peruana Cayetano Heredia	Presupuesto total	S/ 1 726 651,00
Ubicación	San Martín de Porres / Lima / Lima		
Periodo	2016-2018	Entrevista a	Michael Talledo

El proyecto pretendía generar evidencia científica del efecto de la apitoxina (veneno de abeja) en el virus linfotrópico humano tipo 1 (HTLV-1). Para ello, planteó como objetivo principal evaluar los efectos de la apitoxina en células infectadas por HTLV-1 en cultivos de muestras de sangre de pacientes. El HTLV-1 es un retrovirus que afecta principalmente las células del sistema inmune y ha sido relacionado con ser agente causante de la leucemia y de la paraparesia espástica tropical, para la cual no existe tratamiento. Para la producción de apitoxina se utilizó la técnica de electroestimulación de abejas, para lo cual se capacitaron alrededor de 200 apicultores en la extracción del veneno. Además, considerando las condiciones de campo, también fue necesario realizar capacitaciones para la sanidad de colmenas.

Según los investigadores entrevistados, los pobladores locales de Moyobamba y Chulucanas sabían que se podía extraer la apitoxina sin necesidad de matar a las abejas. Las capacitaciones permitieron que los apicultores aplicaran nuevos conocimientos para la extracción de la sustancia. Aprendieron bastante rápido y participaron activamente de las actividades en los apiarios y dentro del auditorio. Estas capacidades permiten poner en valor el conocimiento y estandarizar los procesos para la obtención de apitoxina, que podría abrir paso a su comercialización en el mercado cosmético y de salud.

El proyecto permitió que se crearan alianzas con el Hospital Santa Gema de Yurimaguas y con la Comunidad Saludable de Piura, así como con la Confederación Peruana de Apicultores, quienes los han invitado a participar en sesiones y reuniones de la organización, y para dar ponencias respecto al tema. Esto les abre la oportunidad de realizar nuevas investigaciones y crea espacios para la socialización de resultados de investigaciones. Asimismo, los investigadores han sido invitados a participar en la mesa apícola, y han observado un mayor interés de involucrar a la academia, lo que ha empezado a tender puentes entre los apicultores y la universidad. Sobre esto, los entrevistados consideran que han tenido acceso a espacios para intercambiar los conocimientos generados, puesto que participaron en eventos académicos en la Universidad Nacional Agraria La Molina y en la feria Perú con Ciencia en Trujillo.

Otro de los logros observados es que el área médica se vinculara a la apicultura, lo que incentiva la innovación y permite validar el conocimiento tradicional. Sin embargo, es importante considerar que, como mencionaron los investigadores entrevistados, para la creación de un medicamento se necesita entre 10 y 15 años de desarrollo e investigación, lo que requiere plantear alianzas de largo plazo. La unidad de HTLV-1 se transformó en la Unidad de Virología, por lo que se ha ampliado el aspecto de investigación. Además, la relación con el Hospital de Yurimaguas los ha llevado a ver otro tipo de problemáticas, para las cuales están involucrando profesionales de otras ramas.

Las primeras muestras de cultivos celulares para evaluar la apitoxina fueron importadas, lo cual no era lo más óptimo para la investigación. Sin embargo, para las pruebas siguientes se logró extraer las muestras de sangre de pobladores locales con HTLV-1 de las localidades de Moyobamba (San Martín), Chulucanas (Piura) y Yurimaguas (Loreto), y esto permitió obtener mejores resultados.

El proyecto presentó algunas dificultades, como que, aunque los apicultores aprendieron bastante rápido la técnica de extracción, fue un desafío lograr una organización adecuada para trabajar con ellos. Para la extracción, los apicultores necesitaban utilizar un equipo especializado y debían organizarse por turnos, lo cual se hizo un poco difícil. Asimismo, durante el fenómeno del Niño costero del 2017, tuvieron dificultades para conservar los apiarios. Esto los llevó a realizar actividades no contempladas para salvaguardar a las abejas, lo que implicó una inversión inesperada de fondos. Como mencionó uno de los entrevistados, no hay seguro apícola, lo que refleja la vulnerabilidad de los apicultores debido a la alta sensibilidad de las abejas a los eventos climáticos extremos. Además, el manejo del sistema en línea resultó una dificultad, pues tuvieron muchos inconvenientes con la carga de los documentos. Esto no pasaba al inicio del proyecto, cuando toda la documentación debía presentarse en físico.

Respecto a la relación con el PNIA, consideran que uno de los inconvenientes principales al inicio del proyecto fue que no se tuvo referencia de un manual para la ejecución de los fondos, lo que dificultaba justificar los gastos, además que no se habían determinado los plazos para las revisiones de los informes y los desembolsos (como señaló un entrevistado, en una ocasión el dinero tardó como ocho meses para ser desembolsado). Un inconveniente en especial fue al momento de realizar la compra de un equipo en el extranjero. Tuvieron problemas para justificar el gasto, puesto que una de las condiciones que priorizaba el PNIA era la compra de insumos y equipo dentro del país. De otro lado, durante el proyecto tuvieron seis monitores del PNIA encargados de realizar las auditorías, cada uno de ellos con sus propios criterios, lo que generaba confusión. Esto los llevó a recomendar que se cuente con un protocolo para realizar auditorías y evitar estos inconvenientes.

Los entrevistados consideraron necesario trabajar temas de salubridad en la apicultura y mencionaron que, al “pintar los apiarios, les dio a los apicultores una luz de orden”; sin embargo, se necesita más formación, capacitación y seguimiento, lo que consideran que no resulta caro. Asimismo, consideran que es responsabilidad del Estado dar incentivos condicionados para la apicultura, contribuir en la apertura de mercados, brindar seguridad a la actividad apícola, así como buscar organizar el gremio y brindar información.

Además, los entrevistados indican que es necesario recoger las lecciones aprendidas para reorganizar los procedimientos de desembolsos del PNIA. Por ejemplo, al haberse ejecutado todo el presupuesto de una etapa en el momento de presentar los entregables, es necesario esperar a que se revisen todos los documentos para que luego se autorice el siguiente desembolso, lo que deja a las organizaciones ejecutoras sin recursos para continuar con las actividades en el siguiente semestre. Por esto, recomiendan que se deje un porcentaje de los recursos del periodo culminado mientras se reciben los fondos del periodo siguiente. Asimismo, esperarían que toda la información esté sistematizada en un solo software para facilitar los trámites administrativos.

Uno de los desafíos pendientes es la creación de un mercado para la comercialización de la apitoxina. Hasta el momento, otros investigadores han contactado a la universidad para que actúe como proveedor; sin embargo, mencionan que la universidad no es un ente comercial. Esto crea una oportunidad que podría ser aprovechada por los apicultores, pero requiere de acompañamiento o un ordenamiento para la producción de la apitoxina como una cadena de valor.

Esta investigación ha sido la primera en evaluar la apitoxina como tratamiento para el HTLV-1 y ha logrado realizar un modelo útil para probarla en otras aplicaciones de este tipo. Asimismo, se creó un protocolo para la evaluación de esta sustancia en ciencias de la salud. Se cuenta con dos publicaciones científicas y se presentaron dos trabajos en el 45.º Congreso Internacional de Apicultura “Apimondia”, celebrado en Turquía en 2017. Actualmente se están realizando dos investigaciones: una tesis de grado de maestría y una de licenciatura siguiendo con la línea de la investigación financiada por el PNIA.

2.2.4. PLANTAS MEDICINALES - 014-2016-INIA-PNIA-IE

Título			
Uso de biotecnología en la identificación de plantas nativas con mayor potencial para combatir la obesidad en humanos			
Entidad ejecutora	Universidad Nacional Agraria La Molina	Presupuesto total	S/ 1 233 504,00
Ubicación	La Molina / Lima / Lima		
Periodo	2017-2018	Entrevista a	María Villanueva

El objetivo principal del proyecto fue ensayar un producto alternativo al té verde con plantas nativas con propiedades para el combate de la obesidad. Para ello, se evaluó el compuesto catequina (principio activo del té verde) en diez plantas nativas del Perú para determinar cuál de ellos tenían mayores concentraciones, pues a la fecha no se habían realizado investigaciones sobre los contenidos de catequinas en las plantas nativas ni su efecto sobre la termorregulación, por lo que no se contaba con evidencia científica sobre el efecto de este compuesto en individuos obesos (se ensayó en ratas albinas). De las plantas nativas evaluadas se seleccionó el cacao por ser un cultivo alternativo cuyas hojas son un subproducto que no tiene ningún valor comercial y que usualmente se deja en el campo. La recolección de muestras para su análisis involucró a personal técnico y productores locales de Cusco y San Martín; sin embargo, su participación se limitó solo a esta actividad.

Como resultado de la investigación, se determinó que la concentración de catequina en la hoja de cacao es superior a la concentración encontrada en las hojas del té verde, al cual se le atribuyen propiedades para bajar de peso. Asimismo, realizaron una comparación del té verde del Cusco con el té verde de China, y encontraron que el primero tenía mayores niveles de concentración de catequina.

