



Generación de innovaciones para mejorar la competitividad y los beneficios de los actores de las cadenas de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú

Matthias Jäger, Karen Amaya



Esta publicación ha sido financiada por:



Bioversity International es una organización internacional sin ánimo de lucro dedicada a la investigación para el desarrollo, que trabaja de manera colaborativa, con socios de todo el mundo, en la conservación y el uso de la biodiversidad agrícola y forestal para mejorar los medios de vida y la nutrición de los pueblos, y la sostenibilidad, productividad y resiliencia de los ecosistemas. Bioversity International trabaja en pro de un mundo en donde las comunidades agrícolas de pequeña escala en países en vía de desarrollo de África, Asia y las Américas sean prósperas y sostenibles. Bioversity se enfoca en sistemas agrícolas de secano manejados mayormente por pequeños agricultores en áreas donde la agricultura a gran escala no es una opción viable. Su investigación influye en las decisiones de políticas e inversiones en investigación agrícola, a escala local y global.

Bioversity International es miembro del Consorcio CGIAR, una alianza mundial de investigación agrícola para un futuro sin hambre. Las investigaciones del CGIAR están dedicadas a reducir la pobreza rural, incrementar la seguridad alimentaria, mejorar la salud y la nutrición humana y asegurar un manejo más sostenible de los recursos naturales. Esto es realizado por los quince centros miembros del Consorcio CGIAR en estrecha colaboración con cientos de organizaciones socias, incluso con institutos de investigación nacionales y regionales, organizaciones de la sociedad civil, la academia y el sector privado.

www.cgiar.org

La casa matriz está cerca de Roma, Italia, junto con otras agencias de alimentación de la ONU con sede en Roma como la FAO, el IFAD y el WFP. Bioversity International tiene oficinas regionales en Colombia, Kenia y Malasia. La organización, que fue fundada en 1974, tiene más de 300 empleados entre personal de apoyo y científicos por todo el mundo, trabajando con casi 700 organizaciones socias.

www.bioversityinternational.org

Bioversity International está registrada como una organización sin fines de lucro 501(c) (3) en los Estados Unidos de Norteamérica. Bioversity International está registrada como una organización sin fines de lucro en el Reino Unido UK No. 1131854.

Cita: Jäger M, Amaya K. 2014 . Generación de innovaciones para mejorar la competitividad y los beneficios de los actores de las cadenas de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú. Bioversity International. Cali.

Créditos de las fotos: Karla Peña, Peppers, Dimary Libreros, Matthias Jäger, Universidad de Wuppertal (portada); Peppers, Maarten van Zonneveld (primera hoja interna); David Williams (contraportada).

ISBN: 978-92-9043-972-1

Bioversity International
Via dei Tre Denari 472/a
00057 Maccarese (Fiumicino)
Rome, Italy

© Bioversity International, 2014



Generación de innovaciones para mejorar la competitividad y los beneficios de los actores de las cadenas de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú

Matthias Jäger, Karen Amaya



Esta publicación ha sido financiada por:



Instituciones socias del proyecto generadoras de innovaciones



AgroExport Topará S.A.C.
Fundo Huaquina, Quebrada Topara Km 23
Grocio Prado, Chincha, Región ICA, Perú
Tel: 51-1-372-1355 / 99834-6259
<http://www.toparaorganico.com>



Bioversity International
Recta Cali - Palmira, km 17
Cali, Colombia
Tel: 57-2-4450048/49
Fax: 57-2-4450096
www.bioversityinternational.org



Universidad de Hannover
Instituto de Economía Ambiental y
Comercio Mundial
Königsworther Platz 1, 30167 Hannover,
Alemania
Tel: 0049-511-762 4185
Fax: 0049-511-762 2667
<http://www.uni-wuppertal.de/index-en.html>



Universidad de Hohenheim
Departamento de Ingeniería Agrícola en el
Trópico y Subtrópico
Garbenstrasse 9, 70599 Stuttgart, Alemania
<https://www.uni-hohenheim.de/english>



**Fundación para la Promoción e
Investigación de Productos Andinos -
Fundación PROINPA**
C. Perú # 100 entre Av. Canadá y C.
Amazonas, Sucre, Bolivia
Tel: 59-1-4 6451247
Fax: 59-1-4 6912905
<http://www.proinpa.org/>

**Centro de Investigaciones
Fitocogenéticas de Pairumani - CIFP
Fundación Simon L. Patiño**
Zona Pairumani Vinto Km. 30, Casilla 128
Cochabamba, Bolivia
Tel: 59-1-4-4260083
Fax: 591-4-4263329
<http://fitogen.fundacionpatino.org/index.php>



**Fundación Instituto de Tecnología
de Alimentos - ITA**
Zona de Qara Punky, camino al
aeropuerto Juana Azurduy de Padilla
Sucre, Bolivia
Tel: 59-1-4-6454698 / 6455174
Fax: 59-1-4-6462672
<http://www.usfx.edu.bo/paginas/ita/>



Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Av. La Molina 1981, La Molina
Lima, Perú
Tel: 51-1-3492600 / 51-1-2461069 / 51-1-
998010476
Fax: 51-1-3495964
<http://www.inia.gob.pe/>



Universidad de Wuppertal
Departamento de Química de Alimentos
Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal, Alemania
Tel: 49-202-439-2783
Fax: 49-202-439-3785
<http://www.uni-wuppertal.de/index-en.html>



**Universidad Nacional Agraria
La Molina - UNALM**
Av. La Molina S/N La Molina
La Molina, Lima, Perú
Tel: 51-1-348 5796
<http://www.lamolina.edu.pe>



Instituciones aliadas del proyecto generadoras de innovaciones



**Asociación CIDRA - Universidad
Nacional de Ucayali - Perú**

Borganic, S.A. - Bolivia



**Asociación de Exportadores del Perú
(ADEX) - Perú**

**Consortio para el Desarrollo Sostenible
de Ucayali (CODESU) - Perú**



**Asociación de Productores Ecológicos
(APE Pimental) - Perú**

Industrias SISA, S.A.C. - Perú



Pepperes, S.A.C. - Perú



Entidad financiadora





Contenido

Agradecimientos	6
Resumen ejecutivo	8
1. Introducción	11
1.1. Proyecto Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen	11
1.2. ¿Por qué trabajar con ajíes nativos en su centro de origen?	12
1.3. Cómo generar una transición gradual de una producción de commodities uniforme y de bajo valor hacia una elaboración de productos más diferenciada de alto valor	15
1.4. Proceso de generación de innovaciones	18
1.4.1. Determinación de una diversidad de atributos comercialmente valiosos de los ajíes nativos demostrando su relevancia para mercados particulares	18
1.4.1.1. Análisis de mercados y nichos nacionales e internacionales de alto valor para los ajíes nativos	19
1.4.1.2. Incremento de la conservación y el acceso a las colecciones nacionales existentes de germoplasma de <i>Capsicum</i>	22
1.4.1.3. Clasificación e identificación de los atributos de interés de un grupo representativo de materiales nativos	22
1.4.1.4. Identificación de un grupo de materiales élite y sus zonas óptimas de cultivo correspondientes	23
1.4.2. Establecer una base de conocimiento para modernizar las cadenas de valor basadas en productos altamente diferenciados	27
1.4.2.1. Análisis de las cadenas de valor existentes	27
1.4.2.2. Evaluación y optimización de las prácticas locales de cultivo	29
1.4.2.3. Evaluación y optimización de las prácticas locales de poscosecha y procesamiento	29
1.4.3. Estrategias, herramientas y guías desarrolladas y acción colectiva implementadas	32
1.4.3.1. Consulta, formulación y prueba de estrategias para utilizar efectivamente la diversidad nativa de <i>Capsicum</i> , y desarrollo de guías para su aplicación en respuesta a las oportunidades y tendencias del mercado con el fin de beneficiar a los agricultores de escasos recursos	32



1.4.3.2. Resultados del proyecto divulgados y las capacidades de los socios y de los miembros colaboradores de las plataformas incrementadas	39
1.4.3.3. Evaluación de impacto del proyecto	40
2. Innovaciones generadas	42
2.1. Innovaciones comerciales	42
2.1.1. Nuevos productos comerciales a partir de recetas nuevas y tradicionales	42
2.2. Innovaciones institucionales	45
2.2.1. Implementación de nuevas metodologías o prácticas a escala institucional	45
2.2.2. Establecimiento de alianzas institucionales	45
2.2.3. Inclusión de los ajíes nativos en los Planes de Desarrollo de una región	46
2.3. Innovaciones tecnológicas	46
2.3.1. Mejores prácticas	46
2.3.2. Guías de buenas prácticas agrícolas y de inocuidad (HACCP)	47
2.3.3. Programa de mejoramiento genético de accesiones promisorias de ajíes nativos	47
2.3.4. Secador solar tipo túnel	48
2.3.5. Panel de evaluación sensorial	50
2.3.6. Nuevas metodologías para análisis bioquímicos	53
3. Resumen y conclusiones	54
4. Perspectivas y pasos a seguir	57
5. Referencias	59
Foto documentación del proceso de generación de innovaciones	61
El proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en la prensa	72
Anexo 1. Participantes del proyecto “Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en Bolivia, y el rol que juegan en este complejo productivo	73
Anexo 2. Participantes del proyecto “Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en Perú, y el rol que juegan en esta cadena de valor	76
Anexo 3. Lista de publicaciones elaboradas desde marzo de 2010 hasta diciembre de 2013, en el marco del proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su centro de Origen”	79



Cuadros y figuras

Cuadro 1. Métodos utilizados en el proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen”	18
Cuadro 2. Estudios realizados en el marco del Proyecto Generadores de Información Primaria	19
Cuadro 3. Variables bioquímicas determinadas por la Universidad de Wuppertal en las muestras secas y molidas de ajíes nativos de Bolivia y Perú	23
Cuadro 4. Datos bioquímicos de las accesiones promisorias de Perú mantenidas en el Banco Nacional de Germoplasma de <i>Capsicum</i> de Perú, mantenidas por el INIA.	24
Cuadro 5. Algunas accesiones promisorias encontradas en Perú por sus características agromorfológicas y bioquímicas y por su representatividad geográfica.	25
Cuadro 6. Estudios de las cadenas de valor realizados en el marco del Proyecto Generadores de Información Primaria	27
Cuadro 7. Guías para la instalación, construcción y manejo adecuado del secador solar tipo túnel	29
Cuadro 8. Talleres de Plataforma Colaborativa de los Actores de las Cadenas de Valor de los Ajíes Nativos de Perú y Bolivia	33
Cuadro 9. Publicaciones del proceso, los resultados y las conclusiones de los talleres multiactorales de plataforma realizados en Bolivia y Perú	34
Cuadro 10. Nuevos productos desarrollados por la Fundación ITA, Sucre, Bolivia	43
Cuadro 11. Nuevos productos desarrollados por compañías participantes en la Plataforma de ajíes nativos de Perú.	43
Cuadro 12. Manuales de buenas prácticas de cultivo para los ajíes nativos en Bolivia y Perú y manual para la aplicación de HACCP y procedimientos de secado en ajíes nativos	47
Cuadro 13. Propiedades y atributos sensoriales identificados por el panel sensorial para realizar los análisis descriptivos sensoriales en las muestras de ajíes nativos	51
Figura 1. Metodología para la realización de las diferentes pruebas bioquímicas desarrolladas por la Universidad de Wuppertal en las muestras secas y molidas de ajíes nativos de Bolivia y Perú	26
Figura 2. Perfil sensorial del ají panca en tres sesiones diferentes, realizado por el panel sensorial de la Universidad de Wuppertal	51
Figura 3. Perfil sensorial del ají mirasol y del ají amarillo en tres sesiones diferentes realizado por el panel sensorial de la Universidad de Wuppertal	52
Figura 4. Perfil sensorial del ají mirasol y del ají amarillo en tres sesiones diferentes realizado por el panel sensorial de la Universidad de Wuppertal	52

Agradecimientos

A todos los actores que participaron en las reuniones de las plataformas colaborativas multiactorales en Bolivia y Perú, y en especial a quienes con su participación proactiva y trabajo duro hicieron posible la generación de innovaciones.

Agradecemos también a la GIZ de Alemania por financiar el proyecto.



Reunión de los actores de la plataforma colaborativa de ajíes nativos de Bolivia durante una visita de campo para conocer la variedad de ajíes nativos en la zona, Padilla (crédito: Matthias Jäger).



Reunión de actores de la plataforma colaborativa de ajíes nativos de Perú, Pucallpa - Exhibición de ajíes nativos peruanos (crédito: Asociación CIDRA).

Resumen ejecutivo

La región Andina es una de las regiones más ricas del mundo en términos de diversidad biológica habiendo sido identificada como un centro de origen y diversidad de plantas cultivadas en el mundo (Vavilov 1951). Sin embargo, también es una de las regiones con tasas altas de pobreza (SEDLAC 2013), donde los pequeños agricultores no han podido aprovechar las oportunidades de la integración actual de los mercados permaneciendo al margen e incrementando su pobreza (Cavatassi et al. 2011).

En respuesta a la creciente demanda de alimentos e ingredientes diferenciados de alto valor, se implementó el proyecto “Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen” el cual fue financiado por la GIZ, y en el cual se desarrolló un enfoque modelo combinando actividades de investigación y desarrollo para demostrar cómo se pueden mejorar los ingresos de los agricultores de ajíes nativos aprovechando la diversidad que actualmente está siendo subutilizada, y la transición hacia una producción y comercialización diferenciada de alto valor. El proyecto duró tres años (2010-2013), y fue coordinado por Bioversity International e implementado con socios en Alemania, Bolivia y Perú.

Para lograr unir la brecha entre la oferta y la demanda mejorando los ingresos de agricultores de escasos recursos y otros actores de la cadena de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, logrando también una mejor conservación de este recurso mediante su uso, es necesario integrar a los agricultores a cadenas de valor funcionales y organizadas para lograr aprovechar las oportunidades valiosas del mercado para nuevos productos. Para lograr esto, se ha determinado que es necesario realizar intervenciones en toda la cadena de valor (Cavatassi et al. 2011), siendo la acción colectiva una estrategia clave. Dentro del marco de este proyecto, se utilizaron además de múltiples métodos para la generación de información primaria, un método de acción colectiva: la creación e implementación de Plataformas Colaborativas Multi-actorales de ajíes nativos en Bolivia y Perú, una herramienta que forma parte del Enfoque Participativo en Cadenas Productivas (EPCP) para la generación de innovaciones (Thiele & Bernet 2005).

Este enfoque modelo, creado por el centro Internacional de la Papa (CIP), tiene como novedad más importante la inclusión desde el inicio del proyecto, de la gran diversidad de *Capsicum* conservada en bancos y colecciones de germoplasma en la cadena de valor de los ajíes nativos. El proyecto se concentró en el género *Capsicum*, que es un complejo altamente diverso de especies con una gran diversidad de variedades locales domesticadas y silvestres que tiene uno de sus centros de origen en Bolivia y Perú (Walsh & Hoot 2001). Esta gran diversidad se ve reflejada en la gran variedad de colores, formas, tamaños, aromas, sabores, concentración de compuestos activos y grados de pungencia, lo que lo hace prometedor para la diferenciación de productos. Más aún, otra razón para elegir trabajar con *Capsicum* es que actualmente tiene gran importancia a nivel mundial en la dieta de una buena parte de la población, y genera ingresos para muchos agricultores.

El proyecto obtuvo tres resultados. En el primer resultado se identificó una diversidad de atributos comercialmente valiosos de los ajíes nativos y se demostró su relevancia para mercados particulares, por medio de análisis de mercados y nichos nacionales e internacionales de alto valor para los ajíes nativos. También se incrementó la conservación y el acceso a las colecciones

nacionales existentes de germoplasma de *Capsicum* en su centro de origen que respondían a las oportunidades y tendencias del mercado. Más aún, se clasificaron e identificaron los atributos de interés de un grupo representativo de materiales nativos, identificando igualmente un grupo de materiales promisorios y sus zonas óptimas de cultivo.

En el segundo resultado, se estableció una base de conocimiento para modernizar las cadenas de valor de Bolivia y Perú basadas en productos altamente diferenciados para generar mayores beneficios a los actores involucrados, partiendo del análisis de los cuellos de botella en todos los eslabones de las cadenas de valor existentes, y de las prácticas locales de cultivo, postcosecha y procesamiento.

En el tercer resultado, se generaron participativamente las estrategias, innovaciones, herramientas y guías con base en los dos resultados anteriores con el fin de garantizar que estas sean usadas por los beneficiarios finales. Los resultados del proyecto se divulgaron durante toda la duración de este. Además, se desarrollaron las capacidades de los socios, aliados y participantes del proyecto. Al emplear la acción colectiva, se crearon las condiciones y se facilitó el proceso para la generación de innovaciones a lo largo de la cadena de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú. Según Barnett (2004), una innovación es un conocimiento, una idea, una práctica, un procedimiento o una tecnología nueva desarrollada, la cual es utilizada por las personas o en lugares en que no se han utilizado antes; es decir, es una forma de mostrar el impacto de los resultados del proyecto en los beneficiarios, que es lo que actualmente los donantes quieren ver en los proyectos que financian.

Las innovaciones generadas por medio de la acción colectiva dentro del proyecto son de tres tipos: comerciales, institucionales y tecnológicas.

Dentro de las innovaciones comerciales, se desarrollaron y generaron tanto en Bolivia como en Perú, nuevos productos comerciales a partir de recetas nuevas y tradicionales, utilizando tanto ajíes nativos cultivados como silvestres que antes no se utilizaban en gran escala para la elaboración de productos procesados. Estos productos se generaron por medio del trabajo conjunto de la empresa privada, socios del proyecto y pequeños agricultores que cultivan o recolectan ajíes nativos. La mayoría de los nuevos productos ya tienen registro sanitario, por lo que pueden venderse formalmente en el mercado nacional. Más aún, estos han sido promocionados en algunas ferias gastronómicas y de alimentos nacionales, y actualmente algunos están siendo promocionados en supermercados de cada país, y otros ya se venden directamente a los consumidores interesados.

En el marco del proyecto se generaron tres tipos de innovaciones institucionales. Se implementaron nuevas metodologías o prácticas a nivel institucional por parte de uno de los socios bolivianos del proyecto, el ITA, atravesando por cambios institucionales importantes, implementó una línea de producción comercial de productos con base en ajíes nativos, creando así una fuente de auto-financiación. Adicionalmente, el Banco de Germoplasma Nacional de *Capsicum* de Perú mediante la acción colectiva, desarrolló e implementó los procedimientos para regular el acceso legal al recurso genético que el banco conserva. Estos procedimientos se están aplicando actualmente con éxito para la entrega de semillas de ajíes nativos a diferentes productores, tanto para la siembra a pequeña escala, como para multiplicar la semilla para producción comercial. Se establecieron y legalizaron alianzas institucionales entre empresas privadas, aliados y socios del proyecto con el fin de promocionar, distribuir y vender los productos innovativos comerciales generados en el marco del proyecto o de facilitar el contacto entre comunidades pobres recolectoras de ajíes nativos silvestres para la venta de esta materia prima a empresas procesadoras y la posterior generación de nuevos productos comerciales. Por medio de estas alianzas se han establecido reglas claras para la compra/venta de materia prima o productos procesados introduciendo ciertos estándares de calidad a un precio justo y estable.

Por medio de la acción colectiva y demostrando la viabilidad comercial y rentabilidad para los agricultores, se logró finalmente que se incluyera el rubro de los ajíes nativos en los Planes de Desarrollo de la región Piura en Perú. Esto les permitirá a las

organizaciones interesadas trabajar con este recurso, solicitar apoyo formal a donantes como GIZ para capacitación, asistencia técnica, servicios financieros, entre otros.

El proyecto facilitó también el desarrollo de varios tipos de innovaciones tecnológicas, como la implementación de mejores prácticas en algunos campos de agricultores de las zonas de intervención del proyecto. Algunos productores en Bolivia y Perú están actualmente cultivando y evaluando las accesiones promisorias identificadas en el proyecto debido a que presentaron características agro-morfológicas, bioquímicas y representatividad geográfica interesantes. Más aún, agricultores de la zona de intervención del proyecto en Perú fueron entrenados por socios del proyecto en buenas prácticas de procesamiento de ajíes nativos, y actualmente están aplicando estos conocimientos para mejorar sus recetas para la elaboración de productos procesados basados en una amplia variedad de ajíes nativos.

Los socios del proyecto han venido trabajando por muchos años con buenas prácticas de cultivo con enfoque orgánico, y por medio del proyecto, todo este conocimiento fue sistematizado en la publicación de unas nuevas guías de buenas prácticas agrícolas de ajíes nativos en Bolivia y Perú. Estas han sido diseminadas a los actores interesados en el tema para su utilización. Más aún, mediante la realización de diferentes estudios por parte de los socios del proyecto, se logró publicar una guía de aplicación de HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) y buenos procedimientos de secado para la obtención de producto inocuos adecuados para su comercialización en diferentes mercados. Al aplicar los principios HACCP al proceso de secado tradicional de los ajíes nativos en Bolivia y Perú, se identificó como Punto Crítico de Control al secado tradicional al aire libre como generador de grandes pérdidas y fuente de contaminación del producto. Por lo tanto, los socios del proyecto gestionaron la importación, instalación, capacitación y utilización de tecnología de punta, apropiada con las condiciones de las zonas de producción y amigable con el medio ambiente, como un secador solar tipo túnel tanto en Bolivia como en Perú para solucionar este cuello de botella. Mediante la aplicación de esta tecnología, se mejoró considerablemente la calidad e inocuidad del producto alcanzando estándares para su comercialización en mercados. Esta tecnología está siendo utilizada actualmente por algunos productores de la zona de intervención del proyecto y también está siendo incluida por algunas agencias de desarrollo de la región en propuestas concretas de proyectos para trabajar con ajíes nativos.

La identificación de accesiones de ajíes nativos promisorios en el Banco de Germoplasma Nacional de *Capsicum* de Perú con características agro-morfológicas y bioquímicas muy interesantes, hizo que el INIA las incluyera en su Programa de Fitomejoramiento Hortícola para la obtención a futuro de variedades élite.

La Universidad de Wuppertal estableció la metodología de evaluación sensorial y entrenó un panel para la cata de muestras de ajíes secos, desarrollando dos métodos para determinar cualitativa y cuantitativamente las características organolépticas (olor y sabor) de diferentes variedades de ajíes nativos. Más aún, el equipo técnico de Wuppertal desarrolló también varias metodologías no destructivas para determinar algunos atributos bioquímicos como color y concentración de capsaicinoides, además del desarrollo de nuevos métodos para determinar flavonoides y azúcares. Todas estas metodologías están siendo utilizadas actualmente para analizar muestras secas de ajíes en la universidad y se transferirán a los socios peruanos y bolivianos a través de un proyecto de seguimiento que les fue aprobado con fondos nacionales.

Venta de ajíes nativos en el Mercado Central de Surquillo, Lima, Perú (Crédito: Karen Amaya)



1. Introducción

1.1. Proyecto Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen

La región Andina es una de las más ricas del mundo en términos de diversidad biológica, por ejemplo en número de plantas vasculares (Barthlott et al. 1999), y ha sido identificada como uno de los ocho centros de origen y diversidad de plantas cultivadas en el mundo, descritos por Vavilov en 1951, por presentar la mayor diversidad de plantas cultivadas al igual que sus parientes silvestres (FAO 2011). Sin embargo, es paradójico que esta área tan profusamente biodiversa sea también, según SEDLAC (2013), una de las regiones con las tasas de pobreza más altas en América Latina.

Más aún, la integración de mercados que se está observando hoy en día ha hecho que el desarrollo agrícola también se mueva dentro de este marco, al facilitar que los diferentes actores de las cadenas de valor, al igual que los agricultores, se enfrenten tanto a nuevos retos como a oportunidades (Devaux et al. 2009); no obstante, los pequeños agricultores han tenido dificultades para utilizar las ventajas de estas nuevas oportunidades de mercado, debido a que frecuentemente están al margen de este tipo de economía y esto genera a su vez un incremento en sus niveles de pobreza (Cavatassi et al. 2011).

El proyecto “Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen” tuvo una duración de tres años (2010-2013), fue financiado por la GIZ y coordinado por Bioversity International.

El objetivo del proyecto fue desarrollar conocimiento y probar enfoques novedosos para demostrar cómo se pueden mejorar los ingresos de los agricultores en los países en vías de desarrollo con el aprovechamiento de la diversidad actualmente subutilizada.

En respuesta a la creciente demanda de alimentos e ingredientes diferenciados de alto valor, el proyecto se concentró en los ajíes (*Capsicum*) en su centro de origen (Bolivia y Perú) con el fin de generar un enfoque modelo para hacerle frente al problema generalizado de la subutilización de la diversidad genética de cultivos. El proyecto se desarrolló en zonas productoras de ají en Bolivia y Perú, con instituciones, organizaciones, empresas privadas, centros y universidades nacionales e internacionales. Los socios en Perú fueron: el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y la compañía AgroExport Topará S.A.C. Los socios del proyecto en Bolivia fueron: la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (Fundación PROINPA), el Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP) y la Fundación Instituto de Tecnología de Alimentos (Fundación ITA). Los socios de Alemania fueron la Universidad de Hannover, la Universidad de Hohenheim y la Universidad de Wuppertal. Bioversity International fue el coordinador general del proyecto.

El proyecto se basó en dos premisas:

1. La diversidad genética de las especies de *Capsicum* conocidas pero no utilizadas y las variedades locales en su centro de origen, proveen oportunidades para diferenciación de alto valor.
2. La investigación enfocada en las cadenas de valor sobre el manejo de cultivos y poscosecha, la tecnología de procesamiento y las estrategias de mercadeo –junto con una acción colectiva– le permite a los pequeños agricultores y a los socios del sector privado, entregar productos de una alta calidad que cumplan con todos los requerimientos del mercado y mejorar sus ingresos.

El proyecto produjo tres resultados principales:

1. Las accesiones de los bancos de germoplasma que correspondían a las oportunidades del mercado fueron identificadas usando tecnología innovadora y rentable.
2. Establecimiento de una base de conocimiento para mejorar las cadenas de valor con base en productos altamente diferenciados.
3. Los anteriores resultados se combinaron y se llevó a cabo la formulación participativa y aplicación de estrategias para mejorar la cadena de valor de los ajíes nativos en cada país.

Este proyecto combinó actividades de investigación y desarrollo para demostrar cómo se pueden mejorar los ingresos de los agricultores de ají beneficiándose de la diversidad actualmente subutilizada, empleando como estudio de caso a los ajíes y la transición hacia una producción y comercialización diferenciada de alto valor. Aunque el proyecto estuvo enfocado en una región geográfica y en un cultivo específicos, este estudio de caso demostró enfoques y tecnologías para enfrentar las limitaciones del aprovechamiento efectivo de la diversidad agrícola alrededor del mundo. Los agricultores que cultivan mangos en la India y batatas en Uganda, también están luchando con el declive en precios de los commodities, y buscan oportunidades para incrementar sus ingresos mediante la transición hacia los mercados de alto valor y alta calidad.

Las lecciones aprendidas, al igual que los métodos y enfoques derivados de las actividades de investigación, serán difundidas como bienes públicos globales por medio de materiales de información y publicaciones compartidas mediante la plataforma y otros medios relevantes.

El impacto esperado del proyecto es el mejor uso de la diversidad subutilizada de los ajíes nativos e incorporación a las cadenas de valor, la reducción de la pobreza al aumentar el ingreso de los actores de la cadena, especialmente de pequeños productores, y la conservación de la diversidad nativa de ají en Bolivia y Perú.

