


La cadena de valor del yacón en la región Cajamarca

Análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo



PERÚ
BIODIVERSO

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Departamento Federal de Economía,
Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO


cooperación
alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implementada por
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



PERÚ

Ministerio
de Comercio Exterior
y Turismo





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

LA CADENA DE VALOR DEL YACÓN EN LA REGIÓN CAJAMARCA
ANÁLISIS Y LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA SU DESARROLLO

Proyecto Perúbiodiverso – PBD

Cooperación Suiza – SECO

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH* – Programa Desarrollo Rural Sostenible (PDRS)

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – Mincetur

Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo – Promperú

Ministerio del Ambiente – Minam

CON EL APOYO DE

Centro IDEAS

ELABORADO POR

Florentino Napoleón Machuca Vilchez

ASESORÍA TÉCNICA

Carlos Ruiz Floríndez (PDRS-GIZ)

CORRECCIÓN DE ESTILO Y CUIDADO DE EDICIÓN

Eleana Llosa

Rosa Díaz S.

Diego Cuadra (PDRS-GIZ)

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Ana María Tessey

FOTOGRAFÍAS:

Archivo PDRS-GIZ

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-12423

Primera edición, setiembre de 2013

Cooperación Alemana al Desarrollo – Agencia de la GIZ en el Perú

Avenida Prolongación Arenales 801, Miraflores. Lima

* Desde el 1 de enero de 2011, la GIZ concentra la competencia y la larga experiencia del DED, la GTZ e InWEnt. Como empresa federal, asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania a alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible.



El proyecto Perúbiodiverso es una iniciativa apoyada por la Cooperación Suiza – SECO y la Cooperación Alemana (implementada por la GIZ), en convenio con Mincetur, Promperú y Minam y se ejecuta en el marco del PNPB. Este proyecto, durante su primera fase (2007-2010), promovió el fortalecimiento de cinco cadenas de valor de cultivos nativos en cuatro regiones del Perú bajo el enfoque del biocomercio: maca en Junín, yacón y tara en Cajamarca, camu camu en Loreto y sachá inchi en San Martín.

Estas cadenas fueron priorizadas conjuntamente con las instituciones líderes del PNPB con el fin de contribuir a la mejora productiva con énfasis en prácticas sostenibles de producción agrícola y recolección silvestre y a la promoción del comercio en el sector de ingredientes y productos naturales. Asimismo, se priorizó la articulación de los productores rurales organizados a los mercados nacionales e internacionales bajo condiciones de mayor equidad.

Durante la fase inicial del proyecto se elaboraron análisis de cada cadena seleccionada, los cuales permitieron mapear a los actores involucrados, dar a conocer sus características y vínculos, identificar sus conflictos actuales y potenciales y evaluar la incidencia de factores externos. Asimismo, se analizó la distribución de beneficios existente de acuerdo con cada eslabón de la cadena, para concluir con la elaboración participativa de estrategias de mejoramiento con un enfoque propobre.

Estos análisis se han realizado con el propósito de alcanzar una visión amplia y concertada de las cadenas priorizadas sobre la base de una documentación rigurosa y, al mismo tiempo, de fácil lectura para los distintos grupos interesados. Se constituyen así en líneas de base que podrán ser consultadas, mejoradas y actualizadas. Esta visión, junto con el consenso de los actores sobre sus propósitos comunes y las propuestas de planeamiento estratégico para su desarrollo, constituye una hipótesis de trabajo que busca mejorar la competitividad a lo largo de la cadena, en concordancia con el enfoque del biocomercio.

Esperamos que estos análisis y las acciones desencadenadas en su elaboración y seguimiento aporten a la reflexión-acción sobre el aprovechamiento sostenible de las capacidades y los recursos identificados para generar valor compartido a lo largo de estas cinco cadenas emblemáticas de la biodiversidad nativa del Perú.

Roberto Duarte

Coordinador del proyecto Perúbiodiverso
Programa Desarrollo Rural Sostenible – GIZ





Introducción	7
Siglas y abreviaturas utilizadas	9
I. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO	11
1. Las cadenas de biocomercio	13
1.1. El biocomercio	13
1.2. Modelo de intervención en las cadenas de biocomercio	15
1.3. El análisis y el planeamiento de la cadena del yacón	15
II. ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR	17
2. Delimitación de la cadena: el yacón en la región Cajamarca	19
2.1. Definición del producto: el yacón	19
2.2. El territorio: el sur de la región Cajamarca	28
2.3. Los hogares rurales: los comuneros del sur de la región Cajamarca	28
3. Mapeo de la cadena: características de los actores	33
3.1. Determinación del ámbito de la cadena	33
3.2. Actores directos	33
3.3. Actores indirectos	44
4. Relaciones específicas entre actores	50
4.1. Relación entre proveedores de insumos y productores	50
4.2. Relación entre productores y acopiadores	50
4.3. Relación entre acopiadores	50
4.4. Relación entre acopiadores y transformadores y/o exportadores	52
5. Factores externos a la cadena: el marco político y económico	53
5.1. Marco político e institucional	53
5.2. Marco económico	54
6. Estrategia de mejoramiento: análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la cadena del yacón en la región Cajamarca	59



III. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA CADENA DE VALOR	63
7. Recomendaciones para el planeamiento estratégico de la cadena de valor del yacón en la región Cajamarca	65
7.1. Objetivos estratégicos al año 2011	65
7.2. Plan estratégico	66
Anexo	
Composición y propiedades químicas del yacón	69
Bibliografía	72

Introducción



Actualmente es reconocida la cantidad y la diversidad de flora con la que cuenta nuestra nación, la cual es muy variada debido a sus condiciones climáticas. Además, las plantas cuentan con una diversidad de centros de origen, con diversos efectos y principios activos. Sin embargo, en contraste con este potencial, son muy escasas las investigaciones científicas realizadas por los peruanos, al punto que la mayor parte de los conocimientos que tenemos sobre la química de nuestras plantas han sido proporcionados por extranjeros.

Casi 95% de los recursos genéticos vegetales que hoy concitan el interés de los investigadores científicos en países desarrollados provienen de los países en vías de desarrollo. Más de dos tercios de la diversidad y la riqueza biológica de la Tierra están localizados en solo diecisiete de estos países, entre los cuales está el Perú.

En este marco, el yacón es un producto de la diversidad biológica nativa de enormes efectos benéficos para la salud humana, pues sus raíces contienen fructooligosacáridos (FOS), un tipo particular de azúcares de baja digestibilidad que aporta pocas calorías al organismo y puede ser consumido por los diabéticos debido a que no eleva el nivel de glucosa en la sangre.

Gracias al impulso del biocomercio en el país, a comienzos de la década de 2000, instituciones de los ámbitos nacional e internacional, públicas y privadas, se interesaron por revalorar productos de la biodiversidad como el yacón. Sus objetivos eran conservar el recurso, sobre todo por su valor genético, y darle un uso económico que considere la situación de los actores que participan en todo el proceso, especialmente las comunidades responsables de su cultivo.

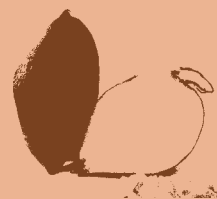
Con este último propósito, en particular gracias al aporte de la cooperación internacional, se ha desarrollado el enfoque de *cadena de valor* como método de análisis que permite entender las relaciones funcionales —producción, acopio, transformación y comercialización— y las que se establecen entre los actores que participan en el proceso, desde la producción primaria hasta el consumo final. Mediante una combinación de pasos secuenciales y técnicas participativas y de investigación, este enfoque permite comprender mejor la dinámica de la cadena, identificar los puntos críticos y diseñar mecanismos de cooperación entre los actores privados y públicos para resolver los problemas de ineficiencia e inequidad a lo largo de la cadena.

De manera complementaria al enfoque de cadena de valor, se ha desarrollado el enfoque de *medios de vida* como método para analizar la situación de los hogares rurales que participan en la cadena, sus estrategias y los recursos que tienen aquellos a su disposición, ya sean humanos, naturales, financieros, sociales o físicos.




DENTRO DE ESTE MARCO, brevemente esbozado, el presente trabajo analiza la cadena de valor del yacón en el sur de la región Cajamarca con la finalidad de identificar sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, así como diseñar los lineamientos de un planeamiento estratégico de desarrollo concertado con los actores directos e indirectos.

Siglas y abreviaturas usadas



ACE	Acuerdo de Complementación Económica con Chile
Acipap	Asociación Civil de Productores Agropecuarios Progreso
ADEX	Asociación de Exportadores del Perú
Agrorural	Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural-Minag
Apapega	Asociación de Productores Agropecuarios Pedro Gálvez
Aprocusma	Asociación de Criadores de Cuyes de la Provincia de San Marcos
Aprovac	Asociación de Productores del Valle de Condebamba
Astrafuc	Asociación de Transformadores de Frutas de Cajamarca
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
Centro Ideas	Centro de Investigación, Documentación, Asesoramiento y Servicios
CIED	Centro de Investigación, Educación y Desarrollo
CIP	Centro Internacional de la Papa
Cites	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CTR	Comité Técnico Regional
DFID	Department for International Development (Reino Unido)
DGCA-Minag	Dirección General de Competitividad Agraria
DGPA-Minag	Dirección General de Promoción Agraria
Ecomusa	Empresa Comunal de Servicios Múltiples
FOB	Franco a bordo o Puerto de carga convenido (del inglés Free on Board)
FODA	Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas
Fondoempleo	Fondo de Capacitación Laboral y Promoción del Empleo
FOS	Fructooligosacáridos
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo - Agencia de la GIZ en el Perú
GP	Grado de polimerización
GTR	Grupo Técnico Regional
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Alemania)
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (del inglés Hazard Analysis and Critical Control Points)
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
Incagro	Innovación y Competitividad para el Desarrollo Agrario
Indecopi	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
ISO	Organización Internacional de Normalización
m.s.n.m.	metros sobre el nivel del mar
Minag	Ministerio de Agricultura



Minam	Ministerio del Ambiente
Mincetur	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
NPK	Nitrógeno, fósforo y potasio
ONG	Organización No Gubernamental
PBD	Proyecto Perúbiodiverso
PDRS	Programa Desarrollo Rural Sostenible
PERX	Plan Estratégico Exportador
PNPB	Programa Nacional de Promoción del Biocomercio
Produce	Ministerio de la Producción
Promperú	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
S.A.	Sociedad Anónima
S.A.C.	Sociedad Anónima Cerrada
S.R.L.	Sociedad de Responsabilidad Limitada
SCFA	Ácidos grasos de cadena corta
SECO	Cooperación Suiza - SECO
Senasa	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
Sermuagro	Servicios Múltiples Agroindustriales S. R. L.
Sunat	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
TLC	Tratado de Libre Comercio
Unalm	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNC	Universidad Nacional de Cajamarca
Undac	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco
Unsaac	Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco
Unctad	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo

I. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO





1. Las cadenas de biocomercio

Antes de abordar el objetivo propuesto, en este capítulo revisaremos brevemente los fundamentos conceptuales y metodológicos que nos ofrecen el biocomercio y el enfoque de cadenas de valor para el diagnóstico de una realidad concreta y el planeamiento de su desarrollo concertado.

Para ello resumiremos el significado del biocomercio, el modelo de intervención en las cadenas de biocomercio y la metodología de análisis y planeamiento de la cadena de valor.

1.1. El biocomercio

El aprovechamiento económico de la biodiversidad se inscribe en el marco de la Iniciativa BioTrade de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (Unctad), la cual define el biocomercio como «aquellas actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, que involucran prácticas de conservación y uso sostenible, y son generados con criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica» (Unctad 2007: 2).

Para la puesta en práctica de esta definición se ha aplicado un catálogo de lineamientos que describe las reglas de juego del mercado de productos de la biodiversidad, en consonancia con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), las decisiones tomadas por las comisiones de desarrollo sostenible del ámbito internacional y los mandatos relacionados con los recursos naturales, como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites) y la Convención de Ramsar, Irán, sobre humedales, entre otros. Este catálogo se resume en los llamados *principios y criterios de biocomercio*.¹

Además, y para corroborar los lineamientos anteriores, la iniciativa de biocomercio de la Unctad propuso el empleo de tres enfoques: el enfoque de *cadena de valor* como la herramienta de análisis y toma de decisiones por parte de los actores de la cadena; el *enfoque adaptativo*, el cual contribuye a la implementación de prácticas sostenibles, la identificación de impactos sobre especies y ecosistemas y el mejoramiento continuo de las prácticas productivas y de manejo; y el *enfoque ecosistémico*, el cual requiere una visión integrada de los aspectos sociales y ecológicos así como de las interacciones y los procesos que los sistemas productivos involucran.

1. En el año 2004, por consenso entre la Iniciativa de Biocomercio (BioTrade Initiative) de la Unctad y los programas nacionales de biocomercio, se definieron como principios y criterios del biocomercio los siguientes: 1) conservación de la biodiversidad; 2) uso sostenible de la biodiversidad; 3) distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la biodiversidad; 4) sostenibilidad socioeconómica: gestión, producción financiera y de mercado; 5) cumplimiento de la legislación nacional e internacional; 6) respeto por los derechos humanos; y 7) claridad sobre la tenencia de la tierra, el acceso y el uso de los recursos naturales, y el reconocimiento de los conocimientos tradicionales (Unctad 2007: 3).

El enfoque de cadenas de valor

La aplicación de los principios y criterios del biocomercio en las cadenas de valor constituye una guía tanto para compradores, procesadores, productores y recolectores como para los otros actores que prestan servicios. Es una ayuda que les sirve para mejorar continuamente sus procesos e incorporar a lo largo de la cadena las mejores prácticas ambientales y sociales.

Para proyectos como Perúbiodiverso,² la perspectiva de los pequeños productores y las comunidades rurales en el biocomercio se recoge en una estrategia de desarrollo rural que persigue una inclusión justa y equitativa de sus productos en las cadenas de valor. De esta manera, se busca que sus espacios territoriales sean manejados en forma sostenible y el mercado reconozca sus aportes a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

Enfoques complementarios

Como complemento del enfoque de *cadena de valor* se utiliza el *enfoque de medios de vida*,³ cuyo fin es analizar los recursos y las capacidades de los recolectores, los productores y los pequeños empresarios rurales, en el nivel de sus chacras, en relación con las estrategias de desarrollo de las cadenas de valor.

En este punto se busca identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas —la vulnerabilidad— de los hogares

rurales para enfrentar la articulación a procesos de mercado con enfoques y estándares de calidad particulares. Se pretende diferenciar además las estrategias de vida de las comunidades frente a los retos empresariales de acuerdo con la gestión de sus activos tangibles e intangibles: humanos, naturales, financieros, sociales y físicos.

El enfoque de medios de vida permite analizar los recursos del territorio y las comunidades destacando las potencialidades y las limitaciones que estos ofrecen para los emprendimientos que se proponen en el mercado. Una situación típica se presenta cuando los proyectos de desarrollo —casi siempre dirigidos a un solo objetivo— se encuentran con esquemas multifuncionales en los hogares rurales; si estos últimos se desconocen podrían causar efectos contrarios a los buscados, es decir, al objetivo de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones que se pretende apoyar. De ahí la necesidad de intervenir partiendo de la comprensión de las estrategias de mercado y subsistencia de las familias, así como de la importancia de integrarlas a los objetivos de desarrollo impulsados desde fuera.

La acción de los hogares rurales por lo general es múltiple, pues combina actividades dentro y fuera de la chacra, dirigidas a distintos mercados —local, regional, nacional e internacional—. En este contexto, las familias toman decisiones sobre cómo obtener recursos para garantizar su seguridad alimentaria y organizan sus actividades según una división por género de los miembros del hogar.

Herramientas metodológicas

El empleo de los enfoques mencionados supone el desarrollo de pasos secuenciales que incluyen el uso de fuentes primarias y secundarias de información por parte de un equipo multidisciplinario. Las fuentes primarias demandan la aplicación de técnicas participativas rápidas de acopio de información, tales como mapas parlantes,

2. El proyecto Perúbiodiverso es una iniciativa apoyada por la Cooperación Suiza – SECO y la Cooperación Alemana (implementada por la GIZ), en convenio con Mincetur, Promperú y Minam y se ejecuta en el marco del PNPB. Este proyecto, durante su primera fase (2007-2010), promovió el fortalecimiento de cinco cadenas de valor de cultivos nativos en cuatro regiones del Perú bajo el enfoque del biocomercio: maca en Junín, yacón y tara en Cajamarca, camu camu en Loreto y sacha inchi en San Martín.
3. Empleado por el Department for International Development (DFID) del Reino Unido.

entrevistas semiestructuradas, testimonios de informantes clave, diagramas de Venn y organización de talleres interactivos. Las fuentes secundarias permiten analizar la información existente y sistematizarla.

Para conocer la dinámica de las cadenas se requiere que los agentes externos que orientan el análisis tengan tanto una visión integral y multidisciplinaria como la flexibilidad y la capacidad para emplear técnicas participativas que recojan las perspectivas y los intereses de los diferentes actores de la cadena.

Desde el punto de vista metodológico, se pretende alcanzar una visión de la cadena que sea amplia, en lo posible concertada, bien documentada y, sobre todo, entendida como una versión que siempre se puede actualizar y mejorar. Tanto la visión de mediano y largo plazo que se alcance al final del proceso como el consenso al que lleguen los actores de la cadena sobre sus propósitos comunes deben entenderse como una hipótesis de trabajo enmarcada en el esfuerzo por mejorar la competitividad de la cadena, en concordancia con el marco del biocomercio.

1.2. Modelo de intervención en las cadenas de biocomercio

Se debe señalar que el análisis de la cadena es parte de un modelo de intervención dentro del cual asume el paso inicial para su desarrollo. El modelo de intervención seguido en las cadenas de biocomercio tiene cinco eslabones (gráfico 1).

El primer eslabón corresponde a la etapa de diagnóstico o análisis, que incluye la recolección de información primaria y secundaria, el análisis del territorio y los hogares, el mapeo y el análisis de los actores, así como de sus relaciones económicas e institucionales, requiere de una validación por todos los actores involucrados para su posterior difusión.

El segundo eslabón se refiere a la elaboración de una estrategia de comunicación. El tercer eslabón trata del diseño de la estrategia de desarrollo de la cadena o elaboración del plan estratégico. El cuarto, de la implementación de acuerdos entre los actores. Y, por último, el quinto eslabón es el monitoreo y la evaluación. Un elemento transversal del modelo es la participación de los actores en el proceso descrito.