Además de ello, se realizó la remodelación del bioterio del Departamento de Nutrición de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina, con el cual se pudieron realizar tres investigaciones de maestría en el marco del proyecto, las cuales serán sustentadas próximamente, y permitirá que se realicen otras cinco investigaciones bajo la línea de investigación resultante sobre marcadores inflamatorios, efectos de la guanábana y aceites que influyen sobre la hormona del apetito. Con el proyecto se ha logrado realizar una publicación científica y se tienen dos publicaciones científicas pendientes. Se presentaron los resultados de la investigación en un congreso en Brasil y en Perú con Ciencia celebrado en Trujillo en 2019.

Para la remodelación del bioterio se adquirió un liofilizador y se capacitó al personal técnico para extraer compuestos a través del proceso de liofilización. Se remodeló la infraestructura del bioterio y, con ello, se mejoraron las condiciones para el mantenimiento de las poblaciones de ratas en el laboratorio, lo que es necesario para llevar a cabo este tipo de investigaciones. Esto ha permitido desarrollar más investigaciones, especialmente en el área de farmacología.

Se señala que anteriormente ya existía una relación con la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y, además, en el marco del proyecto se realizó un curso de capacitación en cooperación con esta universidad, lo que contribuyó a generar capacidades y sinergias, afianzando la relación de cooperación académica entre las dos instituciones. De igual forma, se realizó otra capacitación en la Universidad de Santiago de Chile y, como resultado de este proyecto de investigación, se tiene una publicación científica en revisión de pares y, en consecuencia, buenas relaciones con la institución, las cuales son útiles para futuras investigaciones. Asimismo, existe la posibilidad de realizar un convenio de cooperación científica con una universidad en Colombia.

La adopción de los procedimientos administrativos necesarios para la gestión del fondo concursable del PNIA ha fortalecido las capacidades del departamento administrativo de la universidad que apoya en los procesos, que usualmente son engorrosos. Esto ha contribuido a una gestión más eficiente de los proyectos de investigación futuros.

Uno de los desafíos para la utilización de los equipos es que la universidad no tiene personal contratado para la supervisión, mantenimiento y manejo de los equipos de laboratorio. Por este motivo y para poder llevar a cabo la investigación, se tuvo que contratar personal técnico y, aunque se capacitó a los estudiantes para usar el equipo, su uso sigue siendo limitado. Además, los altos costos para realizar las pruebas de PCR (reacción en cadena de la polimerasa) limitan la cantidad de muestras a analizar. Debido a los cortes frecuentes de energía eléctrica, las muestras no pudieron almacenarse en un refrigerador corriente, sino que tuvieron que optar por conservarlas en nitrógeno líquido, lo que incrementa los costos por el mantenimiento de las muestras. Otro de los inconvenientes presentados fue el retraso en la disponibilidad de los recursos, que alcanzó a demoras de hasta tres meses. Esto no se debe a los procedimientos del PNIA, sino a los procesos administrativos internos de la universidad. Esta experiencia pone en evidencia la necesidad de un mecanismo más autónomo para el manejo de los fondos con las universidades nacionales. Asimismo, se les dificultó la presentación de los documentos dentro de los plazos que definió el PNIA.



Bioterio de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Las mejoras en el bioterio han fortalecido la capacidad de investigación del Departamento de Nutrición de la Facultad de Zootecnia, pero las limitaciones financieras para contar con personal técnico capacitado contratado por la universidad continuarán limitando el uso del equipo. El financiamiento para realizar este tipo de investigaciones es cada vez más reducido. Usualmente se incentiva mucho la realización de investigaciones con la industria; sin embargo, no se puede realizar investigación básica con las empresas. Por ello, se requiere mayor financiamiento para realizar este tipo de investigaciones, que son indispensables para avanzar a otro tipo de investigación más aplicada.

Uno de los desafíos pendientes es poder llevar los resultados de estas investigaciones a los productores de cacao. Este tipo de investigación genera evidencia científica que puede contribuir a valorar subproductos que no tienen ningún valor comercial en la actualidad. En un futuro podría considerarse la utilización de las hojas de cacao como un producto alternativo. Se pueden crear mercados y, con ello, oportunidades de negocio y diversificación de los ingresos de los productores.

2.2.5. SHIRINGA - 015-2016-INIA-PNIA-SEM

Título	Desarrollo de una oferta de stums o tocón a raíz desnuda de caucho o shiringa (<i>Hevea brasiliensis</i>) producidos en recipientes suspendidos en la región San Martín		
Entidad ejecutora	Cooperativa Agroindustrial Cauchera Caynarachi Ltda.	Presupuesto total	S/ 286 258,00
Ubicación	Pongo de Caynarachi / Lamas / San Martín		
Periodo	2017-2018	Entrevista a	Edgar Reátegui y Maritza Rojas

El proyecto nació con el objetivo de atender la debilidad en el abastecimiento de material genético para el establecimiento de plantaciones de shiringa (*Hevea brasiliensis*), que hasta ese momento eran producidas en bolsas y con material genético que era de mala calidad. El proyecto se encargó de abastecerse de clones mejorados de shiringa y de implementar un vivero tecnificado permanente (uso de tubetes y bandejas suspendidas) en el que se pudieran implementar prácticas tales como el manejo fitosanitario y poda de raíces pivotantes.

Además, se promovió el fortalecimiento organizacional de la cooperativa. Esto va en consonancia con la misión de la cooperativa, que es cerrar el ciclo económico del caucho atendiendo la plantación, el manejo silvicultural, la cosecha y la transformación de caucho sólido. La cooperativa agrupa a aproximadamente 65 personas, entre 50 socios y alrededor de 15 especialistas entre técnicos y consultores. Los socios son personas adultas, agricultores, “colonos” o no indígenas que se dedican principalmente al cultivo de palmito, palma, café y cacao y están empezando a trabajar bajo sistemas agroforestales en las localidades de San Roque de Cumbaza, San Antonio de Cumbaza, Pongo de Caynarachi y Chazuta.

Los gestores del proyecto señalan que una de las principales motivaciones para su trabajo es que “...en el país está pendiente reivindicar la historia de barbarie del caucho, el desplazamiento de poblaciones indígenas y, actualmente, superar la competencia con el caucho importado, el reto es relanzar el caucho de la Amazonía peruana...”.

La compra de material genético seleccionado fue uno de los componentes más importantes del proyecto. Se realizó en la Estación Experimental María Cristina del IIAP, en Madre de Dios, la cual viene trabajando durante años la selección genética y producción de clones de shiringa. Esto les ha permitido ofrecer plantones con la garantía de ser una empresa registrada por el INIA, que brinda material de calidad y mantiene un jardín clonal con oferta permanente de plantas.

El uso de tecnología tecnificada se considera un factor habilitante de éxito para la empresa actualmente y a futuro. El uso de tubetes facilita el transporte de plantones a raíz desnuda, al ser de menor peso y abaratar los costos por flete. Esto permite que se pueda distribuir el material genético a los ámbitos rurales de difícil accesibilidad en donde las familias desean hacer la instalación.

Se logró el establecimiento de aproximadamente 100 hectáreas de plantaciones forestales bajo sistemas agroforestales. En estas localidades no existen áreas disponibles para el establecimiento de plantaciones en macizo debido a que la actividad agrícola es el principal medio de vida de las familias.

El trabajo cooperativo y la participación fue un factor de éxito para el proyecto. Se contó con una buena participación en los eventos de fortalecimiento de capacidades (60 % a 70 % de los socios) y en las jornadas de implementación y trabajo del vivero. De acuerdo con los testimonios de los gestores del proyecto, la participación de mujeres y hombres es equitativa, tanto en las labores de campo como en el vivero y posiciones de gestión (comités). Asimismo, señalan que hay participación de una buena proporción de personas jóvenes (hasta 30 %).

Es relevante también que la repartición de beneficios se realiza bajo reglas claras; por ejemplo, los plántones forestales se ofrecen gratuitamente a los socios y se venden a personas ajenas a la cooperativa. Los buenos resultados de las actividades de la cooperativa se han difundido en las localidades donde tienen acción y, actualmente, tienen solicitudes de 50 personas que desean ser socias y están en proceso de admisión.

El fortalecimiento organizacional se realizó a través de la formulación del plan estratégico de la cooperativa, un plan de negocios y la inscripción en el registro de empresas semilleras del INIA, lo que dio como resultado que esta cooperativa sea la única empresa que produce semillas autorizadas de shiringa en el país. Además, se realizaron pasantías en el país de Guatemala, en donde fortalecieron las capacidades de los participantes mediante visitas en las que pudieron conocer técnicas para el manejo de material genético, la operación de viveros tecnificados y la silvicultura en campo (podas) de la especie *Hevea brasiliensis*.



Plantaciones de shiringa de la localidad de San Roque de Cumbaza.