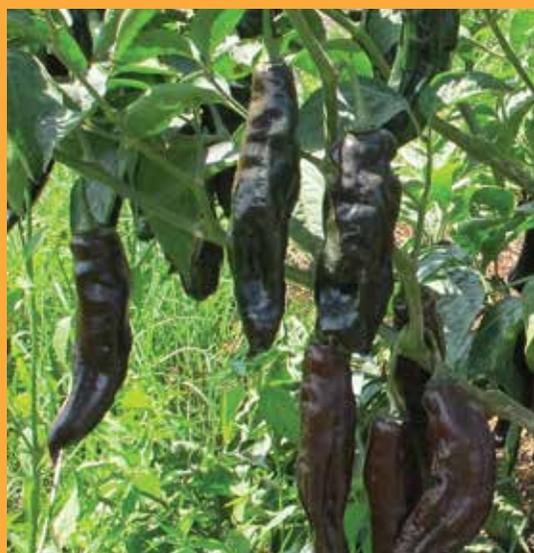
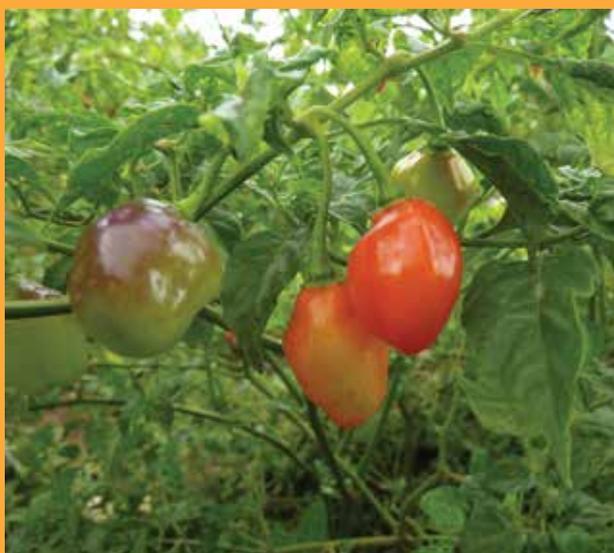
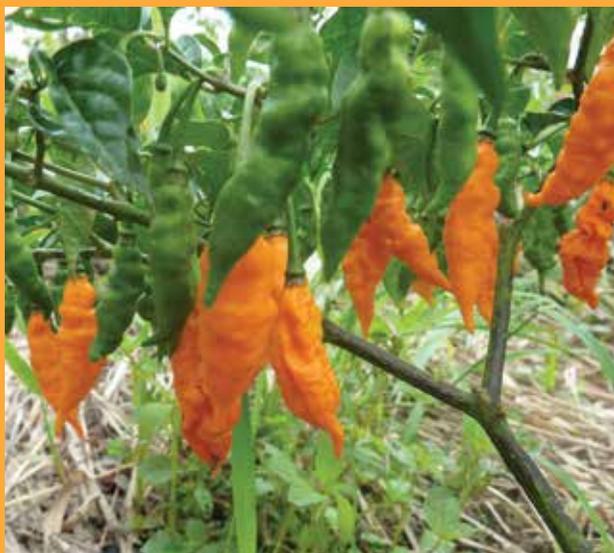
1.2. ¿Por qué trabajar con ajíes nativos en su centro de origen?

Se eligió trabajar con los ajíes nativos (*Capsicum*) como estudio de caso, por las siguientes razones:

1. El género *Capsicum* es un complejo altamente diverso de especies y variedades locales domesticadas y silvestres de Bolivia y Perú (Walsh & Hoot 2001), uno de los centros de origen que muestra no solo gran cantidad de características, sino diversidad de colores, formas, tamaños, aromas, sabores, presencia de compuestos y principios activos, y grados de pungencia. Se encuentran desde ajíes muy picantes hasta ajíes dulces, rocotos, paprika y pimentones. El género *Capsicum* está conformado por cerca de 30 especies y una gran diversidad de variedades (Eshbaugh 1983; Moscone et al. 2007), pero de éstas solamente cinco han sido domesticadas: *Capsicum annuum* L., *C. baccatum* L., *C. chinense* Jacq., *C. frutescens* L. y *C. pubescens* Ruiz & Pav. (Eshbaugh 1983; Moscone et al. 2007), de las cuales la primera, es la más cultivada mundialmente como páprika entera (Thampi 2003).
2. Actualmente, los ajíes son de gran importancia para la dieta y la generación de ingresos para muchos agricultores a escala global.

3. El género *Capsicum* es un complejo prometedor para la diferenciación de productos tanto por la gran diversidad de características que presentan, como por el aumento en el interés de los consumidores y el rango de industrias a nivel mundial que proveen ajíes o subproductos de estos.
4. Bolivia y Perú, uno de los centros de origen del género *Capsicum*, coinciden con un área de gran pobreza en Latinoamérica, y esto es especialmente visible en ciertas regiones de la zona Andina.
5. El género *Capsicum* ha sido identificado por las redes de recursos fitogenéticos (RFG) en las Américas como una especie prioritaria para la investigación (CAPGERNet et al. 2008).

Los ajíes nativos se seleccionaron como especie modelo para mantener el enfoque necesario, realizar las investigaciones adecuadas y emprender acciones, pero las lecciones aprendidas de esta especie modelo podrán utilizarse con una gama diversa de cultivos, que en su propio centro de origen poseen una rica diversidad genética, aunque su uso sea predominantemente uniforme.



Variedad de ajíes nativos peruanos (crédito: Llermé Rios, Dimary Libreros, Xavier Sheldeman).



Banco Nacional de Germoplasma de Capsicum de Perú, INIA, Donoso (crédito: Dimary Libreros)



1.3. Cómo generar una transición gradual de una producción de commodities uniforme y de bajo valor hacia una elaboración de productos más diferenciada de alto valor

Los agricultores de escasos recursos generalmente incrementan sus ingresos con la expansión de las áreas de cultivo, la mejora en la productividad y la entrega de productos con un mayor valor, por lo tanto generan mayores rendimientos por área. Sin embargo, en muchas regiones es muy difícil expandir las áreas de su producción a pequeña escala, y los aumentos en la productividad tienden a disminuir los precios al tiempo que requieren niveles más altos de insumos. La opción de producción más sensata y amigable con el ambiente es el incremento en el valor de los productos cosechados.

Los pequeños agricultores pueden hacer la transición gradual de una producción de commodities uniforme y de poco valor, a la cual están acostumbrados, hacia una producción más diferenciada con un mayor valor sin alterar su negocio tradicional. Esto es posible porque los mercados emergentes para productos de alto valor y el incremento en la sofisticación de los consumidores en países desarrollados y en vía de desarrollo están generando oportunidades sin precedente para que los agricultores puedan hacer la transición, como se ha visto en una serie de experiencias con diferentes commodities como el café, el cacao, y la papa (Sage 1984; Gandarillas et al. 2008).

Para lograr esta transición hacia productos diferenciados con un mayor valor, se deben tener en cuenta varios factores:

La diversidad genética juega un papel importante en la diferenciación de productos. Las variedades, incluyendo las locales, contribuyen con atributos de alto valor para los productos altamente diferenciados (ilustrado mejor con los vinos varietales y chocolates), pero la variabilidad en las parcelas de los agricultores es frecuentemente erosionada, y las semillas con el rendimiento y la calidad garantizada para satisfacer los estándares de productos actuales simplemente no se encuentran disponibles. Existen sin embargo, bancos de germoplasma locales que han colectado material vegetal de muchas especies y variedades locales de la región y son fuentes útiles de diversidad genética; no obstante, estos continúan siendo subutilizados (Gollin et al. 2003).

Desde el punto de vista de la oferta, la diversidad genética y las características ambientales que generan entre las accesiones conservadas, atributos valiosos con potencial a nivel comercial para la diferenciación de productos, no se conoce muy bien. Los bancos de germoplasma han sido explorados solo de manera superficial y usualmente tienen en cuenta el énfasis en las propiedades agrícolas y no en los atributos a nivel comercial. Desde la perspectiva de la demanda, existe un conocimiento limitado acerca de los atributos comercialmente valiosos requeridos por los mercados emergentes.

EL proyecto de *Capsicum* desarrolló y buscó formas de unir la brecha que existe entre la oferta y la demanda, para mejorar los ingresos de los agricultores de escasos recursos y de otros actores de la cadena de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú, y lograr una mejor conservación de este recurso mediante su uso en ambos países.

Sin embargo, para lograr esto se requiere de una integración exitosa y equitativa de los agricultores y sus asociaciones en cadenas de valor funcionales y organizadas de manera eficiente para capturar las oportunidades valiosas del mercado para nuevos productos. Según Cavatassi et al. (2011), para apoyar las acciones y lograr que los pequeños agricultores ganen acceso a mercados de alto valor, las intervenciones que se realicen no solamente deben ser orientadas hacia la producción para mejorar la productividad, sino que deben estar acompañadas por acciones dirigidas también a otros eslabones de la cadena de producción-transformación-distribución-venta al por menor.

Una forma de generar acciones enfocadas a diferentes eslabones de la cadena de valor es a través de la acción colectiva, que según Devaux et al. (2009) es la acción voluntaria que toma un grupo para buscar o alcanzar objetivos o intereses comunes. Los miembros pueden actuar individualmente o a través de un grupo u organización, o con la ayuda de agentes externos como agencias gubernamentales, ONG o proyectos de desarrollo. En el marco de este proyecto, las herramientas de acción colectiva que se implementaron fueron las plataformas colaborativas multiactorales, una de las herramientas claves del Enfoque Participativo de Cadenas Productivas (EPCP) (Thiele & Bernet 2005) desarrollado por el Centro Internacional de la Papa (CIP) y sus socios estratégicos.

Las plataformas colaborativas multiactorales de ajíes nativos en Bolivia y Perú se implementaron desde el inicio del proyecto vinculando actores claves de todos los sectores de la cadena de valor de los ajíes nativos en los dos países, desde los pequeños agricultores y sus asociaciones, prestadores de servicios, ONG, agencias de desarrollo, empresas privadas, universidades, organizaciones e institutos nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, incluso bancos de germoplasma, agencias de gobierno tanto locales como nacionales, donantes, chefs de restaurantes y sus respectivas asociaciones, entre otros. De acuerdo con Devaux et al. (2009), cuanto más diverso sea el grupo, se tendrá un mayor potencial para innovación. Las plataformas sirven para divulgar y validar los resultados de la investigación de manera permanente, promover la interacción, el aprendizaje social, formación de capital social y actividades colectivas que involucren a diversos actores en procesos innovadores.



Reunión de actores de la Plataforma Colaborativa de Ajíes Nativos, Pucallpa, Perú (crédito: Asociación CIDRA)



Actores de la Plataforma de Ajíes nativos de Perú y Bolivia exhibiendo accesiones promisorias y productos innovativos a otros actores interesados en este recurso (crédito: Karen Amaya, Matthias Jäger)

Las tres reuniones de los actores de plataforma, realizadas en Bolivia y en Perú, sirvieron para que todos los participantes de la cadena interactuaran, crearan mayor confianza entre ellos, conocieran sus funciones en la cadena de los ajíes nativos, y entendieran las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de ésta. Se difundió información a todos los actores de la cadena sobre material de semilla que tienen los bancos de germoplasma, sus atributos valiosos en el aspecto comercial, y se dieron a conocer buenas prácticas de producción en campo, poscosecha y procesamiento, e información sobre oportunidades de mercados actuales y potenciales.

En las reuniones de plataforma se utilizó la metodología del Enfoque Participativo en Cadenas Productivas (EPCP), para centrarse específicamente en la generación de innovaciones necesarias para el mejoramiento de la cadena de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú. Ordinola et al. (2009) mencionan que este método procura combinar elementos flexibles de liderazgo y de toma de decisiones en un proceso para favorecer particularmente la generación de innovaciones en las cadenas productivas, basándose en un proceso participativo.

Según Barnett (2004), una innovación es el uso práctico de un nuevo conocimiento, es decir, de ideas nuevas, tecnologías nuevas o nuevas formas de hacer las cosas en lugares o por personas que no las habían utilizado antes. Para generar innovaciones exitosas generalmente se necesita la formación de alianzas estratégicas con investigadores, intermediarios u organizaciones de intermediación, productores de bienes y servicios y consumidores. De acuerdo con Devaux et al. (2009), las innovaciones pueden ser de tipo comercial, institucional o tecnológico.

Debido a que hoy en día las agencias de desarrollo y los donantes, cuya misión es reducir la pobreza, están preocupados por medir el impacto y el grado de adopción de las investigaciones que financian (Barnett 2004), es de suma importancia no solamente generar resultados y productos en el marco de un proyecto, sino que se pueda lograr el siguiente paso en el proceso, que es la adopción y utilización de estos resultados y productos por parte de los beneficiarios finales. Para que los resultados de las investigaciones impacten es necesario que estén basados en una demanda concreta y que se realicen muy de cerca con los usuarios, los clientes y consumidores de los productos finales. Usualmente, este paso se deja para que, después de finalizar los proyectos de extensionistas, capacitadores u otros profesionales entreguen los resultados a los beneficiarios con el propósito de ser utilizados, si es que llegan a necesitarlos.

Por tanto, es muy importante mostrar las innovaciones generadas por el proyecto, ya que son una forma de mostrar el impacto que tienen los resultados de las investigaciones y del trabajo participativo realizado con los beneficiarios o actores de la cadena de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú. En esta publicación utilizaremos el término innovación según Barnett (2004), es decir, cuando un conocimiento, idea, práctica, procedimiento o tecnología nueva desarrollada por el proyecto se esté utilizando por personas o en lugares donde no haya sido usada antes.

Las referencias externas se encuentran en la sección 5. Referencias. Las referencias de documentos elaborados en el marco de este proyecto se encuentran en cuadros dentro de cada sección o en el Anexo 3.

1.4. Proceso de generación de innovaciones

Para la generación de innovaciones comerciales, tecnológicas e institucionales en el marco del proyecto, se empleó una gran diversidad de métodos y actividades, las cuales se listan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Métodos utilizados en el proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen”

Métodos
Compilación y análisis de información secundaria mediante búsquedas bibliográficas y consultorías profesionales
Generación y análisis de información primaria por medio de la realización de trabajos de grado y tesis de maestría
Uso de Sistemas de Información Geográfica para predicción de sitios de colecta de material en campo
Misiones de colecta de germoplasma
Conservación <i>ex situ</i> de las accesiones de <i>Capsicum</i> en colecciones de trabajo y bancos de germoplasma
Caracterización agromorfológica de las accesiones
Identificación taxonómica de las accesiones
Análisis molecular de las accesiones
Análisis bioquímico de muestras secas y molidas de las accesiones
Análisis sensorial de muestras secas y molidas de las accesiones
Selección de material promisorio utilizando la diversidad como criterio
Evaluación genética por ambiente y ensayos del material promisorio en campo
Capacitaciones a agricultores y a asociaciones de agricultores en buenas prácticas agrícolas y de procesamiento
Aplicación de principios de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés) a los procesos locales de secado
Pruebas de secado, análisis nutricional e inocuidad
Análisis de cadenas de valor (mapeo de actores, análisis económico) y desarrollo de estrategias de mejoramiento utilizando la metodología Value-Links desarrollada por la GIZ
Desarrollo y prueba de nuevos productos procesados utilizando la metodología EPCP desarrollada por el CIP
Investigación y sondeo de estructura y tendencias de mercadeo mediante visita a ferias internacionales, nacionales, supermercados y tiendas.
Investigación sobre preferencias de consumidores mediante disponibilidad a pagar y subastas experimentales.
Talleres multiactorales de Plataforma de Actores de las Cadenas de Valor de los Ajíes Nativos
Participación en ferias gastronómicas y comerciales nacionales e internacionales

El proyecto obtuvo tres resultados. El primer resultado se enfoca en la identificación de las oportunidades y tendencias del mercado, y en seleccionar germoplasma de ajíes nativos de los bancos de germoplasma en el centro de origen del cultivo, que responda a estas oportunidades. En el segundo resultado, se estableció una base de conocimiento para modernizar las cadenas de valor de Bolivia y Perú basadas en productos altamente diferenciados para generar mayores beneficios a los actores involucrados, partiendo del análisis de los cuellos de botella en todos los eslabones de las cadenas de valor existentes, de las prácticas locales de cultivo, postcosecha y procesamiento. En el tercer resultado toma los dos anteriores y se centra en garantizar que estos lleguen a los beneficiarios objetivo, para el caso de los ajíes nativos y para otros recursos genéticos subutilizados. Los resultados obtenidos por el proyecto se detallan a continuación.

1.4.1. Determinación de una diversidad de atributos comercialmente valiosos de los ajíes nativos demostrando su relevancia para mercados particulares

La diversidad de atributos de los ajíes nativos comercialmente valiosos de Bolivia y Perú, al demostrar su relevancia para mercados particulares, se logró a través de los siguientes resultados:

1.4.1.1. Análisis de mercados y nichos nacionales e internacionales de alto valor para los ajíes nativos

Los análisis de mercados y nichos de ajíes nativos nacionales e internacionales de alto valor se realizaron por medio de consultorías particulares en Bolivia y Perú, y tesis de pregrado y maestrías de universidades peruanas bajo la dirección de la Universidad de Hannover en coordinación con Bioversity (Cuadro 2), y diferentes visitas a ferias gastronómicas y de alimentos tanto nacionales (Expoalimentaria, Lima) como internacionales (Fancy Food Show, Washington D.C., ANUGA, Colonia, Alemania) para estudiar tendencias y oportunidades de mercado como preferencias de consumidores.

Cuadro 2. Estudios realizados en el marco del Proyecto Generadores de Información Primaria

Autor	Título del estudio
Carrera F. (2011)	<i>Capsicum</i> en la Unión Europea. Estudio de Mercado. Consultoría.
Corrales C. (2012)	Estudio de prefactibilidad para la producción de ajíes nativos secos (<i>Capsicum</i> spp.) provenientes de Ucayali. Universidad Nacional Agraria La Molina. Trabajo de grado. Facultad de Industrias Alimentarias. Lima.
García A. I. (2011)	Estudio de Mercado de variedades subutilizadas de ajíes nativos (<i>Capsicum</i> spp.) en el Perú. Tesis de máster en marketing. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Escuela de Posgrados. Lima.
Jorge C. M., Serrano E. (2012)	Estudio del Mercado para ajíes nativos procesados en Bolivia. ITA, Bioversity International. Sucre.
Olivera, S. M. (2011)	Estudio de Mercado de ajíes nativos comercializados en Bolivia.
Yi C. A. (2011)	Estudio de Mercado para <i>Capsicum</i> y sus derivados en los Estados Unidos. Consultoría.
Jäger M., Jiménez A., Aмая K., compiladores (2013)	Guía de oportunidades de mercado para los ajíes nativos de Perú. Compilación de los estudios de mercado realizados en el marco del proyecto "Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen" para Perú. Bioversity International. Cali, Colombia.

Resultados más importantes

- **Mercado en Bolivia**

En Bolivia se utilizan por lo menos quince variedades de ajíes nativos pertenecientes tanto a las cinco especies domesticadas como a varias especies silvestres, las cuales se consumen frescas y deshidratadas. Aunque estos ajíes hacen parte de la gastronomía de los bolivianos desde épocas precolombinas, todavía es un recurso subutilizado y la elaboración y posterior comercialización de productos con valor agregado es marginal. El departamento de Chuquisaca es la principal zona productora de ajíes en Bolivia, la cual genera cerca del 90% de la producción total nacional. Se estima que aproximadamente el 50% del ají del tipo dulce y semipicante que se consume en el país es peruano; casi en su totalidad (98%) es introducido de manera ilegal. Lo anterior evidencia que la producción de ajíes en Bolivia no alcanza a suplir la demanda interna (Olivera 2011).

Analizando las preferencias de los consumidores tanto bolivianos como extranjeros en relación con los atributos de valor presentes en la diversidad subutilizada de ajíes nativos (silvestres y cultivados), se concluyó que existen múltiples oportunidades en distintos segmentos de mercado para los agricultores, sus asociaciones y los demás actores de la cadena. Un segmento con alto potencial de crecimiento en Bolivia representa la industrialización de distintas recetas tradicionales con base en ajíes nativos diferenciados (como la pasta de uchuluru que utiliza semilla de ají molida con maní) y su respectiva comercialización no solo en supermercados nacionales sino en el mercado de la "añoranza", a través de la exportación a países como Argentina donde

se encuentra una numerosa colonia de inmigrantes de origen boliviano. Otra oportunidad es una línea de salsas y encurtidos con base en ajíes silvestres (ulupicas, arivivis, etc.), con certificado orgánico y sello de comercio justo, tanto para el mercado nacional como para mercados exigentes de alto poder adquisitivo en Europa y los Estados Unidos. Estos mercados valoran los atributos distintivos como el hecho de tratarse de ajíes silvestres en su centro de origen. Los más antiguos, el uso tradicional histórico por miles de años y, adicionalmente, sus propiedades funcionales bioquímicas son conocidas a nivel mundial (Olivera 2011; Jorge & Serrano 2012).



Venta de ajíes nativos frescos (ulupicas - silvestres) y secos, Sucre, Bolivia (créditos: Xavier Scheldeman).

• **Mercado en Perú**

Se encontró que las variedades nativas de ají más comunes y comercializadas en Perú son: el ají amarillo, escabeche o mirasol, utilizado fresco o seco como condimento en la preparación de platillos típicos; el ají limo, usado en la preparación de salsa picante; el ají panca, consumido principalmente deshidratado, en salsas, o por la industria de snacks, por el color; el rocoto que es el más picante utilizado en la preparación de platos; el ají charapita, es uno de los ajíes nativos más picantes y aromáticos; y el ají cerezo, el ají mochero, el paca, el ají pipi de mono, el cacho de cabra, entre muchos otros. El uso generalizado de estos ajíes en Perú es el consumo directo como ingrediente en la preparación de platos típicos regionales de consumo diario por aportar aroma, sabor, color y textura. Sin embargo, la diversidad usada es muy limitada. Uno de los principales mercados es la ciudad de Lima. Debido al desconocimiento de su existencia y a la baja demanda que tienen muchos ajíes nativos, la oferta de estas variedades no comerciales no es significativa en la cabecera urbana de Lima. Por el contrario, en los mercados regionales y ferias distritales y locales, la oferta y el consumo de ajíes nativos es mucho mayor y son destinados completamente al consumo fresco (García 2011; Corrales 2012).

En los supermercados limeños, la demanda está dominada en casi un 50% por los ajíes frescos, seguido de las salsas y pastas, y por los productos secos. Aunque el consumo de productos a base de ajíes se ha incrementado en los últimos años por el aumento en el número de supermercados y tiendas, la oferta de productos procesados de ajíes es pequeña, pues existen pocas empresas que ofrecen este tipo de producto. Esto indica que a pesar de la oferta reducida de ajíes nativos, los productos procesados como salsas y pastas constituyen una oportunidad de mercado muy importante a escala nacional. De los productos existentes en el mercado tales como salsas, pastas, encurtidos, ajíes secos y en polvo, el 98% utilizan como ingredientes los ajíes nativos más comunes (ají amarillo, rocoto y panca). De estos, las salsas y las pastas de ajíes tienen la mayor participación en ventas (93%), y existen menos de cinco compañías que dominan este mercado a nivel nacional. Los atributos de valor más importantes asignados por los consumidores limeños en la elección y compra de ajíes, de acuerdo con los estudios realizados por el proyecto, son la frescura de los frutos, la garantía de inocuidad y el sabor y color. Más aún, se

estimó que es importante que los ajíes sean producidos bajo un sistema de producción orgánico con prácticas que no afecten el medio ambiente y que mejoren la calidad de vida de los productores, de esta forma los consumidores estarían dispuestos a pagar más por el producto (García 2011; Corrales 2012).

Hoy en día, Perú es considerado como un destino turístico por su gastronomía, lo que se refleja en un incremento constante de turistas extranjeros que visitan el país. El turismo es considerado como un nicho de mercado muy interesante para la introducción de ajíes nativos deshidratados en forma de souvenirs representativos de la gastronomía peruana. Estos consumidores extranjeros le dan gran importancia a los atributos como comercio justo, originalidad, y preferiblemente que sea orgánico, entre otros. Otro nicho importante a escala nacional para la introducción de ajíes nativos deshidratados es la industria de snacks condimentados, elaborados por empresas pequeñas y grandes. La gran variedad de ajíes nativos ofrece una amplia gama de colores y sabores que pueden ajustarse a las preferencias de los consumidores y contribuye a ampliar el portafolio de productos de estas industrias. Otro mercado prometedor para los ajíes nativos peruanos es el de las oleorresinas, utilizadas en la industria alimentaria y textil, y aunque el país todavía no tiene la tecnología e infraestructura adecuadas para su extracción, podría exportar la materia prima de este proceso (García 2011; Corrales 2012).

- ***Mercado internacional***

Los ajíes nativos cuentan con buenas oportunidades para ser exportados a mercados internacionales. Los mercados más promisorios son los de Estados Unidos y los países de la Unión Europea, debido al creciente interés por la comida étnica y al éxito de los restaurantes mexicanos y tailandeses, y recientemente los peruanos, por el boom gastronómico que presenta el país en estos momentos, los cuales utilizan gran cantidad de ajíes en sus preparaciones. Adicionalmente, el incremento de la población inmigrante en algunos países de estas regiones ha sido otro de los factores que contribuye al aumento del consumo de ajíes a causa de su gastronomía y costumbres (Carrera 2011; Yi 2011; Jäger et al. 2013).

Otros mercados internacionales potenciales para los ajíes nativos son: a) el mercado de productos orgánicos, cuyo auge está influenciado por la tendencia creciente a optar por estilos de vida más saludables y sostenibles; b) el mercado Fair Trade o comercio justo, el cual a través de buenos precios y prácticas empresariales justas busca fortalecer a las organizaciones de pequeños productores a escala mundial; c) mercados étnicos: los consumidores de este tipo de productos están dispuestos a pagar un mayor precio siempre y cuando se asegure que con su compra obtienen el valor agregado que están buscando.

Con relación a tendencias y oportunidades en estos mercados, las visitas a ferias internacionales gastronómicas y de alimentos mostraron que actualmente la mayoría de las empresas están elaborando productos a base de ají, usualmente en forma de salsas, y en menor proporción como encurtidos o deshidratados. La diversidad genética de ajíes que las empresas usan es bastante reducida, generalmente mexicanos o de las islas del Caribe, además intentan diferenciar sus productos por su origen, empaque, etiqueta, grado de picor y tipo de certificación. Por lo tanto, las empresas bolivianas y peruanas al ofrecer productos con diferenciación en su diversidad, aroma y sabor específicos tendrían una buena oportunidad de posicionarse en diferentes mercados nicho (Carrera 2011; Yi 2011; Jäger et al. 2013).



Mercado de ajíes nativos secos en Arequipa, Perú; tendencias en productos en el mercado internacional, Feria ANUGA, Alemania (Matthias Jäger).

1.4.1.2. Incremento de la conservación y el acceso a las colecciones nacionales existentes de germoplasma de *Capsicum*

El incremento de la conservación y el acceso a las colecciones nacionales existentes de germoplasma de *Capsicum* se realizó mediante el uso de sistemas de información geográfica de Bioversity junto con el INIA, de Perú, y el CIFP, de Bolivia, que determinaron los sitios de colecta de material nuevo. Rutas de colecta se llevaron a cabo en ambos países, recogiendo más de 400 nuevas accesiones cultivadas en Perú, y más de 100 accesiones entre cultivadas y silvestres, en Bolivia, de esta manera se contribuye a elevar la representatividad de la diversidad *ex situ* de este cultivo.

Actualmente, todas las accesiones se conservan en las colecciones de trabajo del CIFP y de la Fundación PROINPA, en Bolivia (cerca de 400 accesiones), y en el Banco Nacional de Germoplasma de *Capsicum* subvencionado por el INIA, en Perú (cerca 700 accesiones) (Ávila et al. 2011; Ávila et al. 2012; van Zonneveld et al. En preparación). Posteriormente, el INIA de Perú determinó los procedimientos legales para dar acceso a los materiales del Banco Nacional de *Capsicum*. El INIA, con el apoyo de Bioversity, realizó por lo menos tres talleres con días de campo, en los cuales se utilizaron las plataformas colaborativas multiactorales para implementar con agricultores y otros actores interesados, el acceso al material del Banco Nacional de Germoplasma de Perú.