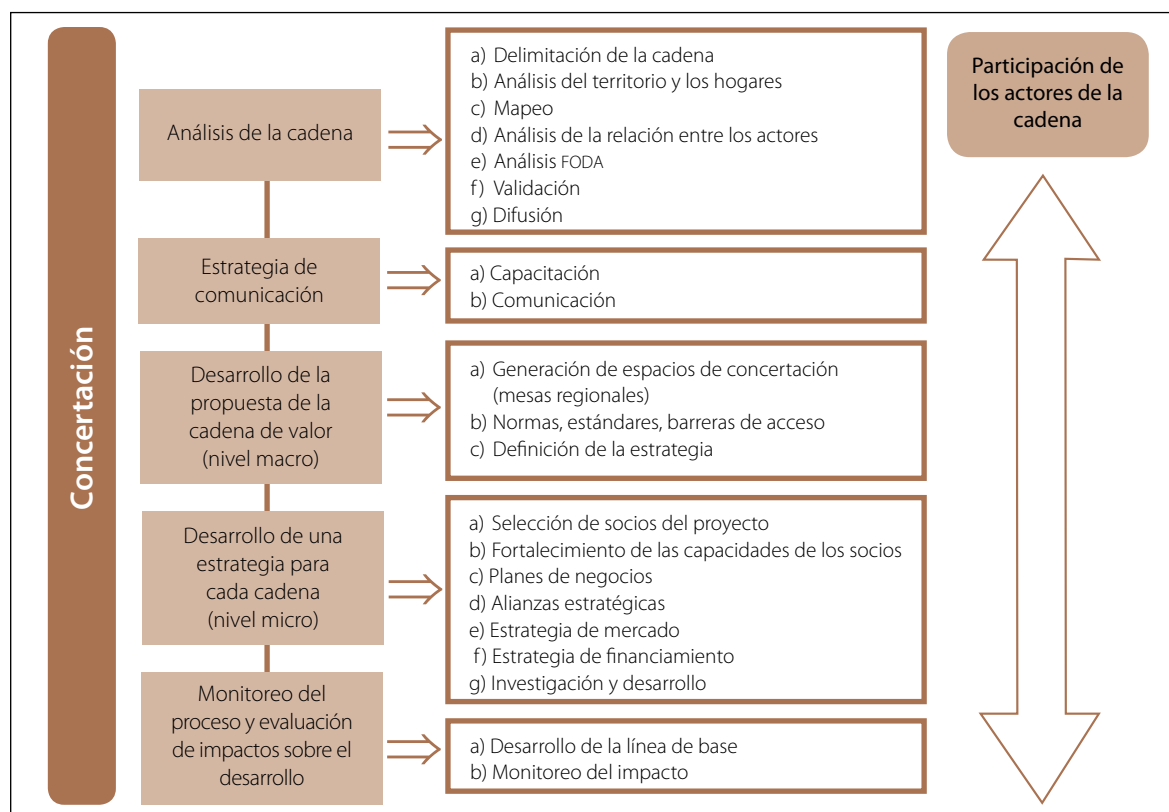
El método supone una visión sistémica y circular que no termina con la aplicación de las medidas de desarrollo, sino que continúa enriqueciéndose mediante los aprendizajes y los resultados obtenidos. De ahí que el eslabón de monitoreo y evaluación sea un elemento determinante para una visión de largo plazo de la cadena de valor.

1.3. El análisis y el planeamiento de la cadena del yacón

Tomando en cuenta el objetivo del proyecto Perú biodiverso —lograr una inclusión eficiente y justa de los productores en cadenas de valor que operen según las reglas de juego del biocomercio—, el análisis de la cadena del yacón partirá del inventario de los activos que poseen y recursos que manejan las comunidades productoras para después establecer las relaciones funcionales e institucionales con los demás eslabones de la cadena e identificar los impactos del contexto político y económico. De acuerdo con esta secuencia, las técnicas y las herramientas que se usaron para el estudio fueron las siguientes:

- 1) La información primaria se obtuvo mediante talleres con productores de la provincia de San Marcos, encuestas y entrevistas con actores directos (productores, comercializadores y transformadores) e indirectos (instituciones públicas y privadas, asistentes técnicos, transportistas y distribuidores de insumos) de San Marcos, Jesús, La Grama, Cajamarca y Jaén, lugares donde se produce y comercializa el yacón. También se visitó

Gráfico 1. Modelo de intervención en las cadenas de biocomercio

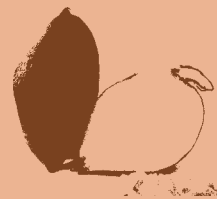


Elaboración propia.

- Chiclayo y Lima, en donde se investigó sobre la transformación y el comercio del yacón y sus derivados.
- 2) Paralelamente, se acopió información secundaria de instituciones y personas especialistas en la producción y la comercialización de yacón, entre las cuales están la Dirección Regional de Información Agraria de Cajamarca y el entonces Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)-Cajamarca del Ministerio de Agricultura (Minag), la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (Promperú), el proyecto Perúbiodiverso, la GIZ, el Centro Internacional de la Papa (CIP) y la Universidad Nacional Agraria La Molina (Unalm), con el fin de convalidar y contrastar la información primaria. Esta información está referida básicamente a indicadores productivos, estadísticas, proyectos y programas productivos, etc.
 - 3) Enseguida, se procesó y analizó la información por bloques temáticos coincidentes con los bloques de análisis de la cadena, incorporando aspectos políticos, históricos, infraestructura, estado y disponibilidad de los recursos naturales, características de los actores, mercado y relaciones. Esta información se validó en un taller con ochenta diversos actores de la cadena, con cuyas sugerencias se consolidó la información. En uno de estos talleres con los productores de San Marcos se definieron los objetivos de desarrollo de la cadena y los indicadores correspondientes, en continuidad con el proyecto Fomento del Biocomercio con Cultivos Andinos en el Corredor Económico Crisnejas, orientado a promover y fomentar la cadena productiva del yacón.
- A CONTINUACIÓN PRESENTAMOS los resultados encontrados en el análisis de la cadena del yacón en el sur de la región Cajamarca.

II. ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR





2. Delimitación de la cadena: el yacón en la región Cajamarca

El análisis de la cadena de valor se inicia con la evaluación del potencial de un producto en un territorio para convertirse en propulsor del desarrollo propobre. Dentro de esta perspectiva, en este capítulo analizaremos las características, las limitaciones y las posibilidades de la producción del yacón en los hogares rurales del sur de la región Cajamarca.

2.1. Definición del producto: el yacón

El yacón es una planta nativa domesticada en los Andes; crece en forma silvestre en Ecuador, Colombia y el Perú. Cultivada desde 1200 a. C., prospera en los valles cálidos entre Ecuador y el noroeste de Argentina, pero el mayor número de variedades y usos se dan en el Perú.

Restos de yacón han sido encontrados en tumbas preincaicas de Salta, en Argentina (1000 d. C.), y en ceramios y textiles de la cultura Nazca, al sur del Perú (500-1200 d. C.). En 1615, Guamán Poma de Ayala incluyó al yacón en una lista de 55 cultivos nativos de los Andes. En 1653, el sacerdote y cronista español Bernabé Cobo se refirió al yacón como: «Una fruta agradable que se consume fresca y con capacidad de resistir la exposición al sol varios días después de la cosecha, tornándose, por el contrario, de sabor más agradable» (Zardini 1991). Por su parte, Yacovleff (1933) dice que el yacón se encuentra en casi todos los fardos funerarios de Paracas; también se han encontrado diseños de sus raíces en pinturas de Nazca Embrionaria. Solo se han encontrado restos arqueológicos de raíces en el Perú y Argentina (Salta y Jujuy).

Gracias a las propiedades y las características de las semillas, el yacón ha permanecido y permanece en las chacras de cultivo durante


cientos de años como una especie de autopropagación, como parte de una serie de cultivos permanentes o de propagación directa, junto con otras especies silvestres como la papa curao, la caigua y el atago.

Distribución geográfica

El yacón es cultivado en muchas localidades aisladas a través de los Andes sudamericanos, desde Ecuador hasta el noroeste argentino (Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y las provincias de Salta y Jujuy en Argentina). En las últimas tres décadas su cultivo se ha extendido a otros continentes, existiendo reportes de ello en Estados Unidos, Nueva Zelanda, Japón, Corea, Brasil, República Checa e Inglaterra.



Cultivo de yacón.



En el Perú se siembra a lo largo de la sierra, desde San Ignacio en el norte de Cajamarca, próximo al Ecuador, hasta Sandía en Puno; también cerca de la frontera con Bolivia y a través de todos los valles interandinos comprendidos entre los 1.500 y los 2.500 m. s. n. m. Las zonas de mayor producción son Cajamarca, Pasco y Arequipa.

Descripción botánica

El yacón es una especie de la familia Asteraceae (*Compositae*) cuyo nombre botánico es *Smallanthus sonchifolius* (Poepp y Endl) H. Robinson, en razón de que en 1978 Robinson reestableció el género *Smallanthus* (propuesto por Mackenzie en 1933), separándolo del género *Polymnia*. Sus sinónimos botánicos son *Polymnia sonchifolia* Poepp & J. Endl, descrito en 1845, y *Polymnia edulis* Wedd, descrito en 1857.⁴

En quechua se le conoce como yacón, *llakuma* o *yakuma*; en aimara se llama *aricoma* o *arizona*; en inglés, *yacon*, *yacon strawberry* o *jiquima*; en francés, *poir de terre Cochet*; en alemán, *Erdbirne*; en italiano, *polimnia*; en español, yacón, jacón, llacón, lajuash, llamón, arizona, arboloco, puhe, jícama (no es la jícama comercial), jíkima, jiquimilla, lacjon o yacuma.

Es una planta herbácea perenne, compacta, que alcanza los tres metros de altura. Posee un tallo cilíndrico fofo con manchas púrpuras y flores terminales en cabezuela pequeña, de color amarillo a anaranjado. Produce raíces tube-

rosas grandes y alargadas cuya pulpa es dulce. Los tallos aéreos son anuales y se secan una vez terminada la floración, mientras que la parte subterránea es perenne. Del tronco, que puede ser voluminoso, se ramifican numerosas raíces, algunas de las cuales engrosan hasta llegar a pesar de 100 a 500 gramos. Las hojas son de forma variable, pinnatipartidas las basales y triangulares las superiores, y están distribuidas en pares a lo largo de tallos muy poco ramificados, con base ancha y algo triangular. Las flores, de vistosos pétalos amarillos dispuestos radialmente, son pequeñas y aparecen en ramos terminales con cinco brácteas verdes, triangulares y agudas. Son de dos clases: liguladas las laterales o externas, provistas de lígulas largas, de diez a quince milímetros de longitud, amarillas o anaranjadas, recortadas en el ápice; y las tubulares o centrales que tienen unos ocho milímetros de largo.

Pero el aspecto más llamativo de esta especie lo constituyen sus órganos subterráneos. Estos están formados por una masa compacta de tallos cortos muy ramificados, rizomas y raíces delgadas absorbentes. El conjunto de rizomas y raíces almacenadoras de una sola planta puede llegar a pesar más de diez kilogramos. La mayor parte de la biomasa está constituida por agua, que usualmente supera el 70% del peso fresco. Por otro lado, de 70 a 80% del peso seco está constituido por carbohidratos, principalmente fructanos.

En una planta cuya raíz se compone de cuatro a veinte raíces tuberosas, irregulares y carnudas, que pueden alcanzar una longitud de 25 centímetros, con un diámetro de 10 centímetros. La productividad del yacón se correlaciona con el número de raíces por planta. Las raíces acumulan azúcares que pueden ser detectados fácilmente midiendo el índice de refracción del jugo de la raíz. Externamente, son de color púrpura; mientras que la parte interna, carnosa y comestible (parénquima), es de diferentes tona-

4. Su clasificación es:

Superreino:	Eucaryotes
Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta (plantas vasculares)
Superdivisión:	Spermatophyta (plantas con semilla)
División:	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase:	Asteridae
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae = Compositae

lidades, homogénea y finamente fibrosa, por lo que cede fácilmente a la masticación. El color preferido para la carne de la raíz en mercados suramericanos es el amarillo, pero se presenta en una vasta gama de colores.

Ecología y adaptación

El yacón es una planta nativa que prospera entre los 900 y los 2.750 m. s. n. m. a lo largo de los Andes sudamericanos. También se le cultiva en algunas regiones del sureste de Asia, difundiéndose en varias áreas del trópico y el subtropico. Es una especie que desarrolla en días cortos y largos. Requiere humedad en las primeras etapas de su crecimiento, pero después puede soportar periodos de sequía, temperaturas altas y mínimas de 4 a 5 °C. Además, muestra una amplia adaptación para la producción de follaje; sin embargo, para que sus raíces sean comestibles requiere suelos profundos, ricos y bien drenados. Su desarrollo vegetativo abarca de seis a siete meses, pudiendo cultivarse todos los meses del año.

En el Perú, las variedades cultivadas se encuentran desde los 1.300 a los 3.500 m. s. n. m., con mayor concentración en el norte y la sierra suroriental, entre los 2.000 y los 3.000 m. s. n. m., en costa, sierra y selva alta. En Argentina crece al noreste de Jujuy y Salta. En Bolivia se encuentra alrededor de los 2.500 m. s. n. m., con alturas máximas de 3.600 metros en las cabeceras del valle al norte de La Paz (provincias de Larecaja, Camacho, Muñecas y Bautista Saavedra); también en Cochabamba de Pocona hacia el sur, Chuquisaca y los valles mesotérmicos de Santa Cruz. En Colombia se cultiva en la meseta de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, entre 2.600 y 3.000 m. s. n. m. en los páramos. En Ecuador, entre 2.400 y 3.000 m. s. n. m. de forma esporádica entre maizales y en los huertos en el callejón interandino; en orden de importancia en: Loja, Azuay, Cañar, el área circundante de San Pablo en Imbabura y la provincia de Bolívar.

Requerimientos medioambientales

- **Fotoperiodo:** el yacón ha sido descrito como indiferente a las condiciones de luz para la formación de los tallos y las raíces reservantes. Pero en latitudes altas se alarga el periodo vegetativo, como a los 23° S en Jujuy, Argentina, y a los 46° S en Otago, Nueva Zelanda. Este comportamiento indicaría que esta planta tiene una respuesta ligera a los días cortos.
- **Temperatura:** su desarrollo óptimo ocurre entre los 18 y los 25 °C. El follaje es capaz de tolerar altas temperaturas sin síntomas de daño si se le proporciona agua en forma adecuada. Las bajas temperaturas nocturnas parecen ser necesarias para una formación adecuada de las raíces reservantes. Las partes aéreas son sensibles ante las heladas.
- **Altitud:** se encuentra yacón desde el nivel del mar hasta los 3.600 metros; sin embargo, altitudes medias de entre 1.500 y 2.000 m. s. n. m. son mejores para la producción de raíces reservantes. Las zonas bajas, como la costa, serían mejores para la producción de semillas (propágulos), pero el rendimiento de las raíces es bajo en estas condiciones.
- **Agua:** el yacón tiene una buena demanda hídrica de entre 650 y 1.000 milímetros de precipitación anual a lo largo del cultivo. Se considera como óptima una precipitación anual de 800 milímetros. Puede sobrevivir largos periodos de sequía, pero, su productividad se ve significativamente afectada en estas condiciones. También el riego excesivo puede alterar las raíces y producirles rajaduras, las cuales afectan la calidad externa y su valor en el mercado y, además, pueden provocar pudrición durante el almacenamiento.
- **Suelos:** el yacón se adapta a una muy amplia variedad, pero responde mejor a suelos

ricos en materia orgánica, moderadamente profundos a profundos sueltos (franco arenosos), con buena estructura y bien drenados. En suelos pesados el crecimiento es pobre. Puede tolerar un amplio rango de pH del suelo, desde niveles ácidos hasta ligeramente alcalinos.

Manejo agronómico

El cultivo del yacón es realizado en su mayor parte por pequeños agricultores para usarlo en su dieta alimentaria (la raíz como alimento y las hojas en infusión) o para vender la raíz en el mercado. Estos agricultores complementan la actividad agrícola con la crianza de vacunos, ovinos y cuyes, usando los residuos de la cosecha como alimento para sus animales.

La forma de cultivo que predomina es en chacras-huerta familiares, lo cual constituye una de las razones fundamentales del valor que atribuye el mercado en la actualidad al yacón, dado que los volúmenes y los estándares de calidad están regidos por el autoconsumo y la oferta y no por la demanda que puede ejercer el mercado sobre el sistema productivo.

- *Sistema de cultivo*: el yacón se cultiva tradicionalmente bajo cuatro sistemas. Estos son: monocultivo, asociado a otros cultivos, en *shayuas*⁵ o bordes y en huertos familiares. Las asociaciones se hacen con frijol arbustivo o semiarbustivo, maíz para choclo, tomate y repollo; en bordes se siembra alrededor de los cultivos de papa y maíz. El yacón en el Perú es cultivado por campesinos bajo estrictas líneas biológicas, es decir, sin mezclar las semillas.
- *Preparación del terreno*: se puede hacer en forma tradicional, con tracción animal o

5. Sahyua: área pequeña sembrada con otro cultivo dentro del cultivo principal.



Cultivo de yacón en chacra familiar en Chuquibamba (Cachachi, Cajabamba).



Cultivo de yacón en monocultivo, Chuquiamo (Pedro Gálvez, San Marcos).



Cultivo de yacón asociado a racacha, Collambay (Pedro Gálvez, San Marcos).



Cultivo de yacón en forma de shayuas, asociado al cultivo de maíz.



Cultivo de yacón en el contorno de cultivos de maíz.



Semilla de yacón.

mecanizada. Se debe dejar en condiciones aptas para la siembra. Es semejante a la de la papa, el olluco o el camote.

- **Época de siembra y cosecha:** el yacón se puede cultivar todo el año donde no hay presencia de heladas o donde estas ocurren al final del cultivo. Sin embargo, se recomienda sembrar a inicios de las precipitaciones pluviales entre los meses de septiembre y octubre, junto con el maíz; para cosecharlo también junto con este, entre mayo y junio del año siguiente. Por eso los campesinos siembran yacón alrededor de sus campos de maíz. La siembra en parcelas bajo riego se realiza por lo general en los meses de junio y agosto.
- **Propagación:** el yacón se propaga vegetativamente mediante propágulos, de entre cinco y doce centímetros, llamados rizomas (semilla vegetativa) separados de la corona. De un kilogramo de cepa se obtienen aproximadamente veinte propágulos que deben ser dejados bajo la sombra por uno a tres días para favorecer la cicatrización de la herida. Esta herida puede ser tratada con benlate o cenizas que favorecen la protección frente a los agentes patógenos. El enraizamiento se puede favorecer o acelerar mediante reguladores del crecimiento (auxinas).
- **Semilla:** para la obtención de semilla se recurre a dos métodos. El primero es la selección de plantas madre. Para ello, durante el desarrollo vegetativo se marcan las plantas uniformes, vigorosas, de buena formación, sanas de plagas y enfermedades, con buen número de tallos y resistentes a factores adversos. El segundo es mediante la preparación de propágulos, los cuales se cosechan a partir de las plantas marcadas. Se separa la cepa y, con ayuda de un cuchillo, se divide la corona con una a tres yemas uniformes de buen diámetro, de 0,5

a 0,8 centímetros, y de dos a cuatro centímetros de longitud. Después de cada corte se desinfecta el cuchillo con agua de jabón o ceniza.

- **Siembra:** una vez limpio y mullido el terreno se procede a abrir hoyos con ayuda de una lampa. Se coloca los propágulos con las yemas hacia arriba, que se cubren con tierra. Se debe tener en cuenta las condiciones favorables del suelo en cuanto a humedad, temperatura, aireación y protección. La distancia entre las plantas debe ser de entre 0,5 y 0,6 metros y entre los surcos, de 1 a 1,2 metros. Esto significa la existencia de diez a doce mil plantas por hectárea.
- **Control de malezas:** después de 35 a 45 días de la plantación, se realiza el control de malas hierbas o deshierbo manual, empleando lampa, azadón y *kituchi* (machete) en el momento oportuno.
- **Abonamiento:** la planta requiere una mezcla de nitrógeno, fósforo y potasio (NPK) en una proporción de 140-120-100; las fuentes de NPK utilizadas son nitrato de amonio: 33,5%, superfosfato triple de calcio: 46% y cloruro de potasio: 60%. El nitrógeno se fracciona, la mitad a la siembra y la otra mitad cuarenta días después, junto con el aporque.
- **Plagas y enfermedades:** las más frecuentes son los «masticadores de hojas», loritos, «comedores de raíces» y babosas, también la pudrición de las raíces después de la cosecha, pero con ataques no significativos, por lo que el uso de pesticidas no es necesario, ya que las hojas y las raíces de esta planta poseen un mecanismo natural de autoprotección.
- **Cosecha y poscosecha:** esta tarea se realiza cuando las plantas han alcanzado 95% de maduración y el follaje empieza a secar en forma total, lo que toma entre seis y diez



Abonamiento de cultivo de yacón.



Manejo de abono orgánico.



Plagas que afectan a la hoja de yacón.



Cultivo de yacón asociado al maíz.



Cosecha del yacón.



Secado de hojas de yacón.

meses, generalmente entre mayo o junio, en función de la zona donde se cultiva, pues en las zonas bajas se adelanta la cosecha. Esta se realiza en forma manual con lampas o azadón, las raíces se separan y se dejan las cepas en el campo.