Una de las principales dificultades durante la implementación del proyecto fue el transporte de plántones desde Pongo de Caynarachi hasta las zonas de instalación, pese a que los costos de transporte se habían reducido gracias a la tecnología de tubetes, pues se trata de zonas rurales y terrenos en pendiente. Otro desafío al que la cooperativa se ha enfrentado durante el proyecto fue la actitud de desconfianza de la población, debida a malas experiencias pasadas con proyectos de esta naturaleza. Ello demandó un trabajo de sensibilización para motivar el cambio de actitud desde una expectativa de paternalismo, que usualmente caracteriza a los proyectos estatales, hacia una visión empresarial y de sostenibilidad. A esto se suma el largo plazo que caracteriza a las cadenas forestales, lo que genera desánimo entre los productores. Por ello es importante asociar los cultivos forestales a los cultivos agrícolas, ya que brinda la posibilidad de integrarse a actividades con retornos económicos de ciclo corto.

La venta de plántones de shiringa producidos ha generado ingresos para la cooperativa, pero las preferencias de la demanda aún mantienen tendencias tradicionalistas. Por ejemplo, la cooperativa ha participado de la feria agrícola de Chazuta y han ofertado plántones producidos

en bolsas (tecnología tradicional) y tubetes (innovación tecnológica), y comprobaron que las personas siguen prefiriendo las bolsas, sobre todo cuando instalan plantas a pequeña escala.

El proyecto incentivó los vínculos interinstitucionales con otros actores clave de la cadena de la shiringa, aunque a la fecha de la presente sistematización, con la mayoría de ellos no se han llegado a establecer convenios formales. Se han realizado reuniones con empresas transformadoras de caucho (Shiringa SRL, Hules Peruanos SAC) para conocer las necesidades de abastecimiento de materia prima. Además, han tenido acercamientos con las municipalidades distritales y el Gobierno regional e, inclusive, tienen un convenio con la Municipalidad de San Roque de Cumbaza. También han tenido reuniones con la Asociación de Productores de Palmito, con quienes han discutido la posibilidad de realizar actividades en conjunto para explotar la posibilidad de establecer sistemas agroforestales de ambos productos, lo cual se considera económica y técnicamente viable (el cuidado del palmito puede realizarse de manera paralela a la silvicultura de shiringa). Es preciso seguir trabajando para una futura formalización de vínculos interinstitucionales que favorezcan la integración de la cadena productiva.

Las cadenas de producción forestal son de largo plazo, y un proyecto semillerista atiende únicamente el primer paso de las mismas. En un futuro cercano (plazo aproximado de seis años), será necesario que la cooperativa se adjudique proyectos que apoyen las siguientes etapas, tales como la silvicultura, técnicas de cosecha, y faciliten la generación e información sobre rendimientos y la influencia de factores como el sitio.

Actualmente, la cooperativa cubre sus costos de operación con financiamientos recibidos por fondos concursables, pues aún no generan ingresos suficientes como para cubrir sus gastos administrativos y de gestión técnica. Su experiencia con fondos de cooperación internacional es una fortaleza, pero tienen la expectativa de ser capaces de gestionar créditos y generar un flujo de caja suficiente para cubrir sus costos de operación (gastos administrativos, salario de especialistas y hacer inversión en bienestar social).

2.2.6. PLANTACIONES FORESTALES - 084-2016-INIA-PNIA-EXT

Título	Desarrollo de capacidades técnicas en manejo silvicultural para las plantaciones forestales de agricultores en la microcuenca Huachiriki de la Asociación Bosque Modelo Pichanaki		
Entidad ejecutora	Asociación Bosque Modelo Pichanaki (ABMPKi)	Presupuesto total	S/ 150 781,00
Ubicación	Pichanaki / Chanchamayo / Junín		
Periodo	2017-2018	Entrevista a	Steffany Bashi y José Cornejo

El proyecto tuvo la misión de brindar servicios de extensión para la instalación y manejo silvicultural de plantaciones forestales maderables en sistemas agroforestales de café, con productores provenientes de cinco centros poblados del distrito de Pichanaki, en Junín (en su mayoría, socios de la ABMPKi). La principal motivación del proyecto fue la débil importancia que dan las familias agricultoras del distrito hacia la temática forestal, quienes usualmente consideran que la producción agrícola es su principal y única actividad productiva. Otro factor que justifica la importancia del proyecto es la brecha de abastecimiento de materia prima (madera) para el sector industrial forestal de la zona (aserraderos), por lo que el distrito se caracteriza por su baja producción forestal y por operar a un bajo porcentaje de su capacidad instalada.

El proyecto se encargó de la provisión de plántones forestales mediante su producción en un vivero forestal semitecnificado y de impulsar la actividad forestal promoviendo la integración de la cadena de valor. Para esto, la formación de capacidades de la población objetivo, mediante talleres, capacitaciones y pasantías, fue un componente clave. Tuvo una duración total de 27 meses (dos años planificados y una extensión de tres meses).

El proyecto involucró la participación de 101 productores, de los cuales la mayoría fueron personas adultas, “colonos” o no indígenas, residentes de cinco centros poblados de las microcuencas de Autiki y Huachiriki. Aproximadamente, el 70 % fueron hombres, y 30 %, mujeres. Las mujeres beneficiarias se involucraron principalmente en las actividades del vivero como el repique, siembra, llenado de sustrato, mientras que los hombres se involucraron en el montaje del vivero. Varias de las mujeres eran beneficiarias titulares o lo fueron a través de sus esposos. La participación de personas más jóvenes se impulsó con la incorporación de estudiantes de los centros de formación superior, como el Instituto de Educación Superior Tecnológico Público de Pichanaki y de la Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, que realizaron prácticas preprofesionales y tesis de investigación. Ellos acompañaron las evaluaciones, las labores del vivero y eventos de formación de capacidades (talleres y pasantías). Durante las capacitaciones charlas y pasantías participaron personas de todos los géneros y edades.

El proyecto cumplió con la mayoría de los indicadores de éxito que se habían propuesto (cantidad de hectáreas bajo sistemas agroforestales, cantidad de plántones producidos, hectáreas bajo manejo forestal, cantidad de eventos de formación de capacidades realizadas, etc.). De acuerdo con la percepción de gestores y participantes del proyecto, sus principales logros estuvieron relacionados con una diversidad de factores técnicos, humanos y sociales.

El montaje y producción de un vivero semitecnificado con capacidad para producir 50 000 plántones por campaña es uno de los principales hitos del proyecto. Un factor habilitador para conseguirlo fue el fuerte capital social de la población beneficiaria, quienes se organizaron mediante faenas comunitarias (no remuneradas) para la implementación. Esto compensó el hecho de que no se contara con presupuesto para esta tarea. Se trata de un vivero “volante”, que será desmontado una vez terminado el proyecto.

Una característica innovadora del proyecto para las condiciones de la localidad fue el uso de tecnología semitecnificada para la producción de plántones y manejo silvicultural: fertirriego por aspersión, uso de semilla mejorada, empleo de bandejas y tubetes, uso de herramientas para la silvicultura de plantaciones. El contacto directo de la población participante con el uso de esta tecnología durante el proceso productivo permitió que experimentaran de primera mano su uso y sus beneficios en comparación con la forma tradicional de producir plántones (uso de bolsas) y se convencieron de su importancia al poder observar los resultados.

El enfoque de uso diversificado de especies fue también innovador. En el vivero se produjeron especies forestales exóticas conocidas por su uso comercial, como el pino (*Pinus tecunumanii*) y el eucalipto (*Eucalyptus saligna* y *urograndis*), y especies nativas como el nogal, el estoraque, el cedro, el tarugo y la caoba, que forman parte de la biodiversidad nativa de la zona y que tienen potencial económico, pero raramente se producen o adquieren porque los plántones son más caros. Se incentivó, al mismo tiempo, el uso de especies de rápido crecimiento (y de retorno económico en un ciclo corto) y también se revalorizó el material genético y diversidad biológica originaria.

La formación de capacidades para el manejo silvicultural y el contacto directo con la tecnología impulsó el deseo de innovación y sentó el primer paso (conocimiento) para una cultura silvícola. Se realizaron capacitaciones en torno a todas las etapas de la cadena forestal (lo que, para la localidad, era poco frecuente en este tipo de proyectos), que abarcaron temas desde la colecta de semillas, la producción en vivero, el manejo silvicultural, hasta la transformación y comercialización.

Las pasantías, en especial, tuvieron un impacto notorio. Se realizaron dos visitas a las localidades de Oxapampa, Villa Rica y Pucallpa, en cada una de las cuales asistió un grupo de, aproximadamente, 40 personas que estuvieron relacionadas con temáticas de producción, manejo silvicultural y transformación de la madera. Estos eventos fueron exitosos porque permitieron a los participantes “salir, ver y escuchar directamente los beneficios de las innovaciones tecnológicas en plantaciones forestales”, de acuerdo a lo indicado por los entrevistados.

Se logró la participación activa, constante y altamente motivada de un importante porcentaje de la población beneficiaria (se estima que, aproximadamente, el 60 % participó de manera muy proactiva). Además, durante el transcurso del proyecto, los buenos resultados motivaron la integración de más personas, quienes solicitaron ser beneficiarios (recibir plántones o asistencia técnica) o, en su defecto, fueron participantes “libres” de los eventos, gracias a que las charlas y talleres tuvieron convocatoria abierta a toda persona que quisiera asistir.