1.4.1.3. Clasificación e identificación de los atributos de interés de un grupo representativo de materiales nativos

Todas las accesiones conservadas se identificaron con la ayuda de expertos en taxonomía del género *Capsicum*, aunque esto no se realizó en todos los casos por su alta variabilidad genética y su grado de cruzamiento. Todas las accesiones en Bolivia y Perú fueron caracterizadas agromorfológicamente basadas en un mínimo de 40 descriptores publicados, y se evaluó la diversidad genética mediante la utilización de 20 pares de Primers de tipo microsatélite (SSR) seleccionados. Por tanto, hoy en día todas las accesiones de las colecciones de trabajo y nacionales de Bolivia y Perú presentan datos de pasaporte completos.

Para su caracterización bioquímica, muestras secas y molidas de más de 460 accesiones de las colecciones de *Capsicum* fueron enviadas por el INIA y la UNALM, de Perú, y por el CIFP, Fundación ITA y Fundación PROINPA, de Bolivia, en coordinación con Bioversity, a la Universidad de Wuppertal, de Alemania. Se evaluaron 24 variables (Cuadro 3) obtenidas de la aplicación de diversas metodologías estándar (Figura 1), y generando más de 13.000 datos bioquímicos por medio de trabajos de tesis de maestría y doctorado. Hasta la fecha todas las tesis se han sustentado y se han publicado varios artículos científicos en diferentes revistas internacionales dedicadas a este tema. (Lüpertz 2011; Marquenie 2011; Schröders 2011; Lessman 2012; Scolari 2012; Meckelman et al. 2013a; Meckelman et al. En prensa; Meckelman et al. En preparación).

Teniendo en cuenta la información de pasaporte y caracterización bioquímica de las accesiones, además de las zonas de procedencia dentro del país, y de las oportunidades del mercado, se identificaron 44 accesiones en Bolivia y 39 en Perú con potencial comercial (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 3. Variables bioquímicas determinadas por la Universidad de Wuppertal en las muestras secas y molidas de ajíes nativos de Bolivia y Perú

Variables bioquímicas	
(1) Color extraíble (ASTA 20.1)	
(2) Polifenoles (Folin-Ciocalteu)	
(3) Capacidad Antioxidante (TEAC)	
(4) Vitamina C (suma de ácido ascórbico y ácido dehidroascórbico)	
(5) Capsaicinoides (suma)	
(6) Color superficial	
(7) Humedad	
(8) Grasa	
(9) Polifenoles: Flavonoides (suma):	(10) Quercetina (11) Luteolina (12) Kaempferol (13) Apigenina
(14) Vitamina E – Tocoferoles (suma):	(15) α -Tocoferol (16) β - Tocoferol (17) γ - Tocoferol
(18) Azúcares (suma):	(19) Fructosa (20) Glucosa (21) Sacarosa
(22) Ácidos orgánicos (suma):	(23) Ácido cítrico (24) Ácido málico

Las metodologías empleadas para medir estas variables bioquímicas no se muestran en la Figura 1, pues son metodologías todavía no publicadas.

1.4.1.4. Identificación de un grupo de materiales élite y sus zonas óptimas de cultivo correspondientes

Para determinar su comportamiento en cada ambiente por medio de su caracterización agromorfológica y bioquímica, e identificar un grupo de materiales élite y sus zonas óptimas de cultivo, las 44 accesiones promisorias bolivianas y las 39 peruanas se cultivaron posteriormente en cuatro diferentes localidades previamente seleccionadas en cada país (Bolivia: Cochabamba, Monteagudo, Padilla y Santa Cruz; Perú: Chiclayo, Donoso, Piura y Pucallpa).

Estos datos se ingresarán en una herramienta de selección de múltiples caracteres que todavía está en proceso de desarrollo, para que las personas interesadas puedan identificar accesiones promisorias para la seguridad alimentaria y el desarrollo de productos de alto valor con sus zonas óptimas de cultivo.

Cuadro 4. Datos bioquímicos de las accesiones promisorias de Perú mantenidas en el Banco Nacional de Germoplasma de *Capsicum* de Perú, mantenidas por el INIA.

Nombre común	Código nacional de la accesión	Especie	Región	Capsaicinoides mg/100g	Polifenoles Totales g/100g	TEAC mmol/100g	Ácido ascórbico mg/100g	Flavonoides Totales mg/100g	Quercetina mg/100g	Luteolina mg/100g	Kaempferol mg/100g	Apigenina mg/100g	ASTA	Valores de color				Grasa g/100g	Humedad g/100g	
														a*	b*	C*	L*			h
Ayuyo	PER007026	<i>C. baccatum</i>	Ucayali	388,7	2,57	5,0	14	6,3	5,5	0,8	nd	nd	14	17,5	18,9	25,8	49,1	47,3	17,1	0,7
Tomatillo rojo	PER006959	<i>C. chinense</i>	Ucayali	289,4	3,69	9,2	18	7,3	6,0	1,3	nd	nd	27	13,0	13,3	18,6	44,4	45,6	10,0	0,6
nd	PER007009	<i>C. chinense</i>	Ucayali	989,2	1,83	4,4	7	4,0	3,4	0,6	nd	nd	40	26,4	25,2	36,5	51,5	43,6	9,4	2,7
Ayuyo	PER006951	<i>C. baccatum</i>	Ucayali	254,5	1,47	3,2	23	27,0	22,6	4,4	nd	nd	1	2,4	23,4	23,6	74,8	84,2	5,4	3,1
Ají dulce	PER006992	<i>C. chinense</i>	Ucayali	417,2	1,75	4,0	295	8,9	8,0	0,9	nd	nd	31	28,7	28,2	40,2	58,0	44,5	5,5	3,1
Ají rojo	PER006984	<i>C. chinense</i>	Ucayali	4,0	1,47	2,1	21	nd	nd	nd	nd	nd	45	27,6	38,0	46,9	45,5	54,0	9,5	3,3
Ají dulce	PER006991	<i>C. chinense</i>	Ucayali	146,1	1,81	3,6	14	2,6	2,6	nd	nd	nd	21	24,1	36,0	43,3	48,5	56,1	6,6	2,8
nd	PER006995	<i>C. chinense</i>	Ucayali	629,2	1,98	5,2	19	5,6	5,0	0,7	nd	nd	20	23,4	35,6	42,6	41,9	56,7	17,1	1,4
Ají uña de gallina	PER007661	<i>C. baccatum</i>	Lambayeque	103,0	1,89	5,4	16	12,4	10,5	2,0	nd	nd	58	21,7	18,1	28,3	49,7	39,8	2,2	1,4
Tipo ají amarillo	PER007833	<i>C. chinense</i>	Loreto	59,2	1,56	3,7	66	23,4	20,0	3,0	0,4	nd	15	12,1	38,5	40,4	68,0	72,6	5,3	0,9
Ají charapita	PER007833	<i>C. chinense</i>	Ucayali	637,2	1,65	4,0	8	2,1	2,1	nd	nd	nd	4	9,3	32,0	33,3	63,3	73,7	11,9	2,2
Ají cerezo	PER007635	<i>C. annuum</i>	Lambayeque	253,8	1,63	3,9	8	7,5	6,4	1,2	nd	nd	81	27,3	20,8	34,4	46,3	37,3	11,5	3,0
nd	PER007665	<i>C. annuum</i>	Lambayeque	463,5	1,79	5,1	0	19,2	16,0	2,0	0,4	0,7	78	25,3	22,0	33,5	47,9	41,0	14,4	2,5
Cerezo triangular	PER007667	<i>C. annuum</i>	Lambayeque	501,5	1,67	4,4	0	6,2	5,1	1,1	nd	nd	60	28,1	23,0	36,3	48,2	39,3	11,5	2,7
Challuaruro	PER007701	<i>C. baccatum</i>	San Martín	583,1	2,07	5,1	0	2,7	2,7	nd	nd	nd	41	27,8	26,5	38,3	52,2	43,6	7,8	2,5
nd	PER007707	<i>C. chinense</i>	San Martín	813,1	2,23	6,0	0	6,2	6,2	nd	nd	nd	6	10,7	29,7	31,6	59,4	70,2	9,2	2,2
Ají dulce	PER007719	<i>C. chinense</i>	San Martín	46,5	1,54	2,8	0	3,6	3,6	nd	nd	nd	52	25,5	21,5	33,4	49,7	40,1	3,3	2,6
nd	PER007732	<i>C. chinense</i>	San Martín	556,6	1,91	5,1	0	3,5	3,5	nd	nd	nd	137	27,7	20,0	34,2	47,0	35,8	9,2	2,3
Ají charapita	PER007784	<i>C. chinense</i>	Loreto	579,7	1,59	5,0	0	2,1	2,1	nd	nd	nd	6	10,7	34,3	36,0	63,1	72,6	11,0	2,3
Tipo pucuncho	PER007787	<i>C. chinense</i>	Loreto	1244,3	2,42	7,8	0	8,0	8,0	nd	nd	nd	10	11,0	33,8	35,5	60,8	71,9	10,7	2,5
nd	PER007826	<i>C. annuum</i>	Loreto	809,0	2,07	6,5	0	6,7	5,7	0,8	0,1	nd	90	28,4	22,2	36,1	48,2	38,0	13,4	2,2
Ají mono (tipo ayuyo)	PER007893	<i>C. baccatum</i>	Piura	173,0	1,63	3,9	0	7,9	7,0	0,9	nd	nd	10	21,6	32,0	38,6	61,0	56,0	6,3	2,6
nd	PER007849	<i>C. baccatum</i>	Puno	315,5	1,60	4,1	0	12,7	11,0	1,7	nd	nd	44	28,1	29,6	40,8	53,2	46,5	9,2	2,7
Malagueño	PER007728	<i>C. frutescens</i>	San Martín	1175,4	2,07	7,0	nd	3,4	3,4	nd	nd	nd	60	24,32	20,65	31,9	48,4	40,3	11,9	2,0
Ají cerezo	PER007633	<i>C. annuum</i>	Lambayeque	272,4	1,68	4,0	6	3,6	2,7	0,8	nd	nd	82	26,1	22,4	34,4	48,9	40,7	11,1	2,5
Cerezo triangular	PER007653	<i>C. annuum</i>	Lambayeque	341,5	1,67	3,9	0	5,6	4,0	1,6	nd	nd	52	24,8	21,0	32,5	47,6	40,3	12,0	2,4
Ayuyo	PER007738	<i>C. baccatum</i>	San Martín	364,7	1,84	5,0	0	3,5	2,8	0,7	nd	nd	37	27,5	27,7	39,0	54,3	45,3	7,5	2,3
Ají limo	PER007698	<i>C. chinense</i>	Cajamarca	790,1	2,56	7,7	0	2,1	2,1	nd	nd	nd	16	15,9	21,9	27,1	51,6	54,0	7,6	1,8
Ají charapita	PER007711	<i>C. chinense</i>	San Martín	2,2	1,52	2,6	0	nd	nd	nd	nd	nd	7	9,7	36,5	37,8	65,0	75,1	8,1	1,8
Tipo pucuncho	PER007736	<i>C. chinense</i>	San Martín	103,0	1,69	3,8	0	4,3	4,3	nd	nd	nd	8	12,3	31,5	33,8	59,6	68,6	4,3	2,6
nd	PER007710	<i>C. chinense</i>	San Martín	413,3	1,78	4,0	0	6,1	6,1	nd	nd	nd	66	24,1	21,1	32,0	49,4	41,2	5,9	2,3
Ají	PER007008	<i>C. chinense</i>	Ucayali	874,5	2,40	6,5	15	9,1	6,4	2,6	nd	nd	4	14,2	45,5	47,7	54,7	72,7	13,5	1,8
Ají dulce	PER007691	<i>C. chinense</i>	Cajamarca	212,1	1,52	3,3	0	3,3	3,3	nd	nd	nd	57	25,4	21,4	33,2	50,5	40,2	2,8	2,7
Pipi de mono	PER001702	<i>C. frutescens</i>	Loreto	1395	2	7	0	2	2	0	0	0	42	23	25	33	49	47	18	2

Fuente: Universidad de Wuppertal (Mieckelmann et al. 2013a).

■ Celdas amarillas: valores individuales interesantes de variables bioquímicas, o combinaciones interesantes de valores de estas variables.

■ Celdas rojas: valores máximos encontrados por variable bioquímica dentro del grupo de accesiones.

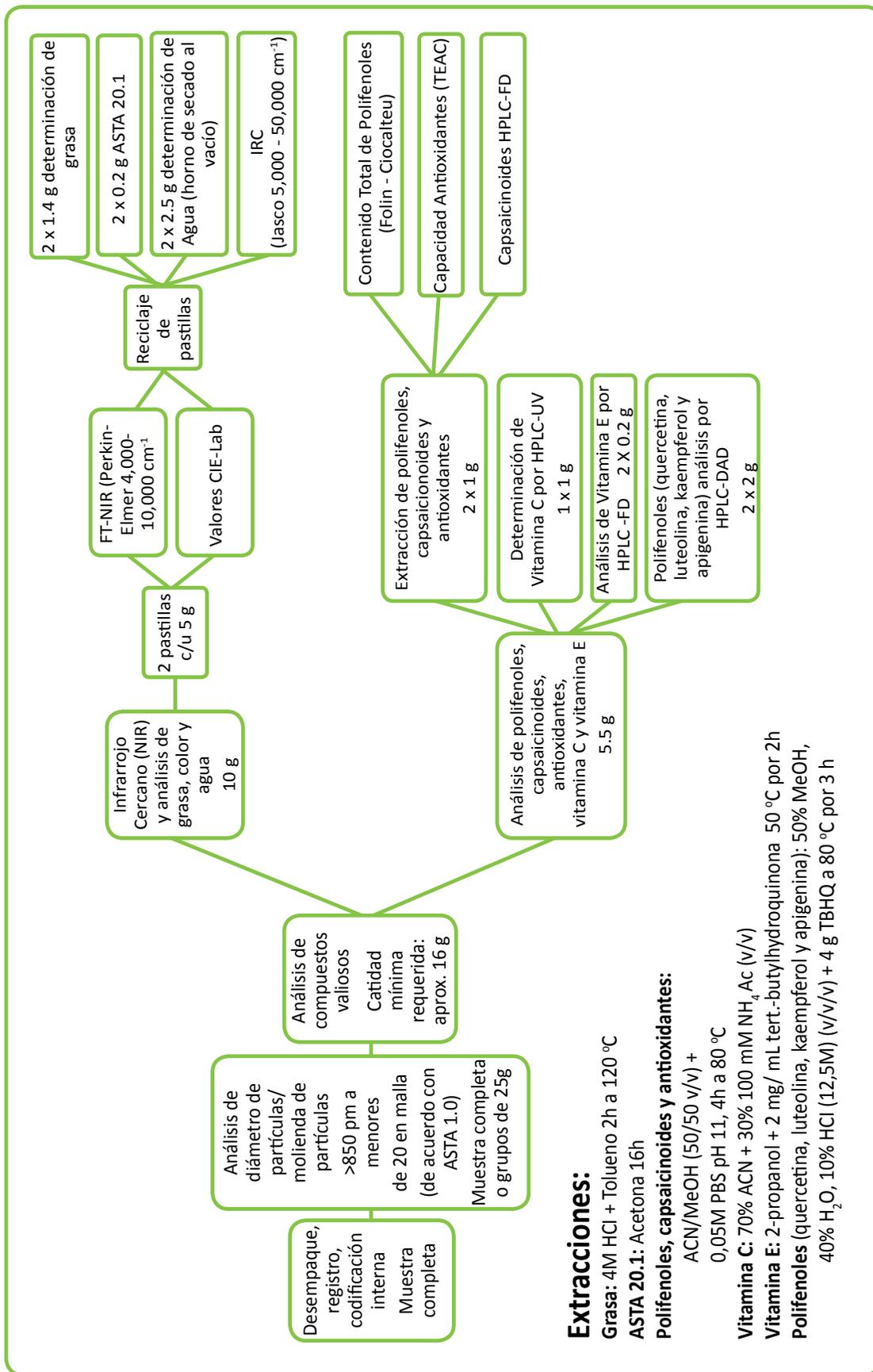
■ Celdas verdes: valores mínimos encontrados por variable bioquímica dentro del grupo de accesiones.

Cuadro 5. Algunas accesiones promisorias encontradas en Perú por sus características agro-morfológicas y bioquímicas y por su representatividad geográfica.



(crédito: Maarten van Zonneveld).

Figura 1. Metodología para la realización de las diferentes pruebas bioquímicas desarrolladas por la Universidad de Wuppertal en las muestras secas y molidas de ajíes nativos de Bolivia y Perú.



Fuente: Elaborado por la Universidad de Wuppertal (2010)

1.4.2. Establecer una base de conocimiento para modernizar las cadenas de valor basadas en productos altamente diferenciados

Crear una base de conocimiento y modernizar las cadenas de valor basadas en productos altamente diferenciados, fue posible tras obtener los siguientes resultados:

1.4.2.1. Análisis de las cadenas de valor existentes

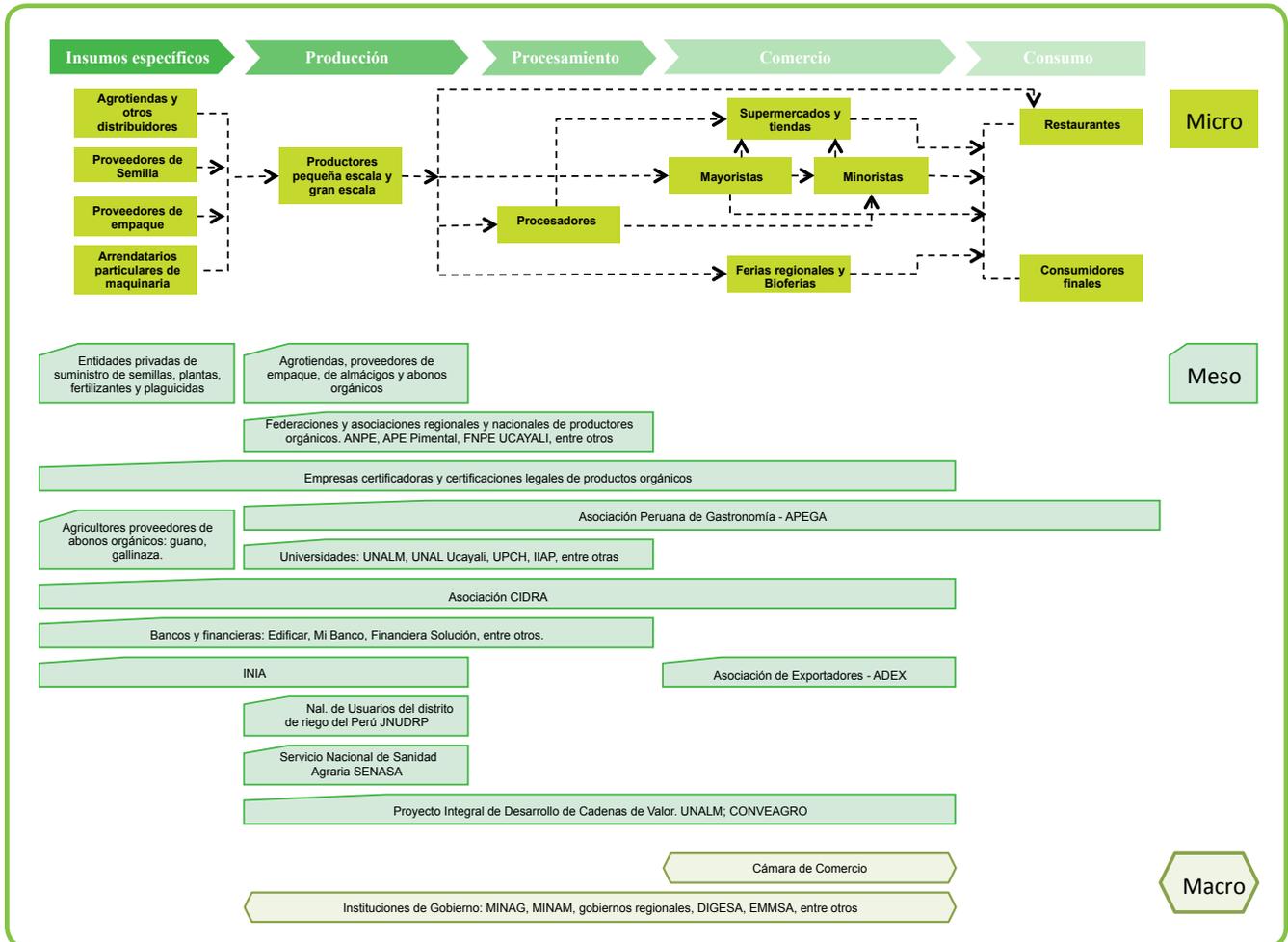
El análisis de las cadenas de valor existentes se realizó teniendo en cuenta varias tesis de pregrado y maestría dirigidas por la Universidad de Hannover en coordinación con Bioversity, y una consultoría coordinada por Bioversity (Cuadro 6).

Cuadro 6. Estudios de las cadenas de valor realizados en el marco del Proyecto Generadores de Información Primaria

Autor	Título del estudio
Arias, D. A. (2011)	Análisis de la cadena de valor de los ajíes Escabeche (<i>Capsicum baccatum</i> L. var. <i>pendulum</i> (Wild) y Picante (<i>Capsicum</i> sp.) en: “Los Ejidos del Norte”, Piura-Perú. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
Corrales, C. (2012)	Estudio de prefactibilidad para la producción de ajíes nativos secos (<i>Capsicum spp.</i>) provenientes de Ucayali. Universidad Nacional Agraria La Molina. Trabajo de grado. Facultad de Industrias Alimentarias. Lima.
Dilla, D. (2010)	The Analysis of <i>Capsicum</i> Value Chains in Peru: How to Promote the Integration of Smallholders? Master of Science Thesis. Faculty of Economics, University of Hannover, Hannover.
López, W. A. (2011)	Análisis de la cadena de valor del rocoto (<i>Capsicum pubescens</i>) en la comunidad de Tumpa, región Ancash, Perú. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
Olivera, D. (2011)	Análisis de cadena de valor para Bolivia. Consultoría.
Saavedra, H. G. (2011)	Análisis de la cadena de valor del ají charapita (<i>Capsicum frutescens</i>) en la región Ucayali, Perú. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
Jäger, M., Jiménez, A., Amaya, K., compiladores (2013)	Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Bolivia. Compilación de los estudios realizados dentro del marco del proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen” para Bolivia. Bioversity International. Cali, Colombia.
Jäger, M., Jiménez, A., Amaya, K., compiladores (2013)	Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú. Compilación de los estudios realizados en el marco del proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen” para Perú. Bioversity International. Cali, Colombia.



Realización de encuestas y visitas a los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos, Perú (Créditos: Matthias Jäger, Xavier Scheldeman).



Actores y proveedores de servicios de la cadena de valor de los ajíes nativos de Perú.

1.4.2.2. Evaluación y optimización de las prácticas locales de cultivo

La evaluación y optimización de las prácticas locales de cultivo se realizó teniendo en cuenta los ensayos en campo de los sistemas de cultivo, germinación, fertilización orgánica, utilización de micorrizas, entre otros. Adicionalmente, se llevaron a cabo capacitaciones a agricultores y asociaciones de agricultores en ambos países sobre buenas prácticas para el cultivo orgánico de los ajíes. El trabajo efectuado durante años por los socios de la Fundación PROINPA en Bolivia y la compañía certificada orgánicamente AgroExport Topará Perú, en el área del cultivo orgánico de ajíes, sumando las nuevas investigaciones realizadas en el transcurso del proyecto, hicieron posible la publicación de dos guías de buenas prácticas de cultivo con enfoque orgánico en Bolivia y en Perú (Bederski et al. 2013; Bejarano 2013).

1.4.2.3. Evaluación y optimización de las prácticas locales de poscosecha y procesamiento

La evaluación y optimización de las prácticas locales de poscosecha y procesamiento se realizó por medio de tesis de maestría en la que se llevó a cabo un Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés) en el proceso de secado de los ajíes de Bolivia y Perú, y se determinó que en el secado al aire libre sobre el suelo era el punto crítico que causaba la mayor pérdida de producto a los agricultores. Esto debido a que con un secado deficiente no se alcanza la calidad óptima, la humedad adecuada y los niveles mínimos seguros de inocuidad para el almacenamiento, transporte y venta del producto (Salvatierra 2010). Para optimizar el proceso de secado, el proyecto de antemano gestionó la compra, importación, instalación y capacitación de tecnología de última generación de secadores solares tipo túnel para los socios del proyecto que trabajaban en esta área tanto en Bolivia como en Perú. Con la utilización de estos secadores solares se mejoró el proceso de secado y en consecuencia se evitó la presencia de aflatoxinas y ocratoxinas hasta el punto de obtener los estándares exigidos para consumo nacional y exportación (Halle 2010; Jankowsky 2011). Además se elaboraron manuales para la construcción, instalación y operación de la tecnología de secado utilizada (Universidad de Hohenheim 2010a, b, 2012) (Cuadro 7) y un manual para la aplicación de los principios HACCP y procedimientos adecuados para el secado de los ajíes (Müller 2012) para la obtención de productos con estándares apropiados para la comercialización a escalas nacional e internacional.

Cuadro 7. Guías para la instalación, construcción y manejo adecuado del secador solar tipo túnel

Autor	Título del estudio
Universidad de Hohenheim (2010)	Secador solar tipo túnel. Universidad de Hohenheim. Instituto de Ingeniería Agrícola. Stuttgart, Hohenheim.
Hohenheim University (2010)	Solar tunnel dryer type Hohenheim. Hohenheim University. Faculty of Agricultural Engineering. Stuttgart, Hohenheim.
Jankowsky, B. (2011)	Evaluation of heat-sensitive micronutrients in fresh, sun-dried and solar-dried <i>Capsicum</i> varieties grown in Peru. Diploma thesis. University of Hohenheim. Institute of Biological Chemistry and Nutrition. Institute of Agricultural Engineering. Stuttgart, Hohenheim.
Hohenheim University (2012)	Protocolo "secador solar tipo túnel". Universidad de Hohenheim, Instituto de Ingeniería Agrícola. Stuttgart, Hohenheim.



Prácticas locales de secado de ajíes locales orgánicos, Topará, Perú (crédito: Xavier Scheldeman).



Secador solar tipo túnel – tecnología de punta para el secado adecuado de ajés nativos, Padilla, Bolivia (Crédito: Matthias Jäger).

1.4.3. Estrategias, herramientas y guías desarrolladas y acción colectiva implementadas

1.4.3.1. Consulta, formulación y prueba de estrategias para utilizar efectivamente la diversidad nativa de *Capsicum*, y desarrollo de guías para su aplicación en respuesta a las oportunidades y tendencias del mercado con el fin de beneficiar a los agricultores de escasos recursos

Para la formulación y prueba de estrategias que permitan explotar efectivamente la diversidad nativa de los ajíes nativos, y realizar la consulta con los actores involucrados con el propósito de desarrollar guías para incrementar el uso de la diversidad de cultivos nativos olvidados en respuesta a las oportunidades y tendencias del mercado, los socios del proyecto utilizaron metodologías propias de sus áreas de trabajo y desarrollaron y probaron un enfoque integral multidisciplinario utilizando la acción colectiva y estableciendo una en cada país, para lo cual se realizaron tres reuniones de la plataforma colaborativa en diversas regiones productoras de ajíes nativos tanto de Bolivia como de Perú (Cuadro 8). Todos los resultados generados por el proyecto fueron divulgados en el seno de estas plataformas a todos los actores participantes; también se llevaron a cabo talleres con días de campo en diferentes áreas para incrementar sus capacidades (Polar et al. 2011; Oros et al. 2012; Jäger & Amaya 2013). Adicionalmente, su desarrollo fue monitoreado por un socio del proyecto con el fin de registrar los avances, realizar ajustes y finalmente elaborar una evaluación de impacto en las zonas de intervención (Blajos et al. 2013).