Para el consumo en fresco las raíces se exponen al sol por algunos días (tres a ocho) para aumentar su dulzor. Para almacenamiento por un periodo largo, las raíces se colocan en cuartos fríos (a 4 °C), oscuros y secos. Bajo estas condiciones las raíces del yacón pueden guardarse por algunos meses.


Para mantenerlas en buen estado se deben conservar en recipientes con un poco de agua por dos días y almacenarlas en mallas o jabas bajo sombra, en un lugar ventilado con bastante iluminación para evitar la humedad.

Una ventaja del yacón es su alta productividad, algunos reportes disponibles indican que esta va de diez a cien toneladas por hectárea, aunque el rendimiento promedio oscila entre cuarenta y sesenta toneladas por hectárea; se puede encontrar que una sola planta puede rendir diez kilogramos de raíces, con pesos de 200 a 500 gramos cada una.

El yacón es un cultivo cuyo procesamiento requiere de muchos cuidados, ya que existen variedades que luego de pelarse se oscurecen u oxidan rápidamente. Para contrarrestar este proceso se utiliza unas gotas de limón, aunque algunas variedades no se pardean ni negrean y mantienen su color. Son esas las que deben difundirse y propagarse para obtener productos transformados de calidad.

Usos

- *Como fruta:* las raíces tuberosas son bajas en calorías; por su fina textura y sabor



dulce se consumen en estado fresco; son más dulces si han sido soleadas un tiempo. También se pueden consumir horneadas y cocidas. El jugo de la raíz sirve como bebida refrescante. Las hojas son comestibles y tienen un alto contenido de proteínas.

- *Derivados alimentarios:* En sustitución del azúcar se usa el jugo de las raíces, el cual se hierve para elaborar una especie de chancaca. También se consume como jarabe, fuente de azúcar dietética, hojuelas secas (secadas y tratadas con bisulfito de sodio) y encurtidos.
- *Obtención de inulina, fibra y alcohol:* el yacón tiene un gran potencial industrial para la obtención industrial de inulina (polímero de la fructosa), pues es la planta con mayor contenido de esta azúcar y fibra dietética que ayuda al organismo a metabolizar la glucosa. Existe además un potencial agroindustrial para la transformación de esta azúcar en alcohol.
- *Medicinal:* su jugo es recomendable para el reumatismo y los dolores musculares. El té de las hojas se utiliza contra el estrés. En Tokio, científicos, productores y consumidores han formado la Asociación Japonesa del Yacón, la cual, junto con otras agrupaciones análogas extranjeras, está explotando su cultivo y promoviendo el consumo del «té andino» hecho con las hojas de esta planta.
- *Forraje:* las hojas y las raíces sirven como alimento para el ganado. Se debe recordar que las hojas contienen hasta 17% de proteínas. Resultados de análisis químicos de las hojas y los tallos hechos en Italia indican valores de proteína bruta de 11,37 y 17,12%, respectivamente. El National Research Council reporta que el yacón puede tener potencial como forraje, indica además que el follaje crece adecuadamente y que el forraje seco contiene entre 11 y 17% de proteína,

2 a 7% de grasa y 38 a 41% de extracto libre de nitrógeno. Sin embargo, señala que algunos clones de yacón pueden contener *Sesquiterpene lactones* en las hojas, lo cual limitaría su uso como alimento forrajero. No obstante, se usan en etnoveterinaria como antidiarreico y antimicrobiano.

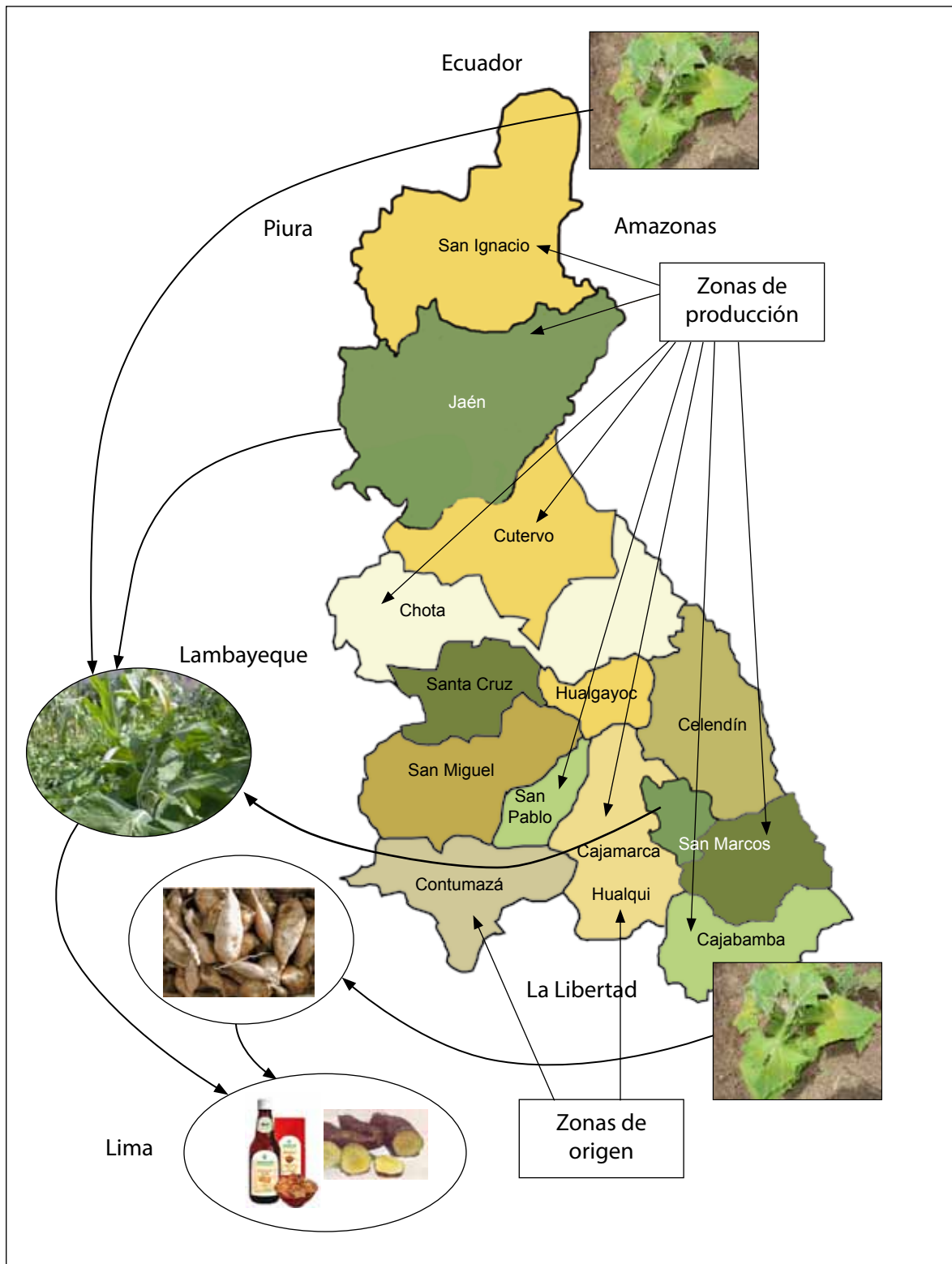
- *Insumo industrial en productos para alimentación humana y nutrición:* el yacón sirve para sustituir grasas (en mayonesas y quesos bajos en calorías), reducir el contenido calórico (en sucedáneos del chocolate), aumentar la retención de agua (en pastelería, panificación y embutidos) y evitar la formación de cristales (en heladería). En general, es útil para modificar la textura o la cremosidad de algunos alimentos.
- *Potencial agronómico:* es muy grande, pues el yacón sirve además como protector de suelos por su capacidad de mantenerse como especie perenne, especialmente en zonas agroecológicas áridas.

Composición química


El yacón contiene FOS (60 a 70% en base seca) y una baja proporción de azúcares reductores, como glucosa, fructosa y sucrosa (Asami et al. 1989). Los FOS son oligosacáridos naturales que se componen de una cadena de unidades de fructosa con una unidad de glucosa terminal.⁶ La longitud de la cadena polimérica puede variar entre dos y sesenta. La oligofructosa es definida como una fracción de oligosacáridos con un gra-

6. Los FOS, también denominados oligofructanos u oligofructosa, pertenecen a una clase particular de azúcares conocidos con el nombre de fructanos, cuya estructura fundamental es un esqueleto de unidades de fructosa unidas entre sí por enlaces glucosídicos β (2-1) y/o β (2-6). Es frecuente encontrar una molécula de glucosa al inicio de la cadena de cada fructano. Existen diversos tipos de fructanos en la naturaleza, pero desde el punto de vista nutricional y de su empleo en la industria alimentaria se reconoce a los FOS y la inulina como los más importantes.

Gráfico 2. Ubicación de las zonas de origen, producción y comercialización de yacón en la región Cajamarca



Elaboración propia.



do de polimerización menor de veinte, aunque los productos comerciales suelen tener un valor medio de nueve.⁷

Es una práctica común solear las raíces de yacón para aumentar su sabor dulce y hacerlo más agradable; sin embargo, desde el punto de vista medicinal es mejor no solearlo porque el yacón tiene la más alta concentración de fructanos luego de la cosecha y, si se expone al sol, estos se descomponen y se transforman en azúcares, por lo tanto disminuye su efecto medicinal.

2.2. El territorio: el sur de la región Cajamarca

La región Cajamarca lidera la producción de yacón con fines comerciales, el cual se vende en los mercados locales con otras frutas típicas de los Andes como chirimoyas, paltas, piñas y lúcumas.

En esta región existe una vieja tradición de cultivo, consumo y comercialización de yacón. Los nichos más antiguos de producción se encuentran en Contumazá y la comunidad de Hualqui en el distrito de Jesús. Las zonas de producción son las provincias de Cajamarca, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, Chota y Cutervo; aunque recientemente también se ha desarrollado el cultivo en las provincias de San Ignacio, Jaén y Bagua (en la región Amazonas), comprobándose en estas dos últimas excelentes resultados por disponer de suelos orgánicos y la ventaja competitiva del clima que permite cosechar raíces a los ocho meses y hojas todo el año (gráfico 2).

7. Los FOS se extraen industrialmente de la achicoria. Mediante esta extracción, se obtiene la inulina, que se describe como un fructooligosacárido con un grado de polimerización de veinte a sesenta monómeros de fructosa. La denominación FOS se reserva para los productos obtenidos por hidrólisis enzimática de la inulina que tienen un valor medio de nueve monómeros.

En el resto del país también se produce yacón en las provincias de Otuzco en La Libertad y Ayabaca en Piura; en el centro, en Oxapampa en Cerro de Pasco; y en el sur, en las regiones de Cusco, Apurímac y Puno.

Dentro de este universo productivo, por su importancia, hemos definido como ámbito de análisis el territorio de la cadena de valor del yacón en el corredor económico Crisnejas. Este territorio comprende tres provincias (Cajamarca, San Marcos y Cajabamba), 17 distritos y 80 comunidades y/o caseríos (cuadro 1), centrándonos sobre todo en las zonas de producción del distrito de Jesús y la provincia de San Marcos.

2.3. Los hogares rurales: los comuneros del sur de la región Cajamarca

En el territorio definido se ha encontrado que el número de productores que siembra yacón no alcanza más de 5% del total de la población de cada comunidad y que el área que destina cada productor a esa siembra no supera el 1% de su área agrícola total. La extensión máxima cultivada en la mayoría de casos es menor a media hectárea. Sin embargo, el cultivo de yacón involucra a un número significativo de campesinos.

Por ello, el yacón es aún un cultivo marginal y de poca importancia, a pesar de que tiene grandes posibilidades de mercado. Sin embargo, en otras partes del país ya existen algunos empresarios que han incursionado en el cultivo comercial del yacón en el centro del país y el norte de Cajamarca, principalmente en San Ignacio y Jaén.

El cultivo comprende una matriz de actividades (cuadro 2) que convoca la participación de toda la familia y la especialización de labores por género.

Los productores cultivan tradicionalmente siguiendo el régimen de las lluvias. Las siembras

Cuadro 1. Provincias, distritos y comunidades y/o caseríos productores de yacón en el corredor económico Crisnejas

PROVINCIA DE CAJAMARCA						
Distritos						
Baños del Inca	Cajamarca	Jesús	Llcanora	Matara	Namora	
El Cerrillo	Agocucho	Chuco	Cochambul	Choromarca	Casa Blanca	
Huayrapongo	Huacariz	Hualanga	El Shaullo	Jocos	Cau Cau	
Puylucana	La Colpa	Hualqui	Llcanora	Matarita	Gijón	
San Antonio	Pariamarca	La Huaraclla	Uranhuacta	Pampa Larga	Plan Manzanas	
PROVINCIA DE SAN MARCOS						
Distritos						
Chancay	Eduardo Villanueva	Gregoro Pita	Ichocán	José Manuel Quiroz	José Sabogal	Pedro Gálvez
Chancay	Aguas Calientes	La Conga de Cardón	Chilcapampa	Jucat	Gelic	Alfonso Ugarte
Chantaco	Campo Alegre	La Hualanga	La Colpa	Moradas	Huagal	Collambay
Chuquipuquio	Colpón	La Laguna	Llanupacha	Pauca Santa Rosa	La Pauca	Condormarca
Iracacucho	Huaracorrall	La Manzanilla	Paucamayo	San Carlos	Malat	Chuquiamo
Pencapampa	La Grama	Limapampa	Poroporito	Shirac	Tinyayoc	El Azufre
	La Victoria	Pauquita	Sunchumpa			Juquit
		Río Seco				Penipampa
		Ullillín				Poroporo
PROVINCIA DE CAJABAMBA						
Distritos						
Cachachi	Cajabamba		Condebamba		Sitacocha	
Cholocal	Higosbamba		El Choloque		Lluchubamba	
Chuquibamba	Nuñumabamba		El Huayo		Sitacocha	
Tabacal	Ogosgón		Huanimba			
Tambería	Pampa Grande		Malcas			



Cuadro 2. Matriz de actividades de los hogares en la producción de yacón en la región Cajamarca

Actividad	Proceso	Materiales y medios empleados	Dónde se obtienen los materiales o los medios	Problemas que enfrentan
Siembra	Preparación de terreno, siembra por golpes, abonamiento y riego por inundación.	Yunta, arado, abonos orgánicos, semilla común y palana (herramienta para mover la tierra).	En el mercado local, tiendas, ferreterías y agroveterinarias.	Clima (sequía o lluvia excesiva, temperaturas bajas), baja producción, existencia de malezas y estacionalidad de precios.
Manejo del cultivo	Control fitosanitario, abonamiento, deshierbo, cercado y protección.	Mochilas, abonos, insecticidas, alambres, lampas, cercos vivos.	En el mercado local.	Plagas y enfermedades, hongos, malezas y daños.
Cosecha	Corte del tallo, riego, excavado, recojo del producto y selección de la semilla.	Hoz, sogá, palana, acémila, picota o zapapico, barreta o barretilla, sacos, hilo y guatopa (aguja grande).	En el mercado local.	Nivel de pendiente, tipo de suelo y presencia de piedras.
Selección	Manual, empleando mano de obra familiar. Se realiza por tamaño de la raíz, integridad, variedad y limpieza.	Mantas, sacos, romanilla, hilo y guatopa.	En el mercado local.	Contaminación y deterioro durante la cosecha, mala cosecha, plagas y enfermedades.
Transporte	En sacos, alforjas, mallas o canastas como parte de la carga durante los días de feria.	Sacos, acémilas (propias o alquiladas), camionetas tipo «combi», camiones o como parte de la carga los días de mercado.	En su parcela cuando es propia la acémila, en la comunidad si es alquilada y en la ciudad mediante el transporte a la comunidad.	Distancia de traslado, costos de alquiler, costos de pasajes, cobro por la carga.
Comercialización	Entrega directa del productor al acopiador, o al consumidor cuando es al menudeo.	Sacos, mallas y balanzas.	Mercado local (acopiador local).	Bajos precios, mercado pequeño y falta de acopiadores específicos.

Elaboración propia a partir de entrevistas con productores de yacón del corredor económico Crisnejas (en adelante Encuesta Crisnejas).

Cuadro 3. Calendario de actividades de producción de yacón en la región Cajamarca

Actividades	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección del terreno								X	X			
Preparación del terreno									X	X		
Abonamiento									X	X		
Siembra										X	X	X
Deshierbo	X	X										
Aporque		X	X							X	X	
Cosecha						X	X	X				
Selección de raíces								X	X			
Selección de semillas								X	X			
Comercialización						X	X	X	X			

Elaboración propia a partir de entrevistas con productores de yacón de la provincia de San Marcos.

Cuadro 4. Morfotipos de yacón en la región Cajamarca			
Morfotipo	Brote de botón floral (días)	Floración (días)	Periodo total de crecimiento (días)
Púrpura	195	228	303
Verde claro	202	240	320
Verde	223	258	348

Fuente: Seminario et al. (2001).



Cultivares de yacón.

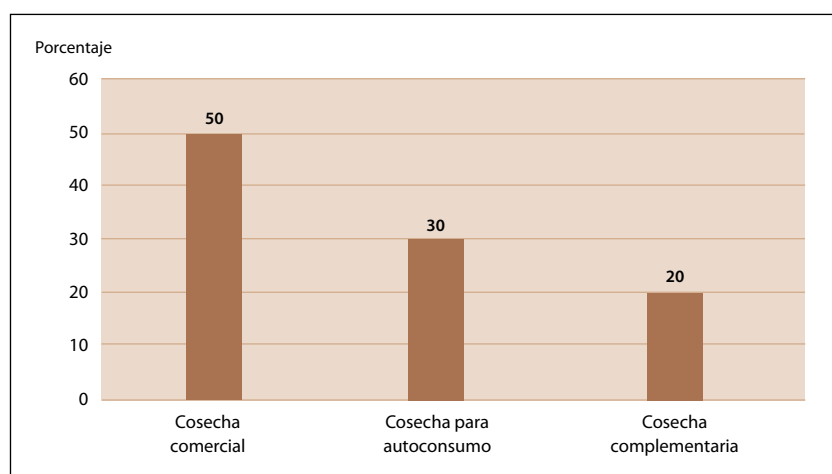
se realizan en los últimos meses del año, cuando se presentan las primeras lluvias, y el desarrollo vegetativo de la planta se produce durante el periodo de lluvias, mientras que las cosechas se realizan en el periodo de estiaje (cuadro 3).

En la región Cajamarca se encuentran tres morfotipos de yacón que se caracterizan espe-

cialmente por el color del follaje de la planta (cuadro 4).

Entre los productores, según el destino que se les dé, existen tres tipos de cosecha del yacón: la cosecha para el mercado, en la cual el productor pone especial esmero para obtener un producto de calidad comercial; la cosecha para

Gráfico 3. Tipos de cosecha de yacón, según destino, en la región Cajamarca

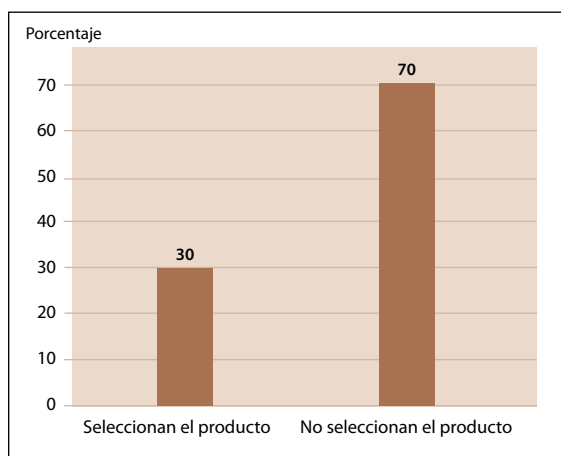


Elaboración propia a partir de encuesta a productores de yacón de la provincia de San Marcos.

autoconsumo, que se realiza cada vez que los miembros de la familia quieren comer yacón; y la cosecha complementaria, que se efectúa durante el barbecho de las chacras para instalar nuevos cultivos, como papa o maíz (gráfico 3).