Además, se logró generar conocimiento sitio-específico, lo cual dio pie a nuevas innovaciones para el proceso de producción de plántones. Como resultado de una de las pasantías, se ensayaron sustratos mejorados con el uso de insumos locales (cáscara de café), lo que permitió reducir los costos de producción. Actualmente y posterior al cierre del proyecto, varios beneficiarios están produciendo plántones usando la tecnología aprendida de acuerdo con sus posibilidades, de manera individual y para su propio consumo o venta local, con lo cual están generando ingresos.

De esta manera, se difundió la visión de que los sistemas productivos de café pueden diversificarse con la instalación de árboles maderables, que abren la oportunidad de generar ingresos adicionales a largo plazo, además de los cobeneficios ambientales por la restauración de servicios ecosistémicos (sombra, captura de carbono, hábitat) y biodiversidad.

Durante la implementación del proyecto se presentaron factores que dificultaron la ejecución de una o varias actividades y, por ello, representaron desafíos. El primero de ellos fue la preferencia cultural de la población por prácticas agrícolas y sistemas de producción tradicionales por encima de las prácticas tecnificadas o innovadoras. Otro desafío fue encontrar métodos apropiados para la formación de capacidades de la población. Un aprendizaje para la ABMPKi fue la necesidad de coordinar con los especialistas el uso de un lenguaje y metodologías pedagógicas más apropiados para usarse durante las capacitaciones y talleres, pues en varias ocasiones estos resultaron demasiado técnicos y poco dinámicos. Otra dificultad para el proyecto fue no contar con suficientes plantaciones forestales maduras o en estadios intermedios en la misma localidad, por lo que no se pudo realizar suficientes prácticas de campo sobre el manejo silvicultural (podas, raleos); además, estos temas no fueron suficientemente abordados. Cabe señalar que no fue posible realizar de manera constante el componente de asistencia técnica (acompañamiento permanente en la instalación y manejo de plantones) debido a que el tiempo del especialista técnico era principalmente absorbido por el mantenimiento y producción en el vivero (en la planificación se había subestimado la dedicación que el trabajo en el vivero requería), y no se contaba con presupuesto para contratar más personas. Se teme que esto sea un factor para que el entusiasmo por la silvicultura se disuelva. Una última dificultad es la accesibilidad de las áreas rurales, que es una limitante para la implementación de proyectos de esta naturaleza. Por ejemplo, el traslado de materiales de construcción y la habilitación del terreno para el montaje del vivero se vio retrasado por el estado de las vías de acceso. Ante esto, se recurrió al apoyo de la Municipalidad distrital, que facilitó maquinaria y el flete necesarios para resolver la situación.



Especialista y practicante en vivero forestal en la localidad de Unión Santa Rosa.

La gestión administrativo-financiera del proyecto representó un desafío para los especialistas de la ABMPKi en sus etapas iniciales, hasta que lograron familiarizarse con el sistema de gestión en línea del PNIA. De otro lado, este proyecto en particular enfrentó limitaciones de presupuesto, puesto que durante su formulación tan solo pidieron 150 000 soles, cuando su límite máximo era de hasta 200 000. Aunque podían solicitar más, no lo hicieron porque sabían que, a mayor financiamiento otorgado, más contrapartida iba a necesitar y no tendrían capacidad de cumplir con ella debido a la limitada capacidad adquisitiva de las familias y a que la ABMPKi no tiene caja para este tipo de gastos. La capacidad de gasto de los beneficiarios solo fue suficiente para cubrir S/ 300,00 por cada uno (pagados en cuatro partes).

Durante el tiempo de implementación del proyecto, este enfrentó a la “competencia” de un proyecto municipal que ofrecía plántones forestales sin costo alguno. Esto influyó negativamente en el interés de una buena parte de los socios, pues prefirieron recibir plántones de manera gratuita que participar en un proyecto en el que ellos asumían una contrapartida.

Finalmente, de las 100 personas comprometidas, 80 llegaron a aportar efectivamente su cofinanciamiento, motivadas precisamente por ver de manera directa los resultados de las actividades del proyecto y el interés en las actividades formativas de capacidades. El saldo restante tuvo que ser cubierto por la ABMPKi.

El principal desafío pendiente es escalar las vivencias y resultados a escalas mayores (distrital, provincial, etc.), ya que el proyecto fue un piloto a pequeña escala. De acuerdo con los testimonios recogidos, es preciso demostrar ante los demás actores clave del territorio que “es posible conciliar la actividad agrícola con la producción maderera y que esta última sí tiene un mercado que le dé valor”.

Algunos beneficiarios del proyecto han instalado sus viveros en terrenos propios y están produciendo plántones y vendiéndolos. Inclusive, varios han comprado sus propios tubetes y están produciendo plántones de manera semitecnificada, y acuden de manera individual a recibir asesoría de especialistas. Se considera necesario respaldar estas iniciativas para que se mantenga la producción de germoplasma forestal de manera sostenida en la localidad. Además, al ser la producción maderable una actividad de largo plazo, se precisa continuidad en el acompañamiento a las familias que participaron durante el resto de las etapas de la cadena productiva, pues, como ellos mismos lo manifiestan, “...cuando hay con quién hacer las cosas es más fácil de hacerlas realidad, ya que cuando no hay acompañamiento y estamos solos, no nos motivamos...”.

Otro desafío pendiente a mediano y largo plazo es fortalecer las relaciones interinstitucionales entre la ABMPKi y sus socios con otros actores clave de la cadena de producción forestal, tales como cooperativas, instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil. Actualmente, por ejemplo, existe una alianza entre la ABMPKi y una ONG y un convenio marco de intención de compra con la Asociación de Aserraderos de Pichanaki. Estos acuerdos no estaban activos al momento del cierre del proyecto, pero evidencian la potencialidad para la generación de lazos en el futuro. Además, se generaron relaciones temporales con instituciones como el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado y las empresas que brindaron servicios de capacitaciones y ambiente para las pasantías, con quienes existe la posibilidad de generar sinergias en el futuro y que actualmente se mantienen como relaciones comerciales (abastecimiento de semillas y servicios profesionales específicos).

Finalmente, una tarea planificada en el proyecto que no se llegó a ejecutar fue abordar los aspectos legales sobre el Registro Nacional de Plantaciones Forestales. Esto queda como un pendiente para los actores involucrados en el proyecto.

2.2.7. TARA - 074-2017-INIA-PNIA-IA

Título	Adaptación de la tara (<i>Caesalpinia spinosa</i> (Mol.) O. Kuntz) en la provincia de Jorge Basadre bajo riego y manejo adecuado de las plantaciones		
Entidad ejecutora	Asociación de Productores La Flor de Tara de Pampa Sitana (APFT-PS)	Presupuesto total	S/ 280 094,00
Ubicación	Jorge Basadre / Tacna		
Periodo	2017-2019	Entrevista a	Noemí Gil

El proyecto se ubica en la provincia de Jorge Basadre, específicamente en el área de influencia del centro poblado de Pampa Sitana, en una zona desértica y nublada, que en los últimos años ha sido cultivada gracias a pequeñas iniciativas individuales para la irrigación agrícola. Estas actividades fueron realizadas por los pobladores y facilitadas por el programa de responsabilidad social de la empresa minera Southern Perú. Las principales actividades del proyecto consistieron en capacitaciones y asistencia técnica especializada a socios de la APFT-PS en el manejo silvícola de plantaciones de tara. Además, se equiparon las instalaciones de la asociación con una oficina, un termómetro meteorológico y una faja transportadora para el control de calidad poscosecha.

El énfasis principal del manejo fue el uso eficiente del agua, que hasta el momento era manejada por gravedad o sin riego. Se instalaron dos parcelas demostrativas con irrigación controlada (mangueras y riego por goteo) junto con prácticas de conservación de agua, como el uso de rastrojos o *mulch* de cobertura, la apertura de “coronas” para almacenar el agua alrededor del cuello de la planta, la distribución de agua de riego en forma de espina de pescado (en lugar de inundación) y el uso de botellas plásticas para dosificar el agua. Además, se realizaron adaptaciones tecnológicas para el fertirriego.

Uno de los principales logros del proyecto fue concientizar a la población acerca de la importancia del manejo silvícola de las plantaciones de tara. A través de las capacitaciones, asistencias técnicas y pasantías se logró generar conocimiento suficiente para entender la importancia del riego tecnificado, la fertilización, el manejo fitosanitario, podas, manejo poscosecha, control de calidad y empaquetado de la tara. Se aprendió a manejar los tiempos de cosecha y descanso de las plantas, el seguimiento fenológico, entre otros. Una de las principales lecciones aprendidas para la asociación es que los distintos tipos de eventos formativos son necesarios y complementarios. Las pasantías, especialmente, tienen un impacto fuerte en la concientización porque permiten que las personas salgan de su zona de confort y tomen contacto directo con la realidad que se vive en los demás eslabones de la cadena productiva.