En cada uno de los talleres participaron entre 30 y 50 actores clave de todos los eslabones de la cadena de valor de los ajíes de Perú y Bolivia, desde los socios del proyecto, agricultores individuales y los pertenecientes a asociaciones de productores, hasta representantes de proveedores de insumos, entidades de investigación pública y privada, agroindustria, gobierno, comités regionales, gremios de exportadores, organizaciones de desarrollo y cooperación internacional, centros y universidades internacionales e incluso tesis y personas particulares interesadas en el rubro del ají en ambos países.

Durante los tres talleres de la plataforma se difundió toda la información generada sobre materiales recolectados y accesiones, producción en campo, buenas prácticas agrícolas, métodos poscosecha, prácticas de procesamiento, mercados y atributos comerciales valiosos. Igualmente, las tecnologías se divulgaron y se utilizaron para contribuir a una visión conjunta, incrementar las capacidades de los socios y miembros colaboradores de la plataforma y posteriormente implementar las estrategias de modernización y mejora de la competitividad de la cadena de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú.



Reuniones de la Plataforma Colaborativa Multiactoral de ajíes nativos en Bolivia y Perú (crédito: Matthias Jäger, UNALM).

Cuadro 8. Talleres de Plataforma Colaborativa de los Actores de las Cadenas de Valor de los Ajíes Nativos de Perú y Bolivia

País	Taller de Plataforma Colaborativa de los Actores de las Cadenas de Valor de Ajíes Nativos	Lugar y fecha de realización	Coordinación
Bolivia	Primer taller de Análisis multiactoral y de planificación sobre el cultivo del ají en Bolivia y sus perspectivas futuras	Sucre, 4-6 de mayo de 2011	Fundación PROINPA en coordinación con Bioversity
	Segundo taller de Actores de plataforma de ají en Bolivia: "Innovación y competitividad para pequeños productores de <i>Capsicum</i> en Bolivia a través de la concertación con otros actores del complejo productivo"	Sucre, 28-30 de marzo de 2012	Fundación PROINPA en coordinación con Bioversity
	Tercer taller de Actores de plataforma de ají en Bolivia: "El ají boliviano como herramienta para el desarrollo rural"	Sucre, 4-5 de diciembre de 2012	Fundación PROINPA en coordinación con Bioversity
Perú	Primer taller de análisis de la investigación y desarrollo de las cadenas de valor de los ajíes del Perú: "El punto del ají"	Lima, 23-25 de agosto de 2011	UNALM en coordinación con Bioversity
	Segundo taller de Actores de plataforma de ají en Perú: "Los ajíes nativos en Perú y sus perspectivas futuras"	Pucallpa, 5-7 de junio de 2012	Bioversity con la colaboración de la Asociación CIDRA
	Tercer taller de Actores de plataforma de ají en Perú: "Los ajíes nativos del Perú para el mundo"	Chiclayo, 10-11 de diciembre de 2012	Bioversity con la colaboración de ADEX

Una innovación importante de estas plataformas es la vinculación directa de acuerdo con los requerimientos específicos del mercado, el material subutilizado de los bancos y colecciones de germoplasma a los mercados dinámicos por conducto de los actores de la plataforma, con el fin de crear las bases para el desarrollo de innovaciones comerciales, institucionales o tecnológicas e incrementar y mejorar el uso de la diversidad nativa subutilizada en respuesta a las oportunidades y tendencias del mercado para mejorar los ingresos de los agricultores de escasos recursos y proveer una producción más variada y sostenible en los países en vía de desarrollo, donde al final todos los actores de la cadena se beneficiarán.

Estos talleres tuvieron básicamente la misma secuencia lógica para alcanzar los objetivos del proyecto tanto en Bolivia como en Perú. El proceso de cada uno de los talleres, las discusiones, el análisis, los resultados, los planes de acción y las conclusiones está plasmado en varias publicaciones (Cuadro 9).

Cuadro 9. Publicaciones del proceso, los resultados y las conclusiones de los talleres multiactorales de plataforma realizados en Bolivia y Perú

Autor	Título
Polar, V., Bejarano, C., Jäger, M. (2011)	Taller de Análisis multiactoral y de planificación sobre el cultivo del ají en Bolivia y sus perspectivas futuras. Memorias del taller organizado por el Comité Impulsor de Ají y Maní de Chuquisaca, la Fundación PROINPA, Bioversity International y la GIZ. Fundación PROINPA, Bioversity International. Realizado del 4 al 6 de mayo de 2011, Sucre, Bolivia.
Oros, R., Bejarano, C., Jäger, M. (2012)	Innovación y competitividad para pequeños productores de <i>Capsicum</i> en Bolivia a través de la concertación con otros actores del complejo. Memorias del Segundo taller de Actores de plataforma de ají en Bolivia: Cultivo, transformación y valor agregado. Fundación PROINPA, Bioversity International. Sucre, Bolivia.
Jäger, M., Amaya, K., editores (2013)	Talleres de Análisis multiactorales de plataforma de la cadena productiva de los ajíes nativos en Perú. Memorias de tres talleres de Actores de plataforma de ají en Perú. Realizados en Lima del 23-25 de agosto de 2011, en Pucallpa del 5-7 de junio de 2012, y en Chiclayo del 10-11 de noviembre de 2012. Bioversity International, Roma, Italia.

En el primer taller de plataforma se realizó el primer ciclo de actividades en el que los actores por primera vez se vieron, interactuaron, conocieron el proyecto, sus alcances, y se compartió y debatió sobre la situación y las perspectivas de la cadena de valor de los ajíes en el país. Entre las actividades del taller se elaboró un mapa sobre las funciones y los roles de los eslabones de la cadena de valor de los ajíes nativos (producción, transformación, comercialización, políticas y servicios) con los actores participantes en cada uno de estos. En los Anexos 1 y 2 se indican los roles más importantes de los aliados del proyecto, comerciales e institucionales, públicos y privados, que participaron en las reuniones de plataforma en Bolivia y Perú (Polar et al. 2011; Jäger & Amaya 2013).



Reuniones de la Plataforma Colaborativa Multiactoral de ajíes nativos en Bolivia y Perú (crédito: Matthias Jäger, ADEX).

Posteriormente, se realizó un diagnóstico participativo acerca del funcionamiento actual de la cadena de valor de los ajíes nativos identificando sus cuellos de botella, problemas, fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, y se generaron alternativas de solución desde la perspectiva de los actores involucrados. Una vez se tuvo el diagnóstico situacional de los ajíes nativos, se elaboró una estrategia consensuada de mejoramiento de la cadena de valor de los ajíes nativos, con una serie de acciones concretas futuras identificando las entidades y personas responsables respectivamente.

Por medio de estos ejercicios se concluyó que los cuellos de botella más importantes, entre muchos otros, para el eslabón de la producción de ajíes nativos tanto en Bolivia como en Perú, son: i) la desarticulación o falta de vinculación entre los actores de la cadena, y en consecuencia la pérdida de oportunidades para los actores; ii) la falta de semilla certificada de las variedades locales; iii) y los problemas fitosanitarios relacionados con prácticas inadecuadas de secado, los cuales causan pérdida en la producción. Otros problemas identificados son: la erosión genética, la falta de información disponible acerca de estas variedades locales, la falta de organización de los productores, y la limitada promoción de estos ajíes, pues en su conjunto despiertan poco interés en la empresa privada para transformarlos.

Los problemas más importantes para el eslabón de transformación en la cadena de valor para ambos países, son: el desabastecimiento de materia prima tanto en volumen como en calidad, y la falta de tecnología adecuada para generar productos inocuos, aptos para la venta y el consumo humano. También se han mencionado aspectos como la falta de normas técnicas y la poca investigación e innovación.

En el eslabón de comercialización, los cuellos de botella más importantes son no solo la escasez de información confiable y oportuna sobre el mercado y la falta de capital de trabajo, sino también la deficiente planificación, capacidad de gestión y de negociación, la carencia de un portafolio de productos transformados, la limitada infraestructura, y la desvinculación entre la producción/transformación y la demanda.

En el eslabón de políticas las dificultades más sobresalientes son la falta de normatividad a lo largo de toda la cadena de valor de los ajíes nativos, y si existe no ha sido implementada o no se cumple; la precaria organización de los diferentes actores en asociaciones, dado que se requieren políticas que aporten mayor consolidación. Otro problema es la falta de compromiso de los gobiernos, pues no han considerado este rubro entre sus prioridades o planes de desarrollo, por lo tanto no se invierte en investigación.

Los obstáculos más importantes en el eslabón de servicios son: la falta de apoyo efectivo de las instancias públicas a las organizaciones, y la falta de créditos. Buenos servicios para maquinaria agrícola e insumos para la producción, y posibilidades de acceso a certificados orgánicos, son otras limitantes en este ítem.

Tras el diagnóstico situacional de los ajíes nativos, se elaboró una estrategia consensuada de mejoramiento de la cadena de valor de los ajíes nativos por eslabón, con una serie de acciones concretas futuras que involucran a los actores, quienes deben participar para implementarla.

Las estrategias identificadas en la plataforma incluyen desde acciones muy específicas como realizar rotación de cultivos y aplicar materia orgánica para mejorar la fertilidad de los suelos; elaborar un catálogo de ajíes nativos para promover el uso sostenible de este recurso; identificar y utilizar tecnología fácilmente operable y accesible; pasando por la creación de programas de manejo integrado de plagas y de fitomejoramiento, la generación de alianzas entre instituciones, la generación de productos innovadores para los mercados, hasta la promoción del cultivo orgánico y la creación e implementación de políticas nacionales que impulsen temas relacionados con el ají.

Los escollos específicos para cada eslabón de la cadena de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, con sus estrategias de mejoramiento, actores participantes y acciones concretas futuras, se pueden consultar en varias publicaciones que se mencionan en el Cuadro 9.

Con este primer taller se promovió el encuentro en un ambiente de confianza entre los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú, lo cual permitió que ambos países alcanzaran un mayor entendimiento de la importancia de su diversidad como herramienta para generar valor agregado mediante estudios de casos de la vida real y oportunidades de mercado.

Es de suma importancia el hecho de tener un buen facilitador para lograr la participación equitativa de los actores en la plataforma, por lo tanto es un asunto destacable de este proceso (Polar et al. 2011; Jäger & Amaya 2013).

Se expresó, sin embargo, la inquietud en cuanto a la forma de mejorar la efectividad y sostenibilidad de la plataforma, incrementando el interés de otras instituciones y actores para que se involucren a las plataformas.

En el segundo taller de plataforma los participantes conocieron los avances de las investigaciones del proyecto realizados hasta la fecha, y se promovió el fortalecimiento de los nexos verticales y horizontales entre entidades de conservación y de uso de la diversidad del ají.

Se logró también afianzar aún más, entre estos actores, la importancia de utilizar su diversidad como herramienta para agregar valor a su producción primaria, consolidándose así unas líneas estratégicas de investigación para la innovación del rubro ají en ambos países.

En este taller se empleó la metodología de acción colectiva denominada Enfoque Participativo de Cadenas Productivas (EPCP) desarrollada por el Centro Internacional de la Papa (CIP) con sus socios, la cual está enfocada en lograr resultados



Actividades realizadas en las reuniones de la Plataforma Colaborativa Multiactoral de ajíes nativos en Bolivia (crédito: Matthias Jäger).

exitosos en cuanto a la generación de innovaciones para mejorar la competitividad de las cadenas de mercado en un rubro tan importante como la papa nativa en la zona Andina. Según Bernet et al. (2005), con esta metodología se promovió una participación efectiva de los pequeños productores y otros agentes como parte fundamental en la introducción de nuevos productos al mercado. El EPCP es un proceso sistemático de investigación y desarrollo que construye confianza entre los actores de la cadena de valor y con las organizaciones de investigación y desarrollo, y estimula las innovaciones de acuerdo con la demanda de distintos tipos de mercado.

Con esta metodología se consiguió identificar diferentes oportunidades concretas de negocios o productos.

En Bolivia se desarrollaron más de veinte productos innovativos elaborados con ajíes nativos tanto cultivados como silvestres, no obstante, se logró la priorización de cuatro productos con potencial de mercado en el país: ajíes silvestres arivivi y ulupica, transformados; salsa de ají 90 ml en envase de vidrio; ají precocido en aceite, envasado en bolsa y otras presentaciones; y aceite de semillas de *Capsicum*.

En Perú se identificaron alrededor de 15 oportunidades de productos utilizando una mayor diversidad de especies o variedades nativas de ajíes peruanos tanto cultivados como silvestres con mayor potencial de mercado tanto nacional como internacional como el ají charapita amarillo o rojo, pipi de mono, cerezo, pucunucho, ayuyo, malagueta, entre muchos otros.

Posteriormente se priorizaron participativamente cuatro productos con potencial de mercado en el país: ají pipí de mono, pucunucho y cerezo orgánico, deshidratado, seco y entero; salmuera con ají pipí de mono, charapita amarilla y roja, pucunucho, mishme y ayuyo; encurtidos con ají charapita amarilla y roja, pipi de mono, pucunucho, challuaruro, ayuyo y mishquiucho; ají ayuyo y challuaruro deshidratado en polvo para chupetines y caramelos, en trozos o rajas para salsa.

Para todas estas oportunidades de negocio se determinaron puntos concretos acerca del tipo de ají nativo con los cuales se va a trabajar, sus características, el tipo de producto final, la zona de producción, tipo de productores, principales mercados de destino y principales compradores. Luego se realizó un análisis FODA a cada una de las cuatro oportunidades concretas de negocio, con el fin de determinar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas concretas al comenzar un proceso para la elaboración de un producto específico.

Una vez determinada la viabilidad de un producto, se identificaron las líneas de acción, y se elaboró un plan de trabajo con tareas específicas. Cuando era posible, se precisaron los actores que deberían y podían contribuir; se identificó a la persona que lideraría cada actividad; se estimó su costo aproximado de ejecución y la fecha de entrega del producto o de la tarea específica (Oros et al. 2012; Jäger & Amaya 2013).



Actividades realizadas en las reuniones de la Plataforma Colaborativa Multiactoral de ajíes nativos en Perú – trabajo en grupo, presentación de resultados (crédito: Asociación CIDRA).

En el tercer taller de plataforma, al igual que en los anteriores, se llevó a cabo la presentación ante los participantes de los resultados –hasta el momento– de los diferentes frentes; los participantes, incluyendo algunos actores dieron a conocer los nuevos productos desarrollados con ajíes nativos, con características comercialmente valiosas, identificados en el segundo taller de plataforma. En Bolivia, cuatro instituciones participantes en la plataforma desarrollaron por lo menos doce nuevos productos a base de ajíes nativos, cultivados y silvestres; y en Perú, igualmente cuatro empresas, participantes en la plataforma de este país desarrollaron por lo menos dieciséis nuevos productos con ajíes nativos (Jäger & Amaya 2013).

Para determinar la aceptación por parte del público en general, estos productos se presentaron en ferias alimentarias y gastronómicas reconocidas nacional e internacionalmente, como Expoalimentaria, en Perú, y TAMBO, en Bolivia.

Entre las actividades del taller se hizo una evaluación puntual del impacto que el proyecto ha tenido hasta la fecha sobre el trabajo de la institución, organización, empresa, asociación en que trabaja (a escala micro), y también qué impacto y proyección a futuro ha generado el proyecto (a escala macro) para cada uno de los actores de la plataforma. Los talleres dejaron como resultado la motivación y necesidad de originar alianzas para desarrollar proyectos futuros en diferentes sectores de la cadena de valor de los ajíes nativos, los cuales se examinaron y discutieron a fondo. Posteriormente, se identificaron fuentes concretas y relevantes de financiación nacional e internacional, y se comenzaron a desarrollar propuestas específicas de proyectos con los participantes de la plataforma interesados.



Actividades realizadas en las reuniones de la plataforma colaborativa multiactoral de ajíes nativos en Bolivia y Perú – Análisis FODA, muestra de productos innovativos, presentación de resultados (Crédito: Asociación CIDRA, Matthias Jäger).



Actividades realizadas en las reuniones de la Plataforma Colaborativa Multiactoral de Ajíes Nativos, en Bolivia y Perú – Exhibición de ajíes nativos, sesión de degustación de estos ajíes, visita de campo a una colección de trabajo de Capsicum (Crédito: ADEX, Matthias Jäger).

Bioversity como facilitador de estos procesos continuó con el seguimiento a estas actividades hasta la aprobación para financiación de la propuesta “Caracterización de ajíes nativos por sus atributos sensoriales” por parte del Fondo para la Innovación, la Ciencia y la Tecnología FINCyT de Perú la cual permitirá la transferencia e institucionalización de los métodos de evaluación sensorial desarrollados en la Universidad de Wuppertal.

Los talleres de plataforma tanto en Bolivia como en Perú tuvieron sesiones en las que se expusieron los ajíes nativos que forman parte de colecciones de trabajo y bancos de germoplasma nacionales, para que los participantes se familiarizaran con la diversidad de ajíes nativos en cada país. En estas sesiones se realizaron también degustaciones de algunos de los ajíes en exposición y de los nuevos productos elaborados con ajíes nativos en conjunto por varios actores para evaluar su aceptación. Adicionalmente, se llevaron a cabo salidas de campo para familiarizar a los actores con las condiciones actuales de producción y procesamiento de los ajíes nativos, con el fin de conocer las colecciones de trabajo y nacionales de *Capsicum* y las nuevas tecnologías de procesamiento (Jäger & Amaya 2013).



Capacitaciones en buenas prácticas de cultivo, de secado y de procesamiento de ajíes nativos en Perú y Bolivia (Créditos: Dimary Libreros, Fundación PROINPA).

1.4.3.2. Resultados divulgados del proyecto y las capacidades de los socios y de los miembros colaboradores de las plataformas incrementadas

Los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto se han divulgado a los actores de la plataforma en Bolivia y Perú por medio de presentaciones, muestra de accesiones de ajíes nativos, productos preparados con estos y publicaciones elaboradas en el marco del proyecto.

Entre éstas se destacan los manuales de buenas prácticas de cultivo para los ajíes nativos en Bolivia y Perú –cultivo orgánico– (Bederski et al. 2013; Bejarano 2013) (Cuadro 12), las guías para la instalación, construcción y manejo adecuado del secador solar tipo túnel (Universidad de Hohenheim 2010a, b, 2012) (Cuadro 7), las publicaciones con el proceso y los resultados de los talleres de plataforma (Polar et al. 2011; Oros et al. 2012; Jäger & Amaya 2013) (Cuadro 9), dos guías en las cuales se compilaron todos los resultados de los estudios de las cadenas de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, y una guía de oportunidades de mercado para los ajíes nativos peruanos (Jäger et al. 2013a, b, c) (Cuadros 2 y 4).

Más aún, se imprimieron varios folletos generales y pósteres para dar a conocer el proyecto y sus resultados, los cuales fueron repartidos a los participantes de las plataformas y a cualquier otro actor interesado en los eventos en que los socios participaron, como congresos, simposios, reuniones, entre otros. La lista de las publicaciones del proyecto hasta la fecha, puede verse en el Anexo 3.

Adicionalmente, los actores de la plataforma fueron capacitados por los socios del proyecto en diferentes etapas de avance del proyecto en Bolivia y Perú en los procedimientos de cómo obtener material de los bancos de germoplasma de *Capsicum*, y en buenas prácticas de cultivo, cosecha y procesamiento de ajíes nativos. Así mismo, agricultores interesados fueron capacitados en prácticas del cultivo orgánico de ajíes y en los procedimientos para obtener la certificación orgánica, por AgroExport Topará, empresa con certificado orgánico. Estas capacitaciones se realizaron en diferentes talleres y días de campo en ambos países.

El proyecto también se ha promocionado en los medios de prensa locales para el conocimiento del público en general y otros actores interesados (ver El proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en la prensa, pág. 72).

1.4.3.3. Evaluación de impacto del proyecto

La evaluación de impacto del proyecto en las zonas de intervención, fue realizado por la Fundación PROINPA de Bolivia, para ambos países, en coordinación con Bioversity International.

En primera instancia, se realizó un estudio de diagnóstico —mediante encuestas— sobre la situación actual del cultivo del ají en algunas comunidades del municipio de Padilla, en Bolivia. Se encontró que en el 20% de los agricultores encuestados los cuellos de botella en el eslabón de producción eran los mismos que los mencionados por los actores de las plataformas en Bolivia y Perú. De acuerdo con las encuestas realizadas a los diferentes actores participantes en las plataformas, se mencionaron varios puntos importantes (Blajos et al. 2013):

- Este proyecto es un esfuerzo pionero en la vinculación de los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos con gran variabilidad genética y un alto potencial de mercado para el desarrollo de agroempresas.
- Una de las contribuciones más importantes es el fortalecimiento de las relaciones entre los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos, desde los agricultores con sus variedades locales hasta los investigadores y empresarios del sector privado que generan el valor agregado, y permiten así que los productos de los pequeños agricultores lleguen a los mercados.
- Se han mejorado las capacidades de los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos en aspectos como buenas prácticas de cultivo —incluido el cultivo orgánico—, poscosecha y procesamiento, generación de valor agregado, certificación orgánica, acceso al material de bancos de germoplasma, entre otros, que fueron cuellos de botella mencionados por los actores de la cadena, que evitaban su adecuado funcionamiento.
- Los agricultores han entendido la importancia y el potencial de conservar mediante el uso, la diversidad de variedades locales que existe en su región y país, y están interesados en encontrar formas de domesticar especies de ajíes nativos silvestres con gran potencial de mercado.
- La empresa privada que antes estaba relativamente desvinculada de la producción agrícola, vio el potencial de la diversificación presente en la región y el país, la importancia del establecimiento de vínculos con la gran diversidad de ajíes nativos presente en los campos de agricultores y tener contacto directo con ellos. Este cambio de mentalidad significa un ingrediente importante para el mejoramiento de la cadena en beneficio de los actores involucrados. Más aún, este nuevo enfoque que tiene en cuenta la gran diversidad de ajíes nativos, ha originado un enorme interés por parte de los clientes internacionales de estas compañías participantes en el proyecto.
- Algunos empresarios creen que un logro clave de este proyecto es el ingreso a nuevos mercados a los que desde muchos años antes se quería acceder, ya que el mercado peruano ha reaccionado de forma positiva a la diversidad de ajíes nativos. Esto es un panorama muy alentador para el futuro de este rubro; sobre todo el mercado de los productos orgánicos ha mostrado tener un mayor potencial que el de los productos convencionales.
- El proyecto ha logrado sensibilizar a todos los actores interesados en los ajíes nativos acerca de la enorme diversidad que existe en el centro de origen, y sus oportunidades.



Sesión de degustación de los ajíes nativos que se encuentran conservados en el Banco de Germoplasma Nacional de Capsicum, INIA, Perú, por parte de los actores de la cadena de valor (Crédito: Karen Amaya).

2. Innovaciones generadas

Por medio de las investigaciones en aspectos relacionados con todos los eslabones de la cadena de valor (diversidad genética existente –disponibilidad, atributos comercialmente valiosos, conservación, selección de material promisorio– suministro de insumos, producción, poscosecha, procesamiento, comercio –mercados locales, regionales, nacionales, internacionales, nichos actuales y potenciales– consumo –tendencias actuales, preferencias–) de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, se estableció y se compartió con todos los actores de la cadena de valor la base completa tanto de conocimiento como de herramientas, metodologías y prácticas existentes y gestadas por el proyecto, para optimizar esta cadena de valor en cada eslabón, pero siempre enfocada en la generación de productos diferenciados de alto valor.

Por tanto, partiendo de la misma base y por medio de la acción colectiva de todos los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, surgieron innovaciones tecnológicas, comerciales e institucionales. Éstas se pueden ver en la “Foto documentación del proceso de generación de innovaciones” (pág. 61) y se explican a continuación:

2.1. Innovaciones comerciales

2.1.1. Nuevos productos comerciales a partir de recetas nuevas y tradicionales

En Bolivia, en el marco del proyecto, la Fundación ITA desarrolló ocho nuevos productos basados en ajíes nativos tanto cultivados como silvestres. Estos productos corresponden tanto a recetas tradicionales bolivianas rescatadas del olvido, pues solo se elaboran en pocos hogares en el país, al igual que a otras recetas innovativas generadas por la Fundación ITA. Las fórmulas de estas recetas fueron mejoradas y adaptadas para producción a escala industrial. Posteriormente, los productos finales se están empacando y rotulando de manera adecuada, y han recibido del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) el Registro Sanitario para venderlos de manera legal y masiva en todo el territorio boliviano. Hoy en día estos productos están siendo impulsados por las empresas ricafрут S.A. y Borganic S.A. participando en eventos de promoción y degustación en varios supermercados de la ciudad de La Paz, como la Cadena Ketal, con ocho sucursales, la Cadena Hipermaxi, con cuatro, y la cadena Fidalga, con tres, donde próximamente se venderán. Más adelante se hará la misma gestión para comercializarlos en otros supermercados en otras ciudades de Bolivia.

Adicionalmente se han desarrollado otros productos como queso con ají rojo y amarillo dulce, chocolates con ají rojo y amarillo, y chocolates rellenos de mermelada de ají, y carnes procesadas con ají. En un siguiente paso se procederá a obtener el Registro Sanitario para comercializarlos en el país. El desarrollo de los nuevos productos se realizó teniendo en cuenta los estudios de las tendencias del mercado y preferencia de los consumidores realizados por la Universidad de Hannover y la Fundación ITA en el marco del proyecto. El material de primera calidad seleccionado para la elaboración de los productos fue suministrado por la Fundación PROINPA y el CIFP. La compañía Borganic S.A. ha desarrollado también dos nuevos productos en forma de salsas a base de ajíes nativos silvestres.

Los ocho productos innovativos elaborados por la Fundación ITA se pueden ver en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Nuevos productos desarrollados por la Fundación ITA y Borganic, Sucre, Bolivia

Compañía	Nuevos productos desarrollados
Fundación ITA	Productos con Registro Sanitario: <ul style="list-style-type: none"> Mermelada de ají rojo y amarillo Pasta de ají rojo y amarillo Escabeche de ají Pasta de uchuluru Escabeche de ulupica Escabeche de arivivi rojo y amarillo Arivivi en polvo Ulupica en polvo
Borganic S.A.	<ul style="list-style-type: none"> Salsa picante de ulupika Salsa picante de arivivi

En Perú, las compañías Pepperes y AgroExport Topará, con materia prima provista por la Asociación APE Pimental, desarrollaron y produjeron líneas de una amplia diversidad de productos procesados a base de ajíes nativos peruanos, los cuales han sido igualmente expuestos en ferias de alimentos como Expoalimentaria, en Lima, en el 2012, para determinar la aceptación de los consumidores. La diversidad de productos y variedades con las que fueron elaboradas se presentan en el Cuadro 11. Actualmente, estos productos son comercializados directamente por estas compañías en pequeñas cantidades.

Cuadro 11. Nuevos productos desarrollados por compañías participantes en la Plataforma de ajíes nativos de Perú.

Compañía	Nuevos productos desarrollados
AgroExport Topará S.A.C.	Ajíes nativos deshidratados, de acuerdo con la oferta actual del mercado: Charapita, pipí de mono y/o pucunuchu. Actualmente están deshidratando ají dulce y charapón amarillo
APE Pimental	Productos con registro sanitario: <ul style="list-style-type: none"> Salsa de cocona con ajíes nativos y sachaculantro Salsa de ají charapita (amarillo y rojo) Encurtido de ajíes nativos (ají trompito) Productos que se están probando: <ul style="list-style-type: none"> Salsa de arazá y ají Salsa de carambola y ají
Pepperes	Presentó una línea de nueve encurtidos –de prueba– con diferentes ajíes nativos que incluyen: <ul style="list-style-type: none"> Ayuyo con cacho de cabra Pucunuchu con cacho de cabra Charapita rojo con cacho de cabra Malagueta con cacho de cabra Pinchito de mono con cacho de cabra Selección de ajíes con cacho de cabra Challuaruro con cacho de cabra Malagueta con cacho de cabra



Productos innovativos desarrollados por la Fundación ITA y la compañía Borganic (Créditos: Matthias Jäger, Karen Amaya).