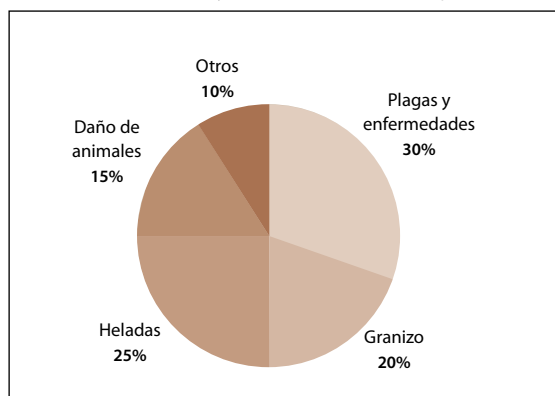
Un problema generalizado entre los productores es la selección inadecuada del yacón, ya que es un producto altamente perecible que se maltrata ante cualquier contacto con material extraño que le puede producir lesiones y pudriciones, lo que le resta competitividad en el mercado (gráfico 4).

Gráfico 4. Productores de yacón según selección o no del producto en la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

Gráfico 5. Percepción de riesgos entre los productores de yacón en la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

Por otra parte, los hogares afrontan riesgos vinculados con la sanidad del cultivo, el clima o el mercado. En la encuesta aplicada a los productores del corredor económico Crisnejas, ellos identificaron como principales riesgos el granizo y las heladas (45%), las plagas y las enfermedades de las plantas (30%) y el daño causado por los animales que invaden las chacras (15%); solo en menor medida señalaron otros riesgos eventuales, como la caída de precios (gráfico 5).

DELIMITADA LA CADENA DE VALOR del yacón en el sur de la región Cajamarca, a continuación realizaremos su análisis.

3. Mapeo de la cadena: características de los actores

El concepto de cadena de valor se refiere a la coordinación entre los actores que cumplen funciones a lo largo de ella. En el caso de las cadenas de biocomercio se trata de un proceso de cooperación con un propósito común: insertar la cadena en los mercados, atendiendo las exigencias de estos en materia de eficiencia económica y sostenibilidad social y ambiental.

El primer paso para hacer el mapa de la cadena consiste en identificar el ámbito de esta, definir quiénes son los actores y determinar cuáles son sus cualidades, roles e intereses. Para la caracterización de los actores de la cadena se utilizarán los instrumentos metodológicos de la cadena de valor. Así, se los agrupará en dos conjuntos: a) los actores directos, es decir, quienes están involucrados en los procesos de provisión de insumos, producción primaria, acopio, transformación, comercialización y consumo final; y b) los actores indirectos, que son las entidades y las instituciones públicas y privadas que cumplen diferentes funciones de soporte al desarrollo de la cadena en los diferentes niveles micro, meso y macro.

En este capítulo hacemos una descripción de la cadena de valor del yacón en el sur de la región Cajamarca y de las características, los roles y las funciones de los diferentes actores que la integran.

3.1. Determinación del ámbito de la cadena

La cadena del yacón comprende seis grandes eslabones: provisión de insumos, producción primaria, acopio, transformación, comercialización y consumo final en los mercados local, nacional y de exportación (gráfico 6).

Desde el punto de vista territorial, la cadena abarca el corredor económico Crisnejas —fases de producción, acopio y transformación— e incluye la ciudad de Lima, donde se concentran las empresas procesadoras de yacón como materia prima para realizar transformaciones primarias y derivados.

Asimismo, esta cadena involucra seis actores directos y cuatro actores indirectos (cuadro 5).

Cuadro 5. Actores de la cadena del yacón en la región Cajamarca

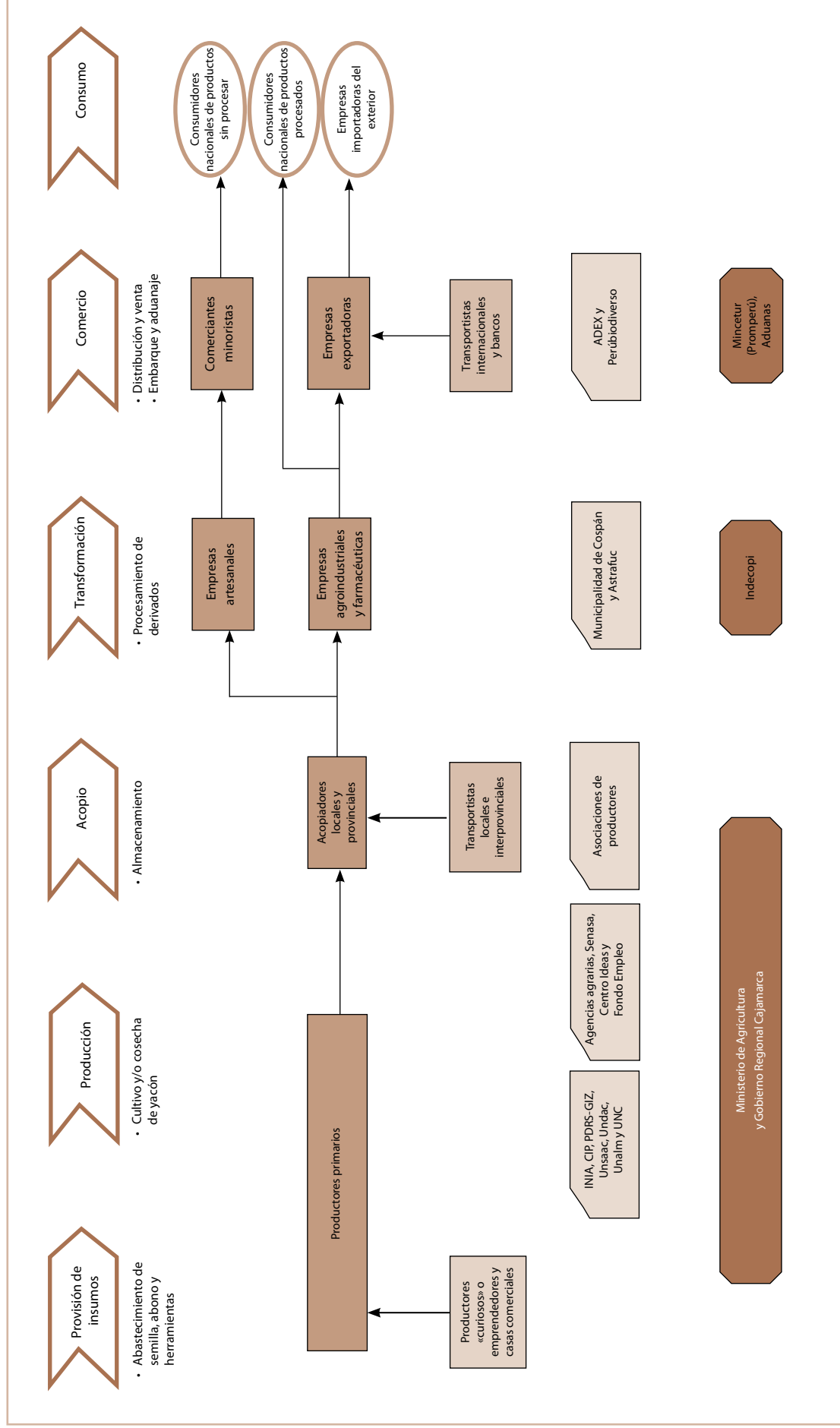
Actores directos	Actores indirectos
Proveedores de insumos	Proveedores de asistencia técnica
Productores primarios	Instituciones de investigación
Acopiadores	Transportistas
Transformadores	Entidades de apoyo
Empresas exportadoras	
Consumidores	

Elaboración propia.

3.2. Actores directos

Entre los actores directos de la cadena del yacón se encuentran los proveedores de insumos, los productores primarios, los acopiadores, los

Gráfico 6. Mapeo de la cadena del yacón en la región Cajamarca



transformadores, las empresas exportadoras de yacón procesado y, por último, los consumidores finales.

Proveedores de insumos agrícolas

El primer eslabón de la cadena lo constituye la provisión de insumos: semillas, abono orgánico, herramientas y envases.

Las parcelas de los propios campesinos son la única fuente de semilla de yacón para las nuevas plantaciones, por lo cual los principales proveedores de insumos en la cadena son los agricultores «conservacionistas» o «curiosos» líderes de cada comunidad, quienes por años, y gracias a que mantienen un sistema productivo tradicional de asociación y rotación de cultivos, conservan el germoplasma y abastecen con semilla a quienes quieren sembrar yacón. Ellos mantienen la agrobiodiversidad y son los que han conservado el material genético en sus parcelas. A través de regalos, donaciones, trueques o intercambios, abastecen de semillas a otros agricultores y a quienes quieren incursionar en este cultivo. Es decir que las chacras biodiversas y los sistemas de producción que incorporan policultivos o cultivos en asociación son los principales abastecedores de semilla de yacón, básicamente para los agricultores de ladera y los pequeños productores del valle, quienes aún no han incursionado en la agricultura comercial.

También son proveedores de insumos los campesinos propietarios de hatos ganaderos que producen abono orgánico: el estiércol de vacunos, ovinos, guano de cuy y, en algunas oportunidades, gallinaza; sobre todo para aplicarlo a los cultivos asociados que se instalan junto al yacón.

Otros proveedores de insumos son las agroveterinarias, los distribuidores de insumos agrícolas y las ferreterías que abastecen a los productores con abonos químicos, semillas y

herramientas, aunque no estén directamente destinados al cultivo de yacón; sin embargo, este, por ser cultivado en asociación, se ve beneficiado por esta provisión.

Con menor importancia aparecen también como proveedores las casas comerciales que abastecen con sacos y los dueños de maquinaria agrícola que la alquilan por horas para distintas labores.

Productores primarios

El eslabón de producción incluye el manejo del cultivo: selección y almacenamiento de la semilla, preparación del terreno, siembra, abonamiento, deshierbo, control de plagas y enfermedades, riego, cosecha de la hoja⁸ y cosecha de la raíz.

Los actores son los productores directos, quienes cultivan yacón asociado a otros cultivos como maíz, frejol, quinua, kiwicha, chichayo, zapallo o habas (50%), como *shayuas* en el contorno de la parcela (30%), en el biohuerto familiar asociado a hortalizas nativas (10%) y como monocultivo (10%) (gráfico 7).

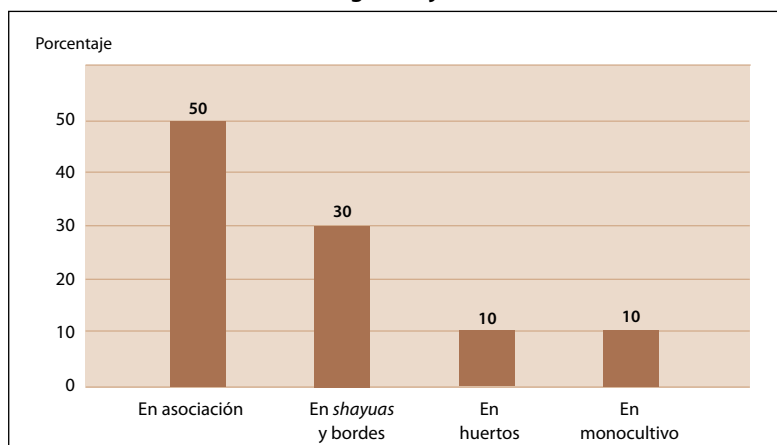
Hemos identificado dos tipos de productores: pequeños y medianos, al tener en cuenta factores económicos como acceso y disponibilidad de recursos y servicios, tecnología, tipo de transacciones comerciales que realizan y nivel de organización.

1) Los pequeños productores

Son aquellos que tienen en promedio unidades productivas menores a dos hectáreas, cultivan diversos productos asociados y poseen entre uno y dos vacunos u ovinos, a los cuales alimentan

8. Últimamente ha aumentado la demanda de hoja de yacón, por lo cual los productores la están considerando como una fuente no tradicional de generar ingresos a partir del cultivo.

Gráfico 7. Formas de cultivo de los productores de yacón en la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

con pastos naturales y también con pastos cultivados, cuando disponen de agua de riego. Algunos realizan actividades complementarias como obreros, albañiles u otros trabajos agrícolas y/o comerciales. Las labores agrícolas de sus hogares están a cargo del hombre, en tanto que el apoyo en épocas de siembra o cosecha y la crianza de animales o la venta al menudeo sobre todo están a cargo de las mujeres, los niños y las niñas de la familia.

En el ámbito del corredor económico Crisnejas existe diferencia en cuanto al uso de tecnología agrícola y productividad, pues se percibe mejor situación en las provincias de Cajabamba y San Marcos. El nivel educativo preponderante es la primaria y solo algunos de los pequeños productores han cursado estudios de secundaria o enseñanza superior de nivel medio (cuadro 6).

2) Los medianos productores

Son aquellos que poseen de dos a cinco hectáreas y combinan la agricultura de subsistencia familiar o bien con la de cultivos comerciales, según la zona: maíz, papa amarilla, arveja, lenteja o aguaymanto; o bien con ganado vacuno lechero de raza mejorada o criollo mejorado, cuya producción venden a las empresas acopiadoras

Gloria o Nestlé, el programa del Vaso de Leche de las municipalidades o pequeñas plantas queseras. Alimentan su ganado con pastos cultivados o naturales, emplean mano de obra contratada y su nivel educativo va de secundaria a superior.

La característica principal de estos productores es la búsqueda de ofrecer productos de mejor calidad a través del manejo técnico de los cultivos y mediante el establecimiento de cultivos rentables. En el caso del yacón y cualquier producto de la biodiversidad, son conscientes de que si no mejoran el cultivo y, por ende, su calidad, ni aumentan su producción, en el mediano o el largo plazo quedarán desplazados por productores de otras zonas que están impulsando la producción en mayor volumen y con mejor calidad.

En comparación con los pequeños productores, tienen mayor solvencia económica y experiencia técnica en el manejo del cultivo y conocen diversos tipos de herramientas para estas operaciones, inclusive se han ingeniado para crear herramientas propias para el mejor cultivo del yacón. Algunos han participado en ferias comerciales y visitas guiadas, tienen iniciativa para efectuar actividades diferentes a las que se realizan tradicionalmente en el campo (producción

Cuadro 6. Caracterización de los pequeños productores de yacón en la región Cajamarca

Característica	Descripción
Datos generales	Conducen parcelas menores a dos hectáreas, la mayoría media hectárea, crían uno a dos animales mayores, diez a veinte cuyes, y cinco a diez gallinas. Su nivel educativo es de primaria incompleta, primaria completa o secundaria y raramente superior (tecnológica).
Actividades	Manejo asociado de cultivos: maíz, frejol, quinua, kiwicha, habas, chichlayo, zapallo, yacón y chocho, con <i>shayuas</i> de avena o cebada para el forraje de los animales. Venden su mano de obra y migran temporalmente con este propósito a la zona de jalca o la costa, según su ubicación.
Cómo desarrollan sus actividades	Manejan sus cultivos en forma tradicional. Tienen ganado criollo que pastorean «a estaca», acceden de manera limitada a las vacunaciones del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa). El manejo de pastos lo hacen de manera tradicional. Generalmente trabaja solo la familia; más las mujeres, pues el varón no dedica mucho tiempo, salvo en la época de siembra y cosecha de los cultivos.
Riesgos	Fluctuaciones climáticas desfavorables (sequía o inundación), variaciones de precios, mal manejo poscosecha, deterioro del producto (pudrición) y pérdidas durante el transporte por la distancia.
Relaciones	Con acopiadores y compradores minoristas a través de los mercados zonales y ferias comerciales semanales de manera individual, ya que no hay una organización que articule la cadena comercial. También existen relaciones locales entre productores o con productores de otras zonas, con quienes realizan intercambio de productos o trueque con papa, oca, olluco, trigo o cebada.
Racionalidad	Garantizar la subsistencia de la familia. Dentro de este objetivo, el yacón forma parte de la diversidad de productos para la dieta familiar y/o genera ingresos económicos. Asimismo, entra en su lógica la prevención de plagas, enfermedades y factores climáticos adversos. Reducir costos mediante el empleo de la mano de obra familiar y la utilización de tecnología tradicional y herramientas e insumos locales.
Organización	Organización familiar en la distribución del trabajo. Algunos emplean formas recíprocas para acceder a la mano de obra, lo que se llama «ayúdame por otra tal», o intercambio de fuerza de trabajo para las labores agrícolas, sobre todo el aporque del maíz y la papa.
Aspectos económicos	Obtienen mejor precio cuando la producción o la competencia es menor y venden directamente al mercado al por mayor, llegando a alcanzar, en el mejor de los casos, un precio de 0,80 soles por kilogramo. El precio más bajo se presenta cuando se satura el mercado local y llega hasta 0,10 soles por kilogramo. No hay control de costos, ni se contabiliza el trabajo familiar.

Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

de cultivos de subsistencia) y aplican un mejor nivel tecnológico en el desarrollo de cualquier producto. Asimismo, tratan de buscar más información sobre el cultivo del yacón. Sus expectativas principales se vinculan al incremento de la demanda y el precio en los mercados regional, nacional e internacional (cuadro 7).

Estos productores fácilmente pueden ser promovidos por las instituciones a organizarse en comités y asociaciones, capacitarse, realizar un manejo agronómico del cultivo y un control integrado de plagas y enfermedades, instalar nuevas y mejores plantaciones de yacón, centra-

lizar el acopio en lugares estratégicos para la comercialización directa a los empresarios y/o los exportadores, etc.

De acuerdo con su lógica y características productivas, entre los medianos productores se puede diferenciar dos grupos: los agricultores «conservacionistas» líderes y los agricultores con visión comercial.

Los primeros son agricultores que en su comunidad son líderes productivos, no solamente porque conservan la mayor diversidad y variedad de cultivos nativos sino porque realizan un

Cuadro 7. Caracterización de los medianos productores de yacón en la región Cajamarca

Característica	Descripción
Datos generales	Los medianos productores conducen parcelas de dos a cinco hectáreas, tienen de dos a cinco vacunos de raza mejorada o cruce, tres a seis ovinos, dos acémilas de carga, cincuenta a cien cuyes y diez a veinte gallinas. El manejo del ganado es «a la estaca» pero con pastos cultivados y naturales. Siembran cultivos para el mercado como papa amarilla, arveja, lenteja o maíz o se dedican a la ganadería lechera. Emplean mano de obra externa. Su nivel educativo es de secundaria o superior. Algunos acceden a servicios de asistencia técnica y crediticia.
Actividades	Producción de cultivos asociados para la alimentación familiar, instalación de ganadería lechera.
Cómo desarrollan sus actividades	Manejo de cultivos asociados o de monocultivo con un paquete tecnológico mixto en el que pueden utilizar fertilizantes químicos o abono orgánico; el control de plagas y enfermedades se realiza con insecticidas y fungicidas. Utilizan la tracción animal en la agricultura y la carga, pero también pueden emplear maquinaria agrícola y transporte en vehículos de servicio público. Manejan ganado vacuno de raza o mejorado; el pastoreo lo hacen principalmente «a estaca», en pastos cultivados, y aplican un calendario sanitario mínimo, principalmente las dosificaciones y las vacunaciones implementadas por el Senasa. Por lo general trabaja la familia: los varones se dedican a las labores agrícolas en la época de siembra y cosecha de los cultivos y las mujeres se ocupan más de las actividades pecuarias. Algunos utilizan mano de obra externa para la ejecución de estas actividades.
Riesgos	Variaciones en el precio de mercado, volúmenes de producción altos que saturan el mercado local y generen competencia entre los productores por mejores precios, deterioro del producto por la distancia y el maltrato debido a la elevada temperatura del valle. Fluctuaciones climáticas desfavorables (sequía o inundación), plagas y enfermedades.
Cómo son las relaciones	Con los acopiadores y los compradores minoristas a través de los mercados zonales y las ferias comerciales semanales de manera individual; muchos de estos productores son también comerciantes. Se relacionan con instituciones públicas y privadas para el control sanitario de sus cultivos y para recibir asistencia técnica. Pueden acceder a créditos de la banca privada, pero para otras actividades agropecuarias.
Racionalidad	Ampliar los ingresos por mayor producción. Para ello buscan relacionarse con instituciones y mejorar su inserción en el mercado para alcanzar un mejor precio. No se percibe visión de manejo de economías de escala.
Organización	Existen asociaciones o comités de productores agropecuarios en Jesús, San Marcos y Cajabamba; también empresas comunales de servicios múltiples (Ecomusa); asociaciones de productores orgánicos en Cajabamba, San Marcos y Cajamarca; y asociaciones por línea económica de producción en Cajabamba, San Marcos y Cajamarca (Aprovac, Apapega, Aprocusma y Acipap). También se puede involucrar en esta categoría a las pequeñas y las medianas empresas que, aunque no están insertadas por el momento en el cultivo del yacón, podrían aportar en el futuro a la cadena, como en el caso de Sermuagro que opera en San Marcos.
Aspectos económicos	Tienen acceso al crédito y emplean obreros (en otros cultivos). Obtienen mejor precio cuando la producción o la competencia son menores y venden directamente al mercado al por mayor. El precio llega, en el mejor de los casos, a 0,80 soles por kilogramo. Y obtienen el precio más bajo cuando el mercado local se satura: hasta 0,10 soles por kilogramo. No hay control de costos, ni se calcula el trabajo familiar.

Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

manejo ordenado, adecuado y eficiente de sus parcelas, en las que instalan diversos cultivos asociados, realizan prácticas de rotación de cultivos y abonamiento y diversifican su producción con dos objetivos básicos: la disminución

de riesgos climáticos, plagas y enfermedades y la seguridad alimentaria. Su lógica es asegurar la cosecha para garantizar la alimentación de su familia, pero una alimentación de calidad y buenas condiciones de vida en general.

Los agricultores comerciales manejan otra racionalidad, pues su visión va más allá de asegurar la cosecha y garantizar la alimentación de su familia y tiene una orientación de mercado y generación de mayores ingresos económicos. En ese sentido, abandonan la conservación de la biodiversidad y las prácticas tradicionales como la asociación y la rotación de cultivos y rápidamente adoptan tecnologías más rentables, como el monocultivo, la incorporación de abonos y fertilizantes químicos y el uso de maquinaria agrícola para aumentar la producción y la productividad de algunos cultivos que tienen demanda en el mercado, como es el caso del yacón.


Ni medianos ni pequeños productores tienen un real estimado del costo de producción de las raíces de yacón, en la medida en que no emplean abonos y agroquímicos y la mano de obra es básicamente familiar. Un estimado del costo de producción realizado valorizando la mano de obra y los insumos que utiliza el agricultor arroja un monto de 5.588 soles por hectárea (cuadro 8).

Acopiadores

El eslabón del acopio comprende las siguientes actividades: compra, selección y clasificación,

Cuadro 8. Costos de producción de yacón comercial en la región Cajamarca (soles por hectárea)				
Rubro	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total
Preparación del terreno				
Arado y surcado	Yunta	6	30	180
Siembra				
Semilla	Saco	38	48	1.824
Aplicación de abono	Jornal	6	10	60
Distribución de semilla	Jornal	6	10	60
Tapado	Jornal	10	10	100
Deshierbo				
Primer deshierbo	Jornal	30	10	300
Segundo deshierbo	Jornal	25	10	250
Abono				
Humus de lombriz	Kilogramos	100	15	1.500
	Jornal	10	10	100
Riego				
Primer riego	Jornal	4	10	40
Segundo riego	Jornal	4	10	40
Cosecha				
Corte de tallo	Jornal	6	10	60
Cava	Jornal	15	10	150
Arrancado	Jornal	5	10	50
Limpieza	Jornal	5	10	50
Embalaje	Jornal	5	10	50
Transporte	Jornal	36	7	252
Imprevistos				522
Total				5.588

Fuente: Seminario et al. (2001).



almacenamiento, empaque y transporte del producto. Sus actores son los acopiadores: personas vinculadas al comercio, denominadas «compradores», «negociantes» o «intermediarios», quienes cumplen la función de reunir el producto de varios productores de diferentes lugares en un solo punto, para luego transportarlo a los mercados.

En el caso del yacón no existe una cartera definida de clientes con los cuales se vinculen los acopiadores, ya que las zonas de producción están dispersas y varían de una campaña a otra; además, por tratarse de un producto que no tiene una demanda permanente en el mercado, sino picos y temporadas de subida y bajada, los acopiadores no pueden establecer relaciones comerciales previas con los productores de la materia prima.

Por esta razón, no existen compradores específicos o dedicados exclusivamente al acopio de yacón en los mercados zonales del corredor económico Crisnejas, sino que este producto forma parte del paquete de productos agropecuarios que acopian los comerciantes, por lo que la función de acopio del yacón es muy débil. Como el acopio no es única y exclusivamente de yacón, la salida y el transporte del producto se realiza en forma global y pasa a ser parte de un paquete de carga mayor de diferentes productos.

En las zonas de producción el acopio generalmente se realiza de manera informal en un lugar o un espacio denominado «puesto», lugar de compra o centro de acopio temporal establecido por el propio comerciante, quien se ubica en un sitio estratégico y preferencial de acuerdo con las zonas por donde en anteriores campañas ingresó mayoritariamente el producto.

Algunos compradores tienen un área bajo techo que cumple la función de almacén, otros actúan al descubierto, dado que las transacciones comerciales se realizan en dos o tres horas

como máximo, luego de lo cual empaican el producto y lo transportan a los mercados definitivos.

Hemos identificado dos tipos de acopiadores: los acopiadores locales, compradores individuales que acopian diversos productos agrícolas, y los acopiadores regionales, representantes de empresas transformadoras y exportadoras. Estos últimos se valen de otros pequeños para la adquisición del producto y sus funciones principales son comprar, almacenar, empaicar, trasladar y vender el producto a los mercados mayoristas y/o a los transformadores según sea el caso.

1) Los acopiadores locales o los acopiadores de feria

Son quienes se encargan de adquirir el producto en las distintas ferias que se desarrollan en caseríos, centros poblados, distritos o la capital de provincia en donde se produce yacón. Por lo general, se dedican a la compra de otros productos agropecuarios. En el caso del yacón, sus habilidades comerciales les permiten reunir grandes cantidades cuando del producto está a bajo precio y rebajar el precio a niveles mínimos cuando el precio baja aun más, luego trasladan el producto en camionetas rurales o pequeños camiones hacia los mercados regionales, en donde lo negocian con un margen favorable que puede llegar al doble del precio.

Su labor resulta de gran importancia para los acopiadores regionales y para las empresas, pues tienen experiencia y conocen las características y el manejo del producto y, al acopiar volúmenes significativos, ahorran o disminuyen los costos de los comerciantes mayoristas de escala regional o de las empresas transformadoras; sin embargo, en cada feria semanal solamente existen entre tres y cinco comerciantes que acopian yacón en una localidad.

Ellos mismos se encargan de la selección, el ensacado y el traslado del producto, actividades

que realizan el mismo día en el campo ferial, lo cual les permite trasladar inmediatamente el producto a su destino final, principalmente los mercados de la costa. En las provincias de San Marcos y Cajabamba hay mayor cantidad de acopiadores locales que están vinculados directamente al negocio de productos agrícolas, mientras que en la provincia de Cajamarca, salvo en el distrito de Jesús donde existe un acopiador importante, los productores venden el yacón al menudeo, directamente al consumidor final.

Los acopiadores locales tratan de adquirir un producto de buena calidad (seleccionado, limpio y sano) y la cantidad que acopian varía en función de la época de producción. El número de acopiadores locales que asisten a la feria es variable y tienen días fijos establecidos para la adquisición del producto. Cuando el precio está en alza se desplazan a otras ferias y van exclusivamente a estoquearse de yacón. Para comprar utilizan diferentes unidades (kilogramos, arrobas o sacos) y asimismo comercializan el producto en sacos o por arrobas.

2) Los acopiadores regionales o mayoristas

Son quienes se dedican al acopio del yacón en los mercados mayoristas, principalmente de la costa, y por lo general negocian además diversos productos agropecuarios. Realizan actividades comerciales de compra-venta con los acopiadores minoristas que transportan el producto desde las distintas ferias semanales de la región (cuadro 9), los comerciantes minoristas que expenden el producto en sus respectivos puestos de venta y las empresas transformadoras y exportadoras.

Estos comerciantes disponen de capital propio, pero también demandan préstamos de entidades financieras (cajas, bancos, cooperativas de crédito) que emplean como capital de trabajo para sus actividades comerciales con diferentes productos agrícolas y reciben dinero de los transformadores y los exportadores con la finalidad de

Cuadro 9. Días de acopio en las principales ferias provinciales en la región Cajamarca


Provincia	Día de acopio
Cajamarca	Lunes
Bambamarca	Domingo
Chota	Domingo
Cutervo	Domingo
Jaén	Domingo
San Ignacio	Domingo
San Marcos	Domingo
Celendín	Domingo
Cajabamba	Lunes
San Pablo	Domingo
San Miguel	Domingo

Elaboración propia.

que acopien volúmenes significativos. Su objetivo es acopiar la mayor cantidad de producto para luego distribuirlo a precios mayores a los expendedores minoristas de los mercados de las grandes ciudades o a las empresas transformadoras y exportadoras. Por lo general, residen en las zonas donde existen grandes mercados, como Moshoque en Chiclayo, La Hermelinda en Trujillo o el Mercado Mayorista en Lima.

Suelen poseer locales para el almacenamiento, que casi siempre son viviendas adyacentes al mercado, a los que llaman depósitos, además de tener sus puestos en el mercado principal. Para facilitar la compra-venta del producto viajan muy poco, ya que establecen contacto directo y previo con los acopiadores minoristas, pero los días de comercio o de llegada de los camiones de carga se presentan desde las primeras horas de la mañana en los lugares de descarga para adquirir la mayor cantidad posible de producto, dado que saben muy bien que en la cantidad disponible y la exclusividad de tenencia del producto está su ganancia.

Generalmente estos acopiadores tienen contactos y contratos con los camioneros transportistas, quienes desempeñan un papel importante



en las transacciones que realizan con los acopiadores minoristas. El costo de transporte es de 0,50 soles por arroba desde San Marcos a Trujillo o Chiclayo.

Transformadores

El eslabón de la transformación es el que le da valor agregado al producto. La transformación del yacón, como toda «fruta fresca», incluye varios procesos o funciones específicos: la selección, el almacenamiento, el procesamiento, el envasado, el empaque y el transporte. El yacón, como todo producto alimenticio, requiere de alta especialización y condiciones de salubridad y estándares mínimos.

Sus actores son los transformadores, aquellos empresarios dedicados a la obtención de derivados del yacón (néctares, licores, mermeladas, jaleas, harina, miel, jarabes y otros de índole comercial) a través de un proceso artesanal o industrial.

En efecto, la transformación del yacón en derivados se realiza en dos diferentes niveles:

- En forma artesanal y semiartesanal en todo el corredor económico Crisnejas por las distintas asociaciones de productores orgánicos, aunque en forma esporádica con la finalidad de participar en las diferentes ferias de la región. Mientras que la Municipalidad Distrital de Cospán, que ha invertido en fortalecer a los productores de materia prima y ha implementado una planta para la transformación del yacón, realiza una producción permanente.
- En el nivel industrial y comercial, la forma de transformación del yacón se realiza en la ciudad de Lima por empresarios que cuentan con maquinaria apropiada y personal especializado para la transformación de esta raíz, lo que es una tarea difícil debido al alto grado de oxidación que sufre. Estos productores tienen una actividad permanente.

Dentro del segmento artesanal se puede distinguir:

- *Pequeños transformadores familiares*: tienen un mercado limitado, solo de escala local y/o regional y contactan directamente con sus clientes. Muchos de ellos son proveedores de tiendas de la capital.
- *Pequeñas empresas*: la Municipalidad de Cospán y las pequeñas mypes organizadas en la Asociación de Transformadores de Frutas de Cajamarca (Astrafuc) han diversificado su producción y ofrecen néctares, mermeladas, jaleas, jarabes, licores y miel de yacón solo para el mercado local. Sus proveedores son pequeños productores que les venden el yacón o lo adquieren directamente el día de feria en el mercado local de Cajamarca.

Dentro del sector comercial se puede señalar que existen:

- *Medianas empresas transformadoras*: con producción diversificada y más de tres tipos de productos permanentes (hojuelas, jarabe, néctares), con clientes locales y nacionales y, en muchos casos, tiendas propias (como Santa Natura en Lima). Además, tienen un mejor nivel de comunicación, pues utilizan teléfono, fax y correo electrónico. Emplean equipos mecanizados y contratan operarios y trabajadores para que atiendan sus cadenas de tiendas, en especial en el ramo de la medicina naturista. Cuentan con una red de proveedores y distribuidores, incluso en Cajamarca.
- *Empresas transformadoras-exportadoras*: se dedican a la transformación del yacón en sus derivados y posteriormente los venden al exterior, de acuerdo con la demanda de las empresas exportadoras y/o extranjeras. Tienen características de transformadores y exportadores al combinar ambas activi-

dades. Están formalizadas. Han instalado plantas de transformación con la finalidad de poder exportar el yacón y así obtener mayores ganancias por la venta del producto a través de su mayor valor agregado y la fabricación de productos con mayor demanda y mejor calidad.

La materia prima llega de provincias por medio de los acopiadores regionales directamente a las plantas donde procesan el producto de acuerdo con la solicitud del cliente. La transformación la realiza personal técnico especializado en el manejo de la maquinaria, herramientas y equipos y en la obtención del producto requerido.

Algunas de estas empresas están vinculadas o afiliadas a determinados nichos de mercado o a actividades especializadas y diferenciadas, como la producción orgánica, la medicina naturista, el biocomercio, el comercio justo o el comercio ético, y estandarizan los productos de acuerdo con normas y medidas internacionales, como HACCP, ISO 9000, ISO 14000, calidad total y otras que les dan competitividad tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Exportadores

El eslabón de exportación permite la venta del producto transformado en nuestro país en el exterior. Esta actividad tiene como actores a empresarios vinculados a la actividad comercial internacional, los «exportadores», dedicados exclusivamente a la exportación de yacón y sus derivados hacia los mercados del exterior. Se caracterizan por tener contacto directo con las empresas extranjeras y un manejo actualizado de los precios y la demanda del yacón o sus derivados en el exterior, así como de los estándares de calidad solicitados por el comprador y/o el consumidor final, que son muy exigentes.

Están vinculados con los demás exportadores a través de la Asociación de Exportadores (ADEX). Manejan información confidencial de mercados y tienen acceso al sistema financiero nacional y mundial.

El transporte hacia el extranjero se realiza en contenedores.

Consumidores finales

Los consumidores finales del yacón y sus derivados se encuentran tanto en el país como en el extranjero.

1) El consumo local

La comercialización de las raíces y las hojas en el mercado interno se realiza en las ferias locales, los mercados minoristas y los mercados mayoristas. Entre las características que prefieren los consumidores del producto no procesado destacan el sabor, el color de la pulpa, el color de la piel y la concentración de azúcares y agua. Para satisfacer esta demanda, los productores tienen ciertos criterios de calidad de suelos, agua, clima y periodo vegetativo para producir tres variedades locales de yacón con las características demandadas (cuadro 10).

Debido a la alta percibibilidad de las raíces y las hojas, los productos procesados de yacón constituyen una alternativa a la comercialización tradicional de raíces frescas. Desde el año 2003, varios supermercados nacionales ofrecen yacón procesado. Un tratamiento de preselección, envasado y presentación lo hace más atractivo al público consumidor en forma de néctares, mermeladas, jaleas, jarabes, licores, harina, hojuelas y miel.

Por otro lado, los productos de tipo medicinal que se expenden en las farmacias son los que tienen mayor demanda y aceptación en el mercado nacional, sobre todo por sus bondades y principios nutracéuticos.

Cuadro 10. Características de las variedades de yacón del corredor económico Crisnejas preferidas por los consumidores

Características	Amarillo	Morado	Blanco
Tamaño	Mediano	Mediano	Grande
Cantidad de hojas	Abundante	Abundante	Regular
Suelos	Franco arenosos	Franco arenosos	Franco arenosos
Requerimiento de agua	No es muy exigente	No es muy exigente	No es muy exigente
Clima propicio	Cálido templado	Cálido templado	Cálido templado
Periodo vegetativo	De ocho a doce meses	De ocho a doce meses	De ocho a doce meses
Color de piel	Amarillo	Crema	Blanco
Color de pulpa	Amarillo	Morado	Blanco
Sabor	Dulce	Dulce	No muy dulce
Concentración de azúcar	Mayor concentración	Regular concentración	Menor concentración
Concentración de agua	Menor concentración	Regular concentración	Mayor concentración

Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

2) El consumo en el exterior

Las raíces y las hojas de yacón se exportan en la actualidad con cierta regularidad a los mercados de Estados Unidos y Japón. En el mercado de la Unión Europea existen dificultades para el ingreso del yacón por tratarse de un «alimento nuevo» o Novel Food. Sin embargo, los productos y los subproductos derivados del yacón que se exportan con regularidad son néctares, mermeladas, jaleas, jarabes, licores, harina, hojuelas y miel.

3.3. Actores indirectos

Como se ha señalado, los actores indirectos de la cadena son las instituciones públicas y privadas que aparecen como soporte de cada uno de los eslabones. Ejercen su función en diferentes ámbitos: micro o local (gobiernos locales, asociaciones de productores o entidades de microfinanzas), meso (instituciones de orden regional, cámaras de comercio, gremios especializados) y macro (entidades vinculadas a la esfera política nacional representadas en la región, como Perúbiodiverso, en el sector público, o ADEX, en el sector privado empresarial).

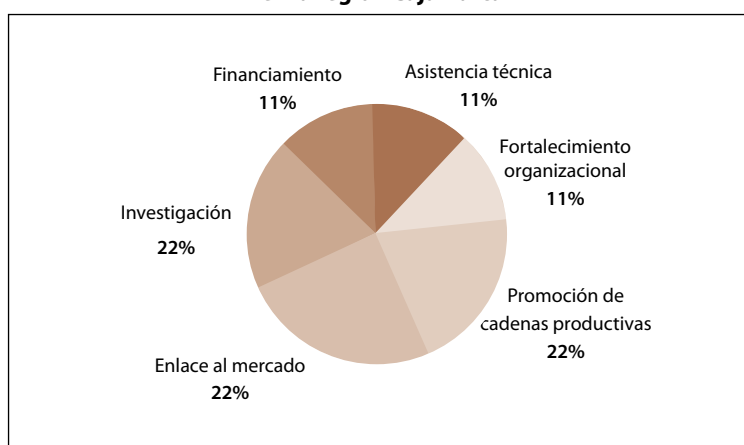
En nuestro caso, estos actores están dispersos a lo largo de toda la cadena facilitando el cumplimiento de diferentes actividades. Son proveedores de servicios de asistencia técnica, institutos de investigación, transportistas y entidades de apoyo, tanto públicas como privadas y de cooperación internacional.

Las actividades que más desarrollan estos actores indirectos son la investigación, el enlace al mercado y la promoción de cadenas productivas; en tanto aquellas que menos desarrollan son la asistencia técnica, el fortalecimiento organizacional de la cadena y el financiamiento para su desarrollo (gráfico 8).

Proveedores de asistencia técnica

El servicio de asistencia técnica es ofrecido por las instituciones que apoyan el desarrollo del yacón a través de la contratación de personal técnico especializado en su manejo y de la capacitación de promotores campesinos que cumplen tareas relevantes e inherentes al cultivo del yacón.