Un importante componente del proyecto fue la instalación de dos parcelas demostrativas de plantaciones de tara bajo riego tecnificado y prácticas de conservación de la humedad. Una de ellas fue implementada desde cero, con instalación de plántones, mientras que la otra se implementó en una parcela cuyas plantas tenían entre tres a cinco años de edad. Esto permitió que los socios aprendieran cómo implementar parcelas tecnificadas desde el inicio y también cómo adaptar mejores prácticas y recuperar parcelas ya existentes.

El proyecto ensayó también la adaptación de tecnología de fertirriego con el uso de una fumigadora acoplada a un “motocar”, a la que posteriormente se le adaptó un brazo móvil, decisión que fue tomada como resultado del ensayo en campo de esta tecnología. Las aspersiones hicieron uso de insumos orgánicos, en su mayoría producidos localmente, tales como micorrizas, microorganismos eficientes de montaña, caldo sulfocálcico para el control fitosanitario, entre otros. Estas alternativas tecnológicas fueron complementadas con otras prácticas propias de la agricultura orgánica, como el uso de trampas para larvas hechas de papel

periódico, trampas de luz, extractos de plantas biocidas, etc. El objetivo de trabajar con este enfoque es no generar dependencia de productos comerciales que requieran inversión por parte de los agricultores.

Con respecto al fortalecimiento organizacional, con el financiamiento recibido se logró implementar los ambientes físicos de la asociación con los implementos necesarios para el proyecto (sillas, muebles, computadoras, micrófonos, etc.). Como se mencionó, también se implementaron instalaciones para el manejo poscosecha, como la oficina comercial, una faja transportadora y el centro de acopio, todos en construcciones de módulos prefabricados de madera. Uno de los factores de éxito para el fortalecimiento organizacional es haber contado con el acompañamiento permanente del PNIA en el manejo administrativo y financiero, pues fueron capacitados en la ciudad de Arequipa y tuvieron en todo momento un contacto establecido para hacer consultas y solicitar asesoría en caso de que lo necesitaran. Se señala que los procedimientos con PNIA son más ágiles que con otras entidades del Estado y otros tipos de fondos de cooperación, lo cual es un factor que facilita el cumplimiento de las metas en los plazos establecidos en los proyectos.

El equipo técnico y la junta directiva tuvieron la iniciativa de participar en eventos como la Feria Tecnoagro 2018, lo que facilitó el contacto de la asociación con actores clave de interés (empresas potenciales compradoras) y proveedores de maquinaria. Esto permitió ampliar la visión de la asociación, establecer contactos con la demanda y conocer la tecnología disponible en el mercado.

La asociación agrupa a 50 beneficiarios que residen en la provincia de Jorge Basadre y participan en condiciones de paridad numérica entre géneros (se tiene una participación muy activa de mujeres). Se trata de personas adultas (en muchos casos, adultos mayores) que migraron hacia la zona hace aproximadamente 20 años, provenientes de distintas localidades de la sierra peruana. La totalidad de ellos habla español, pero la mayoría tiene el aimara como primera lengua y, en algunos casos, el quechua.

La población beneficiaria del proyecto es de bajo poder adquisitivo y no pudieron realizar inversiones adicionales, a lo que se habían comprometido en contrapartidas. Por ejemplo, al ser los costos de instalación del sistema de riegos muy altos, no se pudieron instalar en la totalidad de las parcelas de los socios y fue necesario destinar el presupuesto disponible para que se implementen dos parcelas demostrativas. Ante esto, lo que sí se logró fue implementar por lo menos una práctica de conservación del agua en cada parcela.

El historial de proyectos con enfoque asistencialista ha generado una costumbre de recibir insumos de manera gratuita, lo que desincentiva la disposición a asumir gastos o, inclusive, invertir en contrapartidas. Esto se empezó a revertir lentamente y se percibió un cambio de actitud cuando se comenzó a obtener resultados. Se comprendieron las ventajas de las innovaciones tecnológicas y se reconoció el mérito de su participación en el proyecto con la entrega de certificados de asistencia.

Las experiencias negativas del pasado con proyectos similares dejaron una sensación de desconfianza entre la población. Esto se abordó con la realización de talleres en el salón comunal del centro poblado, que fueron de convocatoria abierta y en los que podía participar población no socia. Sin embargo, hubo problemas con la disponibilidad de servicios básicos como electricidad y agua, por lo que los talleres tuvieron que realizarse en las instalaciones de la asociación y se redujo la asistencia.

Las plantaciones de tara con las que el proyecto trabajó fueron establecidas gracias a la donación de plántones de un proyecto antiguo ejecutado por el Gobierno regional a los cuales no se les había dado manejo silvicultural o mantenimiento. Esta condición generó un desafío técnico: fue necesario ajustar la tecnología de fertirriego a los diferentes estadios y condiciones de las plantaciones (edad, disponibilidad de agua, arreglo espacial) debido a que el “motocar” de fertirriego no podía atravesar los campos en los que las plantas tenían demasiada ramificación o eran muy adultas, a raíz de lo cual se instaló el brazo móvil.

La asociación es una organización joven, que fue constituida formalmente en el año 2017. Al estar compuesta por personas que recién están familiarizándose con la vida organizacional, fue precisa una etapa de fortalecimiento para entender tanto los procesos administrativos de la ejecución del fondo concursable de PNIA como los distintos aspectos comerciales e industriales de la cadena productiva de la tara. El trabajo de gestión demanda reuniones para la toma de decisiones, la conformación de un comité de adquisiciones y gestión financiera para cumplir con los requisitos del PNIA, lo cual es un trabajo *ad honorem* que demandó gastos y tiempo. Esto tuvo que ser asumido por la junta directiva en coordinación con los socios. Poco a poco, los procesos internos se fueron optimizando, pero actualmente sigue siendo un aspecto delicado, en proceso de consolidación.



Socios de la Asociación Unión Forestal de Tara de Pampa Sitana en la sala de reuniones de la asociación.

Otro desafío enfrentado fue la dificultad para conseguir organizaciones dispuestas a recibirlos para la realización de las pasantías programadas en el proyecto. La mayoría de las empresas a las que se solicitó realizar visitas se negaron a recibirlos (se tiene la percepción de que hay celos para compartir su tecnología) o estaban ubicadas demasiado lejos del proyecto. Finalmente, fueron recibidos en la ciudad de Lima por la empresa Kampu, a la que habían contactado en una feria en la que participaron, y también pudieron visitar la empresa Agronegocios San Pedro, que mostró una actitud más abierta a su visita. Estas experiencias resultaron bastante positivas porque pudieron observar el manejo silvicultural a gran escala y la transformación en una planta de procesamiento y entender a cabalidad el valor del cultivo.

Otro de los principales desafíos a los que se enfrentó la implementación del proyecto fue la influencia de la mina en diversos aspectos del contexto. Por ejemplo, la mayor parte de la población joven migra para trabajar en el área de explotación minera en Toquepala, y quienes quedan para trabajar en los cultivos de tara son personas adultas, en ocasiones adultos mayores, lo que limita las posibilidades de relevo generacional y amenaza la sostenibilidad de la actividad.

El establecimiento de alianzas estratégicas fue difícil durante la implementación del proyecto y se prevé que esto genere limitaciones futuras. Con Serfor, por ejemplo, no se ha llegado a establecer una dinámica de colaboración, aunque sí han facilitado la visita a una plantación de escala

industrial en el departamento de Ica. La empresa minera, que tiene mucha influencia en el territorio, es un actor que tiene tanto impactos positivos como negativos para la actividad, puesto que por un lado facilita iniciativas (brindó apoyo con maquinaria para la implementación de reservorios en cada parcela y aportó un porcentaje de la contrapartida del proyecto), pero al mismo tiempo es el actor que recluta la mayor cantidad de mano de obra disponible en el territorio (reduce la mano de obra disponible para la actividad de la tara) y es el principal consumidor del agua disponible en el territorio.

El establecimiento de acuerdos comerciales estables es un desafío a futuro que depende tanto de factores intrínsecos de la asociación (producción estable, organización, mantenimiento de la calidad de la tara) como externos (demanda estable, competencia con otros productores, facilidad de transporte). Actualmente, venden la producción a empresas procesadoras en Lima y tienen una intención de compra con el Grupo Molinos.

La visibilidad de la asociación es un desafío a futuro. En el ámbito local, por ejemplo, se percibió desinterés por parte de los actores del medio forestal por las actividades del proyecto (las instituciones de la región no participaron de los talleres de difusión de resultados) y, a nivel nacional, les resulta muy complicado asistir a eventos de interés (congresos, cursos, ferias) en este momento de su vida organizacional, en el que aún no tienen capacidad de gasto para cubrir los costos que implicaría su asistencia.