Productos innovativos desarrollados por las empresas AgroExport Topará y Peppers, y por la Asociación de Productores Ecológicos APE Pimental (Créditos: Karen Amaya, Peppers).



2.2. Innovaciones institucionales

2.2.1. Implementación de nuevas metodologías o prácticas a escala institucional

Como resultado de su participación en el proyecto *Capsicum*, la Fundación ITA está actualmente aplicando las metodologías y los resultados obtenidos por el proyecto, para generar nuevas fuentes de ingresos propios como parte de una estrategia de sostenibilidad financiera. Actualmente la Fundación ITA está generando importantes recursos propios ofreciendo varios servicios como el procesamiento de materia prima en sus instalaciones, venta de nuevos productos procesados a base de ajíes nativos, entre otros, a compañías comerciales o cualquier otro actor interesado.

Debido a la demanda de los productores y procesadores de obtener semilla con características específicas, y a la vez la incertidumbre de los Bancos Nacionales de Germoplasma acerca de cómo permitir el acceso legal a estos recursos, el INIA desarrolló un procedimiento para que los actores interesados en material del banco puedan obtenerlo. Este procedimiento se presentó y fue implementado por el INIA con el apoyo de Bioversity, hasta el momento en tres talleres, en Donoso, Arequipa y Hualtaco, y también en algunas reuniones de plataforma. En los talleres de acceso se convocaron los agricultores de la región interesados en obtener material genético (semillas) del Banco Nacional de Germoplasma de *Capsicum* de Perú, para que conocieran las accesiones en campo a disposición, y ellos mismos seleccionaran las que les interesaban, incluyendo las promisorias. Posteriormente ellos firmaron un Acuerdo de Transferencia de Materiales (ATM) por cada accesión seleccionada, y se llevaron una muestra para sus fincas. En dos días de campo se entregó material de siembra de más de treinta accesiones a igual número de agricultores, y se firmaron cuarenta y cuatro ATMS, uno por cada accesión de la cual se obtuvo material.

La compañía AgroExport Topará también participó en estas reuniones, y actualmente obtiene del INIA semilla de ajíes nativos seleccionados del Banco de Germoplasma de Perú, con el fin de evaluarlas y ver la respuesta de éstas a las condiciones de sus predios. Las variedades que mejor respondan serán multiplicadas para comenzar una producción comercial de semilla orgánica de algunas variedades de ajíes nativos con mayor potencial comercial.

2.2.2. Establecimiento de alianzas institucionales

Por medio de la Plataforma de Ajíes Nativos de Bolivia, la Fundación ITA (Sucre), socio del proyecto, estableció una alianza con la compañía Ricafрут S.A. (La Paz), al firmar un acuerdo de distribución y venta de sus productos elaborados con ajíes nativos. Esta empresa actualmente se encarga de promocionar y luego vender los productos innovativos en ciudades como La Paz. La Fundación ITA acaba de recibir el Registro Sanitario con la SENASAG (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria) para ocho de sus productos para venderlos legalmente en el país.

También a través de la participación en la plataforma colaborativa multiactoral en Bolivia, la Fundación PROINPA y la compañía Borganic S.A. (pequeña empresa procesadora que vende su producción en mercados locales) establecieron una alianza por medio de la cual la Fundación PROINPA le provee a Borganic S.A. ajíes nativos silvestres recolectados por comunidades de agricultores de escasos recursos en áreas remotas. Esta compañía trabaja actualmente en el desarrollo de salsas con materiales que no se habían comercializado previamente en el país, suministrado por las comunidades rurales por conducto de la Fundación PROINPA, incorporándolos exitosamente a su portafolio actual de productos.

En Perú, la asociación de productores orgánicos APE Pimental estableció una alianza con las compañías Pepperes (pequeña compañía procesadora de productos especializados que vende en mercados nacionales), Industrias SISA (compañía mediana procesadora a granel de productos que vende en mercados nacionales y exporta parte de su producción), y AgroExport Topará (pequeña compañía de producción y procesamiento orgánico certificado que vende sus productos en mercados nacionales e internacionales). La asociación firmó acuerdos comerciales con las compañías y actualmente éstas le compran la producción de ajíes nativos orgánicos de la asociación de acuerdo con unos estándares previamente establecidos y por un precio justo y estable.



Izquierda: Taller de acceso a los recursos fitogenéticos del Banco Nacional de Germoplasma de Capsicum, INIA, Arequipa (crédito: Dimary Libreros); Derecha: Presentación de productos de la alianza institucional Fundación ITA & Compañía Borganic (Crédito: Fundación ITA).

2.2.3. Inclusión de los ajíes nativos en los Planes de Desarrollo de una región

Por medio de la vinculación del Gobierno Regional del Departamento de Piura a la plataforma colaborativa multiactoral en Perú y demostrando la viabilidad comercial y rentabilidad para los agricultores, se logró finalmente que el rubro de los ajíes nativos se incluyera en los Planes de Desarrollo de la Región Piura. Esto les permitirá a las organizaciones interesadas trabajar con este recurso, solicitar apoyo formal a donantes como GIZ para capacitación, asistencia técnica, servicios financieros, entre otros.

2.3. Innovaciones tecnológicas

2.3.1. Mejores prácticas

En Bolivia, la Fundación PROINPA y el CIFP mantienen una colección de trabajo de *Capsicum* de cerca de cuatrocientas accesiones de especies y variedades locales tanto cultivadas como silvestres. En colaboración y trabajo conjunto con la Universidad de Wuppertal y Bioversity International, se identificaron cuarenta y cuatro accesiones promisorias de ajíes nativos bolivianos representativos de la gran diversidad conservada de acuerdo con un amplio y variable rango de atributos bioquímicos como altos o muy altos niveles de vitamina C, tasas muy bajas o inusuales de capsaicinoides, polifenoles, capacidad antioxidante, carotenoides y lípidos, o según sus características agronómicas sobresalientes, como rendimiento, productividad y/o resistencia o tolerancia a factores bióticos y abióticos. Estas accesiones que antes solo estaban conservadas, hoy en día son cultivadas por agricultores en sus propios campos para evaluar su desempeño.

En Perú, los productores pertenecientes a las asociaciones de productores orgánicos APE Pimental y CIDRA, en Pucallpa, fueron capacitados por la compañía orgánica certificada AgroExport Topará, con el apoyo de Bioversity, en buenas prácticas agrícolas orgánicas las cuales se están implementando y utilizando en los campos de los agricultores pertenecientes a las asociaciones. Adicionalmente, AgroExport Topará le prestó asistencia a la asociación APE Pimental en los procedimientos para la obtención de la certificación orgánica con la certificadora Biolatina. Actualmente, la asociación está en pleno proceso de certificación.

Más aún, los productores pertenecientes a las asociaciones APE Pimental y CIDRA, en Pucallpa, fueron entrenados por la Universidad de Hohenheim y la compañía orgánica AgroExport Topará, con el apoyo de Bioversity, en buenas prácticas de procesamiento para ajíes nativos, en la mejora de las recetas previamente elaboradas con diferentes variedades de ajíes y algunos nuevos productos basados en una amplia variedad de ajíes nativos.

2.3.2. Guías de buenas prácticas agrícolas y de inocuidad (HACCP)

Tanto en Bolivia como en Perú se realizó un análisis de las prácticas tradicionales de cultivo, cosecha y poscosecha de los ajíes nativos, y junto con los conocimientos adquiridos por más de diez años por la Fundación PROINPA, en Bolivia, y la compañía orgánica AgroExport Topará, en Perú, se publicaron dos nuevas guías de buenas prácticas de cultivo de ajíes con enfoque orgánico (Bederski et al. 2013; Bejarano 2013) (Cuadro 12). Las guías son utilizadas actualmente por productores de ajíes interesados en cultivar de forma orgánica.

La Universidad de Hohenheim con el apoyo de la Fundación PROINPA y la Fundación ITA, en Bolivia, y el INIA, en Perú, aplicaron los principios de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) al proceso de secado tradicional de ajíes nativos en cada país, e identificaron los Puntos Críticos de Control (PCC) del proceso (Salvatierra 2010). Se encontró que en los dos países, uno de los PCC es el secado tradicional al aire libre, lo cual causa alta presencia de aflatoxinas y ocratoxinas. Por tanto, se escribió y publicó un manual para la aplicación de HACCP y buenos procedimientos de secado en un secador solar tipo túnel para los ajíes nativos de Bolivia y Perú (Müller 2012) (Cuadro 12).

Cuadro 12. Manuales de buenas prácticas de cultivo para los ajíes nativos en Bolivia y Perú y manual para la aplicación de HACCP y procedimientos de secado en ajíes nativos

Autor	Título del estudio
Müller, J. (2012)	Manual for the application of HACCP principles and drying procedure for <i>Capsicum</i> spp. in a solar tunnel dryer type in Bolivia and Peru. Universität Hohenheim. Institute of Agricultural Engineering. Stuttgart, Germany.
Bederski, S., Bederski, K., Silvestre, O. P., Hurtado, C. A., Velásquez, M. G. (2013)	Guía Práctica para el Cultivo de Ají Orgánico. AgroExport Topará SAC. Chincha, Perú.
Bejarano, C. (2013)	Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Ají. Fundación PROINPA. Sucre, Bolivia.

2.3.3. Programa de mejoramiento genético de accesiones promisorias de ajíes nativos

El banco de germoplasma nacional del Perú, con el apoyo del proyecto, determinó una colección de aproximadamente setecientas accesiones de *Capsicum* en la E.E.A. Donoso, Huaral del INIA, como base para una mejor conservación, uso y conocimiento de la diversidad única que tiene Perú. La Universidad de Wuppertal, el INIA y Bioversity, identificaron treinta y nueve accesiones promisorias peruanas utilizando como criterio de selección su representatividad en la diversidad del país, sus características morfológicas y agronómicas de interés, su diversidad geográfica, así como sus propiedades bioquímicas sobresalientes. Estos materiales se han presentado a agricultores y comerciantes de ajíes para obtener su retroalimentación, para luego ser ingresados al Programa de Fitomejoramiento Hortícola en el INIA con el propósito de desarrollar variedades élite de ajíes nativos para dar así solución a un cuello de botella identificado en esta cadena de valor.



Mejores prácticas de cultivo y procesamiento de ajíes nativos en Perú y Bolivia (Créditos: Matthias Jäger, Fundación ITA).

2.3.4. Secador solar tipo túnel

La Universidad de Hohenheim, con el apoyo de la Fundación PROINPA y la Fundación ITA, en Bolivia, y del INIA, en Perú, aplicó los principios HACCP al proceso de secado tradicional de ajíes nativos en los dos países, e identificó sus Puntos Críticos de Control (PCC). Uno de los PCC más importantes es el secado tradicional al aire libre, por no alcanzar niveles de humedad adecuados lo cual genera la aparición de aflatoxinas y ocratoxinas durante el proceso (Salvatierra 2010). Por lo tanto, el proyecto gestionó la importación desde Alemania, y la instalación y el entrenamiento en el uso de un secador solar tipo túnel con paneles solares en Bolivia y otro en Perú (Müller 2012b).

En Bolivia, el equipo fue instalado en la comunidad de Campo Redondo, en Padilla, departamento de Chuquisaca (Bejarano et al. 2013). Con esta tecnología nueva en la zona y diferentes pruebas para calibrar el equipo, se ha mejorado considerablemente tanto la calidad del producto final como el tiempo de los procesos de secado de los ajíes nativos hasta el punto de obtener productos con porcentajes de humedad, contenido de nutrientes y niveles de contaminación adecuados para permitir un correcto almacenamiento y transporte (Halle 2010; Irfan 2010; Niamat 2010; Salvatierra 2010; Romano et al. 2012). Esto último representa un prerrequisito para acceder a mercados nacionales e internacionales de alto valor. Actualmente los agricultores de la zona están utilizando esta tecnología para el secado de sus ajíes y de otros cultivos de la zona. Adicionalmente, varias agencias de desarrollo en la región, como la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles (FDTA-Valles), han incluido esta tecnología de secado en algunas propuestas de proyectos de desarrollo y el procesamiento de ajíes nativos y otros cultivos locales.

En Perú, el secador solar tipo túnel fue instalado en las instalaciones del INIA, en Donoso, Huaral (INIA 2011). En esta zona también se logró una importante mejora en los procesos de secado de los ajíes nativos en la institución hasta obtener productos con un porcentaje de humedad, contenido de nutrientes y niveles de contaminación adecuados para ser almacenados y transportados con los estándares de calidad e inocuidad requeridos para productos de exportación (Halle 2010; Irfan 2010; Niamat 2010; Salvatierra 2010; Romano et al. 2012). Hoy en día, el INIA promueve las virtudes de este secador con diferentes actores interesados para que establezcan algún tipo de alianza y realicen una labor conjunta, y también para que se trabaje en el secado de otro tipo de especias, frutas y hortalizas.



Secadores solares tipo túnel instalados en Padilla, Bolivia, y en Donoso, Perú (Crédito: Matthias Jäger, David Williams).

2.3.5. Panel de evaluación sensorial

Lo característico de los ajíes es su pungencia, sin embargo, no solamente son picantes. Las diferentes variedades poseen propiedades diferenciadas y comercialmente valiosas en cuanto a olor (aroma) y sabor. Por medio de diferentes métodos de análisis sensorial éstas pueden ser descritas y determinadas por la presencia e intensidad de los sabores básicos, así como por el aroma. En el marco del proyecto, la Universidad de Wuppertal desarrolló métodos que permitieran que las características organolépticas (olor y sabor) de diferentes variedades se puedan determinar cualitativa y cuantitativamente. (Nuñez-Benavidez & Petz 2012, 2013a, b, c). Estos se detallan a continuación:

- **Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA)**

Para lograr una evaluación sensorial objetiva, reproducible y repetible de muestras secas y molidas de ajíes nativos, se requiere de un panel debidamente entrenado y capacitado. Esta capacitación se llevó a cabo en varios pasos. Primero se realizó una preselección con personas interesadas aplicando una prueba de aptitud. Después de trece sesiones (noventa minutos una vez por semana) de entrenamiento sensorial básico con veintitrés personas, finalmente un panel sensorial de diecisiete personas fue seleccionado y entrenado en análisis sensoriales descriptivos durante otras quince sesiones. El entrenamiento del panel duró aproximadamente seis meses.

Este panel identificó un grupo de descriptores (Cuadro 13) para realizar el análisis sensorial y describir objetivamente el sabor o gusto (gusto básico), el olor retronasal, la sensación trigeminal y el olor ortonasal, estableciendo la intensidad de cada descriptor por medio de una escala.

Actualmente, el panel sensorial lleva a cabo el análisis de muestras secas y molidas de ajíes nativos de las colecciones de trabajo y nacionales, y elabora perfiles sensoriales cualitativos y cuantitativos de *Capsicum* con niveles de pungencia de menos de 10.000 SHU (valores por encima no son tolerables por el panel), y con buenos estándares de repetibilidad y reproducibilidad a escala internacional para un panel de esta naturaleza (Figuras 2, 3 y 4).

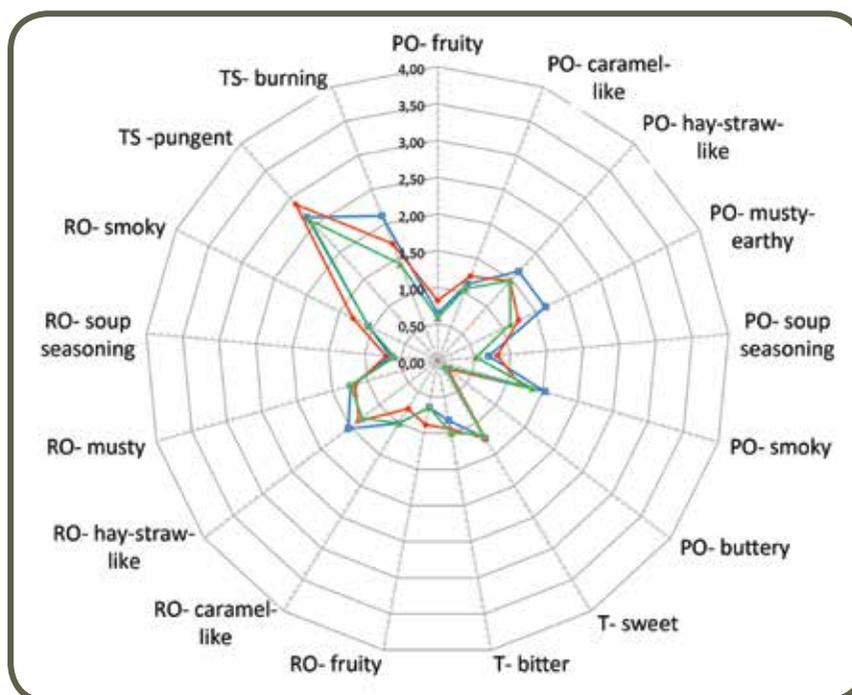


Sesiones de entrenamiento del panel de evaluación sensorial, Wuppertal, Alemania (Crédito: Universidad de Wuppertal).

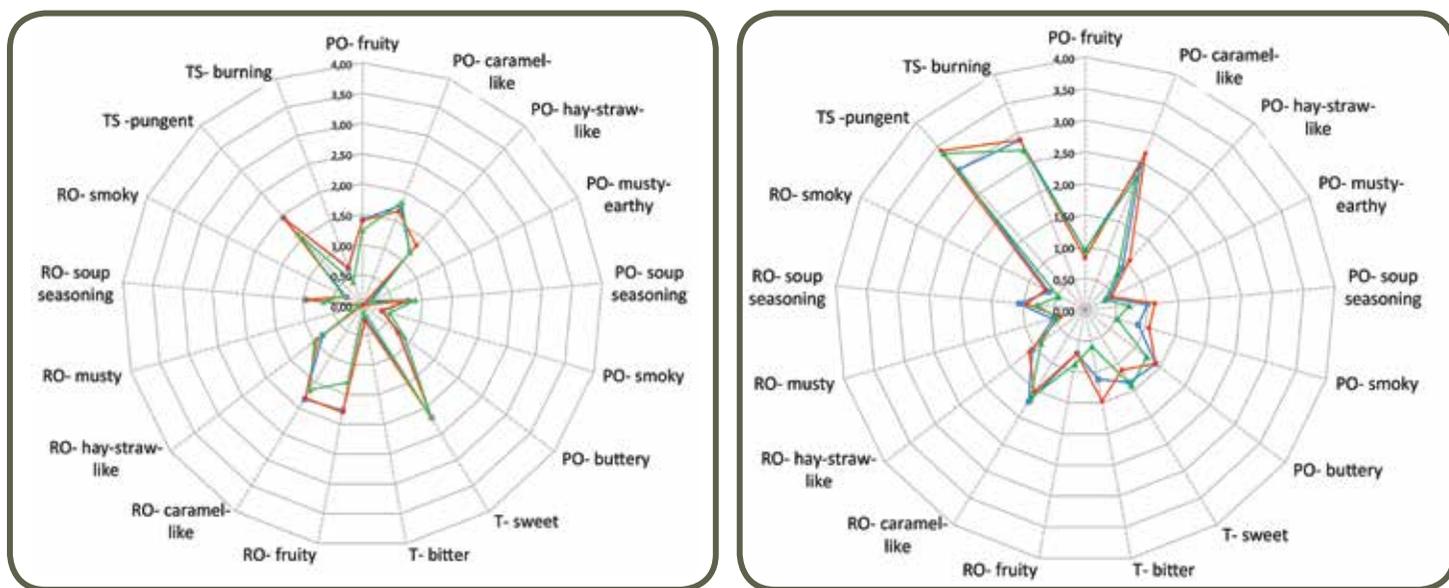
Cuadro 13. Propiedades y atributos sensoriales identificados por el panel sensorial de la Universidad de Wuppertal para realizar los análisis descriptivos sensoriales en las muestras de ajíes nativos

Propiedad sensorial	Atributo sensorial	Atributos (original-inglés)
Gusto (gusto básico)	Dulce	Sweet
	Amargo	Bitter
Olor retronasal	Afrutado	Fruity
	Acaramelado	Caramel-like
	A heno - paja	Hay-straw-like
	Mohoso	Musty
	Ahumado	Smoky
	A caldo	Soup seasoning
Sensación trigeminal	Pungente (picante)	Pungent
	Quema (arde)	Burning
Olor ortonasal	Afrutado	Fruity
	Acaramelado	Caramel-like
	A heno – paja	Hay-straw-like
	Mohoso – a tierra	Musty-earthy
	Ahumado	Smoky
	A caldo	Sour seasoning
	A mantequilla	Buttery
	Floral	Floral

Figura 2. Perfil sensorial del ají panca en tres sesiones diferentes, realizado por el panel sensorial de la Universidad de Wuppertal



Figuras 3 y 4. Perfil sensorial del ají mirasol y del ají amarillo en tres sesiones diferentes realizado por el panel sensorial de la Universidad de Wuppertal



- **Perfil de Libre Elección (PLE)**

La alta pungencia del ají en polvo de las muestras del proyecto y la cantidad limitada de muestra de cada accesión ha impuesto un gran reto al panel sensorial. Para resolver este problema, se comenzó a aplicar un método descriptivo rápido denominado Perfil de Libre Elección (PLE).

El Free Choice Profiling (FCP, por sus siglas en inglés) permite que cada panelista cree su propia lista de atributos y ordene su intensidad en una escala. El sabor (combinación de sensaciones olfatorias, gustatorias y trigeminales) de los ajíes en polvo fue caracterizado con listas individuales de atributos, y los datos fueron analizados por medio del Análisis de Procrustes Generalizados (APG). El APG es una técnica multivariada que crea perfiles de productos, sin embargo, estos no son fáciles de interpretar. Como ventajas principales del PLE se tienen que se necesita un largo entrenamiento del panel para crear un vocabulario consensuado, y se requieren solamente 12 g de polvo de ají por accesión para evaluar duplicados.

Las accesiones fueron clasificadas por pungencia (no se utilizaron muestras de más de 50 mg de capsaicinoides totales/100 g) y una cantidad disponible de ≥ 12 g. Se analizaron treinta y una accesiones con el PLE que cumplieron con estos requisitos: veinte muestras bolivianas (catorce de PROINPA y seis de CIFP), ocho peruanas (cinco del INIA y tres de UNALM), y tres de Costa Rica (CATIE). De éstas, dos de PROINPA y dos de UNALM fueron utilizadas en la prueba gustatoria para consumidores, para obtener algunas impresiones de la aceptación y la preferencia del ají en polvo en Alemania. Hasta la fecha, solamente la mitad de las personas requeridas para la prueba (≥ 120) fueron entrevistadas.

Los métodos de evaluación sensorial desarrollados en el marco del proyecto GIZ-*Capsicum*, Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) y Perfil de Libre Elección (PLE), permiten caracterizar variedades de ajíes nativos con perfiles diferenciados y sobresalientes. Los resultados le servirán a los empresarios de base para el futuro desarrollo de productos diferenciados dirigidos a un segmento de consumidores gourmet con preferencias de ajíes con aromas únicos y especiales, aprovechando la tendencia de consumo hacia una sofisticación y diferenciación de los gustos que se ha estado observando en los últimos años con otros productos, como por ejemplo café, cacao, vino o whisky.



Nuevas metodologías desarrolladas por la Universidad de Wuppertal para el análisis bioquímico de muestras secas de Capsicum (Crédito: Universidad de Wuppertal).

2.3.6. Nuevas metodologías para análisis bioquímicos

La Universidad de Wuppertal desarrolló nuevas metodologías para el análisis de las muestras: metodología no destructiva para establecer el color y determinar la concentración de capsaicinoides en muestras secas de *Capsicum*; Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC por sus siglas en inglés) con fotodiodos para examinar el contenido específico de los flavonoides: quercetina, luteolina, kaempferol y apigenina en muestras secas de *Capsicum*; y un nuevo método de cromatografía de gas para analizar azúcares (fructosa, glucosa, sacarosa). Estas metodologías sirvieron para estudiar todas las muestras secas de *Capsicum* del proyecto, y actualmente para las que ingresan a la universidad.

La Universidad igualmente desarrolló otra metodología utilizando Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC por sus siglas en inglés) con fotodiodos para analizar el contenido específico de los flavonoides: quercetina, luteolina, kaempferol y apigenina en muestras secas de *Capsicum*. Esta metodología se utilizó para analizar todas las muestras secas del proyecto y hoy en día se está utilizando para analizar las muestras de *Capsicum* que ingresan a la universidad.

Más aún, la universidad ha utilizado exitosamente un nuevo método de cromatografía de gas para analizar azúcares (fructosa, glucosa, sacarosa). Esta metodología igualmente se utilizó para analizar todas las muestras del proyecto, y está siendo utilizada para analizar muestras secas de *Capsicum* que llegan a la Universidad.

Estas metodologías y los datos obtenidos se han documentado en tesis de maestría y doctorado (Lüpertz 2011; Marquenie 2011; Schröders 2011; Lessmann 2012; Scolari 2012; Jansen 2013), y serán publicadas en revistas de revisión por pares.

Accesión de ají nativo del Banco de Germoplasma Nacional de Capsicum, INIA, Donoso, Perú (Crédito: Matthias Jäger).



3. Resumen y conclusiones

Por medio de los análisis de las preferencias de los consumidores y las oportunidades de mercado nacionales e internacionales de alto valor para los ajíes nativos, sumado al incremento del material conservado, su caracterización y acceso a éste a partir de las colecciones de germoplasma, junto con la clasificación e identificación de los atributos de valor, se ha logrado la determinación de un grupo de accesiones promisorias y comercialmente valiosas incluyendo sus zonas óptimas de cultivo.

Los análisis de las cadenas de valor de los ajíes nativos realizados en Bolivia y Perú, la evaluación de los cuellos de botella y la optimización de las prácticas locales de cultivo, poscosecha y procesamiento, establecieron una base sólida de conocimiento que permitió modernizar las cadenas de valor de los ajíes nativos en ambos países en las zonas de intervención del proyecto, basados en el desarrollo de productos comerciales innovativos diferenciados utilizando la diversidad existente y sus características únicas.

Las estrategias, herramientas y guías, junto con la acción colectiva fueron implementadas con participación activa de los actores de la cadena de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, optimizando su funcionamiento, reduciendo costos de transacción y agregando valor en todos los eslabones a lo largo de la cadena.

El proyecto creó una plataforma colaborativa multiactoral de los ajíes nativos en Bolivia y en Perú, mediante la cual se logró la integración, la generación de confianza y el trabajo conjunto y coordinado de los actores de todos los eslabones de la cadena de valor generando innovaciones de tipo comercial, institucional y tecnológico. Estas innovaciones fueron estratégicas en el mejoramiento de la cadena de valor y la creación de beneficios para los diferentes actores. La facilitación del proceso, la utilización de acción colectiva y la activa participación del sector privado fueron elementos clave en todo el proceso, lo cual permitió valorar y validar oportunamente los avances y resultados de las investigaciones del proyecto, así como las oportunidades de mercado para nuevos productos.



Las innovaciones comerciales gestadas por el proyecto en Bolivia y Perú, mediante la acción colectiva, se reflejaron en nuevos productos comerciales a partir de recetas nuevas y tradicionales, dirigidos a mercados de alto valor nacionales e internacionales.

Entre las innovaciones institucionales se destaca la implementación de nuevos procedimientos internos en las instituciones participantes. Por ejemplo con el INIA, de Perú, se establecieron procedimientos claros para dar y regular el acceso al germoplasma conservado de *Capsicum*. También se crearon alianzas institucionales entre asociaciones de agricultores y fundaciones, y acuerdos comerciales con empresas privadas para la venta de materia prima o productos procesados. Más aún, se logró incluir el rubro de los ajíes nativos en los planes de desarrollo de la región de Piura, en el norte de Perú, lo cual permitió solicitar apoyo formal para la financiación de proyectos que incluyan este producto, también de parte de proyectos bilaterales de GIZ.