Grafico 8. Percepción de los productores de yacón sobre las actividades que desarrollan los actores indirectos de la cadena en la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

Los prestadores de asistencia técnica son:

- *Profesionales y técnicos independientes*: ellos brindan servicios de asistencia técnica a otros cultivos, como el frejol y el maíz morado, y ya que el yacón se siembra en el contorno de estas parcelas, se ve beneficiado con las mejoras provenientes de esta asistencia técnica particular. No es muy común en la zona, salvo casos esporádicos en el valle de Condebamba.
- *Instituciones públicas*: tienen presencia a través del Minag con sus agencias agrarias en cada provincia, Agrorural, el INIA y el Senasa.
- *Instituciones privadas*: el Centro de Investigación, Documentación, Asesoramiento y Servicios (Ideas) opera en San Marcos por más de veinte años promoviendo la agricultura ecológica y revalorando la agrobiodiversidad local como estrategias para el desarrollo económico de la provincia.

Institutos de investigación

La Estación Experimental Baños del Inca (ubicada en el anexo Cochamarca) del INIA-Cajamarca es la entidad que ha realizado los más impor-

tantes trabajos de recolección y conservación de material genético de yacón, orientados a su caracterización, para su posterior multiplicación con base en sus características generales y las cualidades de cada variedad (cuadro 11).

Otros institutos de investigación que estudian el yacón son:

- *La Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC)*: a través del Centro de Investigación de Cultivos y Raíces Andinas ha realizado y viene realizando importantes colecciones que le han permitido estudiar y conocer mejor el comportamiento del yacón. Actualmente cuenta con 124 accesiones,⁹ de las cuales 91% de colectas corresponde al norte peruano.
- *Pymagros-Cosude*: aun cuando esta entidad ya no trabaja en la zona, se debe rescatar el estudio realizado en el cultivo de yacón en el valle de Condebamba, el cual llegó a determinar e identificar germoplasma para la producción comercial del yacón. A partir de este estudio resaltó la variedad amarilla,

9. *Accesión*: Identificación de una posible variedad de una planta que se mantiene en un banco de germoplasma.

Cuadro 11. Conservación ex situ a través de bancos de germoplasma de raíces andinas (yacón, arracacha y chago): Colección INIA-Cajamarca, 2000-2005

Actividades	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Conservación y mantenimiento de los bancos	217 accesiones del banco de raíces andinas	218 accesiones del banco de raíces andinas	259 accesiones del banco de raíces andinas	272 accesiones del banco de raíces andinas	1.244 accesiones de los bancos de tuberosas (oca, olluco, mashua) y raíces andinas	314 accesiones del banco de raíces andinas (incluye achira)
Caracterización y evaluación de los bancos	216 accesiones del banco de raíces andinas	205 accesiones del banco de raíces andinas	204 accesiones del banco de raíces andinas	272 accesiones del banco de raíces andinas	1.244 accesiones de los bancos de tuberosas y raíces andinas	306 accesiones del banco de raíces andinas
Identificación de accesiones promisorias	14 accesiones de yacón	9 accesiones de yacón	12 accesiones de yacón	12 accesiones de yacón	18 accesiones de yacón	15 accesiones de yacón
Documentación de los bancos	Análisis de 20% de la información obtenida	Sistematización de los datos	Establecimiento de base de datos para los bancos estudiados	Establecimiento de base de datos para la información de los bancos estudiados	Establecimiento de base de datos para la información de campo	Información de campo en la base de datos
Otros	—	Establecimiento del banco de germoplasma de ñuña	—	—	Agrupamiento de los bancos Ordenamiento de los bancos	Estandarización de los descriptores de raíces Agrupamiento de las raíces

Fuente: INIA (2005).

conocida como *walqui*, por sus características y bondades para la producción, la transformación y la comercialización.

- *El Centro Internacional de la Papa (CIP)*: realiza un interesante trabajo de investigación con el objetivo de mejorar el cultivo con técnicas modernas que produzcan tubérculos de sabor uniforme, lo que no ocurre actualmente, pues las raíces muestran una gran variabilidad en sabor, contenido de oligofructanos y otras características que limitan la masificación de su consumo y transformación industrial. Asimismo, se deben mejorar las técnicas de almacenamiento y seguir profundizando las investigaciones en torno a sus propiedades medicinales.

El CIP, junto con la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (Unsaac), la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión de Pasco, la Unalm y la UNC, viene realizando labores de conservación e investigación básica y aplicada de la especie, incluyendo el mantenimiento de bancos de germoplasma. La mayor diversidad de yacón se encuentra en el sureste peruano, en los valles de Cusco y Puno, y también al norte, cerca a la frontera con Ecuador.

Además, desarrolla un estudio de caracterización, estrategias y alternativas de comercialización del cultivo de yacón, en coordinación con el PDRS de la GIZ, cuyos resultados deben tener alcance y repercusión importantes para el cultivo del yacón en Cajamarca.

Transportistas

El servicio de transporte local es brindado por transportistas que trasladan pasajeros y carga de los caseríos a los distritos y las capitales de provincia. Este servicio se brinda en unidades abiertas y cerradas, que en la zona se les conocen como camionetas, «combis» y camiones. Los

choferes cobran por el transporte de los pasajeros y la carga. Estos transportistas son conocidos en los caseríos y los distritos.


Los transportistas locales se encargan del traslado de la producción de yacón y otros cultivos de los caseríos y las zonas alejadas a la capital provincial, donde se ubican los principales centros de acopio. La relación con los productores es de parentesco y amistad, en algunos casos son propietarios de sus vehículos de transporte. Los transportistas interprovinciales trasladan la producción desde los mercados provinciales hacia las ciudades de Chiclayo y Trujillo. El costo que cobran por su servicio varía entre los cinco y seis soles por quintal.

Los exportadores recurren a transportistas navieros y aéreos internacionales de carga para sus embarques.

Entidades de apoyo

Entre las entidades de apoyo encontramos a ONG, algunas empresas privadas, los gobiernos municipales, un fondo concursable del Ministerio de Trabajo, una asociación privada, el gremio exportador y la cooperación técnica internacional.

- *El Centro Ideas*: promueve el fortalecimiento de comités locales comunales para el manejo técnico-productivo y económico de diversos cultivos. Esta ONG, como se ha señalado, opera en la provincia de San Marcos por más de veinte años promoviendo la agricultura orgánica y revalorando la agrobiodiversidad local. Entre sus actividades destacan el estudio y el estímulo de la producción del yacón y otros productos no tradicionales como estrategias para el desarrollo económico de la provincia de San Marcos.
- *Empresas privadas*: no existen empresas que intervengan dentro del corredor económico



Crisnejas. Sin embargo, a escala nacional merece destacarse la labor que cumple la empresa Santa Natura en la promoción y la difusión del yacón, sus bondades y principios como producto nutracéutico.

- *Gobierno local:* la Municipalidad Distrital de Cospán ha promovido el desarrollo del cultivo con sus productores y la generación de valor agregado a través de la implementación de una planta dedicada a la transformación y la comercialización de productos de yacón, como mermeladas, néctares, licores y jaleas entre otros.
- *Fondo Nacional de Capacitación Laboral y Promoción del Empleo (Fondo Empleo):* a través de su concurso de proyectos ha financiado un proyecto que busca capacitar a los productores para mejorar el sistema productivo del yacón, con lo cual se generaría mayor empleo de mano de obra y, por lo tanto, mayores ingresos económicos para los productores.
- *Gremios:* ADEX viene desempeñando un papel importante en el proceso de exportación del yacón, lo cual ha permitido que paulatinamente este producto vaya posicionándose y ganando espacio en el mercado externo.
- *Cooperación técnica internacional:* el PDRS de la GIZ se ha involucrado en la conservación, la promoción y la comercialización del yacón y otros productos de la agrobiodiversidad local, lo cual constituye un respaldo para los productores y las instituciones que intervienen en esta área y otras afines. Dentro de sus actividades, apoya al Centro Ideas para articular a los productores de yacón con diferentes nichos de mercado.

Debe anotarse que casi no existe financiamiento para el cultivo del yacón en la región y

solo los acopiadores acceden a préstamos de cajas, bancos u otras entidades, pero únicamente para la comercialización. En otro nivel, se tiene financiamiento de instituciones específicas que apoyan el desarrollo del yacón, entre ellas el Fondo Empleo y la GIZ.

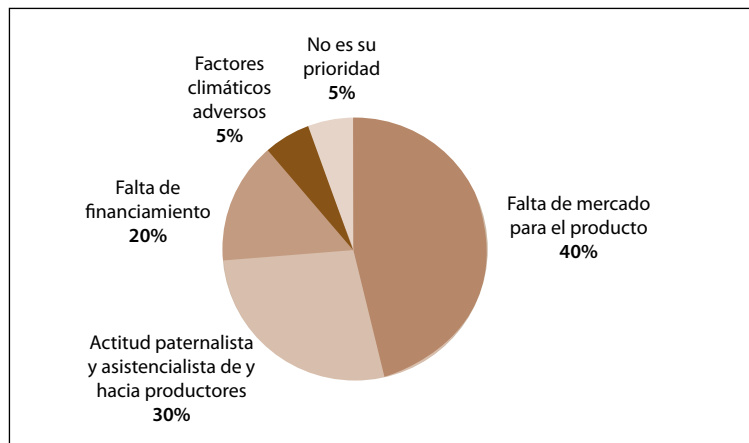
Los productores beneficiarios de las entidades de apoyo consideran que hay una mayor presencia pública (55,5%) que privada (44,4%) en la prestación de servicios.

Según los productores, son muy pocas las entidades privadas que se involucran en revalorar los productos de la agrobiodiversidad local, sobre todo cuando no tienen demanda establecida en el mercado o hay que recorrer un largo camino para lograr desarrollar las cadenas productivas. Por ello muchos piensan que «es más fácil para las instituciones insertarse en los procesos que ya están en marcha y que muchas veces caminan por sí solos».

Esta consideración lleva a percibir que muchas veces las instituciones no quieren correr los riesgos de falta de mercado, actitud facilitista de los productores, falta de financiamiento y variación del clima que acompañan a la promoción del cultivo del yacón (gráfico 9) y que, en el aspecto financiero, casi ninguna entidad desea apostar por la agrobiodiversidad local. Como solución se considera deseable la incorporación de otras ONG especializadas, como el Instituto Cuencas o Cáritas, y la continuidad de la intervención de la GIZ, así como de entidades de microfinanzas.

IDENTIFICADO ESTE CONJUNTO de actores directos e indirectos de la cadena, pasemos a verlos en acción, es decir, cómo se relacionan entre sí y en qué contexto.

Gráfico 9. Percepción de los productores sobre los riesgos más frecuentes que afrontan las entidades de apoyo a la cadena del yacón en la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.



4. Relaciones específicas entre actores

Después de realizar el mapeo de la cadena e identificar la amplia gama de actores que participan en ella, presentaremos una caracterización de la trama de relaciones que los vincula, centrándonos en su aspecto económico y mencionando relaciones no económicas, como paisanaje, parentesco o clientelaje.

Las principales relaciones económicas entre los actores son las de intercambio del producto con distintos niveles de procesamiento.

4.1. Relación entre proveedores de insumos y productores

Entre los proveedores de insumos y los productores no se establecen contratos sino vínculos de vecindad, parentesco o clientelaje; los precios de venta son fijados por el proveedor y la venta se realiza por lo general al contado.

4.2. Relación entre productores y acopiadores

Las relaciones de los productores con los acopiadores son informales y los compromisos son de palabra y muchas veces no se respetan. También intervienen, como se ha señalado, vínculos de parentesco, paisanaje o clientelismo.

Según versión de productores y acopiadores locales (gráfico 10), la forma más frecuente de venta es a granel por arrobas (45%), seguida de la venta al consumidor local al menudeo por montones de un kilogramo aproximadamente (35%) y la venta a granel por sacos de 50 kilogramos (20%). En la venta al menudeo el precio lo fijan los productores, pues son ellos quienes deciden el número de yacones a colocar en cada montoncito, que venden al precio de un sol, lo

cual les permite obtener un mejor precio por kilogramo.

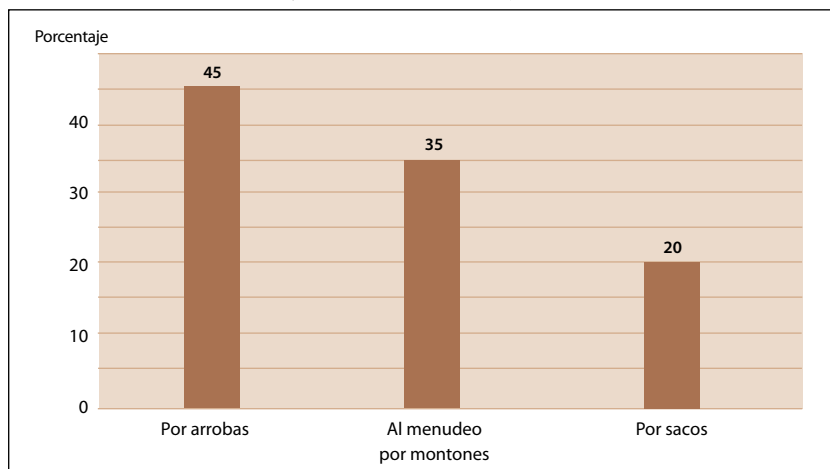
Los acopiadores locales conocen las fluctuaciones de precios del producto al mantenerse informados previamente por los acopiadores regionales o las empresas, hecho que les sirve para fijar el precio con los productores, sobre todo cuando existe alguna fluctuación. Sus márgenes de ganancia están en función del precio del producto al momento de la venta, el que puede variar entre cuatro y ocho soles por saco, sin considerar gastos de transporte.

Por tratar solo con los acopiadores locales, los productores les atribuyen la capacidad de fijar los precios (gráfico 11).

4.3. Relación entre acopiadores

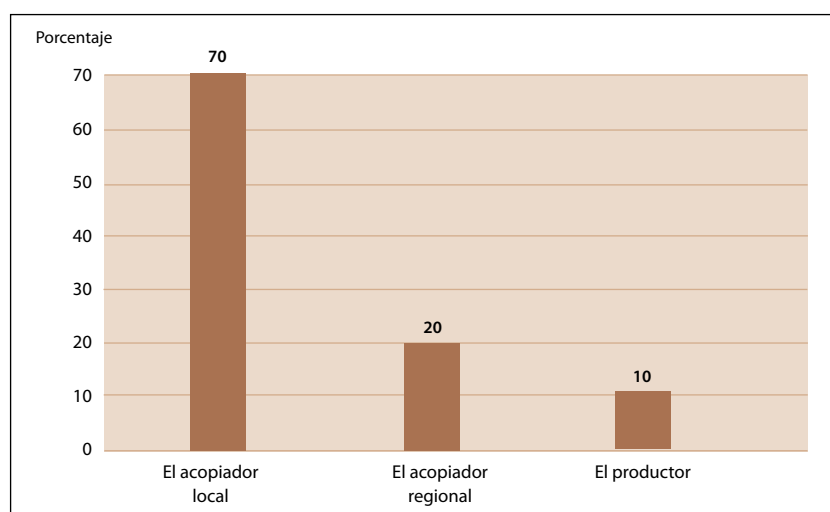
Los acopiadores locales suelen mantener estrechas relaciones de amistad entre sí y se podría decir que muestran fidelidad y compromiso comercial con el fin de que todos paguen el mismo precio y no perjudicarse, lo que les asegura un mayor margen de ganancia, porque el producto no tiene una gran demanda comercial en los mercados locales.

Gráfico 10. Modalidades de venta en las ferias locales semanales de yacón en la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.


Gráfico 11. Percepción de los productores de yacón sobre quién fija el precio en el mercado de la región Cajamarca



Elaboración propia a partir de Encuesta Crisnejas.

Los acopiadores locales transportan el yacón a las ciudades de Cajamarca, Chiclayo o Trujillo, donde entregan el producto a los acopiadores regionales a precios que fluctúan entre veinte y cuarenta soles por quintal. Los acopiadores regionales, por una parte, entregan el producto a los minoristas y estos a los consumidores de esas ciudades. Por otra parte, los acopiadores regionales, de Chiclayo (Moshoqueque) y Trujillo (La Hermelinda) son los que envían el yacón a la ciudad de Lima a minoristas, empresas transformadoras y supermercados.

Ellos han desarrollado perfectamente el poder de convencimiento para atraer a los acopiadores locales y hacerse con el producto; suelen regatear y/o aumentar unos centavos el precio de compra, o trabajan «al gancho» con otro acopiador mayorista, según la época de cosecha y la presencia de otros acopiadores, con la finalidad de conseguir el producto. Compran yacón por sacos y luego lo venden distribuido por arrobas o lotes, según sea el comprador un minorista o un empresario transformador o exportador.



Cierran trato entregando arras por el producto para, luego de pesarlo, cancelar el saldo (por lo cual muchos acopiadores minoristas que entran por primera vez a estos mercados terminan perdiendo en el peso). Pagan cargadores para trasladar el producto, verificar su calidad, desensacar, seleccionar y distribuir a los expendedores y/o transformadores finales.

Su margen de ganancia por arroba varía de dos a tres soles, muchas veces para asegurar la compra realizan adelantos a los acopiadores y los transportistas, quienes actúan como sus «ganchos». Conocen y manejan los precios de chacra, informados por sus ayudantes, llamados «campanas», sobre el precio de mercado, y/o por los transformadores y los exportadores.

Los acopiadores regionales siempre son cuidadosos en adquirir un producto de calidad,¹⁰ y «castigan» a los malos acopiadores locales que quieren alterar el peso o adulterar el producto mezclando un producto malo con uno bueno. Generalmente se contactan por teléfono con sus acopiadores locales, se informan del movimiento del producto en el mercado, definen los precios a pagar, los volúmenes a adquirir y el día y la hora

de entrega del producto que va a llegar. Algunos de estos comerciantes son formales, otros no.

4.4. Relación entre acopiadores y transformadores y/o exportadores

Los acopiadores regionales se ganan la confianza de los empresarios por el cumplimiento de sus obligaciones de adquisición y entrega del producto en el tiempo establecido. Mantienen relaciones exclusivas de comercialización con determinados clientes minoristas o con empresas transformadoras o exportadoras.

Los empresarios transformadores de yacón tienen vínculos directos con los acopiadores regionales y, en algunos casos, con los acopiadores locales, quienes les abastecen de grandes cantidades de producto. Estos reciben el apoyo financiero de entidades crediticias que les permiten tener doble capital de trabajo.

DESDE UN PUNTO DE VISTA GENERAL, la principal característica de las relaciones entre los actores de la cadena sería la asimetría, situación que afecta sobre todo a los productores primarios.

10. Los acopiadores regionales prefieren el yacón que proviene de Jaén, sobre todo porque resiste mejor el transporte y el manipuleo. La forma de reconocerlo es por la coloración negruzca de la piel, debida al color del suelo en el que fue cultivado. El yacón del sur de Cajamarca tiene coloración más clara que el de Jaén y se «añeja más rápido», lo que le da la apariencia de ser un producto muy guardado.

5. Factores externos a la cadena: el marco político y económico

En esta fase del análisis resulta importante recordar que toda cadena de valor se encuentra inserta en la economía y la sociedad nacional y, por ende, no se puede comprender fuera de ellas. Desde este punto de vista, en el presente capítulo se abordan los factores externos que inciden de manera importante en los procesos que venimos estudiando.

Ellos constituyen el marco en el cual se realizan las actividades de la cadena del yacón. Se incluyen como elementos principales de este entorno el marco político nacional e institucional y el marco económico de la cadena a escala nacional e internacional.

5.1. Marco político e institucional

Las políticas nacionales relacionadas con la cadena del yacón se encuentran distribuidas en distintas instancias, que son las que determinan las medidas que afectan a cada eslabón.

En la actualidad existen dos ministerios relacionados con la cadena del yacón, pero desafortunadamente sus acciones no están articuladas a la iniciativa de su fomento como producto del biocomercio.

El primero es el Minag, el cual, a través de la ex Dirección General de Promoción Agraria (DGPA), convertida luego de una reestructuración en Dirección General de Competitividad Agraria (DGCA), promueve la cultura del yacón desde la perspectiva de la oferta, buscando que se amplíe su oferta regional y regulando el marco normativo tanto para la producción en fresco como para sus derivados.

El otro ministerio involucrado en la cadena es el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur), el cual define, dirige, ejecuta, coordi-

na y supervisa la política de comercio exterior y turismo. Tiene la responsabilidad en materia de promoción de las exportaciones y negociaciones comerciales internacionales. Asimismo, está encargado de la regulación del comercio exterior.

Los aspectos de promoción de la cadena corren por cuenta de Promperú como parte de la estrategia de «productos bandera» que el país busca promover en el mercado internacional. De igual manera, el PNPB, cuya secretaría técnica lidera Promperú, ha seleccionado el yacón como un producto de primer orden en la política de biodiversidad. A través del proyecto Perúbiodiverso, desarrolla acciones tendentes al fortalecimiento y el mejoramiento de la competitividad.

En otro nivel, el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) tiene a su cargo la aprobación de las normas técnicas del yacón.

En conjunto, se puede decir que el marco político e institucional actual es favorable para el desarrollo de la cadena del yacón, pues existen

instrumentos e instituciones que la están apoyando activamente. Sin embargo, se requieren esfuerzos considerables para coordinar planes y acciones que fortalezcan la labor de apoyo a los actores de la cadena. Se precisa conjugar recursos y esfuerzos, así como señalar objetivos comunes tanto en el nivel macro como en las regiones.

5.2. Marco económico

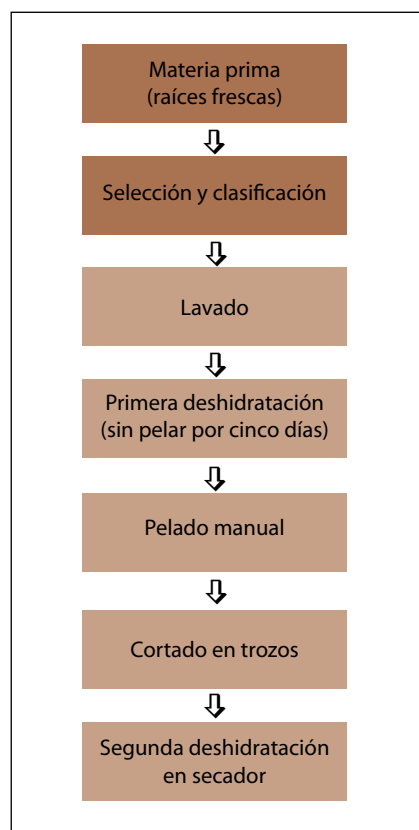
En términos económicos, la cadena del yacón se enmarca en el mercado nacional e internacional de este producto y sus derivados, cuyas principales tendencias vamos a resumir.

El mejor inductor de la demanda es el bajo precio del producto. Este precio, además, varía en función de la época del año; por ejemplo, en la provincia de San Marcos, los mejores precios para el productor se obtienen de octubre a marzo y los más bajos, de abril a septiembre, variación que guarda estrecha relación con la cosecha del producto (cuadro 12).

El consumidor nacional cuenta con algún conocimiento sobre las propiedades atribuidas a diversas plantas medicinales y sus productos, lo que promueve el consumo de yacón. Sin embargo, es importante anotar que consumidores pertenecientes a niveles socioeconómicos más altos prefieren los productos terminados, como cápsulas y jarabes de yacón, entre otros; mientras que consumidores de estratos más bajos utilizan las plantas medicinales directamente, sin mayor valor agregado ni garantía de calidad.

El proceso de transformación no es complejo (gráfico 12). Las raíces son seleccionadas, lavadas, peladas y trozadas. Para elaborar hojuelas se deshidratan en rodajas delgadas, mientras que para obtener harina, luego del secado sigue la molienda. Asimismo, para la obtención del jarabe (o miel), las raíces son extrusadas y su zumo es concentrado. Las hojas seleccionadas se pulverizan en diferentes grados (granulometría), según se destinen a extractos, elaboración de sobres filtrantes para infusión, cápsulas o tabletas.

Gráfico 12. Diagrama del flujo del procesamiento del yacón



Elaboración propia.

Cuadro 12. Variación estacional de precios del yacón en el mercado local de San Marcos

Precio en soles por arroba			
Enero a marzo	Abril a junio	Julio a septiembre	Octubre a diciembre
8,00	6,00	4,00	8,00

Elaboración propia a partir de encuesta a productores y acopiadores de yacón de la provincia de San Marcos.

Actualmente se producen:

- *Rodajas frescas de yacón*: estas se expenden como fruta fresca. Para su conservación es necesario mantenerlas refrigeradas y generalmente se encuentran en supermercados envasadas en depósitos que contienen 300 gramos.
- *Filtrantes de hojas de yacón (infusión)*: el uso de las hojas para la preparación de infusión medicinal para el tratamiento de la diabetes es un hábito que surgió espontáneamente en tiempos modernos. Los extractos acuosos de las hojas tienen la capacidad de reducir los niveles de glucosa en la sangre.
- *Harina de yacón*: este es un producto de la deshidratación de las raíces y su posterior molienda. Se usa básicamente en medicina por sus efectos astringentes, antiinflamatorios, antisépticos, antimicóticos, antibacterianos y antiescorbúticos; además se utiliza en la industria del papel, cosmética y farmacéutica y para la elaboración de productos dietéticos.
- *Hojuelas de yacón*: es uno de los productos más aceptados por el consumidor. Consiste en un bocadito que puede consumirse en cualquier ocasión como un producto medicinal, en la medida en que conserva todas sus propiedades curativas.
- *Miel, almíbar y mermelada de yacón*: la miel de yacón es un endulzante dietético bajo en calorías, con propiedades relacionadas con la prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y pólipos en el colon. Además, ayuda a evitar la formación de caries dentales.
- *Crema de yacón*: Yacón & Nácar Shell Cream es una crema que combina las vitaminas y los antioxidantes del yacón con las proteí-

nas y los minerales de la concha de nácar. Es una mezcla de fácil absorción que revierte el proceso de envejecimiento y mejora la apariencia de la piel (ideal para secuelas del acné, manchas y cicatrices). La empresa Etnonatura ha lanzado al mercado otras dos presentaciones: Yacón Sun Block y Yacón Sun Tan, protectores frente a los rayos solares y bronceador, respectivamente.

- *Tabletas y/o cápsulas de yacón*: básicamente, son concentrados hechos a partir de la harina de raíces u hojas de yacón. Se ofrecen en frascos con diferente número de unidades.

Estos derivados de yacón (cuadro 13) los ofrecen empresas que generalmente están ubicadas en la ciudad de Lima, bajo presentaciones que cumplen los requisitos mínimos de las normas peruanas y bajo diferentes marcas comerciales. Muchos de ellos se anuncian como productos orgánicos o ecológicos y responden a una demanda en expansión.

Otro factor favorable para la demanda es que los costos de transformación para los diferentes productos elaborados a partir del yacón, aunque varían según el producto y la calidad, en conjunto son relativamente bajos y brindan retornos satisfactorios.

En el cuadro 14 se muestra los costos de producción de una planta artesanal de yacón en la elaboración de néctares y mermeladas. En ese caso, la inversión en insumos es mínima, el mayor costo radica en la calidad y la experiencia de los profesionales que conducen estos procesos dado el alto nivel de pardeamiento que muestra el yacón una vez que es pelado. Además, se tiene que usar un antioxidante y no se utiliza azúcar convencional para mantener las propiedades organolépticas y los principios activos del yacón.



Cuadro 13. Empresas y/o marcas comerciales de derivados del yacón

Nombre de la empresa o marca comercial	Productos de yacón que ofrece
Ecoandino S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojuelas de yacón • Miel de yacón • Harina de yacón
Muñakuy (Argentina)	<ul style="list-style-type: none"> • Escabeche de yacón • Yacón en almíbar • Mermelada de yacón • Té de yacón • Pasas de yacón • Caramelos de yacón
Alfil Andina Export S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de yacón (bolsas de polietileno de 15 kg) • Miel dietética de yacón • Mermelada de yacón • Yacón en almíbar
Natureperu (Sunka Yacon)	<ul style="list-style-type: none"> • Infusión de hojas de yacón • Miel de yacón
Naturalifeperu	<ul style="list-style-type: none"> • Cápsulas (frascos de 90 cápsulas de 350 mg)
Peruvian Heritage S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Jarabe de yacón (frascos de 250 g)
Giftiam	<ul style="list-style-type: none"> • Cápsulas de yacón • Miel de yacón
Rexport Peru S. A. C. (Villa Rica)	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrantes de yacón • Mermelada dietética de yacón • Cápsulas de yacón • Jarabe concentrado de yacón • Extracto de yacón
Andes Natural Herbs	<ul style="list-style-type: none"> • Extracto de yacón
Aurandina S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Filtrantes de yacón
Agro Industrial Chanchamayo S. R. L.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de yacón
Gestiones y Representaciones Internacionales S. A. (Gyrisa)	<ul style="list-style-type: none"> • Cápsulas de harina de yacón
Peruvian Nature S & S S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Productos semielaborados de yacón
Saña Export S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de yacón
O y C Peruvian Trading S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Miel de yacón
Corsun S. A. C.	<ul style="list-style-type: none"> • Yacón deshidratado
Etnonatura	<ul style="list-style-type: none"> • Protector solar en base a yacón • Bronceador en base a yacón
Yacón & Nácar Shell Cream	<ul style="list-style-type: none"> • Crema de yacón

Elaboración propia.

Cuadro 14. Costo, ingreso y utilidad de néctar y mermelada de yacón de producción artesanal (soles por litro)

Insumos / Producto	COSTOS		INGRESOS		UTILIDAD
	Cantidad (kilogramos)	Monto (soles)	Cantidad (litros)	Monto (soles)	Monto (soles)
Yacón	1	1,00	1	10,00	2,85
Fructosa	0,15	0,35			
Ácido cítrico	0,005	0,05			
Pectina	0,06	0,75			
Gas	Estimado	1,50			
Mano de obra	Estimado	2,50			
Depreciación	10%	1,00			
Total		7,15		10,00	2,85

Elaboración propia.

Mercado externo

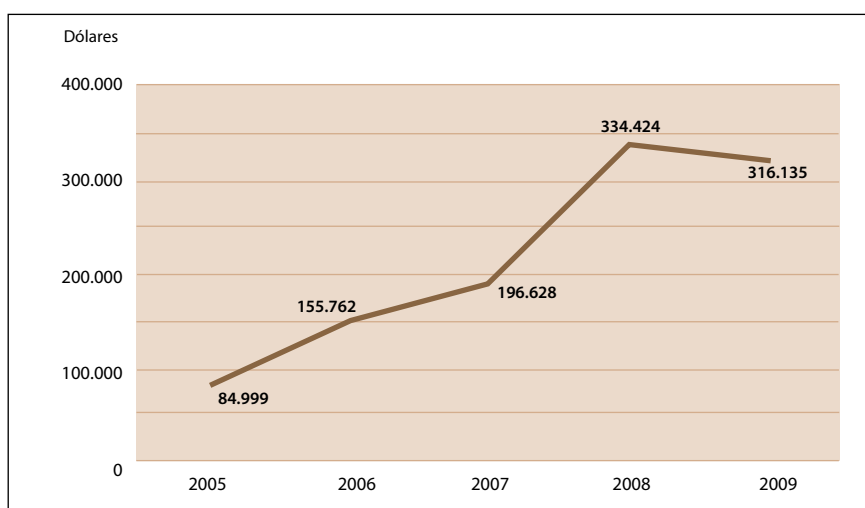
Desde el año 2001 se inició la exportación de yacón a mercados externos (cuadro 15), pero en pequeña escala; en los últimos años se observa un crecimiento significativo (gráfico 13). En el año 2009 el valor FOB de las exportaciones de yacón alcanzó un monto de 316.135 dólares.

Seis empresas concentraron 75% de las exportaciones durante el año 2009 (cuadro 16) y fueron tres presentaciones las preferidas: yacón en jarabe, en polvo y orgánico, que en conjunto significan el 64% del volumen vendido en el exterior (gráfico 14).

Cuadro 15. Valor FOB de exportaciones de yacón, 2001-2009			
Año	Valor FOB (dólares)	Volumen bruto (kilogramos)	Valor unitario promedio (US \$ / kg)
2001	20.386	3.772	5,40
2002	151.918	19.765	7,69
2003	33.590	2.855	11,77
2004	91.615	10.882	8,42
2005	84.999	8.978	9,47
2006	155.762	19.211	8,11
2007	196.628	18.401	10,69
2008	334.424	31.374	10,66
2009	316.135	24.796	12,75
Total	1.385.457	140.034	9,44

Fuente: Sunat.
Elaboración: Promperú.

Gráfico 13. Valor FOB de exportaciones de yacón, 2005-2009



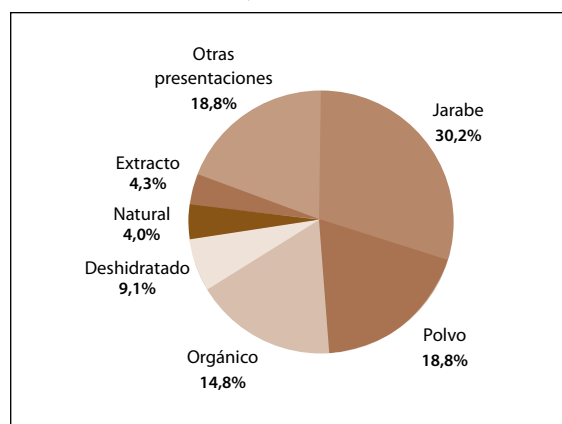
Fuente: Sunat.
Elaboración: Promperú.

Cuadro 16. Principales empresas exportadoras de yacón y cantidad exportada en dólares, 2005-2009

Empresa	2005	2006	2007	2008	2009
Ecoandino S. A. C.	41.123	78.711	95.458	195.528	115.747
Natural Peru S. R. L.	0	0	18.401	24.251	44.957
Peruvian Nature S & S S. A. C.	3.114	153	43	860	36.996
Nextrade S. A. C.	0	2.728	20.225	39.882	36.792
Exportaciones Amazónicas Nativas S. R. L.	0	3.600	2.000	5.400	23.500
Herbs America S. A. C.	28	2.160	1.990	5.550	18.525
Cabex S. A.	2.762	3.631	13.953	27.487	133

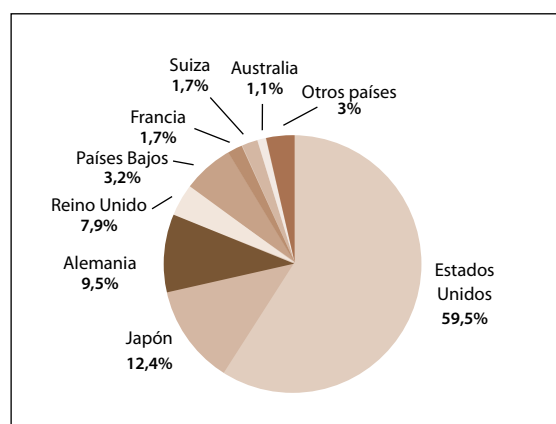
Fuente: Sunat.
Elaboración: Promperú.

Gráfico 14. Exportaciones: Formas de presentación del yacón, 2009



Fuente: Sunat.
Elaboración: Promperú.

Gráfico 15. Exportaciones de yacón y derivados por país de destino, 2009



Fuente: Sunat.
Elaboración: Promperú.

El principal destino de las exportaciones de yacón es el mercado de Estados Unidos (59,5% del total), seguido de Japón, Alemania y otros países europeos (gráfico 15), aunque la exportación a la Unión Europea se encuentra limitada por ser considerado el yacón como Novel Food. Sin embargo, la gran demanda de información sobre el yacón indica que hay mucho interés por este producto en diferentes países.

Es decir, tanto dentro como fuera del país, existe un mercado potencial muy importante para el yacón.

LA EVALUACIÓN DE LOS FACTORES externos a la cadena permite concluir que perfilan un marco favorable, aunque este hecho se traduzca en una política selectiva de fomento y apoyo que no asume plenamente el enfoque de cadena de valor y privilegia a los eslabones finales vinculados a la exportación antes que a los productores primarios.

6. Estrategia de mejoramiento: análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la cadena del yacón en la región Cajamarca

El estudio de la cadena nos permite identificar los aspectos que resulta necesario mejorar con miras al desarrollo de la zona, con ese fin se utiliza el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) de la cadena del yacón en la región Cajamarca. En el presente capítulo desarrollaremos ese ejercicio analizando la cadena en su conjunto.

La construcción de la matriz FODA se ha realizado con el concurso de los actores a través de talleres y entrevistas.

Cuadro 17. Análisis FODA de la cadena de valor del yacón en la región Cajamarca

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> - El Perú es uno de los principales exportadores de yacón en el mundo. - En el corredor económico Crisnejas se han desarrollado estudios de caracterización y manejo de yacón con fines comerciales. - La UNC y el INIA-Cajamarca vienen realizando colecciones y estudios del yacón. - Este cultivo no es exigente en suelos y abonos para crecer y desarrollarse. - El cultivo prospera en sistemas de producción asociados. - Su cultivo requiere baja inversión para lograr una buena producción. - Se aprovechan al máximo la raíz y la hoja para obtener diversos productos durante la transformación. - Existencia de la Asociación de Productores Ecológicos de San Marcos y de comités de productores en cada caserío para la producción y la comercialización de yacón en redes de negocio. - Disponibilidad de mano de obra para la producción y el manejo del cultivo. - Se conserva la especie por el valor alimenticio y medicinal que tiene para la población rural. - Ayuda a la conservación de los suelos y la protección del medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muchos agricultores han dejado de sembrar yacón para el mercado por los bajos precios. - El yacón es visto por los agricultores como un cultivo marginal. - Algunos cultivan el yacón sin el debido cuidado y sin mayor criterio técnico. - La cosecha de yacón no es uniforme, el agricultor la hace por partes, lo que deteriora la calidad del producto. - Deterioro de la semilla durante la cosecha. - Pérdida del germoplasma por mal manejo poscosecha de las semillas. - Venta del producto sin generación del valor agregado que incrementaría los ingresos de los productores y los empresarios. - Escasos programas de capacitación, manejo y asistencia técnica orientados al incremento de la producción y al mejoramiento de la calidad del yacón. - Escasos y deficientes conocimientos técnicos de los productores de yacón, lo que muchas veces genera un producto de mala calidad. - Escasa e insuficiente disponibilidad del agua necesaria para regadío. - Informalidad en el proceso de comercialización que afecta a todos los actores de la cadena productiva.





Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">- Cultivo que tiene un rendimiento que supera las 40 a 60 toneladas por hectárea.- Semilla disponible para su aprovechamiento.- Conocimiento tradicional del cultivo y sus usos por parte de los productores.- Experiencia en su proceso de transformación en diferentes etapas.	<ul style="list-style-type: none">- El acopio de yacón junto a otros productos agropecuarios invisibiliza su comercialización como tal.- No hay apoyo del gobierno central ni de instituciones públicas y privadas para desarrollar el cultivo del yacón.- La escasa o la insuficiente información sobre el yacón no permite la solución de problemas y necesidades de los productores y las empresas.- Mal manejo poscosecha del producto por parte de los productores.- Falta una tecnología adecuada para transportar el yacón y así evitar su maltrato y deterioro antes de llegar al mercado.- Escasa o nula capacidad de negociación de los productores frente a acopiadores y comerciantes mayoristas.- Desorganización de los productores.- Escasos recursos económicos y nula inversión de la mayoría de los productores para mejorar la producción.- Los acopiadores se ingenian para desvalorizar el producto y lograr rebajas significativas en su precio.- Persistencia de paternalismo y asistencialismo en algunos productores que esperan que las instituciones los apoyen en todo.- Los productores desconocen el funcionamiento de la cadena productiva del yacón, lo cual limita su inserción en el mercado y la competitividad del producto.- El minifundio es mayor entre los productores de yacón.- Escasos estudios de investigación sobre yacón.- Deficiente infraestructura vial en algunos caseríos, distritos y provincias de la región que imposibilita una mejor articulación del mercado del yacón, que se produce principalmente en lugares de difícil acceso.- No existen normas de calidad para comercializar el producto.- El producto tiene limitaciones para su exportación a la Unión Europea por ser considerado Novel Food.- La integración andina en el ámbito agrícola ha quedado limitada solo a aspectos de sanidad, sistema de franja de precios y reducción de aranceles intracomunitarios, lo que ha propiciado que los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) tengan legislaciones agrarias diversas que marcan diferencias y agrandan las brechas en competitividad de las cadenas productivas entre los países andinos.- Falta claridad para los exportadores andinos sobre los requerimientos sanitarios de cada país.



Fortalezas	Debilidades
	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de una plataforma de diálogo permanente sobre los temas de cadenas productivas a escala regional y nacional que sean capaces de generar recomendaciones a los gobiernos sobre políticas que propicien el desarrollo de las principales cadenas productivas con base en experiencias exitosas de cada uno de los países miembros. - Falta de estrategias para la identificación de mercados. - Limitada transferencia tecnológica y problemas de concertación entre las instituciones participantes. - Falta de compromiso de los productores en la formación de cadenas productivas. - Carencia de una norma común andina armonizada. - No existe homologación de las normas técnicas. - Se carece de una plataforma de diálogo permanente en los diversos niveles: estados, empresas, gremios, productores de las cadenas, países miembros de la CAN. - Falta de empresas y acopiadores serios en el corredor económico Crisnejas que faciliten el desarrollo, el acopio y la comercialización del yacón.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Existencia de mercados externos para exportar yacón. - Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos, Acuerdo de Complementación Económica con Chile (ACE) y negociaciones en curso con igual fin con China, la Unión Europea y otros países. - Gobierno regional y central con interés para impulsar los productos de la agrobiodiversidad local. - Utilización del yacón en la agroindustria para la elaboración de diversos productos para los mercados nacional e internacional. - Presencia y disposición de la cooperación internacional para financiar proyectos de producción, transformación y comercialización de yacón. - Interés de las instituciones para financiar, apoyar y brindar asistencia técnica a los productores en el manejo y la comercialización del yacón. - Creciente interés de empresarios e instituciones públicas y privadas en instalar plantas procesadoras de yacón con la finalidad de darle valor agregado. - Aumento de la demanda del producto en el mercado internacional por las propiedades nutraceuticas que posee, en particular los productos procesados. - Incremento de la tendencia internacional a consumir productos orgánicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de cultivos industriales como ají pprika, canola y pastos cultivados que atentan contra la agrobiodiversidad. - Surgimiento de nuevas plagas, enfermedades y diversos factores climáticos que afectan el rendimiento y la calidad del producto. - Desarrollo progresivo de la ganadería lechera a través de la siembra de pastos cultivados que disminuyen el área agrícola para los cultivos de la agrobiodiversidad. - La variación constante del clima como consecuencia del cambio climático afectará negativamente el rendimiento del cultivo de yacón. - Condición de Novel Food que, si no se levanta oportunamente, no permite la exportación de yacón a la Unión Europea. - Existencia de productos sintéticos que pueden suplir las bondades del yacón. - Que el yacón y sus principios activos sean patentados por otros países. - Que, con el afán de solamente exportar, se transforme el yacón sin considerar los estándares y los niveles de calidad e higiene, lo que puede amenazar el mercado. - Producto sumamente perecible y altamente oxidable que requiere de un manejo especializado.





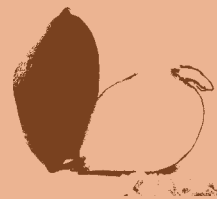
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">- Existencia de centros de investigación en los niveles regional, nacional e internacional (universidades y otras instituciones como el CIP, la UNALM, la UNC, el IIAP, el INIA y otras que realizan trabajos importantes para desarrollar el cultivo del yacón).- Crecimiento de mercados especiales para el yacón: bio-comercio, comercio justo, comercio ético y comercio de productos orgánicos.- Creciente tendencia mundial de consumo de productos naturales y orgánicos que genera un espacio de desarrollo para productos diferenciados andinos.- Interés y disposición de los sectores empresariales de llevar adelante un proceso de integración que descansa en principios básicos como la equidad de políticas públicas y el equilibrio en los niveles de apertura de nuestras economías agrícolas.- Falta de volúmenes significativos de oferta para satisfacer la demanda, sobre todo del mercado externo.	

A PARTIR DEL ANÁLISIS FODA de la cadena, comparando las debilidades con las amenazas para identificar los puntos críticos, teniendo en cuenta que una debilidad se vuelve crítica ante una amenaza y, asimismo, identificando las potencialidades a partir de la comparación de las

fortalezas con las oportunidades en el entendido de que una fortaleza se refuerza si encuentra una oportunidad, podemos ahora definir los objetivos, los lineamientos y el plan estratégico para la cadena.

III. PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA CADENA DE VALOR





7. Recomendaciones para el planeamiento estratégico de la cadena de valor del yacón en la región Cajamarca

El análisis detallado de la cadena de las funciones básicas, los distintos actores y las relaciones de conflicto y cooperación que se presentan en los diferentes mercados pone de relieve la necesidad de diseñar objetivos que recojan los intereses y las expectativas de los diversos actores de la cadena. Los resultados que se presentan a continuación son una hipótesis de trabajo que deberá ser madurada y validada por las instituciones y los actores de la cadena interesados en avanzar en un proceso de largo aliento que conduzca hacia la mejora de la competitividad de la cadena y la revaloración del yacón como producto de la biodiversidad nacional.

7.1. Objetivos estratégicos al año 2011

Una vez identificados los aspectos críticos y las potencialidades de la cadena se definieron los objetivos estratégicos, partiendo de la visión al 2013 de la región y el corredor económico Crisnejas del Grupo Técnico Regional (GTR) y del Plan de Desarrollo Concertado Regional en el tema de la Biodiversidad, para luego establecer, en forma consensuada, la visión al 2011, la misión y los lineamientos estratégicos de la cadena que se desprenden.

Visión al 2011 de la cadena del yacón en la región Cajamarca

Visión regional

Al 2013, Cajamarca ha diversificado su oferta exportadora y ha posicionado competitivamente en el mercado internacional cinco nuevos productos, mediante la articulación del sector público y el sector privado.

El corredor económico Crisnejas en la región Cajamarca se consolida como uno de los princi-

pales productores y exportadores de yacón y sus derivados, mediante el establecimiento de plantaciones industriales y el manejo especializado del cultivo, generando valor agregado, empleo de mano de obra e incremento de los ingresos económicos de los productores de la región.

Visión de la cadena

Al 2011, la cadena productiva del yacón en el corredor económico Crisnejas es una cadena fortalecida, articulada a un mercado competitivo y sostenible, con actores capacitados, organizados empresarialmente, con productos de calidad y un mercado de servicios desarrollado a través de la mesa de diálogo de la agrobiodiversidad establecida y operando a nivel de cada provincia y de la región Cajamarca.

Misión de la cadena del yacón en la región Cajamarca

Promover y fortalecer la organización de los productores y conservadores de la agrobiodiversidad del corredor económico Crisnejas con mercado



potencial en cadenas productivas rentables para lograr un desarrollo sostenible del sector agropecuario, mediante una planificación y una acción concertada de los actores que permita desarrollar la producción, la transformación, la comercialización, la exportación, la investigación y la innovación tecnológica para la inserción competitiva en el mercado con el fin de garantizar la generación de ingresos.

7.2. Plan estratégico

El planeamiento estratégico de la cadena de valor del yacón en la región Cajamarca se detalla en el cuadro a continuación, donde se incluye tanto la visión y los indicadores al 2011, como las actividades y responsables, además de los cinco lineamientos estratégicos resultantes del plan.

Visión al 2011	Indicadores al 2011	Actividades	Responsables
La cadena productiva del yacón en el corredor económico Crisnejas es una cadena fortalecida, articulada a un mercado competitivo y sostenible, con actores capacitados, organizados empresarialmente, con productos de calidad y un mercado de servicios desarrollado a través de la Mesa de Diálogo de la Agrobiodiversidad establecida y operando en cada provincia de la región Cajamarca.	<ul style="list-style-type: none"> Se ha incrementado el promedio de la producción de yacón en 10%, sin perder la calidad del producto. Se ha incrementado en 50% el número de productores que participan en organizaciones empresariales. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en fortalecimiento organizacional. Capacitación en manejo técnico-productivo. Capacitación en gestión empresarial (planes de negocio, márketing). 	<ul style="list-style-type: none"> Productores, transformadores y empresas exportadoras. Instituciones privadas: Centro Ideas, Instituto Cuencas y Asociación Civil Tierra. Instituciones públicas: Minag, Agrorural, Promperú, Gobierno Regional Cajamarca, gobiernos locales, INIA-Cajamarca y universidades. Cooperación técnica internacional: GIZ y Cooperación Suiza - SECO.
Lineamientos estratégicos			
1. Desarrollar capacidades técnico-productivas en los productores y transformadores locales de yacón para alcanzar la competitividad y el desarrollo de la cadena productiva.	<ul style="list-style-type: none"> Agricultores y agricultoras han mejorado sus capacidades técnicas de producción y comercialización de cultivos andinos, en particular del yacón. Al final del año 2011 se tiene áreas de yacón técnicamente manejadas. Durante los años de producción se implementó el sistema de producción orgánica como una forma de crear competitividad en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación de productores y conservadores de la agrobiodiversidad, especialmente a los productores de yacón, en sistemas de producción de yacón (convencional, tradicional y orgánico), en manejo de la producción, cosecha y poscosecha. Capacitación de los transformadores y los comercializadores de yacón en técnicas de manejo, selección y transformación. Desarrollo de un programa de investigación que ayude a mejorar la producción y la transformación del yacón. 	<ul style="list-style-type: none"> Organizaciones de productores. Instituto Cuencas, Centro Ideas, GIZ, Asociación Civil Tierra. Minag, Agrorural, INIA-Cajamarca, UNC, gobiernos locales y Gobierno Regional Cajamarca.



Lineamientos estratégicos

<p>2. Promover la organización con visión empresarial de los productores de la agrobiodiversidad y, en particular, del yacón.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultores y agricultoras con conocimientos y habilidades para la gestión empresarial de sus unidades productivas y sus organizaciones. • Comités de productores administrados empresarialmente. • Asociaciones provinciales de productores orgánicos incursionando en la gestión empresarial del cultivo de yacón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de los productores de yacón en visión y gestión empresarial. • Organización de los productores en comités locales de productores de la agrobiodiversidad, en particular del yacón. • Capacitación de los productores de yacón y de las asociaciones provinciales de productores orgánicos de cada provincia en administración y contabilidad para el manejo empresarial de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones de productores. • Centro Ideas, GIZ, Fondo Empleo. • Minag, Agrorural. • Gobiernos locales.
<p>3. Organizar a los productores para articularse de manera colectiva al mercado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La producción de yacón se comercializa a través de las redes locales de producción y comercialización de yacón. • Los precios de compra-venta del productor son por lo menos 10% más altos por la valoración adicional que significa estar organizados. • La producción se planifica en función de la demanda de las empresas exportadoras y/o transformadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de los productores en redes para la comercialización del yacón. • Promoción de la industrialización local del yacón. • Búsqueda y desarrollo de mercados para nuevos derivados y acceso al mercado internacional; promoción de alianzas para el apoyo del Estado a través de ADEX, Promperú y el Mincetur; acceso a mercados de comercio justo, orgánicos, comercio ético y biocomercio, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro Ideas, GIZ, Fondo Empleo. • Minag, Agrorural. • Gobiernos locales. • Gobierno Regional. • Promperú, ADEX.
<p>4. Elaborar un plan de desarrollo concertado de la agrobiodiversidad del corredor económico del Crisnejas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de 2011, las provincias de San Marcos y Cajabamba y algunos distritos de la provincia de Cajamarca del corredor económico Crisnejas implementan planes anuales concertados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de planes de corto y mediano plazo a escala provincial y del corredor económico Crisnejas, estableciendo responsabilidades y compromisos específicos. • Organización y fortalecimiento de la Mesa de Diálogo de la Agrobiodiversidad. • Fortalecimiento de la CTR de la agrobiodiversidad en particular para el yacón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones de productores. • Gobierno Regional Cajamarca. • Gobiernos locales. • Minag, Agrorural, INIA-Cajamarca. • UNC. • Promperú. • GIZ y Centro Ideas.



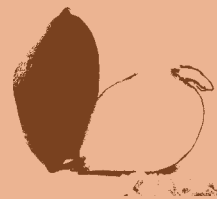


Lineamientos estratégicos			
5. Mejoramiento de la infraestructura y los servicios vinculados a la cadena.	<ul style="list-style-type: none">• Incremento del área rural atendida con servicios de electricidad y otros servicios que mejoren el manejo del yacón.• Ampliación de los servicios financieros y no financieros para la cadena productiva del yacón.• La vía San Marcos-Cajabamba está asfaltada y los otros caseríos, interconectados.	<ul style="list-style-type: none">• Mejoramiento de las vías de acceso.• Gestión de proyectos.• Celebración de convenios.	<ul style="list-style-type: none">• Gobierno nacional.• Gobierno Regional Cajamarca.• Gobiernos locales.• Productores.• Empresas transformadoras.• Instituciones financieras.

Elaboración propia.

EL PRESENTE PLAN constituye una guía y un reto para que los actores de la cadena del yacón en la región Cajamarca puedan convertir este valioso

recurso en una herramienta de superación de la pobreza y el logro del desarrollo. Queda en sus manos hacerlo realidad.



Composición y propiedades químicas del yacón

La materia seca de las raíces del yacón contiene 70% de carbohidratos:

- Oligofruktanos de bajo grado de polimerización (GP = 3-9).
- Fructosa libre (monosacárido no reductor que tiene grupo cetónico, a diferencia de la glucosa que tiene grupo químico aldehído).
- Inulina, un polisacárido formado por cadenas enlazadas de fructosa (GP = 35).
- Sacarosa.
- Glucosa.
- Minerales (calcio, fósforo y hierro).
- Vitaminas B y C.

El contenido promedio de azúcares del yacón tiene su más alta concentración luego de la cosecha. Por ejemplo, la fructosa varía de 2 a 22 por 100 gramos en las raíces frescas, alfa glucosa de 2 a 7 gramos, beta glucosa de 2 a 6 gramos y sacarosa de 2 a 4 gramos.

Yacón: composición por 100 gramos de porción comestible		
Rubro	Unidad	Cantidad
Agua	g	86,6
Energía	kcal	54
Calcio	mg	23
Fósforo	mg	21
Ácido ascórbico	mg	13,1
Carbohidratos	g	12,5
Retinol	mcg	12
Fibra	g	0,5
Niacina	mg	0,34
Proteínas	g	0,3
Grasas	g	0,3
Ceniza	g	0,3
Hierro	mg	0,3
Riboflavina	mg	0,11
Tiamina	mg	0,02

Fuente: CIED.



Yacón: composición relativa de azúcares		
Carbohidratos	Porcentaje	Valor calórico
FOS	70	1-1,5
Sacarosa	15	4
Fructosa	10	4
Glucosa	5	4

Fuente: <<http://www.ciedperu.org/productos/yacon.htm>>.

La inulina y los FOS contenidos en el yacón pasan al intestino grueso sin metabolizarse, donde estimulan en forma selectiva el crecimiento de las poblaciones de bacterias, como las bífidas, las cuales tienen una acción prebiótica. Estas bacterias favorecen la producción del complejo de la vitamina B y el ácido fólico e inhiben el crecimiento de microorganismos patógenos, incluyendo *Salmonella*, *Shigella*, *Stafilococcus* y *Candida*. Los FOS, al ser utilizados como una molécula fermentable por la flora intestinal, permiten una disminución en el pH del colon, el incremento de la solubilidad de numerosos compuestos minerales, la disminución de toxinas y, en consecuencia, disminuyen el riesgo de que se produzca un cáncer al colon. Las bacterias bífidas también pueden aliviar la hiperlipemia, es decir, el incremento de grasas en la sangre (colesterol y triglicéridos).

Los FOS del yacón tienen propiedades físico-químicas, como su elevada capacidad de retención de agua y su estabilidad ante temperaturas altas y de refrigeración, así como en rangos de pH de 4 a 7. Además, poseen cerca de un tercio del poder edulcorante de la sucrosa y son bajos en calorías (4-10 Kj/g), constituyendo una alternativa al uso del azúcar comercial (sacarosa) y productos similares por lo que tienen gran aplicabilidad tecnológica y nutricional (Asami et al. 1989; Roberfroid et al. 1993).

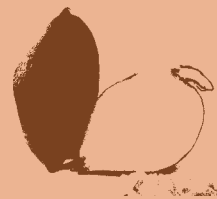
Las hojas también tienen propiedades medicinales, pues logran reducir la concentración de la glucosa en la sangre, lo que hace que en infusión sean un alivio para los diabéticos. Además, las raíces y las hojas del yacón al parecer estimulan el páncreas y así regulan la presencia de azúcar en la sangre, por lo cual es un alimento dietético y también para el diabético. Las asociaciones de diabéticos en Brasil valoran el dulce sabor del yogur de yacón, al que conocen como la «patata del diabético». En Japón, hace ya varios años que se lo usa como edulcorante natural en forma pura o elaborada en diferentes productos para diabéticos.

El efecto protector de los microorganismos del yacón se realiza mediante dos mecanismos: el antagonismo que impide la multiplicación de los patógenos y la producción de toxinas que imposibilitan su acción patogénica. Este antagonismo está dado por la competencia por los nutrientes o los sitios de adhesión. Mediante la inmuno modulación protegen al huésped de las infecciones, induciendo a un aumento de la producción de inmunoglobulinas y a la activación de las células mononucleares y los linfocitos.

La utilización de los prebióticos por las bacterias del colon conlleva la producción de ácidos grasos de cadena corta (SCFA) en cantidades importantes, principalmente acetato, propionato y butirato. Estos agentes poseen gran impacto sobre el ambiente del intestino grueso, el metabolismo de los macronutrientes y la prevención de enfermedades. Los SCFA se absorben con rapidez y pueden utilizarse

como fuente de energía entre comidas. Además, contribuyen al pH de las heces e influyen de manera importante sobre el funcionamiento del colon.

Asimismo, el yacón tiene propiedades que contribuyen a la preservación de una piel sana. La empresa Etnonatura ha descubierto la presencia de compuestos polifenólicos que actúan como antioxidantes, los cuales son transformados en derivados quinónicos que bloquean la formación de melanina, lo que contribuye a la atenuación de las manchas en la piel.



- Asami, T.; Kubota, M.; Minamisawa, K.; Tsukihashi, T. (1989). "Chemical composition of yacón [*Polymnia sonchifolia*], a new root crop from the Andean highlands". *Japanese Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 60 (2): 122-126.
- INIA. (2005). "Conservación ex situ a través de bancos de germoplasma". En: *Info INIEA*, N° 9. <<http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0015/log5.htm>>.
- Roberfroid, M. (1993). "Dietary fiber, inulin and oligofructose: A review comparing their physiological effects". *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33 (2): 103-148. Disponible en <<http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a915510178>>.
- Seminario, J.; Valderrama, M.; Honorio, H. (2001). "Propagación por esquejes de tres morfotipos de yacón *Smalanthus sonchifolius* (Poepp & Endl) H. Robinson". *Agronomía*, XLVII:12-20.
- Unctad. (2007). *Iniciativa BioTrade. Principios y criterios de biocomercio*. Nueva York / Ginebra: Unctad.
- Zardini, E. (1991). "Ethnobotanical notes on 'Yacón', *Polymnia sonchifolia* (Asteraceae)". *Economic Botany*, 45 (1): 72-85.