3

Lecciones aprendidas a partir de la intervención realizada por el PNIA





3. Lecciones aprendidas a partir de la intervención realizada por el PNIA

3.1 Experiencia de implementar un proyecto con financiamiento del PNIA

- Las organizaciones e instituciones con mayor experiencia suelen tener sus propios equipos de especialistas para la formulación e implementación de proyectos, a quienes les resulta relativamente sencillo manejar los procedimientos técnicos y administrativos; mientras que las asociaciones de productores, sobre todo las más jóvenes, generalmente no cuentan con esa facilidad, lo que las expone a estar sujetas a la voluntad o criterio de organizaciones de apoyo o especialistas contratados específicamente para la formulación y gestión;
- Es recomendable normar los plazos para la revisión de los informes físicos y financieros de cada semestre de ejecución, principalmente porque es un condicionante para los siguientes desembolsos. Cuando hay demoras en este tema, se crean tiempos muertos que pueden retrasar el cumplimiento del proyecto;
- Existen aspectos administrativos particulares de cada tipo de fondo y en especial la investigación estratégica se diferencia de los demás. Por ejemplo, las investigaciones pueden demandar la compra de insumos, equipos o contratación de especialistas especializados que necesariamente provienen del extranjero, lo cual se diferencia de una compra o contratación en el territorio nacional;
- La satisfacción del servicio del PNIA depende de una relación cercana entre las organizaciones ejecutoras y los especialistas de las unidades descentralizadas (UD), así como del nivel de especialización de estos últimos. Si dentro de la UD no hay especialistas en las cadenas productivas del proyecto, la atención y supervisión puede tener deficiencias;
- Es recomendable y necesario que el PNIA, como parte de las actividades del cierre de proyectos, se encargue de facilitar, por cada organización y cadena productiva, la identificación de desafíos futuros y una agenda de actividades necesarias para asegurar la sostenibilidad de los resultados de los proyectos (por ejemplo, validaciones en campo, escalamientos);
- La promoción de los fondos concursables, sus requisitos y procedimientos no es suficiente entre la población de agricultores y sus organizaciones, sino que alcanza principalmente a las instituciones y organizaciones mejor consolidadas;
- La mayoría de proyectos necesitó una extensión de entre tres a seis meses, sobre todo para el cierre de rendiciones, entrega de insumos sobrantes, desmontaje de instalaciones, etc.;
- En términos generales, existieron suficientes espacios para la socialización de los proyectos, tanto organizados por PNIA como en eventos externos (ferias agronómicas, eventos municipales), pero no fueron exitosos en algunos casos, por desinterés de los actores clave ajenos a los proyectos. Es necesario fortalecer los aspectos de visibilidad de las organizaciones con respaldo del PNIA u organizaciones aliadas, sobre todo para el caso de las organizaciones más jóvenes, pequeñas o menos consolidadas.

3. Lecciones aprendidas a partir de la intervención realizada por el PNIA

3.2 Innovación tecnológica

- Tanto especialistas de los proyectos como especialistas externos del sector forestal recomendaron generar criterios para la priorización de líneas de investigación e innovación. Una recomendación específica fue establecer prioridades de acuerdo con las principales problemáticas forestales de cada región, pues cada contexto local es diferente y hay regiones en las que una tecnología puede ser innovadora y otras en las que no;
- Es recomendable establecer una cuota mínima de financiamientos para proyectos forestales, pues la cantidad de investigaciones financiadas para el sector es mínima comparada con otras cadenas de producción agraria, mientras que el sector tiene una amplia diversidad de cadenas que requieren ser atendidas en sus necesidades de innovación. Además, es necesario tener claridad respecto a qué tipos de proyectos pueden ser considerados forestales y cuáles no;
- Existe una brecha de atención por parte del PNIA a los aspectos de transformación maderable, y se presume que en parte se deba a que desde la política se priorizan los sistemas agroforestales. Es necesario que estos sistemas sean entendidos como proveedores de servicios ecosistémicos para la agricultura y también para la producción maderable;
- Es necesario tener en cuenta que la producción forestal es una actividad de largo plazo que requiere programas sostenidos de investigación e innovación. Se han priorizado las necesidades de las primeras etapas de la producción forestal (germoplasma, instalación), pero es necesario pensar en atender también las etapas posteriores de silvicultura, cosecha y transformación;
- La implementación de equipos, instalaciones y capacidades habilita a las organizaciones encargadas de la innovación e investigación y sus socios para generar nuevas oportunidades no planificadas de líneas de investigación, ofrecer nuevos servicios, implementar nuevas cadenas productivas y de comercialización, establecer nuevos lazos de colaboración etc. Como parte del proyecto, es necesario que las evaluaciones de medio término identifiquen estas oportunidades y planifiquen medidas para brindarles continuidad. Por ejemplo, se teme que al cierre de los proyectos no se pueda dar continuidad de uso a equipos o infraestructura y haya capacidad instalada subutilizada.

3. Lecciones aprendidas a partir de la intervención realizada por el PNIA

3.3 Aspectos organizativos, institucionales y participativos de la población

- La falta de presupuesto para actividades que requieren mano de obra puede suplirse cuando el capital social de la población es fuerte y hay una estructura de organización comunal. Además, el trabajo comunitario en sí mismo genera un espacio para el aprendizaje colectivo y fortalece el propio capital social;
- Organizaciones pequeñas, muy jóvenes o compuestas por población de bajo poder adquisitivo pueden tener problemas para la gestión de contrapartidas;
- La contratación de empresas y especialistas en el marco del proyecto puede sentar bases para el establecimiento de futuros acuerdos formales entre instituciones locales y de fuera del medio, mediante asesorías, compra de tecnología, etc.;
- Las innovaciones que traen resultados inmediatos facilitan un cambio de actitud positivo en la población agricultora, en quienes despierta el interés. Esto es un punto de partida para lograr su involucramiento y compromiso en actividades de mayor plazo;
- La participación en eventos que forman parte de la agenda de la sociedad civil nacional e internacional (ferias, congresos, eventos académicos) genera oportunidades para alianzas estratégicas, vínculos comerciales y acceso a servicios;
- El involucramiento de personas más jóvenes se da sobre todo en los procesos formativos que pueden vincularse a la educación formal, a través de pasantías, prácticas, tesis y eventos de capacitación.



4

Agenda pendiente para la consolidación del mercado de servicios de innovación de la cadena forestal



4. Agenda pendiente para la consolidación del mercado de servicios de innovación de la cadena forestal

4.1 Eficiente difusión de los resultados a nivel nacional

En el país se necesita crear espacios y canales para difundir de manera eficiente los resultados obtenidos de investigaciones que presentan evidencia científica para mejorar las condiciones de muchos casos (cultivos) en el Perú. Gran parte de los resultados de casos exitosos de investigación con resultados favorables solo han podido presentarse en eventos académicos a nivel nacional o en el extranjero, a pesar de que estos son relevantes y podrían beneficiar a los productores del país.

4.2 Escalamiento de resultados obtenidos

Algunos proyectos realizaron investigación estratégica y no abarcaron componentes de extensión, por lo que no han podido monitorear la adopción de las innovaciones tecnológicas. Sin embargo, se tiene la percepción de que hay expectativas entre los agricultores respecto a cómo hacer uso del conocimiento generado e inclusive hay agricultores que están produciendo por su cuenta (caso: extractos de biocidas), animados por la difusión de resultados del proyecto. Se necesita apoyar estas iniciativas desde instituciones especializadas con competencias y capacidad para realizar asistencias técnicas y brindar servicios de extensión. Para esto último, uno de los principales desafíos que se prevén son los largos plazos que implica un cultivo forestal, que pueden ser de hasta 40 años. Esto impacienta a los agricultores, quienes justifican la necesidad de acelerar el crecimiento de las plantas mediante el manejo silvicultural.

Este tipo de desafíos aparecen conforme se desarrolla la cadena de valor y suelen anteponerse a las posibilidades de desarrollo de innovaciones tecnológicas para atenderlos. Los equipos de investigación agronómicos y forestales deben converger en encontrar arreglos espaciales y paquetes tecnológicos que atiendan las necesidades de ambos cultivos.

4. Agenda pendiente para la consolidación del mercado de servicios de innovación de la cadena forestal

4.3 Seguimiento y articulación

Los resultados de los proyectos incentivan a establecer vínculos interinstitucionales entre los diferentes actores de la cadena productiva con otros actores; y, en algunos casos, hasta se generan convenios para extender o replicar los resultados obtenidos en los proyectos con el fin de generar sostenibilidad a las mismas cadenas productivas.

Para mantener la calidad de los resultados obtenidos es importante diseñar un mecanismo para el seguimiento de las aplicaciones de la innovación y, así, generar nueva información (posinnovación) y evaluar el impacto que genera en los actores.

El financiamiento para realizar investigación para la diversificación de subproductos cada vez es más reducido. Usualmente se incentiva mucho la realización de investigaciones con la industria; sin embargo, no se puede realizar investigación básica con las empresas. Por ello, se requiere mayor financiamiento para realizar este tipo de investigaciones, que son indispensables para avanzar a otro tipo de investigación más aplicada.