En el marco del proyecto, se generó una gran diversidad y cantidad de innovaciones tecnológicas en todos los eslabones de la cadena de valor de los ajíes nativos de Bolivia y Perú, destacando las siguientes:

Buenas prácticas de cultivo con enfoque orgánico fueron desarrolladas, y adicionalmente se publicaron unas guías innovadoras de buenas prácticas agrícolas con enfoque orgánico. También se identificaron varias accesiones promisorias en colecciones de trabajo y nacionales en los dos países, con características agromorfológicas, bioquímicas y moleculares establecidas y con potencial de mercado, las cuales están siendo evaluadas por agricultores bolivianos en sus campos, e ingresaron al programa de mejoramiento genético del Instituto Nacional de Innovación Agraria del Perú. Además, asociaciones de agricultores y fundaciones en ambos países implementaron buenas prácticas de secado de ajíes nativos al determinar por la metodología HACCP, los puntos críticos del proceso. Adicionalmente se publicó un manual para la aplicación de HACCP y buenas prácticas de secado para la obtención de productos de una calidad adecuada para el transporte, almacenamiento y comercialización en mercados nacionales e internacionales. La clave para lograr el cumplimiento de las buenas prácticas de secado de los ajíes nativos fue la utilización de secadores solares tipo túnel, que fueron desarrollados por uno de los socios alemanes del proyecto, la Universidad de Hohenheim. Dos prototipos fueron importados de Alemania e instalados en cada país. Las asociaciones de productores también pusieron en funcionamiento buenas prácticas de procesamiento para productos terminados con base en ajíes nativos, optimizando los procesos industriales y recetas, para lo cual recibieron asistencia técnica por parte del proyecto.

En Alemania se creó y se entrenó un panel de evaluación sensorial que actualmente realiza análisis sensoriales repetibles y reproducibles de tipo cualitativo y cuantitativo en muestras secas de ajíes nativos, utilizando dos metodologías diferentes. Así mismo, se desarrollaron y probaron varias metodologías innovativas para determinar diferentes variables bioquímicas en muestras secas de ajíes nativos como color, capsaicinoides, flavonoides y azúcares, las cuales hoy en día se utilizan en la Universidad de Wuppertal (Alemania), socia del proyecto.

Este proyecto ha logrado combinar actividades de investigación y desarrollo para demostrar cómo se pueden mejorar los ingresos de los agricultores de ají aprovechando la diversidad que actualmente está siendo subutilizada, empleando el caso de los ajíes y la transición hacia una producción y comercialización del ají diferenciado de alto valor. Esta investigación fue diseñada para llenar el vacío entre la oferta y la demanda a través de la integración de diferentes tipos de instituciones de investigación que brindaron conocimientos esenciales. Aunque el proyecto estuvo enfocado en una región geográfica y en un cultivo específicos, este estudio de caso demostró enfoques y tecnologías aplicables en todo el mundo para enfrentar las limitaciones que impiden el aprovechamiento efectivo de la diversidad agrícola. Los agricultores que cultivan mangos en la India y batatas en Uganda también están luchando con el declive en precios de los commodities, y también están buscando oportunidades para incrementar sus ingresos a través de la transición hacia los mercados de alto valor y alta calidad.



Continuación de estudios de las accesiones promisorias por parte del INIA, Piura, Perú (Crédito: Maarten van Zonneveld).



4. Perspectivas y pasos a seguir

El INIA, como ente encargado del Banco Nacional de Germoplasma de *Capsicum*, en el Perú, va a seguir utilizando las accesiones promisorias que se identificaron en el marco de este proyecto en su Programa de Fitomejoramiento Hortícola, con el fin de obtener variedades élite.

El CIFP, que mantiene una colección de trabajo de *Capsicum*, va a continuar activamente con el programa de ajíes nativos para construir sobre los resultados obtenidos en este proyecto. Una línea de trabajo será el establecimiento de un programa de domesticación de ajíes promisorios silvestres.

Por parte de la Universidad de Wuppertal, quedará pendiente investigar la correlación entre los resultados del análisis químico (contenido de azúcares y ácidos orgánicos) y los de la evaluación sensorial.

Los métodos bioquímicos y sensoriales desarrollados y probados con material seco por la Universidad de Wuppertal, se están transfiriendo a la Universidad Cayetano Heredia, con sede en Lima, actor participante de la plataforma, con el propósito de validar los resultados obtenidos con material fresco. Mediante un proyecto aprobado por el Fondo para la Innovación, Ciencia y Tecnología (FinCyT) por USD 150.000, el personal asignado de la Universidad Cayetano Heredia creará la infraestructura necesaria y será entrenado en los nuevos métodos para establecer un panel de evaluación sensorial permanente que le servirá a Perú en el futuro para caracterizar aromas y sabores destacados de su amplia biodiversidad agrícola, por ejemplo en variedades de quinua o cacao nativos.

Otras líneas de trabajo importantes para optimizar la conservación y el uso sostenible de los ajíes nativos en ambos países se mencionan a continuación:

- Explorar el potencial de las características bioquímicas encontradas en ajíes nativos para aplicaciones cosméticas, farmacéuticas, nutracéuticas y en otras industrias.
- Continuar con los procesos de innovación comercial que han dado buenos resultados, y ajustar los productos ya desarrollados con base en las respuestas del mercado.
- Desarrollar buenas prácticas de recolección de material silvestre de ajíes con el fin de evitar una sobreexplotación de este recurso, ya que algunas especies son utilizadas con tendencia creciente en la elaboración de productos comerciales como salsas y encurtidos, y debido a que poco o nada se conoce acerca de este tema en Bolivia y Perú.
- Ampliar las áreas cultivadas de ajíes nativos incorporándolas también en sistemas de producción asociados a banano, cacao o en sistemas agroforestales. Hoy existen algunas asociaciones de cacaoteros, bananeros y caficultores en el norte de Perú y en el Amazonas interesadas en incluir a los ajíes nativos en sus sistemas actuales de cultivo.
- Continuar con el esfuerzo de la incorporación de este rubro en las políticas públicas de las regiones (agendas de desarrollo) para recibir apoyo institucional permanente en forma de asistencia técnica, servicios financieros y capacitación, entre otras.
- Fortalecer los nexos verticales dentro de la cadena entre agricultores y compradores, incorporando más agricultores y compradores (empresas más grandes) mediante las plataformas ya creadas en cada uno de los países, con el fin de incrementar el impacto
- Continuar con las capacitaciones en buenas prácticas de cultivo, poscosecha, procesamiento, entre otras.
- Apoyar las empresas procesadoras para que tengan un mejor acceso a los mercados por medio de participación en ferias nacionales e internacionales y mejorar su capacidad de gestión comercial.
- Gestionar la institucionalización de las plataformas en forma de un consorcio interinstitucional con participación de todos los actores. Este mecanismo permitirá que los institutos de investigación y los bancos de germoplasma, los pequeños agricultores y las asociaciones, las ONG, las agencias de desarrollo, las compañías privadas y las agencias de Gobierno tanto locales como nacionales, institucionalicen la coordinación y ejecución de sus iniciativas individuales de investigación y desarrollo sobre la innovación no solo en el rubro *Capsicum*, sino en adelante para otros cultivos promisorios y subutilizados de su biodiversidad agrícola.
- La Universidad de Hohenheim, a raíz del trabajo con el secador solar tipo túnel, ha continuado su investigación mejorando esta tecnología, y ha desarrollado otro secador de este tipo fabricado en plástico, móvil, más liviano y con un costo de apenas una cuarta parte del valor del secador utilizado en el proyecto. En la actualidad se está probando en arroz, en las Filipinas, y se está considerando la posibilidad de validarlo en el marco de un proyecto en Bolivia o Perú para comparar resultados.
- Validar el enfoque holístico desarrollado en el marco de este proyecto en otros contextos, en otros países, y con otros cultivos.

5. Referencias

- Barnett, A. (2004). From 'Research' to Poverty Reducing 'Innovation' A policy Brief from SRA Ltd. Disponible en: http://www.thepolicypractice.com/papers/NSI_Policy_Brief.pdf (consultado: 12 de noviembre de 2013).
- Barthlott, W., Mutke, J., Kier, G. (1999). BIOMAPS - Biodiversity Mapping for Protection and Sustainable Use of Natural Resources. Department of Botany, University of Bonn, Germany. Disponible en: http://www.biologie.uni-hamburg.de/b_online/bonn/Biodiv_mapping/biomaps.htm#biomaps (consultado: 7 de mayo de 2013).
- Bernet, T., Devaux, A., Thiele, G. (2005). ¿Qué es el Enfoque Participativo en Cadenas Productivas? En: Thiele G, Bernet T. Eds. (2005). Conceptos, Pautas y Herramientas: Enfoque Participativo en Cadenas Productivas y Plataformas de Concertación. Proyecto PAPA ANDINA. Lima, Perú.
- CAPGERNet, NORGEN, REDARFIT, PROCISUR, REGENSUR, REMERFI, TROPIGEN. (2008). Hacia una estrategia hemisférica racional de conservación de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en las Américas. Documento de trabajo preparado por las seis redes subregionales de las Américas. Fondo Mundial para la Diversidad de los Cultivos.
- Cavatassi, R., González-Flores, M., Winters, P., Andrade-Piedra, J., Espinosa, P., Thiele, G. (2011). Linking Smallholders to the New Agricultural Economy: The Case of the Plataformas de Concertación in Ecuador. In: Journal of Development Studies, 47(10):1545-1573.
- Devaux, A., Horton, D., Velasco, C., Thiele, G., López, G., Bernet, T., Reinoso, I., Ordinola, M. (2009). Collective action for market chain innovation in the Andes. In: Food Policy, 34:31-38.
- Eshbaugh, W. H. (1983). The genus *Capsicum* (Solanaceae) in Africa. In: Bothalia, 14:845-848.
- FAO. (2011). La Quinoa: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, La Paz, Bolivia.
- Gandarillas, A., Arandia, S., Blajos, J. (2008). Native potato farmers' access to high value markets. In: International Potato Center (CIP), Potato Science for the Poor. Challenges for the New Millennium. A working conference to celebrate the International Year of the Potato. Book of abstracts. Lima, Peru.
- Gollin, D., Smale, M., Skovmand, B. (2003). Search strategies and the value of a large collection. December 2003, Brief 8. International Food Policy Research Institute, the International Plant Genetic Resources Institute. Disponible en: http://www.biodiversityinternational.org/publications/publications/publication/publication/search_strategies_and_the_value_of_a_large_collection.html (consultado: 12 de noviembre de 2013).

- Moscone, E. A., Scaldaferrro, M.A., Gabriele, M., Cecchini, N. M., Sánchez García, Y., Jarret, R., Daviña, J. R., Ducasse, D. A., Barboza, G. E., Ehrendorfer, F. (2007). The evolution of chili peppers (*Capsicum* – Solanaceae): a cytogenetic perspective. VIth International Solanaceae Conference. Acta Hort. (ISHS) 745: 137-170.
- Ordinola, M., Devaux, A., Manrique, K., Fonseca, C., Thomann, A. (2009). Generando innovaciones para el desarrollo competitivo de la papa en el Perú. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú.
- Sage, C. (1984). Intensification of commodity relations: Agricultural specialization and differentiation in the Cochabamba Serrania, Bolivia. Bulletin of Latin American Research 3 (1): 81-97.
- Socioeconomic Database for Latin America and the Caribbean SEDLAC. (2013). Stats. Disponible en URL: <http://sedlac.econo.unlp.edu.ar/eng/statistics.php> (consultado: 27 de mayo de 2013).
- Thampi, PSS. (2003). A glimpse of the world trade in *Capsicum*. En: Krishna De, A. (Eds.). *Capsicum: The Genus Capsicum*. CRC Publisher. pp: 16-24.
- Thiele G, Bernet T. Eds. 2005. Conceptos, Pautas y Herramientas: Enfoque Participativo en Cadenas Productivas y Plataformas de Concertación. Proyecto PAPA ANDINA. Lima, Perú.
- Vavilov NI. (1951). The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants (translated by K. Starr Chester). *Chronica Bot* 1951, 13, 1-366.
- Walsh, B. M., Hoot, S. B. (2001). Phylogenetic relationships of *Capsicum* (Solanaceae) using DNA sequences from two non-coding regions: the chloroplast atpB-rbcL spacer region and nuclear waxy introns. In: *Int. J. Pl. Sci.* 162: 1409–1418.

Foto documentación del proceso de generación de innovaciones

Innovación comercial: Nuevos productos a partir de recetas nuevas y tradicionales



Créditos: Karen Amaya, Matthias Jäger, Karla Peña, Pepperes.

Innovación institucional: Implementación de nuevas metodologías o prácticas a escala institucional



REPUBLICA DEL PERU **INIA**
INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA

AL CORDON DE TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS DE CALIDAD DE LOS SUPLENIDOS ORGANICOS Y PROBIOTICOS DEL BIOMINERAL

El presente acuerdo de colaboración de carácter público tiene como fin, según lo dispuesto en el artículo 173 de la Constitución Política de Perú y el artículo 15 del Reglamento de la Ley N° 27122, el establecimiento de una alianza estratégica entre el INIA y el Comité de Especialistas Agrícolas de la Universidad del Valle de los Rios, para el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas en el campo de la nutrición animal y la salud pública.

En consecuencia, se acuerda lo siguiente:

- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.
- El INIA se compromete a proporcionar a la Universidad del Valle de los Rios, los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Hecho en Lima, a los _____ días del mes de _____ del año 20____.

INIA Universidad del Valle de los Rios

_____ _____

Director General Presidente

_____ _____

Director General Presidente

Créditos: Dimary Libreros, INIA.

Innovación institucional: Establecimiento de alianzas institucionales y promoción comercial



Créditos: Asociación CIDRA, ADEX, Matthias Jäger, Karla Peña, Fundación ITA.

Innovación tecnológica: Mejores prácticas de conservación y caracterización de germoplasma



Créditos: CIFP, Xavier Scheldeman, INIA, David Williams, Maarten van Zonneveld, Fundacion PROINPA, Karen Amaya.

Innovación tecnológica: Mejores prácticas agrícolas con enfoque orgánico

Ajíz cerezo

Especie: *Capsicum annuum* L.

Código Nacional: PERU017633

Sitio de colecta: Departamento Lambayeque, Provincia Ferreñafe, Distrito Mesón del Muro, Lugar de Col. Santa Luisa.



Datos agronómicos

Hábito de crecimiento: Erecta

Rendimiento: 0.4 kg/planta

Rango de referencia: 0.045 - 7.3 kg/planta

Usos potenciales

Grasa

Degustación

Picante

Características del fruto fresco

Color fruto maduro: Rojo oscuro

Forma del fruto: Casi redondo

Longitud del fruto: 2.4 cm

Diámetro del fruto: 2.7 cm

Peso del fruto: 9.4 g

Usos actuales

Gastronomía: Espesado, sudado, apatadito, arroz con pato, chinguirito, cabrito con frijoles, causa ferreñafana, sopa de choros, pepián de pavita, chirimpico

Caracterización bioquímica del fruto seco (valor, promedio y rango de referencia)

Capsaicinoides mg/100 g	Vitamina C g/100 g	Polifenoles g/100 g	TEAC mmol/100g	Flavonoides mg/100 g	Grasa g/100 g	ASTA 20.1
272.4	6.0	1.68	4.0	3.6	11.1	82.0
2.2 - 1,657.0	0 - 295	1.44 - 3.69	2.1 - 9.2	2.1 - 23.4	2.2 - 17.1	1.0 - 137.0

Cumbai (arivivi)

Código Nacional: 384

Sitio de origen: Región Santa Cruz;
Camiri/ Mairana



Especie: *Capsicum baccatum* L.



Datos agronómicos

Hábito de crecimiento: Erecta

Rendimiento: 0.05 kg/planta

Rango de referencia: 0.007 - 0.44 kg/planta

Usos potenciales

Degustación

Características del fruto fresco

Color fruto maduro: Rojo claro

Forma del fruto: Acampanulado

Longitud del fruto: 1.8 cm

Diámetro del fruto: 0.8 cm

Peso del fruto: 0.9 g

Usos actuales:
Gastronomía

Caracterización bioquímica del fruto seco (valor, promedio y rango de referencia)

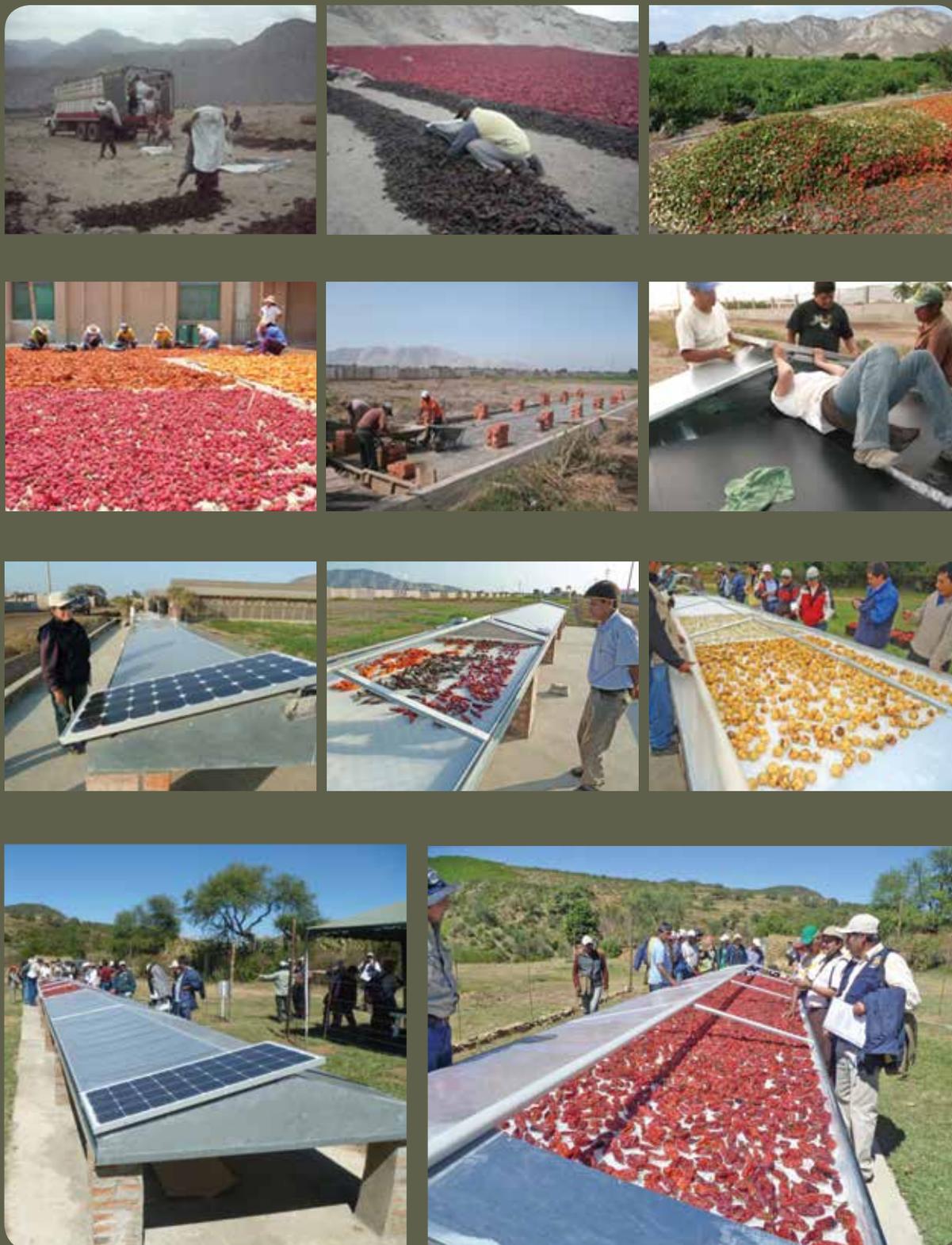
Capsaicinoides mg/100 g	Vitamina C g/100 g	Polifenoles g/100 g	TEAC mmol/100g	Flavonoides mg/100 g	Grasa g/100 g	ASTA 20.1
257.9	nd	1.15	3.8	7.4	26.1	23.0
0.0 - 1,027.9	5.5 - 437.4	1.15 - 2.17	3.0 - 7.0	0.4 - 46.8	6.7 - 32.8	3.0 - 127.0

Innovación tecnológica: Mejores prácticas



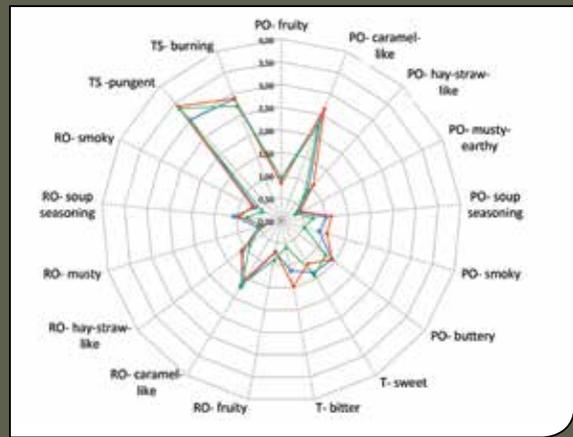
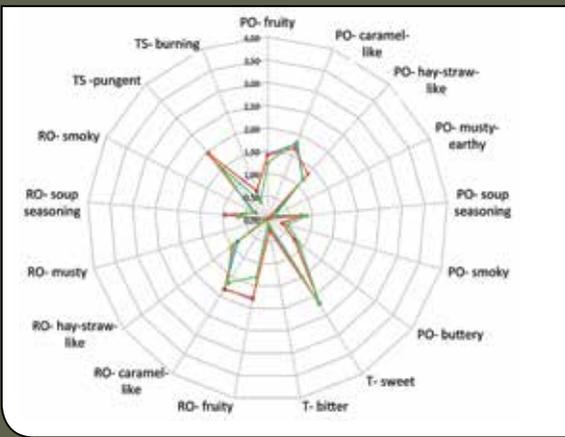
Créditos: Fundación ITA, Matthias Jäger, Asociación CIDRA, AgroExport Topará, APE Pimental, Isabel Matute.

Innovación tecnológica: Secador solar tipo túnel



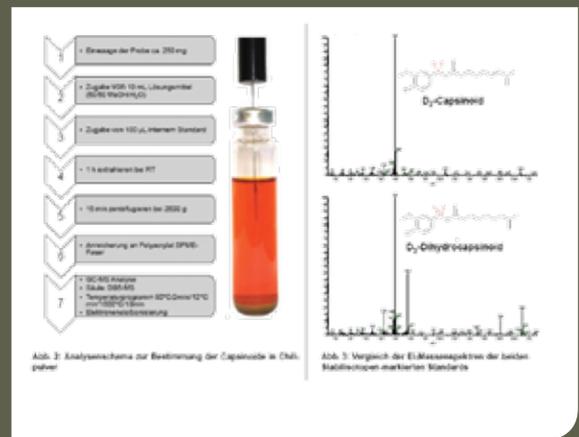
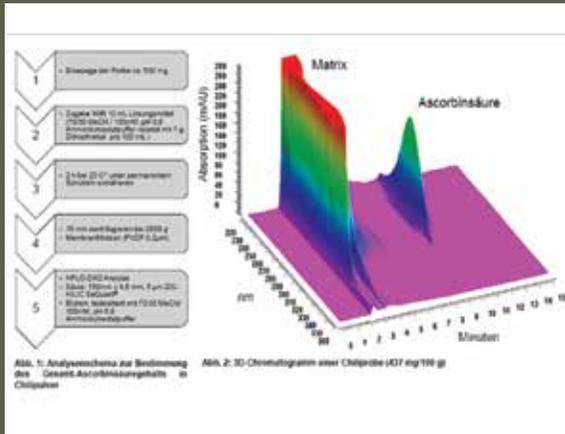
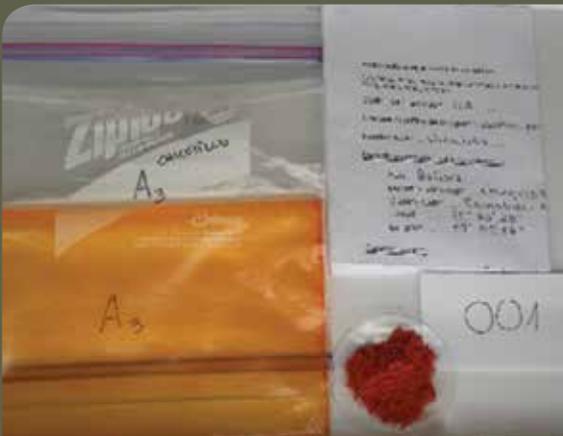
Créditos: Ana Salvatierra, Xavier Scheldeman, Matthias Jäger, David Williams, Fundación PROINPA.

Innovación tecnológica: Panel de evaluación sensorial



Créditos: Universidad de Wuppertal.

Innovación tecnológica: Nuevas metodologías para análisis bioquímicos



El proyecto “Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en la prensa

Revista Agronoticias (Abril 2013)

Proyecto del INIA en Moara, con paises Interoceánicos

SECADOR SOLAR TIPO TUNEL

Para deshidratar ajíes y especies afines



EN OPERACIÓN: Vista del secador solar tipo túnel en funcionamiento en Moara.

DISEÑO DEL SECADOR SOLAR TIPO TUNEL: Presentado en la EEA "Chavez" (Moara) del INIA.

VENTAJAS DE LA RESILIENCIA: El cultivo de ajíes nativos es resiliente a las plagas y enfermedades, lo que reduce el uso de pesticidas y fertilizantes químicos. Además, estos cultivos son adecuados para zonas de alta altitud y suelos pobres.

CARACTERÍSTICAS DEL SECADOR SOLAR TIPO TUNEL:

Característica	Resistencia
Acero	10 años
Luz	10 años
Costo de instalación	10 dólares
Costo de operación	0 dólares
Producción por año por hectárea	100 - 150 kg/ha
Costo de gestión	10 - 20 Pa
Temperatura del aire	40°C
Consumo de electricidad	0 kWh/ha
Energía necesaria por hectárea	0 kWh/ha
Consumo de agua	0 l/ha

Web Inforegión (9/9/2013)

Inia analiza 39 tipos de ajíes nativos con propiedades antioxidantes

Pueden ser utilizados en pacientes con enfermedades como el cáncer

Lima 05 septiembre 2013 - 5:32 pm, 0 comentarios



El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) estudia 39 tipos de ajíes nativos peruanos, sus características potenciales para procesamiento industrial por su alto valor nutricional y por contener características bioquímicas diferenciadas como propiedades antioxidantes para combatir enfermedades degenerativas como el cáncer.

Agencia Agraria (6/9/2013)

INIA ESTUDIA DIVERSIDAD DE AJÍES NATIVOS CON PROPIEDADES ANTIOXIDANTES

Evalú y caracterizó 413 ajíes nativos que forman parte de su Colección Nacional



Los resultados de dicho estudio permitieron seleccionar ajíes que mostraron una adecuada adaptación en campo de agricultores, con precocidad y frutos de buen tamaño y color.

Por: Redacción

Lima, 6 de septiembre 2013 (Agraria.pe) El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) estudia 39 tipos de ajíes nativos del país que presentan características potenciales para procesamiento industrial por su alto valor nutricional y por contener compuestos beneficiosos para la salud.

Diario El Peruano (10/9/2013)

VARIETADES EN ESTUDIO

39 ajíes nativos para la industria

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) estudia 39 tipos de ajíes nativos peruanos que presentan características potenciales para el procesamiento industrial, por su alto valor nutricional y por contener compuestos beneficiosos para la salud.

Evalú y caracterizó 413 accesiones de ajíes nativos que forman parte de su colección nacional y los resultados permitieron seleccionar variedades que mostraron una adecuada adaptación en campo de agricultores, con precocidad y frutos de buen tamaño y color.

Impacto

El jefe de la entidad, Juan Arturo Flórez, sostuvo que este proyecto tendrá impacto en la producción e industrialización, debido a que permitirá un mejor uso de la diversidad de ajíes. “Los pequeños productores del Perú y Bolivia se beneficiarán de la diversidad seleccionada y comerciable del cultivo.”

Detalló que los resultados del proyecto beneficiarán también a los investigadores de las instituciones socias, contribuyendo a una mejor comprensión de las estrategias para ayudar a los agricultores a salir de la pobreza con un mejor aprovechamiento de los recursos genéticos.

Los estudios del INIA también identificaron en los ajíes características bioquímicas diferenciales como propiedades antioxidantes que pueden combatir enfermedades degenerativas como el cáncer.

Pueden combatir el cáncer.



Agencia Andina (9/9/2013)

En el marco del proyecto Casavim

11.02 INIA: 39 tipos de ajíes nativos tienen potencial para el procesamiento industrial

Lima, sep. 09 (ANDINA). El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) informó hoy que estudia 39 tipos de ajíes nativos peruanos que presentan características potenciales para el procesamiento industrial, por su alto valor nutricional y por contener compuestos beneficiosos para la salud.



A través de la Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología, el INIA evaluó y caracterizó 413 accesiones de ajíes nativos que forman parte de su colección nacional y los resultados permitieron seleccionar variedades que mostraron una adecuada adaptación en campo de agricultores, con precocidad y frutos de buen tamaño y color.

El jefe del INIA, Juan Arturo Flórez, sostuvo que este proyecto tendrá impacto en la producción e industrialización, porque permite un mejor uso de la diversidad de ajíes.

Anexo 1

Entidades participantes del proyecto “Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en Bolivia, el rol que juegan en el complejo productivo

Actor	Rol de cada actor
Entidades públicas	
Alcaldía de Monteagudo	Apoyo a la producción y comercialización de ají.
Alcaldía de Villa Serrano	Apoyo a la producción y comercialización de ají.
Alcaldía y Municipio de Azurduy	Apoyo a la producción y a la comercialización de ají. Canalización de recursos, vinculación caminera.
Consejo Departamental de Competitividad de Chuquisaca (CDC Chuquisaca)	Incidencia en políticas sectoriales públicas. Promover la concurrencia de actores y factores en proyectos estratégicos. Identificación de nuevas demandas de investigación – difusión en rubros estratégicos. Gestión de conocimientos y desarrollo de capacidades.
Dirección Departamental Agropecuaria e Industrial (DDAI)	Apoyo a la producción y a la comercialización de ají.
Gobernación de Chuquisaca	Investigación y producción. Apoyo a las ferias productivas regionales y nacionales. Articulación y lineamientos de políticas productivas. Asistencia técnica.
Municipio de Villa Serrano	Apoyo a la producción y transformación.
Entidades privadas comerciales	
Borganic S.A.*	Desarrollo de nuevos productos. Transformación y venta de nuevos productos.
Foods Company	Comercialización de productos.
Industrias Bolivian Shoji	Comercialización de productos.
Industrias Cobal, Cochabamba	Comercialización de productos.
Industrias Ecopal	Comercialización de productos.
Industrias Pereira, Chuquisaca	Comercialización de productos.
Industrias Samda, Importaciones Santa Cruz	Comercialización y exportación de producto boliviano.
Industrias San Julián, Chuquisaca	Comercialización de productos.
PAIM S.A.	Comercialización de productos.
Ricafrut S.A.*	Desarrollo de nuevos productos. Transformación y venta de nuevos productos.
Entidades privadas institucionales (Fundaciones, Universidades, centros nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, donantes, asociaciones, ONG, entre otros)	
Asociación de Municipios de Chuquisaca AMDECH	Apoyo a los municipios de Chuquisaca.
Asociación de Productores de Ají y Maní (APROMAJI Huacareta)	Producción y transformación primaria de ají. Comercialización organizada y comercialización informal. Asistencia técnica. Entrega de equipos.

Actor	Rol de cada actor
Entidades privadas institucionales (Fundaciones, Universidades, centros nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, donantes, asociaciones, ONG, entre otros)	
Asociación de Productores de Ají y Maní (APROMAJI Muyupampa)	Producción y transformación primaria de ají. Comercialización organizada y comercialización informal. Asistencia técnica. Entrega de equipos.
Asociación de Productores de Ají y Maní (APROMAJI Pedernal)	Producción y transformación primaria de ají. Comercialización organizada y comercialización informal. Asistencia técnica. Entrega de equipos.
Asociación de Productores de Ají y Maní (APROMAJI Sauces)	Producción y transformación primaria de ají. Comercialización organizada y comercialización informal. Asistencia técnica. Entrega de equipos.
Asociación de Productores de Ají y Maní (APROMAJI Villa Serrano)	Producción y transformación primaria de ají. Comercialización organizada y comercialización informal. Asistencia técnica. Entrega de equipos.
Asociación de Productores de Ají y Maní de Padilla (APAJIMPA)	Producción y transformación primaria de ají. Comercialización organizada y comercialización informal. Asistencia técnica. Entrega de equipos.
Bioversity International**	Investigación en conservación de recursos fitogenéticos. Investigación sobre el uso de la agrobiodiversidad para aplicaciones específicas, tecnologías apropiadas, estrategias de valor agregado y oportunidades de mercado para especies subutilizadas.
CARE	Acompañamiento en procesos de certificación y elaboración de planes de negocio. Asesoramiento técnico. Apoyo para la obtención de productos transformados cumpliendo normas comerciales. Accesibilidad a mercados para productos selectivos. Crédito, maquinaria, apoyo logístico.
Centro de Investigaciones Fitoecogenéticas de Pairumani (CIFP)**	Mantiene una colección de trabajo de <i>Capsicum</i> . Investigaciones: producción, caracterización agromorfológica y molecular de <i>Capsicum</i> .
Comité de Coordinación de las Organizaciones para el Servicio Voluntario (COSV-Líder)	Cofinanciamiento de equipos. Apoyo en ferias para la participación de socios. Financiamiento de procesos de formación en temas organizacionales, administrativos y técnicos. Actores sociales y productivos involucrados.
Comité Integrador de Organizaciones Económicas Campesinas, Indígenas y Originarias (CIOEC Chuquisaca)	Comercialización de ají.
Fundación Acción Cultural Loyola (ACLO)	Capacitaciones. Apoyo a los campesinos y sus proyectos.
Fundación Instituto de Tecnología de Alimentos (Fundación ITA)**	Desarrollo de procesos en transformación de productos. Análisis microbiológicos, físicoquímicos, de agua y de suelos. Transformación de alimentos. Capacitación y asistencia técnica (BPM, BPA, HACCP/ISO 22000).

Actor	Rol de cada actor
Entidades privadas institucionales (Fundaciones, Universidades, centros nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, donantes, asociaciones, ONG, entre otros)	
Fundación Intercultural NOR SUD	Acompañamiento en procesos de certificación y elaboración de planes de negocio. Asesoramiento técnico en buenas prácticas de manufactura. Apoyo para la obtención de productos transformados cumpliendo normas comerciales. Accesibilidad a mercados para productos selectivos. Crédito, maquinaria, apoyo logístico.
Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles (FDTA-Valles)	Apoyo a la producción de ají. Asistencia técnica para la producción y transferencia de tecnología en diferentes rubros.
Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (Fundación PROINPA)**	Apoyo en la transformación primaria de ají, generación y difusión de tecnologías en la producción. Apoyo en la comercialización de ají en vaina y transformados. Servicios en mejoramiento de variedades. Asistencia técnica e investigación en producción y manejo integrado de plagas. Fortalecimiento de organizaciones productivas y producción de bioinsumos.
GIZ - PROAGRO	Apoyo a proyectos del agro.
Mesa Agropecuaria de Chuquisaca	Apoyo a la producción y comercialización de ají.
Universidad Mayor, Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca	Impulsar la producción mediante la formación académica y técnica superior agropecuaria para enfrentar procesos de producción, manejo y transformación.

* Aliados del proyecto (entidades, empresas o similares que participaron activamente en la generación de innovaciones dentro del marco del proyecto)

** Socios del proyecto (es socio oficial del proyecto)

*** Donante

Anexo 2

Entidades participantes del proyecto “Rescate y Promoción de los Ajíes Nativos en su Centro de Origen” en Perú, y el rol que juegan en la cadena de valor

Actor	Rol de cada actor
Entidades públicas	
Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERÚ)	Organización del Gobierno peruano que promueve el comercio internacional de empresas peruanas.
Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)	Saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente.
Dirección Regional Agraria Piura	Apoyo a agricultores.
Gobierno Regional Ucayali	Proyectos de inversión pública.
Gobierno Regional, Lima	Proyectos de inversión pública.
Ministerio de Agricultura (MINAG)	Organismo del Gobierno encargado de gestionar y coordinar programas para apoyo al sector agrícola.
Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú (SENASA)	Análisis de riesgos y vigilancia fitosanitaria. Cuarentena vegetal. Control biológico. Inocuidad orgánica. Semillas.
Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)**	Investigación en producción de <i>Capsicum</i> , formación de capacidades.
Entidades privadas comerciales	
Agribusiness Consulting & Management (ACM Perú)	Comercialización de productos.
AgroExport Topará, S.A.C.**	Compañía de cultivo orgánico certificado y transformación de ajíes. Exporta su producción. Capacitación en prácticas orgánicas de cultivo.
ALICORP	Comercialización de productos.
Asociación de Productores Ecológicos de Pimental (APE Pimental)*	Producción orgánica de ajíes nativos.
<i>Capsicum</i> Andino, S.A.C.	Comercialización de productos.
Central Piurana de Cafetaleros (CEPICAFE)	Están viendo la posibilidad de incluir ajíes nativos en el sistema actual de cultivos de café.
Comité de Productores Cacaoteros Copa de Loros, Ucayali	Están viendo la posibilidad de incluir ajíes nativos en el sistema actual de cultivos de cacao.
FARMEX	Semillas.
Gandules Inc. S.A.C.	Comercialización de productos.
Globenatural	Comercialización de productos.
Industrias SISA, S.A.C.*	Compañía procesadora de ajíes.
Inspection & Quality Total Service, S.A.C.	Comercialización de productos.
Organic Vegetables, S.A.C.	Comercialización de productos.
Pepperes, S.A.C.*	Compañía procesadora de ajíes. Exporta su producción.
PROAJÍ Cía. Ltda.	Comercialización de productos.

Actor	Rol de cada actor
Entidades públicas	
Restaurante Los Rosales	Utilización de la diversidad de ajíes nativos y comerciales en la preparación de platos típicos peruanos.
Restaurante Señorío de Sulco	Utilización de la diversidad de ajíes nativos y comerciales en la preparación de platos típicos peruanos.
TQC	Semillas.
Entidades privadas institucionales (Fundaciones, Universidades, centros nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, donantes, asociaciones, ONG, entre otros)	
Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ)***	Financiación de proyectos.
Agronoticias	Presenta noticias sobre el agro, la alimentación y el desarrollo rural.
Asociación Centro de Investigación y Desarrollo Rural Amazónico (Asociación CIDRA)*	Investigación en el cultivo de ajíes nativos. Caracterización de ajíes nativos. Pruebas de procesamiento de ajíes nativos.
Asociación de Exportadores del Perú (ADEX)*	Contribuye a generar el desarrollo descentralizado y sostenible de las exportaciones peruanas, impulsando la innovación, competitividad e internacionalización de las empresas asociadas; promueve la generación de valor agregado, el desarrollo de competencias y capacidades profesionales y empresariales con responsabilidad social y ambiental.
Asociación Nacional de Productores Ecológicos (ANPE)	Producción orgánica.
Biolatina	Certificadora orgánica.
Bioversity International**	Investigación en conservación in situ / ex situ de recursos fitogenéticos para complejos productivos sostenibles. Investigación sobre el uso de la agrobiodiversidad para aplicaciones específicas, tecnologías apropiadas y estrategias de valor agregado y oportunidades de mercado para especies subutilizadas.
Cámara de Comercio	Promueve el desarrollo de la libre empresa haciendo respetar sus derechos, facilitando oportunidades de negocio, brindándole asistencia y servicios e impulsando su competitividad.
Centro Internacional de la Papa (CIP)	Metodologías participativas para el estudio de las cadenas de valor, acción colectiva.
Comité de Productores Cacaoteros Copa de Loros, Ucayali	Están viendo la posibilidad de incluir ajíes nativos en el sistema actual de cultivos de cacao.
Comité Productores <i>Capsicum</i> Región Lambayeque	Apoyo a la producción y comercialización.

Actor	Rol de cada actor
Entidades privadas institucionales (Fundaciones, Universidades, centros nacionales e internacionales de investigación y desarrollo, donantes, asociaciones, ONG, entre otros)	
Conorcio para el Desarrollo Sostenible de Ucayali (CODESU)*	Investigación y desarrollo.
Convención Nacional del Agro Peruano (CONVEAGRO)	Foro de diálogo y análisis en el que comparten expectativas y metas comunes, gremios agrarios, organizaciones de la sociedad civil, de académicos e interesados en el tema agrario.
El Cántaro y Cumbre	Capacitación en gastronomía.
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)**	Mantienen el Banco Nacional de Germoplasma de <i>Capsicum</i> de Perú. Caracterización agromorfológica y molecular. Pruebas de secado.
Programa Desarrollo Rural Sostenible-Piura-GIZ (PDRS-GORE)	Apoyo proyectos de desarrollo rural sostenibles.
Sociedad Peruana de Gastronomía (APEGA)	Promueve la cocina peruana, la utilización de insumos de forma sostenible, capacitación de profesionales. Revalorar el papel de todos los actores involucrados en la cadena gastronómica.
Tecnológico - Pucallpa	Investigación en <i>Capsicum</i> .
Universidad de Hannover**	Investigaciones en estudios de mercado y cadenas de valor, preferencias de consumidores y oportunidades de mercado para ajíes nativos.
Universidad de Hohenheim**	Investigaciones sobre buenas prácticas de procesamiento análisis HACCP en ajíes nativos.
Universidad Nacional de Ucayali (UNU)	Investigación en ajíes, capacitación.
Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo (UNCP)	Investigación en <i>Capsicum</i> .
Universidad Nacional San Agustín – Arequipa	Investigación y capacitación profesional.
Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH)	Análisis sensorial de muestras de frutas frescas. Capacitación de profesionales.

* Aliados del proyecto (entidades, empresas o similares que participaron activamente en la generación de innovaciones dentro del marco del proyecto)

** Socios del proyecto (es socio oficial del proyecto)

* * * Donante

Anexo 3

Lista de publicaciones elaboradas desde marzo de 2010 hasta diciembre de 2013, en el marco del proyecto “Rescate y promoción de ajíes nativos en su centro de origen”

Publicaciones elaboradas en el marco del proyecto “Rescate y promoción de ajíes nativos en su centro de origen”

Resúmenes y actas de conferencias

Ávila T, Atahuachi M, Reyes X, Choque A, Coca N. 2011. Nuevas colectas del género *Capsicum* en Bolivia. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe-SIRGEALC. 21-23 noviembre 2011. Quito, Ecuador.

Avila T, Atahuachi M, Reyes X, Claire T, van Zonneveld M. 2012. Collection, taxonomic identification and cropping methodologies development for some species of *Capsicum* in Bolivia. International Pepper Proceedings 21st International Pepper Conference 2012 Naples/Florida, 4-6 November. <http://www.conference.ifas.ufl.edu/pepper2012/Proceedings.pdf>

Bejarano-Martínez C, Equise H, Mayan C, Matthias J, van Zonneveld M, Amaya K. 2012. Bio-inputs: A Clean Alternative for Bolivian Chili Export. 2012. International pepper proceedings 21st International Pepper Conference 2012, Naples/Florida, 4-6 November. Available at URL: <http://www.conference.ifas.ufl.edu/pepper2012/Proceedings.pdf>

García-Yi J, García A, Grote U. 2011. Household Preference Heterogeneity for Organic and Fairtrade Attributes of Yellow Chilli in Lima, Peru. XIII Congreso 2011 de la EAAE (European Association of Agricultural Economists), ETH Zurich, Switzerland, 30 August to 2 September 2011.

Halle C, Nagle M, Argyropoulos D, Serrano E, Peña Pineda K, Bejarano Martinez C, Jäger M., Müller J. 2010. Assessment of Current Drying Practices for South American Pepper Varieties (*Capsicum* spp) with Respect to Final Product Quality. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Horn M, Petz M. 2013. HS-SPME-Analytik von Chilipulvern. Annual German Food Chemist's Symposium, Münster, 10 – 12 September 2012.

Irfan M, Argyropoulos D, Nagle M, Müller J. 2010. Comparison between Different Methods to Determine Sorption Isotherms of *Capsicum* Species from South America. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Jäger M, Scheldeman X, van Zonneveld M. 2010. Linking Gene Banks and Small Farmers to High Value Markets-the Example of *Capsicum* Diversity in Peru and Bolivia. Tropentag “World Food System-A Contribution from Europe”, September 14-16, 2010, Zurich

Jäger M, van Zonneveld M, Scheldeman X, Ramirez M. 2011. Vincular bancos de germoplasma y pequeños productores con mercados de alto valor - El ejemplo de la diversidad de *Capsicum* en Perú y Bolivia. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe-SIRGEALC. 21-23 noviembre 2011. Quito, Ecuador.

Jansen C., Meckelmann S., Riegel D., van Zonneveld M., Petz, M. 2013. Tocopherolgehalte und -muster in nativen Chilipulvern aus Peru, Bolivien, Guatemala und Costa Rica [Content and pattern of tocopherols in native chili powders from Peru, Bolivia, Guatemala and Costa Rica]. German Food Chemist's Symposium 2013 (Deutscher Lebensmittelchemikertag 2013, Braunschweig, 16-18 September 2013).

Meckelmann S, Riegel D, Avila T, Bejarano C, van Zonneveld M, Petz M. 2013. Untersuchung von 114 nativen bolivianischen Chili-Sorten auf bioaktive und wertgebende Inhaltstoffe. Annual German Food Chemist's Symposium, Münster, 10 – 12 September 2012.

Meckelmann S, Riegel D, Bejarano C, Ávila T, van Zonneveld M, Petz M. 2012. 114 native Bolivian chili accessions. International pepper proceedings 21st International Pepper Conference 2012 Naples/Florida, 4-6 November. Disponible en URL: <http://www.conference.ifas.ufl.edu/pepper2012/Proceedings.pdf>

Nagle M, Jankowsky B, Peña Pineda K, Rios L, Jäger M, Nohr D, Müller J. 2011. Evaluation of Heat-sensitive Micronutrients in Fresh, Sun-dried and Solar-dried *Capsicum* Varieties Grown in Peru. Tropentag, Bonn, Germany, 5-7 October 2011.

Niamat S, Nagle M, Argyropoulos D, Mueller J. 2010. Effects of Pretreatments on Drying Properties and Product Quality of Different *Capsicum* Varieties. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Núñez Benavides E, Petz M. 2012. Aufbau eines Sensorikpanels zur charakterisierung von chili-Pulvern. Lebensmittelchemie 66:41-64.

Núñez-Benavides E, Petz M. 2013. Gustatorische Charakterisierung von Chili- und Paprikapulvern. Annual German Food Chemist's Symposium, Münster, 10 – 12 September 2012.

Olivera M, Garcia B. 2011. Los Colores del Sabor: Estudio de Mercado de los Chiles Nativos de Bolivia. Eight World Pepper Convention. May 26-28, 2011. Guanajuato. México.

Salvatierra Rojas A, Nagle M, Argyropoulos D, Ríos Lobo L, Serrano Quintanilla E, Bejarano Martinez C, Jäger M, Mueller J. Application of HACCP Principles to Local Drying Processes of *Capsicum* Species in Bolivia and Peru. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Williams DE, Ríos Lobo L, van Zonneveld M. 2011. La colección nacional de *Capsicum* respalda el aprovechamiento de ajíes en el Perú. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe-SIRGEALC. 21-23 November 2011. Quito, Ecuador.

Artículos (revisión por pares)

García-Yi J. Sometida a la Revista Agroalimentaria. Aceptada para publicación. 2013. Segmentación del mercado de ajíes nativos mediante modelos Poisson y probit ordenados en Lima Moderna, Perú. Agroalimentaria, 19(37):91-108.

García-Yi, J. 2014. Market participation and agro-biodiversity loss: The case of native chili varieties in the Amazon rainforest of Peru. Sustainability 6(2):615-630.

García-Yi, J., García A. 2013. Oportunidades de bio-comercio y preferencias de los hogares por atributos diferenciados de ajíes nativos sub-utilizados en Lima Moderna, Perú. Latin American Journal of Business Management, 4(1):272-291.

García-Yi J, Grote U. Sometida a Quality and Preference. A choice experiment to analyze consumers' heterogeneous willingness to pay for organic and Fair trade certification attributes of yellow chili peppers in Lima, Peru".

Jäger M., Amaya K. Será sometida a Food Policy. Linking genebanks and small farmers to high-value markets through collective action: The case of chili peppers in Bolivia and Peru.

Libreros, D., Ríos, L., van Zonneveld, M., D. Williams. In preparation to later be submitted to The Open Horticulture Journal. Conservando la integridad genética: el uso de jaulas de exclusión en la multiplicación de germoplasma de *Capsicum* en el Perú.

Meckelmann, S.W., Jansen, C., Riegel, D.W., van Zonneveld, M.J., Ríos, L., Peña, K., Mueller-Seitz, E., Petz, M. In preparation to later be submitted to Food Composition and Analysis. Phytonutrients in Native Peruvian *Capsicum pubescens* (Rocoto).

Meckelmann S, Riegel D, van Zonneveld M, Ríos L, Peña K, Quinonez L, Mueller-Seitz E, Petz M. 2013. Compositional Characterization of Native Peruvian Chili Peppers (*Capsicum* spp.). Journal of Agricultural and Food Chemistry. DOI: 10.1021/jf304986q

Meckelmann S, Riegel D, van Zonneveld M, Ríos L, Peña K, Mueller-Seitz E, Petz M. Sometida a Journal of Agricultural and Food Chemistry. Environmental Impact on the Content of Phytonutrients in Native Peruvian Chili Peppers (*Capsicum* spp.). ID: jf-2013-04333e

Olivera M, García-Yi J. 2013. Conservación de la biodiversidad mediante la promoción de la demanda interna de ajíes nativos en Bolivia. Avances en Investigación Agropecuaria 17(2):57-63.

Meckelmann, S.W., Riegel, D.W., van Zonneveld, M.J., Avila, T., Bejarano, C., Serrano, E., Mueller-Seitz, E., Petz, M. In preparation to later be submitted to Food Chemistry. Characterization of Major Quality Attributes with Year-to-Year Comparison of Native Bolivian Chili Peppers (*Capsicum* spp.) focussing on *C. baccatum*.

Romano G, Argyropoulos D, Nagle M, Khan MT, Müller, J. 2012. Combination of digital images and laser light to predict moisture content and color of bell pepper simultaneously during drying. Journal of Food Engineering, 109: 438–448.

van Zonneveld M, Ramirez M, Williams D, Petz M, Meckelmann S, Avila T, Bejarano C, Ríos L, Jäger M, Libreros D, Amaya K, Scheldeman X. En preparación. Exploration of underutilized crop diversity for high-value products: the case of *Capsicum* peppers in their primary center of diversity.

van Zonneveld, M., Ospina, J., Petz, M., Meckelmann, S., Ríos, L., Libreros, D., Ramirez, M. In preparation to later be submitted to Scientific Reports. Germoexplorer: a multiple-trait selection tool to identify promissory crop germplasm for food security and high-value product development.

van Zonneveld, M., Ramirez, M., Williams, D., Petz, M., Meckelmann, S., Avila, T., Bejarano, C., Ríos, L., Jäger, M., Libreros, D., Amaya, K., Scheldeman, X. Close to submission to PlosOne. Exploration of underutilized crop diversity for high-value products: the case of *Capsicum* peppers in their primary center of diversity.

Artículos (no revisados por pares)

Carrera F, Garcia-Yi J. 2011. Oportunidades de Mercado de los Ajíes Nativos en la Unión Europea. *AgroNegociosPerú*, No. 27.

Garcia-Yi J. 2011. Consumo y Demanda Interna de Ajíes Nativos en Perú y Bolivia. *Revista de Agroecología LEISA*, 27(4):37-38.

Garcia-Yi J. 2012. La preferencia de los hogares por productos certificados: el caso de los ajíes nativos. *La Revista Agraria (CEPES)*. Lima.

Garcia-Yi J. 2012. Salsas de ajíes nativos ocupan 93 por ciento del mercado de ajíes en Lima. *AgroNegociosPerú*. Especial.

Horn M, Petz M. 2013. HS-SPME-Analytik von Chilipulvern, *Lebensmittelchemie* 67(1):4.

Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA. 2011. Secador solar tipo túnel. *Revista Agronoticias*. No. 364, Abril 2011. Lima, Perú.

Jäger M, Scheldeman X, van Zonneveld M. 2010. Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en sus Centros de Origen. *Georama*, Año II, No. VII, noviembre-diciembre 2010.

Meckelmann S, Riegel D, Avila T, Bejarano C, van Zonneveld M, Petz M (in press) Untersuchung von 114 nativen bolivianischen Chili-Sorten auf bioaktive und wertgebende Inhaltstoffe, *Lebensmittelchemie* 67(2).

Müller-Seitz E, Petz M. 2012. Woher die Schärfe kommt. *Nachrichten aus der Chemie*, 60(2):112-117.

Núñez-Benavides E, Petz M. 2013. Gustatorische Charakterisierung von Chili- und Paprikapulvern, *Lebensmittelchemie* 67(1):5-6.

Olivera, M., Garcia-Yi, J. N.A. Conservación de la Biodiversidad a Través de la Promoción de la Comercialización de Ajíes Nativos en Bolivia.

Petz, M. 2011. Chili-Forschung gegen Armut. *Unireport* 2011/12, University of Wuppertal.

Petz, M. 2012. Erhalt und Nutzung der Biodiversität: Eine Antwort auf den Klimawandel. *Bergischen Universität Wuppertal*, Nr. 7. Wuppertal.

Capítulos de libros

Stellmacher T, Fasse A, Garcia-Yi J, Grote U. 2013. Conserving agrobiodiversity on small-scale farms in developing countries through innovative market-based instruments. En: *Cultivate Diversity. A Handbook on Transdisciplinary Approaches to Agrobiodiversity Research*. Margraf Publishers. Edited by Anja Christinck and Martina Padmanabhan.

Cartillas, catálogos, guías y manuales

Bederski S, Bederski K, Silvestre OP, Hurtado CA, Velásquez MG. 2013. Guía Práctica para el Cultivo de Ají Orgánico. *AgroExport Topará SAC*. Chíncha, Perú.

Bejarano C. 2013. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de Ají. *Fundación PROINPA*. Sucre, Bolivia.

Jäger, M., Amaya, K. En preparación. Generación de innovaciones para mejorar la competitividad y los beneficios de los actores de las cadenas de valor de los ajíes nativos en Bolivia y Perú. *Bioversity International*. Cali.

Jäger, M., Amaya, K., editores. 2013. Talleres de Análisis Multiactorales de Plataforma de la cadena productiva de los ajíes nativos en Perú. *Memorias de tres Talleres de Actores de Plataforma de Ají en Perú*. Talleres realizados en Lima del 23-25 de agosto de 2011, en Pucallpa del 5-7 de junio de 2012, y en Chiclayo del 10-11 de noviembre de 2012. *Bioversity International*, Roma, Italia.

Jäger M, Jiménez A, Amaya K, compiladores. 2013. Guía de oportunidades de mercado para los ajíes nativos de Perú. *Compilación de los estudios de mercado realizados en el marco del proyecto "Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su centro de Origen" para Perú*. *Bioversity International*. Cali, Colombia.

Jäger M, Jiménez A, Amaya K, compiladores. 2013. Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Bolivia. *Compilación de los estudios realizados en el marco del proyecto "Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su centro de Origen" para Perú*. *Bioversity International*. Cali, Colombia.

Jäger M, Jiménez A, Amaya K, compiladores. 2013. Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú. *Compilación de los estudios realizados en el marco del proyecto "Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su centro de Origen" para Bolivia*. *Bioversity International*. Cali, Colombia.

Libreros D, van Zonneveld M, Petz M, Meckelmann S, Bejarano C, Avila T, Reyes X, Amaya K, Ramírez M. 2013. Catálogo de ajies nativos (*Capsicum* spp.) bolivianos promisorios conservados en el banco de semillas PROINPA-CIFP - Bolivia. Bioversity International. Cali, Colombia. ISBN 978-92-9043-971-4

Libreros, D., van Zonneveld, M., Petz, M., Meckelmann, S., Ríos, L., Peña, K., Amaya, K., Ramírez, M. 2013. Catálogo de ajies (*Capsicum* spp.) peruanos promisorios conservados en el banco de semillas del INIA - Perú. Bioversity International. Cali, Colombia. ISBN 978-92-9043-970-7

Hohenheim University (draft). Solar tunnel dryer type Hohenheim. Hohenheim University. Faculty of Agricultural Engineering.

Müller J. (draft) 2012a. Manual for the application of HACCP principles and drying procedure for *Capsicum* spp. in a solar tunnel dryer type in Bolivia and Peru. Universität Hohenheim. Institute of Agricultural Engineering. Stuttgart.

Müller, J. 2012b. Protocolo "secador solar tipo túnel". Universidad de Hohenheim, Instituto de Ingeniería Agrícola. Stuttgart.

Oros R, Bejarano C, Jäger M. 2012. Innovación y competitividad para pequeños productores de *Capsicum* en Bolivia a través de la concertación con otros actores del complejo. Memorias del Segundo Taller de Actores de Plataforma de Ají en Bolivia: Cultivo, Transformación y Valor Agregado. Fundación PROINPA, Bioversity International. Sucre, Bolivia.

Polar V, Bejarano C, Jäger M. 2011. Taller de Análisis Multiactoral y de Planificación sobre el cultivo del ají en Bolivia y sus perspectivas futuras. Memorias del Taller organizado por el Comité Impulsor de Ají y Maní de Chuquisaca, la Fundación PROINPA, Bioversity International y la GIZ. Taller realizado en Sucre, Bolivia del 4 al 6 de mayo de 2011. Fundación PROINPA, Bioversity International. Sucre, Bolivia.

Universidad de Hohenheim. (draft) 2012a. Secador solar tipo túnel. Universidad de Hohenheim. Instituto de Ingeniería Agrícola. Stuttgart.

Folletos

Bejarano C, Escalante JL, Mayán C. 2013. Secador solar tipo túnel. Fundación PROINPA. Sucre, Bolivia.

Bioversity International. 2011. Proyecto Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen. Bioversity International, Cali, Colombia.

Bioversity International. 2012. Proyecto Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen. Bioversity International, Cali, Colombia.

Boletines internos

Amaya K. (editor). 2011-2013. *Capsicum* Diversity Project Newsletter No. 2-7 . Bioversity International. Cali, Colombia. [inglés y español].

Williams D. (editor). 2011. *Capsicum* Diversity Project Newsletter No. 1. May 2011. Bioversity International. Cali, Colombia. [inglés y español].

Presentaciones orales

Bejarano C. 2012. Cultivos subutilizados en Bolivia. Primer Simposio: Construyendo el futuro gastronómico Boliviano: Tejiendo un Movimiento Nacional. Encuentro Gastronómico Boliviano Tambo, Proyecto de revalorización del patrimonio alimentario regional de Bolivia "Tejiendo el movimiento gastronómico boliviano", del 12 al 14 de octubre del 2012 en La Paz Bolivia, Melting Pot Foundation.

Bejarano Martínez C, Equise H, Mayan C, Jäger M, van Zonneveld M. 2012. Los bio-insumos una alternativa orgánica para el ají de exportación en Bolivia. VI Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, del 8 al 10 de noviembre. Sucre.

García-Y, J. 2011. Cadenas de Valor en Perú. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23 al 25 de agosto de 2011. Lima, Perú.

García-Yi J. 2011. Oportunidades de Mercado para el *Capsicum* Nativo de Perú. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23 al 25 de agosto 2011. Lima, Perú.

García-Yi J. 2012. A choice experiment to analyze consumers' heterogeneous willingness to pay for organic and Fair trade certification of yellow chili pepper in Lima, Peru. Weihenstephan Socioeconomic Colloquium. Technical University of Munich. October 2012. Freising, Germany.

García-Yi J. 2012. A choice experiment to analyze consumers' heterogeneous willingness to pay for organic and Fair trade certification of yellow chili pepper in Lima, Peru. Eurasia Business and Economics Society (EBES) Conference. November 2012. Warsaw, Poland.

Garcia-Yi J. 2013. An experimental auction and sensory evaluation of new processed native chili products in Bolivia. Poverty Reduction, Equity and Growth Network (PEGNET) Conference 2013. Copenhagen, Denmark.

Garcia-Yi J. 2013. An experimental auction and sensory evaluation of new processed native chili products in Bolivia." V Workshop on Valuation Methods in Agro-food and Environmental Economics. 137th EAAE Seminar. CREDA. Barcelona, Spain.

Garcia-Yi J, Corrales C, Grote U. 2011. Promoting pro-poor niche markets and preserving biodiversity of native chillies in Peru. Annual Meeting 2011 Utrecht University, the Netherlands, 30 June to 1 July 2011.

Garcia-Yi J, Garcia A, Grote U. 2011. Household Preference Heterogeneity for Organic and Fairtrade Attributes of Yellow Chilli in Lima, Peru. Research School for Resource Studies for Development CERES. Summer School. The Netherlands, 30 June- 1 July 2011.

Garcia-Yi J, Garcia A, Grote U. 2011. Heterogeneous Household Motivations for Organic and Fair-Trade Attributes of Yellow Chilli in Lima, Peru. Tropentag, Bonn, Germany, 5-7 October 2011.

Garcia-Yi J, Grote U. 2013. A choice experiment to analyze consumers' heterogeneous willingness to pay for organic and Fairtrade certification of yellow chili pepper in Lima, Peru. Annual Conference of the German Research Committee on Development Economics. Ludwig-Maximilians-University. Munich, Germany.

Garcia-Yi J, Grote U, Wesseler J. 2012. A Choice Experiment to Evaluate Small-holder Farmers' Preferences for Improved Native Chili Pepper Variety Traits in the Northern Coast of Peru. Danish Choice Modelling Day. December 2012. University of Southern Denmark.

Garcia-Yi J, Jorge C, Serrano E. 2013. An experimental auction and sensory evaluation of new processed native chili products in Bolivia. Florence Workshop on Behavioural and Experimental Economics. May 2013. University of Florence, Italy.

Garcia-Yi J, Medina M, Grote U. 2011. Revaluating the Paradox of Market Participation and Biodiversity Loss: The Case of Native *Capsicum* Varieties in the Amazon Rainforest of Peru. International Seminar on Sustainable Land Use and the Food Chain. International Society for Sustainable Development and Agriculture. December 1-3, 2011. Göttingen, Germany.

Garcia-Yi J, Medina M, Grote U. 2012. Revaluating the Paradox of Market Participation and Biodiversity Loss: The Case of Native *Capsicum* Varieties in the Amazon Rainforest of Peru. Oral presentation at The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) Conference. March 19-22. Leipzig, Germany.

Horn M, Petz M. 2012. HS-SPME analysis of chili powders. Food Chemist's Symposium North Rhine Westphalia.

Jäger, M. 2012. Rescate y promoción de ajíes nativos en su centro de origen. III Convención Internacional de *Capsicum*. Ica, Perú, 17-20 de abril de 2012.

Jäger M, van Zonneveld M, Scheldeman X. 2011. Vincular bancos de germoplasma y pequeños productores con mercados de alto valor - El ejemplo de la diversidad de *Capsicum* en Perú y Bolivia. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe-SIRGEALC. 21 al 23 de noviembre 2011. Quito, Ecuador.

Jankowsky B. 2011. Evaluación de micronutrientes sensitivos al calor en variedades de *Capsicum* frescos, tradicionalmente secados y con secado solar. INIA, Perú.

Meckelmann S, Riegel D, Avila T, Bejarano C, van Zonneveld M, Petz M. 2012. Bioactive and valuable compounds in 114 native Bolivian chili accessions. 21st International Pepper Conference, Naples/Florida (EE.UU.), 4-6 November 2012.

Meckelmann S, Riegel D, Müller-Seitz E, Petz M. 2012. Determination of vitamin C in native chili powders by hydrophilic interaction chromatography. Food Chemist's Symposium North Rhine Westphalia.

Núñez E. 2012. Establishment of a sensory panel for the characterization of chili powders. Food Chemist's Symposium North Rhine Westphalia.

Petz M. 2011. Chillis – mehr als nur scharf. Lecture at the GDCh Colloquium of the University of Giessen, 12 July 2011.

Petz M. 2011. Chili – mehr als nur scharf. Lecture at the Research Colloquium of the Technical University of Dresden, 6 December 2011

Meckelmann S, Riegel D, Müller-Seitz E., Petz M. 2012. Bestimmung von Vitamin C in native Chilipulvern mittels hydrophiler Interaktionschromatographie. Food Chemist's Symposium North Rhine Westphalia.

Saavedra H. 2011. Análisis de Cadena de Valor para Ají Charapita en Ucayali. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23-25 August 2011. Lima, Perú.

Salvatierra Rojas A, Nagle M, Argyropoulos D, Rios Lobo L, Serrano Quintanilla E, Bejarano Martinez C, Jäger M, Mueller J. Application of HACCP Principles to Local Drying Processes of *Capsicum* Species in Bolivia and Peru. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

van Zonneveld M. 2011. Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23 al 25 de agosto 2011. Lima, Perú.

van Zonneveld M, Jäger M, Scheldeman X, Ramirez M. 2011. Vincular bancos de germoplasma y pequeños productores con mercados de alto valor - El ejemplo de la diversidad de *Capsicum* en Perú y Bolivia. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe-SIRGEALC. 21 al 23 de noviembre 2011. Quito, Ecuador.

van Zonneveld M, Ramirez M, Williams D, Petz M, Meckelmann S, Avila T, Bejarano C, Rios L, Jaeger M, Libreros D, Amaya K, Scheldeman X. 2012. Underutilized *Capsicum* pepper diversity in its Andean centre of origin: advances in high-value differentiation. 6th International Crop Science Congress. Bento Gonçalves, Brazil, 6-10 August 2012.

Williams DE, Ríos Lobo L, van Zonneveld M. 2011. La colección nacional de *Capsicum* respalda el aprovechamiento de ajíes en el Perú. VIII Simposio Internacional de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe-SIRGEALC. 21 al 23 de noviembre 2011. Quito, Ecuador.

Pósteres

Arias D, Garcia-Yi J. 2011. Análisis de Cadena de Valor de ají escabeche y picante en los ejidos del norte, Piura, Perú. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23 al 25 de agosto de 2011. Lima, Perú.

Avila T, Atahuachi M, Reyes X, Claire T, van Zonneveld M. 2012. Collection, taxonomic identification and cropping methodologies development for some species of *Capsicum* in Bolivia. 21st International Pepper Conference. November 4-6, 2012 in Naples, Florida USA.

Bejarano Martínez C, Equise H, Mayan C, Jäger M, van Zonneveld M. 2012. Bio-inputs: An Organic Alternative for Bolivian Chili Export. 21st International Pepper Conference. November 4-6, 2012 in Naples, Florida USA.

Garcia-Yi, J, Garcia A, Grote U. 2011. Heterogeneous Household Motivations for Organic and Fair-Trade Attributes of Yellow Chilli in Lima, Peru. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23-25 August 2011. Lima, Peru.

Garcia-Yi J, Garcia A, Grote U. 2011. Household Preference Heterogeneity for Organic and Fairtrade Attributes of Yellow Chilli in Lima, Peru. XIII Congreso 2011 de la EAAE (European Association of Agricultural Economists), ETH Zurich, Switzerland, 30 August to 2 September 2011.

Garcia-Yi J, Corrales C, Grote U. 2011. Promoting pro-poor niche markets and preserving biodiversity of native chillies in Peru. Conferencia PEGNet 2011 (Poverty Reduction, Equity and Growth Network), German Institute of Global and Area Studies, Hamburg, Germany 7 to 9 September 2011.

Garcia-Yi J, Corrales C, Grote U. 2011. Promoting pro-poor niche markets among international tourists and preserving biodiversity of native chillies in Peru.

Garcia-Yi J, Corrales C, Grote U. 2011. Pro-Poor Growth through Dried Chilli Commercialization. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23-25 August 2011. Lima, Peru.

Halle C, Nagle M, Argyropoulos D, Serrano E, Peña Pineda K, Bejarano Martinez C, Jäger M, Müller J. 2010. Assessment of Current Drying Practices for South American Pepper Varieties (*Capsicum* spp) with Respect to Final Product Quality. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Horn M, Petz M. 2012. HS-SPME-Analytik von Chilipulvern. Food Chemist's Symposium North Rhine Westphalia.

Irfan M, Argyropoulos D, Nagle M, Müller J. 2010. Comparison between Different Methods to Determine Sorption Isotherms of *Capsicum* Species from South America. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Jäger M, Scheldeman X, van Zonneveld M, Amaya K. 2010. Linking Genebanks and Small Farmers to High-value Markets: The example of *Capsicum* Diversity in Bolivia and Peru. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010. [English & Spanish]

Jäger M, van Zonneveld M, Ramirez M, Amaya K. 2013. Linking Genebanks and Farmers to Urban High-value Markets - The case of chili peppers in Peru and Bolivia. Tropentag, September 17 – 19. Stuttgart-Hohenheim, Germany.

Libreros D, Ríos L, van Zonneveld M, Williams D. 2012. Conservando la integridad genética: el uso de jaulas de exclusión en la multiplicación de germoplasma de *Capsicum* en el Perú. 58° Reunión Anual del Interamerican Society for Tropical Horticulture, y el XVI Congreso de la Sociedad Peruana de Horticultura, Lima (Perú), del 3 al 6 de septiembre de 2012.

Lopez W, Garcia-Yi J. 2011. Análisis de Cadena de Valor en Ancash. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23 al 25 de agosto de 2011. Lima, Perú.

Matute I, Nagle M, Peña Pineda K, Jäger M, Müller J. 2012. Quality and Environmental Assessment along the Value Chain for Export-quality Products of Underutilized Capsicum Varieties in Peru, a Case Study. Tropentag 2012. Resilience of Agricultural Systems against Crises. Göttingen, September 19 - 21, 2012.

Meckelmann S, Lüpertz M, Schröders C, Marquenie D, Riegel D, Petz M. 2011. Zerstörungsfreie Analytik von Chilipulvern mittels Nahinfrarotspektroskopie. 40th German Food Chemist's Symposium, 12-14 September, Halle.

Meckelmann S, Lüpertz M, Schröders C, Marquenie D, Riegel D, Petz M. 2011. Non-destructive screening of chili powders for color values and capsaicinoids by spectroscopic techniques. 5th International Symposium on Recent Advances in Food Analysis, 1-4 November 2011, Prague, Czech Republic.

Meckelmann S, Müller-Seitz E, Petz M. 2011. Capsinoide. Die schärfefreien Strukturanaloga des Capsaicins – Analytik und Vorkommen in Chili-Varietäten. 40th German Food Chemist's Symposium, 12-14 September, Halle.

Meckelmann S, Riegel D, Avila T, Bejarano C, van Zonneveld M, Petz M. 2012. Bioactive and valuable compounds in 114 native Bolivian chili accessions. 21st International Pepper Conference, Naples/Florida (EE.UU.), del 4 al 6 de noviembre de 2012.

Niamat S, Nagle M, Argyropoulos D, Mueller J. 2010. Effects of Pretreatments on Drying Properties and Product Quality of Different *Capsicum* Varieties. Tropentag, Zurich, Switzerland, 14-16 September 2010.

Núñez-Benavides E, Petz M. 2013c. Gustatorische Charakterisierung von Chili- und Paprikapulvern. Annual German Food Chemist's Symposium, Münster, del 10 – 12 September 2012.

Núñez Benavides E, Petz M. 2012. Olfaktorische Charakterisierung von Chilipulvern mittels Free Choice Profiling.

Núñez-Benavides E, Petz M. 2013b. External Preference Mapping peruanischer und bolivianischer Chili-Pulver. Drei-Länder-Sensortage. Freising, 7-8 November 2013.

Saavedra H, Garcia-Yi J. 2011. Análisis de la cadena de valor del ají charapita (*Capsicum frutescens*) en la región Ucayali. Taller de Plataforma de *Capsicum*. 23 al 25 de agosto de 2011. Lima, Perú.

Salvatierra A. 2010. Application of HACCP Principles to Local Drying Processes of *Capsicum* Species in Bolivia and Peru. Master of Science Thesis. Plant and Animal Production. University of Hohenheim. Hohenheim.

Ugas R, Ramírez L, Navarro C, Mendoza V. 2012. Sistemas de producción de ajíes en el Perú. 58° Reunión Anual del Interamerican Society for Tropical Horticulture, y el XVI Congreso de la Sociedad Peruana de Horticultura, Lima (Perú), del 3 al 6 de septiembre de 2012.

Reportes

Blajos J, Oros R, Mendoza O. 2011. Descubriendo el potencial de la diversidad de los cultivos olvidados para la diferenciación de productos de alto valor y la generación de ingresos para los pobres: el caso de los chiles en su centro de origen. Línea de base. Fundación PROINPA, Cochabamba.

Blajos, J., Oros, R., Mendoza, O. 2013. Descubriendo el potencial de la diversidad de los cultivos olvidados para la diferenciación de productos de alto valor y la generación de ingresos para los pobres: El caso de los chiles en su centro de origen. Monitoreo y verificación de efectos del Proyecto. Fundación PROINPA, Cochabamba.

Carrera F. 2011. *Capsicum* en la Unión Europea. Estudio de mercado. Bioversity International.

Jorge CM, Serrano E. 2012. Estudio del Mercado para Ajíes Nativos Procesados en Bolivia. Fundación ITA, Bioversity International. Sucre.

Olivera D. 2011. Análisis de cadena de valor para Bolivia. Bioversity International.

Olivera SM. 2011. Estudio de mercado de ajíes nativos comercializados en Bolivia. Bioversity International.

Yi Chang A. 2012. Estudio de Mercado para Capsicums y sus derivados en los Estados Unidos. Bioversity International.

Núñez-Benavides, E., Petz, M. 2013. Report on Setting-up a Sensory Panel and Sensory Evaluation of Chili Powders by Different Methods. Food Chemistry Department, University of Wuppertal, Wuppertal. 20 p.

Tesis

Arias DA. 2011. Análisis de la cadena de valor de los ajíes Escabeche (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* (Wild)) y Picante (*Capsicum* sp.) en: "Los Ejidos del Norte", Piura-Perú. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria "La Molina". Lima, Perú.

Corrales C. 2012. Estudio de prefactibilidad para la producción de ajíes nativos secos (*Capsicum* spp) provenientes de Ucayali. Universidad Nacional Agraria "La Molina", Facultad de Industrias Alimentarias. Lima.

Dilla D. 2010. The Analysis of *Capsicum* Value Chains in Peru: How to Promote the Integration of Smallholders? Fakultät der Leibniz Universität Hannover. Hannover.

García-Yi AI. 2011. Estudio de mercado de variedades sub-utilizadas de ajíes nativos (*Capsicum* spp.) en el Perú. Programa de maestría en Marketing. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Escuela de posgrado. Lima.

Halle C. 2010. Assessment of current drying practices for South American pepper varieties (*Capsicum* spp.) with respect to final product quality. Master of Science Thesis. Agricultural Sciences. Institute of Agricultural Engineering. University of Hohenheim. Hohenheim.

Irfan M. 2010. Determination of Sorption Isotherms for Local Varieties of Chili Pepper (*Capsicum* spp.) from South America. Master of Science Thesis. Environmental Protection and Agricultural Food Production. Institute of Agricultural Engineering. University of Hohenheim. Hohenheim.

Jankowsky B. 2011. Evaluation of heat-sensitive micronutrients in fresh, sun-dried and solar-dried *Capsicum* varieties grown in Peru. Diploma thesis. University of Hohenheim. Institute of Biological Chemistry and Nutrition. Institute of Agricultural Engineering. Stuttgart-Hohenheim.

Jansen, C. 2013. Bestimmung des Tocopherolgehalts und -musters in nativen peruanischen und bolivianischen Chilipulvern mittels HPLC mit Fluoreszenzdetektion [Determination of tocopherol content and pattern in native Peruvian and Bolivian chili powders by HPLC with fluorescence detection]. University of Wuppertal, Faculty of Mathematics and Sciences. Wuppertal.

Lessman F. 2012. Entwicklung und Anwendung einer GC-FID Methode zur Bestimmung von Zuckern in native Chilipulvern mit Erstellung eines multivariaten Vorhersagemodells. University of Wuppertal, Faculty of Mathematics and Sciences. Wuppertal.

López WA. 2011. Análisis de la cadena de valor del rocoto (*Capsicum pubescens*) en la comunidad de Tumpa, región Ancash, Perú. Universidad Nacional Agraria "La Molina", Facultad de Agronomía, Lima.

Lüpertz M. 2011. Untersuchung von *Capsicum*-Pulvern auf den Gehalt an Capsaicinoiden und Polyphenolen sowie auf deren antioxidative Kapazität mit multivariater Datenauswertung der FT-NIR-Spektren [Analysis of *Capsicum* powders for their content of capsaicinoids and polyphenols and their antioxidative capacity by FT-NIR and multivariate data analysis]. University of Wuppertal, Faculty of Mathematics and Sciences. Wuppertal.

Marquenie D. 2011. Optimierung der mittels multivariater Datenanalyse von NIR-Spektren erhaltenen Modelle zur Untersuchung der Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen von Chili-Pulvern [Optimization of models derived through NIR spectra and multivariate data analysis for the analysis of valuable compounds in chili powders]. University of Wuppertal, Faculty of Mathematics and Sciences. Wuppertal.

Medina M. 2011. Identificación de incentivos para la diversificación en el cultivo de *Capsicum* nativo (ajíes y similares): el caso de Piura y Ucayali. Tesis de pregrado. Departamento de Economía. Universidad Nacional Agraria "La Molina". Perú.

Niamat S. 2010. Effects of pretreatments on drying properties and product quality of South American chilli pepper (*Capsicum* spp.) varieties. Master of Science Thesis. Environmental Protection and Agricultural Food Production. Institute of Agriocultural Engineering. University of Hohenheim. Hohenheim.

Regestein, T. In preparation to be submitted to the M.Sc. Food Chemistry of the University of Wuppertal. Synthesis of deuterated capsiate and dihydrocapsiate for stable isotope dilution-based mass spectrometric determination of capsinoids in chili.

Saavedra HG. 2012. Análisis de la cadena de valor del ají charapita (*Capsicum frutescens*) en la región Ucayali, Perú. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Salvatierra A. 2010. Application of HACCP Principles to Local Drying Processes of *Capsicum* Species in Bolivia and Peru. Master of Science Thesis. Plant and Animal Production. University of Hohenheim. Hohenheim.

Schröders C. 2011. Untersuchung von *Capsicum*-Pulvern auf Oberflächenfarbe, Gehalt an extrahierbarer Farbe, Fett und Wasser mit multivariater Datenauswertung der über zwei NIR-System erhaltenen Spektren. University of Wuppertal, Wuppertal.

Scolari M. 2012. Entwicklung einer GC-FID Methode zur simultanen Bestimmung von organischen Säure und Zuckern in native Chilipulvern mit Erstellung eines NIR-Vorhersagemodells. University of Wuppertal, Wuppertal.

Páginas de internet y prensa en línea

Agencia Agraria.pe. 2013. INIA estudia diversidad de ajíes nativos con propiedades antioxidantes. Lima.

Agencia Andina. 2013. INIA: 39 tipos de ajíes nativos tienen potencial para el procesamiento industrial. Lima.

Agronegocios Web. 2013. INIA estudia diversidad de ajíes nativos con propiedades antioxidantes. Lima

Bergische Universität Wuppertal - Medieninformationen - Aktuell. 2012. Woher die Schärfe kommt chilis: Lebensmittelchemiker Prof. Petz untersucht die Scharfmacher. Available at the following URL: http://www.presse.uni-wuppertal.de/archiv_ab2008/archiv_medieninformationen/2012/0307_petz.html

Bioversity International. 2012. Linking chili diversity to markets. The story of an agroforestry farmers Disponible en: http://www.youtube.com/watch?v=rsv2gPCKV_A

Bioversity International. 2012. Spicing up the market for chilli. In: Annual Report 2012. Available at the following URL: http://www.bioversityinternational.org/uploads/tx_news/Bioversity_International_annual_report_2012_1640.pdf

Carrera F, Garcia-Yi J. 2011. Oportunidades de Mercado de los Ajíes Nativos en la Unión Europea. AgroNegociosPeru. Disponible: http://www.agronegociosperu.org/noticias/060212_n2.htm

Garcia-Yi J. 2011. Salsas de ajíes nativos ocupan 93 por ciento del mercado de ajíes en Lima. AgroNegociosPerú. Disponible: http://www.agronegociosperu.org/noticias/060212_n3.htm

Bergische Universität Wuppertal - Medieninformationen – Aktuell (07.03.2012). Woher die Schärfe kommt chilis: Lebensmittelchemiker Prof. Petz untersucht die Scharfmacher. Available at the following:http://www.presse.uni-wuppertal.de/archiv_ab2008/archiv_medieninformationen/2012/0307_petz.html

CGIAR. 2013. Reducing poverty. Warming chili markets. Available at the following URL:<http://www.cgiar.org/ar2012/partnership-for-impact/reducing-poverty/>

Diario El Peruano Web. 2013. 39 ajíes nativos para la industria. Lima.

Diario Perú. 2013. Ajíes nativos pueden ser industrializados. Lima.

El Comercio. 2013. El INIA estudia ajíes nativos con antioxidantes. Lima.

Garcia-Yi, J. 2011. Salsas de ajíes nativos ocupan 93 por ciento del mercado de ajíes en Lima. AgroNegociosPerú. Available in the following URL: http://www.agronegociosperu.org/noticias/060212_n3.htm

Garcia-Yi J. 2011. Fair gehandelter gelber Chili [Fairtrade yellow chili]. Herd-und-Hof.de - Das Online Magazin für Verbraucher. [The online magazine for consumers]. Available in the following: http://www.herd-und-hof.de/index/cmd/catalogue_details/modul/portal/kernwert/handel/block/catalogue_1/field/2468/

Radio Nacional Web. 2013. INIA: 39 tipos de ajíes nativos tienen potencial para el procesamiento industrial. Lima.

Solinger-tageblatt.de (14.03.02012). Professor Petz ist den Scharfmachern auf der Spur. Available at the following:http://www.solinger-tageblatt.de/printstory?p_p_id=DetailedStory_WAR_portalsuite&p_p_lifecycle=0&DetailedStory_WAR_portalsuite_arg_detailstory_uuid=085aed99-e91f-4be9-be48-b6563d0fdd3e

Westdeutsche Zeitung-Newsline - WZ-Newsline (13.03.2012). Scharfes aus Wuppertal. Uni-Professor forscht auf dem Griffenberg zu Chili und Paprika. Available in the following: <http://www.wz-newsline.de/lokales/wuppertal/stadtleben/uni-den-scharfmachern-auf-der-spur-1.932841>

WDR (local public television station of Wuppertal, Germany). 2011. Aromasuche bei den Profis... [Aroma search with the professionals...]. Wuppertal.

Wuppertaler Rundschau (14.03.2012). Scharfes aus Wuppertal. Uni-Professor forscht auf dem Griffenberg zu Chili und Paprika. Available at the following: <http://www.wuppertaler-rundschau.de/web/suche/artikel~nwsa-63155>

Web Inforegión. 2013. INIA analiza 39 tipos de ajíes nativos con propiedades antioxidantes. Lima.

Web Notiagro - Cepes. 2013. INIA estudia diversidad de ajíes nativos con propiedades antioxidantes. Lima.

Yaipén, R. 2012. Preferencia del mercado interno por productos certificados. Encuesta revela interés de consumidor limeño por ajíes nativos certificados. Agencia Agraria de Noticias (Agraria.pe). Available in the following: <http://agraria.pe/noticias/encuesta-revela-interes-de-consumidor-limeno-por-ajies-nativos-certificados>