4.4 Incentivos

El desarrollo de otras actividades económicas “más rentables” en los alrededores de las zonas agrícolas, la migración de los jóvenes y la llegada de nuevos colonos, genera riesgos sobre las actividades forestales al no contar con el recurso humano comprometido con esta actividad. En tal sentido, se debe trabajar una estrategia que incluya incentivos para el productor/agricultor que forme parte de la generación, aplicación y mantenimiento de la innovación desarrollada, contemplando que la actividad forestal son cadenas a largo plazo, hasta la generación de beneficios, previa proyección de estudio o medio económico del caso.

Bibliografía

- APOYO Consultoría. (2018). Evaluación Intermedia del Proyecto de Consolidación del Sistema Nacional de Innovación Agraria – PIP1 (p. 572) [Informe Final]. Lima - Perú: PNIA.
- Congreso de la República del Perú. (2 de julio de 2013). Ley que modifica diversas leyes para facilitar la inversión, impulsar el desarrollo productivo y el crecimiento empresarial [Ley N.º 30056].
- Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. (2006). Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021. CONCYTEC.
- Constitución Política del Perú. (1993). Lima, Perú.
- Cuéllar, J. E., Ugarte, J., Vilcapoma, E. (2017). Las semillas forestales en el Perú: desafíos y oportunidades. Lima: INIA.
- Dias, A., Salles-Filho, S., & Alonso, J. E. (2010). Impacto de la I&D+i Agraria en el Perú. La experiencia de INCAGRO. Lima: INCAGRO.
- Ministerio de la Producción. (s. f.). CITEmadera Lima. Recuperado de <https://www.itp.gob.pe/nuestros-cite/madera-y-forestal/cite-madera-lima/> [Consulta: 30 de noviembre de 2019].
- Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA). (s. f.). Programa Nacional de Innovación Agraria PNIA. Estudio de preinversión a nivel de factibilidad – Desarrollado según los contenidos mínimos – factibilidad para Programas de Inversión (p. 213). Lima: PNIA.
- Ramírez, J., Quiroz, A. S., Wissar, R., Fernández, O., & Zapata, L. (2010). Proyectos de I&D+i agraria, productos y resultados en cifras. Lima: INCAGRO.
- Santa Cruz, J. (2008). INCAGRO, socio y amigo del agricultor. Testimonios de los beneficiarios de los proyectos ejecutados. Lima: INCAGRO.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2017). Programa Nacional Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación Forestal Maderable – Programa Forestal Maderable. SERFOR.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2018). Bases del financiamiento para la investigación forestal aplicada en la Amazonía Peruana. SERFOR.
- Vargas, S. (2010). Investigando para innovar, innovando para investigar. La experiencia de INCAGRO. Lima: INCAGRO.

> Anexo

Proyectos del PNIA orientados al sector forestal

N.º PERIODO	FONDO	N.º DE CONTRATO	TÍTULO DEL PROYECTO	ENTIDAD EJECUTORA	UD	REGIÓN	CADENA	IMPORTE S/	ESTADO	
1	2015	Investigación estratégica	037-2015-INIA-PNIA-IE	Identificación y validación de especies de hongos micorrizicos arbusculares (HMA) nativos eficientes como bioprotectores y biofertilizantes en los cultivos de café (<i>Coffea arabica</i> L.) y sachá inchi (<i>Plukenetia volubilis</i> L.) en la región San Martín	Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto	UD VI	San Martín	Hongos	1 681 477,00	En proceso de cierre por culminación
2	2015	Investigación estratégica	025-2015-INIA-PNIA-IE	Desarrollo de tecnologías apropiadas para el control integrado de <i>Hypsiphylia grandella</i> Z., en plantaciones de caoba (<i>Swietenia macrophylla</i> K.), en la amazonía peruana	Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana	UD VI	San Martín	Plantaciones forestales	1 381 698,00	En proceso de cierre por culminación
3	2015	Investigación adaptativa	008-2015-INIA-PNIA-IA	Gestión de los residuos orgánicos producidos en el beneficio poscosecha del cultivo de café para la obtención de hongos comestibles en la Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida, del centro poblado San Miguel de Eneñas, distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, región Pasco	Cooperativa Agraria Cafetalera La Florida	UD II	Pasco	Hongos	283 968,00	Cierre por culminación
4	2015	Servicios de extensión agraria	013-2015-INIA-PNIA-EXT	Mejoramiento en el procesamiento y transformación del hongo <i>Suillus luteus</i> a través del uso de tecnologías limpias en el distrito altoandino de Incahuasi, provincia de Ferreñafe, departamento de Lambayeque	Asociación de Productores en Negocios Ambientales	UD I	Lambayeque	Hongos	278 577,00	Cierre por culminación
5	2015	Investigación estratégica	003-2015-INIA-PNIA-IE	Etnobotánica y bioprospección vegetal de páramos y bosques nublados del norte del Perú demandadas por la innovación médica y el biocomercio	The Mountain Institute INC	UD I	Piura	Plantas medicinales	121 770,00	En ejecución
6	2015	Investigación estratégica	024-2015-INIA-PNIA-IE	Evaluación de los efectos antiinflamatorio y antiviral de veneno de <i>Apis mellifera</i> en linfocitos infectados con el virus linfotrópico de células T humanas tipo 1	Universidad Peruana Cayetano Heredia	UD III	Lima	Apicultura	1 726 651,00	Cierre por culminación
7	2016	Investigación estratégica	014-2016-INIA-PNIA-IE	Uso de biotecnología en la identificación de plantas nativas con mayor potencial para combatir la obesidad en humanos	Universidad Nacional Agraria La Molina	UD III	Lima	Plantas medicinales	1 233 504,00	En ejecución

N.º PERIODO	FONDO	N.º DE CONTRATO	TÍTULO DEL PROYECTO	ENTIDAD EJECUTORA	UD	REGIÓN	CADENA	IMPORTE S/	ESTADO
8	2016	Servicios de extensión agraria	Fortalecimiento de capacidades técnicas de los productores de la Cooperativa APT del Norte para el incremento de la productividad de tara orgánica, en la provincia de San Marcos, Cajamarca	Cooperativa Agraria Productores de Tara del Norte	UD I	Cajamarca	Tara	235 160,00	En proceso de cierre por culminación
9	2016	Investigación adaptativa	Incremento de la productividad de miel mediante la validación de dos razas mejoradas de abejas y un sistema de crianza óptimo en el distrito de Túcume	Asociación de Productores Agropecuarios y Textileros Pirámides de Túcume	UD I	Lambayeque	Apicultura	280 431,00	Cierre por culminación
10	2016	Desarrollo de empresas semilleras	Desarrollo de una oferta de <i>sturns</i> o tocón a raíz desnuda de caucho o shiringa (<i>Hevea brasiliensis</i>) producidos en recipientes suspendidos en la región San Martín	Cooperativa Agroindustrial Cauchera Caynarachi Ltda	UD VI	San Martín	Shiringa	286 258,00	En proceso de cierre por culminación
11	2016	Servicios de extensión agraria	Desarrollo de capacidades técnicas en manejo silvicultural para las plantaciones forestales de agricultores en la microcuencia Huachiriki de la Asociación Bosque Modelo Pichanaki	Asociación Bosque Modelo Pichanaki	UD III	Junín	Plantaciones forestales	150 781,00	En proceso de cierre por culminación
12	2016	Servicios de extensión agraria	Innovación tecnológica de la producción de algarrobina y miel de abeja de la Asoc. de Desarrollo Integral Solidario Monte Matanza, Morropón, región Piura	Asociación de Desarrollo Integral Solidario Monte Azul, La Matanza, Morropón	UD I	Piura	Algarrobo	243 332,00	En proceso de cierre por culminación
13	2017	Investigación adaptativa	Nueva tecnología adaptada para la crianza masal de reinas y desarrollo de capacidades organizacionales como estrategia para mejorar la rentabilidad de la miel de abeja en los caseríos Vicos (Chulucanas) y Almirante Grau (Cura Mori) en la región Piura	Cooperativa Agraria de Productores de los Pueblos Unidos del Bosque Seco Región Piura Ltda	UD I	Piura	Apicultura	279 947,00	En ejecución
14	2017	Servicios de extensión agraria	Promoción competitiva de los productos del bosque seco del distrito de Mórope, región Lambayeque	Asociación de Apicultores de los Bosques Secos del Norte Peruano	UD I	Lambayeque	Apicultura	280 260,00	En ejecución
15	2017	Servicios de extensión agraria	Fortalecimiento de la cadena de valor de los hongos comestibles deshidratados (<i>Suillus luteus</i>), con tecnologías innovativas para su articulación competitiva al mercado agroexportador, Incahuasi, Lambayeque	Asociación Productores Agropecuarios Cerro Negro	UD I	Lambayeque	Hongos	280 013,00	Cierre por culminación

N.º PERIODO	FONDO	N.º DE CONTRATO	TÍTULO DEL PROYECTO	ENTIDAD EJECUTORA	UD	REGIÓN	CADENA	IMPORTE S/	ESTADO
16	2017	Desarrollo de empresas semilleras 006-2017-INIA-PNIA-SEM	Desarrollo de tecnologías para la propagación <i>in vitro</i> de orquídeas nativas con potencial comercial en el distrito de Querocoto, Chota	Asociación de Técnicos Agropecuarios La Orquídea Querocotana	UD I	Cajamarca	Plantas ornamentales	281 936,00	En ejecución
17	2017	Servicios de extensión agraria 091-2017-INIA-PNIA-EXT	Mejoramiento de la producción agroforestal de tara con riego tecnificado de la Asociación Unión Forestal de Tara, Pampa Sitana, Jorge Basadre, Tacna	Asociación Unión Forestal de Tara	UD IV	Tacna	Tara	276 960,00	En ejecución
18	2017	Servicios de extensión agraria 018-2017-INIA-PNIA-EXT	Mejorar los ingresos económicos de las familias de la Asociación Productores Agropecuarios Manantiales de la Bermeja a través de la innovación en la producción apícola en veinte caseríos de los centros poblados La Bermeja, Panchia, Churuyacu y comunidad campesina San Miguel del distrito de Tabaconas	Asociación de Productores Agropecuarios Manantiales de la Bermeja	UD I	Cajamarca	Apicultura	280 000,00	En proceso de cierre por culminación
19	2017	Servicios de extensión agraria 078-2017-INIA-PNIA-EXT	Fortalecimiento de capacidades e innovación tecnológica de la cooperativa Esperanza del Bosque para el incremento de la rentabilidad y acceso a nuevos mercados de productos utilitarios de maderas duras de 4 comunidades de la zona de influencia del Área de Conservación Regional Alto Nanay-Pintuyacu-Chambira, departamento Loreto	Cooperativa de Servicios Múltiples Esperanza del Bosque	UD VI	Loreto	Madera manufacturada	210 296,00	En proceso de cierre por culminación
20	2017	Servicios de extensión agraria 104-2017-INIA-PNIA-EXT	Servicios de adopción tecnológica para el mejoramiento de la producción y calidad de la miel de abeja de los beneficiarios de la Asociación de Apicultores Agroforestales Salud & Vida, del distrito de Calláyuc, provincia de Cutervo, región Cajamarca	Asociación de Apicultores Agroforestales Salud & Vida	UD I	Cajamarca	Apicultura	262 846,00	En proceso de cierre por culminación
21	2017	Investigación adaptativa 018-2017-INIA-PNIA-IA	Estudio comparativo de homillas mejoradas para procesar jarabe de agave (Agave americana) en la meseta andina, distrito de Lagunas, Ayabaca	Asociación de Mujeres Emprendedoras Laguneras	UD I	Piura	Gomas y extractos	289 156,00	En ejecución

N.º PERIODO	FONDO	N.º DE CONTRATO	TÍTULO DEL PROYECTO	ENTIDAD EJECUTORA	UD	REGIÓN	CADENA	IMPORTE S/	ESTADO
22	2017	Servicios de extensión agraria 110-2017-INIA-PNIA-EXT	Incremento de la rentabilidad económica de la producción de miel de abejas mediante implementación de tecnologías productivas para el entrenamiento y fortalecimiento de capacidades de la Asoc. de Apicultores Selva Central Pangoa	Asociación de Apicultores Selva Central Pangoa	UD III	Junín	Apicultura	303 838,00	En ejecución
23	2017	Investigación adaptativa 084-2017-INIA-PNIA-IA	Validación de tecnologías de iluminación artificial para el control adecuado del fotoperiodo en la producción de crisantemos de alta calidad bajo las condiciones del distrito de Monsefú (región Lambayeque)	Asociación de Productores Agropecuarios de Cusupe	UD I	Lambayeque	Plantas ornamentales	277 484,00	En proceso de cierre por culminación
24	2017	Servicios de extensión agraria 045-2017-INIA-PNIA-EXT	Mejoramiento de la tecnología del cultivo de hierba luisa y menta, y desarrollo de capacidades para su sostenibilidad comercial de la CC de Huaricancha, distrito de Sónдор, Huancabamba, Piura	Comunidad campesina de Huaricancha	UD I	Piura	Plantas medicinales	279 996,00	En ejecución
25	2017	Servicios de extensión agraria 100-2017-INIA-PNIA-EXT	Estandarización de técnicas para la producción de miel ecológica en la Asoc. de Apicultores La Rica Miel en el distrito de Locumba, Jorge Basadre, Tacna	Asociación de Apicultores La Rica Miel	UD IV	Tacna	Apicultura	279 830,00	En ejecución
26	2017	Servicios de extensión agraria 134-2017-INIA-PNIA-EXT	Mejoramiento de la competitividad del cultivo de tara para el procesamiento y comercialización de derivados con enfoque de agroforestería en la Asoc. de Product. Agropec. y Agroind. Hualcces Llanza, distrito de Luricocha, provincia de Huanta	Asociación de Productores Agropecuarios y Agroindustrial Hualcces Llanza	UD III	Ayacucho	Tara	126 673,00	En ejecución
27	2017	Servicios de extensión agraria 166-2017-INIA-PNIA-EXT	Mejoramiento de las capacidades competitivas de los productores de flores de la Asoc. de Productores Agropecuarios Red Flores Quiquijana (Asproflor)	Asociación de Productores Agropecuarios Red Flores Quiquijana	UD V	Cusco	Plantas ornamentales	280 812,00	Cierre por culminación
28	2017	Servicios de extensión agraria 160-2017-INIA-PNIA-EXT	Fortalecimiento de las capacidades productivas y competitivas en la producción de flores de la Asoc. de Productores Agropecuarios y de Flores Tikary, Lactallay- Pampaquehuar de Quiquijana	Asoc. de Productores Agropecuarios y de Flores Tikary y Lactallay- Pampaquehuar de Quiquijana	UD V	Cusco	Plantas ornamentales	280 773,00	En proceso de cierre por culminación
29	2017	Investigación adaptativa 074-2017-INIA-PNIA-IA	Adaptación de la tara (<i>Caesalpinia spinosa</i> (Mol.) O. Kuntz) en la provincia de Jorge Basadre bajo riego y manejo adecuado de las plantaciones	Asociación de Productores La Flor de Tara de Pampa Sitana (APFT-PS)	UD IV	Tacna	Tara	280 094,00	En ejecución

> Anexo

Tipos de innovación

- **Innovación:** Se define como el proceso por el cual individuos, organizaciones o empresas dominan y llevan adelante el diseño y producción de bienes y servicios que son nuevos para ellos, sin importar si son nuevos para su competencia, su país o el mundo. La innovación puede ocurrir a lo largo de toda la cadena productiva. La sola generación de un nuevo conocimiento no es innovación: tiene que aplicarse.
- **Innovación tecnológica:** Se define como los cambios en prácticas y procesos que se requieren para incrementar la eficiencia o la calidad de los procesos de producción y transformación como respuesta a la demanda de mercado, como, por ejemplo, nuevas variedades de cultivos o razas de animales más productivas y resistentes al cambio climático puestas a la venta o procesamiento, técnicas de producción de semillas y maquinaria adaptada a condiciones específicas, técnicas o prácticas para el manejo de agua y suelos.
- **Innovación institucional:** Consiste en los cambios en las reglas del juego que rigen las relaciones e interacciones entre los agentes de la cadena y otros actores públicos de investigación y desarrollo, y brindan más espacio y capacidad de negociación a los pequeños productores. Estos cambios son, por ejemplo, nuevas normas, regulaciones y políticas, nuevas relaciones público-privadas que facilitan la adopción del conocimiento y las tecnologías en un contexto dado.
- **Innovación organizacional:** Son los cambios transformacionales en las organizaciones que permiten el uso del conocimiento y desarrollan o mejoran conjuntamente productos o procesos económicos o sociales, como, por ejemplo, modelos asociativos incluyentes, competitivos y sustentables, y organización de pequeños productores con fines de comercializar.
- **Innovación comercial:** Consiste en nuevas formas de acceso al mercado de insumos y productos en contraste con las formas tradicionales de comercialización, como, por ejemplo, ventas de productos de la biodiversidad en mercados especializados o dinámicos, ventas de nuevos productos con valor agregado y circuitos cortos de comercialización eliminando intermediarios.

> Panel fotográfico

Identificación y validación de especies de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) nativos eficientes como bioprotectores y biofertilizantes en los cultivos de café (*Coffea arabica* L.) y sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región de San Martín



Uso de la biotecnología en la identificación de plantas nativas con mayor potencial para combatir la obesidad en humanos



Desarrollo de una oferta de *stums* o tocón a raíz desnuda de caucho o shiringa (*Hevea brasiliensis*) producidos en recipientes suspendidos en la región San Martín



Desarrollo de capacidades técnicas en manejo silvicultural para las plantaciones forestales de agricultores en la microcuenca Huachiriki de la Asociación Bosque Modelo Pichanaki



**Adaptación de la tara
(*Caesalpinia spinosa* (Mol.)
O. Kuntz) en la provincia de
Jorge Basadre bajo riego y
manejo adecuado de las
plantaciones**





Instituto Nacional de Innovación Agraria

Av. La Molina 1981, La Molina
Lima - Perú.
(51 1) 240 2100 / 240 2350
www.inia.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego