

Colección Análisis y Reflexiones en torno al Sector Agropecuario

Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica



Diego Hernando Flórez Martínez

Claudia Patricia Uribe Galvis

Corpoica
EDITORIAL

Colección Análisis y Reflexiones en torno al Sector Agropecuario

Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica

Diego Hernando Flórez Martínez

Claudia Patricia Uribe Galvis

Corpoica
EDITORIAL

Mosquera, Colombia 2017

Flórez Martínez, Diego Hernando

Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica / Diego Hernando Flórez Martínez y Claudia Patricia Uribe Galvis. -- Mosquera (Colombia) : Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), 2017.

144 páginas: datos numéricos

Incluye referencias bibliográficas

ISBN (e): 978-958-740-244-5

1. Proyectos de investigación 2. Análisis de datos 3. Toma de decisiones 4. Cambio tecnológico 5. Innovación I. Claudia Patricia Uribe Galvis.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Corpoica - Sede Central
Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera, código postal 250047, Colombia.

Esta publicación es resultado del macroproyecto de Corpoica N.º 185, “Apoyo a la estrategia de fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA)”, transversal a las redes de innovación de Corpoica

Publicado agosto de 2017

Preparación editorial

Editorial Corpoica

editorial.corpoica@corpoica.org.co

Editora: Liliana Gaona García

Corrección de estilo: Jorge Enrique Beltrán Vargas

Diseño: Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad y Relaciones Corporativas, Corpoica

Citación sugerida: Flórez-Martínez DH, Uribe- Galvis CP. 2016. Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales regionales a través de herramientas de gestión estratégica. Mosquera, Colombia: [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Cláusula de responsabilidad: Corpoica no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@corpoica.org.co

www.corpoica.org.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Agradecimientos	11
Introducción	13

Capítulo I

Marco referencial	17
Conceptos básicos	17
Cadena de valor	17
Cadena productiva	19
Agronegocio	20
Sistema productivo regional	20
Sistema de producción agroindustrial	24
Clúster productivo	27
Conceptos de gestión estratégica	27
Crecimiento vertical - integración vertical	28
Crecimiento horizontal - integración horizontal	30
Diversificación concéntrica	30
Diversificación de conglomerado	30
Sistemas departamentales de innovación	30
Redes de conocimiento	32
Criterios de desempeño	32
Conceptos de las herramientas de gestión estratégica	33
Diagnóstico del sistema productivo regional	33
Caracterización básica del sistema productivo regional	33
Mapeo de actores	38
Vigilancia tecnológica: escaneos tecnológicos	38
Escaneo comercial	42
Sondas prospectivas	43

Capítulo II

Diseño de análisis metodológico	51
---------------------------------	----

Capítulo III

Desarrollo metodológico paso a paso	55
Fase I	55
Caracterización base del sistema productivo	55
Análisis de desempeño	59
Mapeo de actores	72
Fase II	76
Escaneo comercial	77
Escaneo tecnológico	82
Fase III	88
Escenarios futuros	88
Validación del mapa de actores	96
Método Delphi	114

Capítulo IV

Recomendaciones, uso y aplicaciones	119
Fase I	119
Fase II	120
Fase III	120
Los autores	123
Referencias	125
Anexos	133
Anexo A. Relación entre agrupaciones de actores	133
Anexo B. Encuesta estructurada para expertos en el producto batata	136

Lista de figuras

Figura 1	Modelo de sistema de valor	18
Figura 2	Modelo básico de una cadena productiva	19
Figura 3	Estructura jerárquica de un sistema productivo regional agropecuario	21
Figura 4	Interrelación conceptual	23
Figura 5	Esquema de un sistema básico y un sistema productivo agroindustrial	25
Figura 6	Variaciones de la vigilancia como herramienta de gestión estratégica	40
Figura 7	Esquema de desarrollo del método Delphi	49
Figura 8	Itinerario de ruta (<i>roadmap</i> metodológico)	52
Figura 9	Modelo de la cadena productiva láctea nacional	56
Figura 10	Modelo de la cadena productiva láctea para Antioquia	57
Figura 11	Componentes del sistema productivo	59
Figura 12	Metodología de análisis de entornos	60
Figura 13	Metodología de escaneos comerciales y tecnológicos	76
Figura 14	Esquema metodológico del análisis prospectivo	88
Figura 15	Actores de la cadena productiva (CP) de la panela y focalización por roles de gestión de conocimiento (GC)	104
Figura 16	Actores de la cadena de la panela según la focalización de sus roles	109
Figura 17	Escala de valoración de impacto e incidencia	114
Figura 18	Relación entre cadena de valor, sistema de producción y sistema productivo en una región	133
Figura 19	Relación entre el sistema productivo regional y la cadena productiva	134
Figura 20	Interrelación de eslabones de la cadena productiva para la conformación de agronegocios	135
Figura 21	Interrelación de eslabones de la cadena productiva para la conformación de clústeres productivos	136

Lista de tablas

Tabla 1	Estrategias genéricas en sistemas productivos	28
Tabla 2	Formato de caracterización de impacto e incidencia de los actores	47
Tabla 3	Directrices de búsqueda del entorno socioeconómico	60
Tabla 4	Entorno socioeconómico de un sistema productivo de mora en el departamento de Cundinamarca	62
Tabla 5	Búsqueda de la información para el entorno tecnológico	64
Tabla 6	Entorno tecnológico de un sistema productivo de sábila	66
Tabla 7	Búsqueda de información para el entorno político-normativo	67
Tabla 8	Entorno normativo de un sistema productivo de guayaba	69
Tabla 9	Mapa de actores para un sistema productivo de panela en la Región Andina de Colombia	73
Tabla 10	Escaneo tecnológico de fríjol	77
Tabla 11	Escaneo tecnológico global para la cadena de la sábila en Colombia (investigación básica)	82
Tabla 12	Escaneo tecnológico global para la cadena de la sábila en Colombia (investigación aplicada)	85
Tabla 13	DOFA a nivel comercial y tecnológico de la cadena ovino-caprina en Colombia	89
Tabla 14	Categorización de actores de la cadena de la panela por tipo de entidad y actividad desarrollada (investigación aplicada)	97
Tabla 15	Clasificación de actores de la cadena de la panela por rol de gestión de conocimiento	101

Tabla 16	Clasificación por roles de los actores de la cadena productiva de la panela	105
Tabla 17	Nomenclatura de los roles de la cadena productiva	109
Tabla 18	Escala de valoración de impacto e incidencia	110
Tabla 19	Valoración de impacto e incidencia de los actores de la cadena de la panela	111



Agradecimientos

Agradecemos al equipo de la Corporación Universitaria Santa Rosa de Cabal, en especial a su rectora, doctora Elizabeth Villamil, por sus aportes y observaciones al proceso metodológico de análisis de sistemas territoriales. De igual manera, a los investigadores externos que revisaron y validaron este documento y a los integrantes del Departamento de Articulación Institucional de Corpoica por su apoyo.



Introducción

En el contexto nacional, el marco político y normativo actual agropecuario establece —de acuerdo con los lineamientos contemplados en el documento Conpes 3527— cuatro ejes estratégicos para el desarrollo de iniciativas de ciencia, tecnología e innovación:

1. Productividad y eficiencia en los sistemas de producción agropecuaria gracias al cambio técnico.
2. Acceso real a los mercados internacionales.
3. Estabilidad del ingreso de los productores.
4. Inversiones en el sector orientadas a mejorar la productividad y la competitividad.

Estos ejes estratégicos son el soporte normativo para la formulación y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), que implican el diseño, adopción y transferencia de tecnologías duras y blandas que generen:

1. El aprovechamiento integral, sostenible y competitivo de los sistemas productivos.
2. La consolidación de los productos tradicionales en el mercado nacional e internacional.
3. La diversificación de productos.

En su papel de motor del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA),¹ Corpoica busca generar espacios de concertación, aproximación y fortalecimiento entre los diferentes actores de dicho sistema, mediante procesos de acompañamiento y capacitación para implementar diferentes herramientas propias de la agroindustria y otras tareas afines, como la planeación estratégica sectorial.

¹ El SNCTA es un conjunto de organizaciones/actores y las conexiones e interacciones entre ellos, quienes están comprometidos en la generación, transformación, almacenamiento, integración, difusión, utilización de conocimiento e información con las instituciones que deciden, orientan y ejecutan la política pública relacionada con el propósito de trabajar sinérgicamente para promover la innovación en la agricultura y la agroindustria.

Como parte del desarrollo de este compromiso de Corpoica, se propone esta *Guía metodológica para el análisis de sistemas productivos agroindustriales a través de herramientas de gestión estratégica*, la cual está orientada a definir una visión prospectiva en diversos escenarios a largo plazo.

Si se tiene en cuenta que tanto en la academia como en los entes gubernamentales se han hecho esfuerzos para el diseño de herramientas de planeación enfocadas en diferentes contextos y con alcances delimitados, esta metodología presenta como valor agregado el enfoque en sistemas productivos regionales. En efecto, la metodología busca, a través de la implementación de herramientas de gestión estratégica, identificar las necesidades tecnológicas y no tecnológicas del sistema productivo regional a largo plazo para orientar la toma de decisiones; fortalecer las capacidades de gestión, el recurso humano y la infraestructura; y contribuir a la generación de estrategias y líneas de acción (esto último, a corto y mediano plazo).

La definición de la visión prospectiva le permitirá al sistema productivo regional —así como, de manera sistémica, a la cadena regional en el que está inmerso y a los sistemas de producción que lo conforman— orientar los esfuerzos hacia la mejora de los productos y los procesos existentes. Para la definición de la visión, se tiene como base la metodología de construcción de agendas prospectivas de investigación y desarrollo tecnológico, método que se ha venido aplicando desde 2006 por iniciativa del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en lo relacionado con la articulación de herramientas de gestión tecnológica para el direccionamiento estratégico (Castellanos et al. 2010). Este procedimiento ha orientado los insumos hacia una perspectiva regional.

El diseño propuesto, enfocado en el contexto de sistemas productivos regionales, brinda elementos adicionales al abordaje de las cadenas productivas. Los elementos del diseño abarcan la definición del *contexto del estudio* desde un análisis dimensional en tres ejes: socioeconómico, político-normativo y científico-tecnológico. En segundo lugar, se diseña la ruta metodológica de integración para las herramientas de análisis del entorno, como la vigilancia tecnológica y la vigilancia comercial. Finalmente, a partir de la prospectiva tecnológica y el trabajo colectivo de construcción con actores, se definen las directrices futuras para el sistema productivo.

El documento está destinado a investigadores y transferidores de conocimiento, en la fase de formulación de sus proyectos de investigación y planes de acción. Se presentan, a lo largo del documento, ejemplos para cada fase de la metodología en diferentes sistemas productivos, que soportan el componente teórico y permiten presentar conclusiones parciales y recomendaciones para el proceso, así como el uso de sistemas de información especializados en el sector para la toma de decisiones y diagnósticos estratégicos. De acuerdo con el contexto actual de interrelación de Corpoica con los diferentes actores que integran el SNCTA, la metodología es aplicable en el marco de las redes de innovación de producto² y en el marco de los sistemas departamentales de innovación³.

² De acuerdo con Carballo (2006, 109), las redes de innovación de producto son un “sistema de relaciones entre actores los cuales pueden ser instituciones, organizaciones o personas que generan un espacio de cooperación, facilitando la innovación a través de una metodología basada en el aprendizaje a partir de la experiencia, el cual al ser compartido genera oportunidades, prácticas, proyectos conjuntos, planes de mejora, entre otros, mediante un método de trabajo que ayuda a analizar las problemáticas y a planificar las acciones”.

³ De acuerdo con el Banco Mundial (2006, xvi): “un sistema de innovación puede ser visto como una red de organizaciones, empresas e individuos orientados a dar un uso social y económico a nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organización, conjuntamente con las instituciones y políticas que afectan su comportamiento y desempeño”.



En este capítulo se presentan el eje conceptual y el eje teórico de la guía metodológica, los cuales establecen el marco de referencia para su posterior uso e implementación. El capítulo comprende, además, los elementos básicos y las herramientas de gestión estratégica.

Conceptos básicos

Los términos básicos necesarios para la aprehensión de la metodología abarcan conceptos de manejo constante en el sector agropecuario y constituyen el contexto de referencia permanente de esta guía.

Cadena de valor

El análisis puntual de unidades productivas ha sido, en las cadenas de valor, un elemento clave para la planeación estratégica y operativa de estas, así como el pilar conceptual de los encadenamientos productivos.

De acuerdo con Porter (1998), la cadena de valor describe las actividades que lleva a cabo una empresa al competir en un sector. Las cadenas de valor son agrupadas por este autor en dos categorías: 1) aquellas relacionadas con la producción, comercialización, entrega y servicio de posventa de los productos y servicios ofrecidos por la empresa; y 2) las actividades que proporcionan elementos de soporte como recursos humanos, tecnología, insumos e infraestructura.

En concreto, Porter define la cadena de valor como un

(...) sistema interdependiente o red de actividades, conectado mediante enlaces. Los enlaces se producen cuando la forma de llevar a cabo una actividad afecta el coste o la eficacia de otras actividades. Frecuentemente, los enlaces crean situaciones en las que, si se opta por algo, tiene que ser a cambio de renunciar a otra cosa, sobre todo en lo que se refiere a la realización de diferentes actividades que deban optimizarse (1998, 34).

Porter (1998) señala, de igual manera, que la cadena de valor de una empresa es una pieza (eslabón) del sistema de valor, el cual incorpora las cadenas de valor de otras empresas que desarrollan los roles de proveedores, minoristas y compradores. En la figura 1 se presenta el modelo de sistema de valor básico.

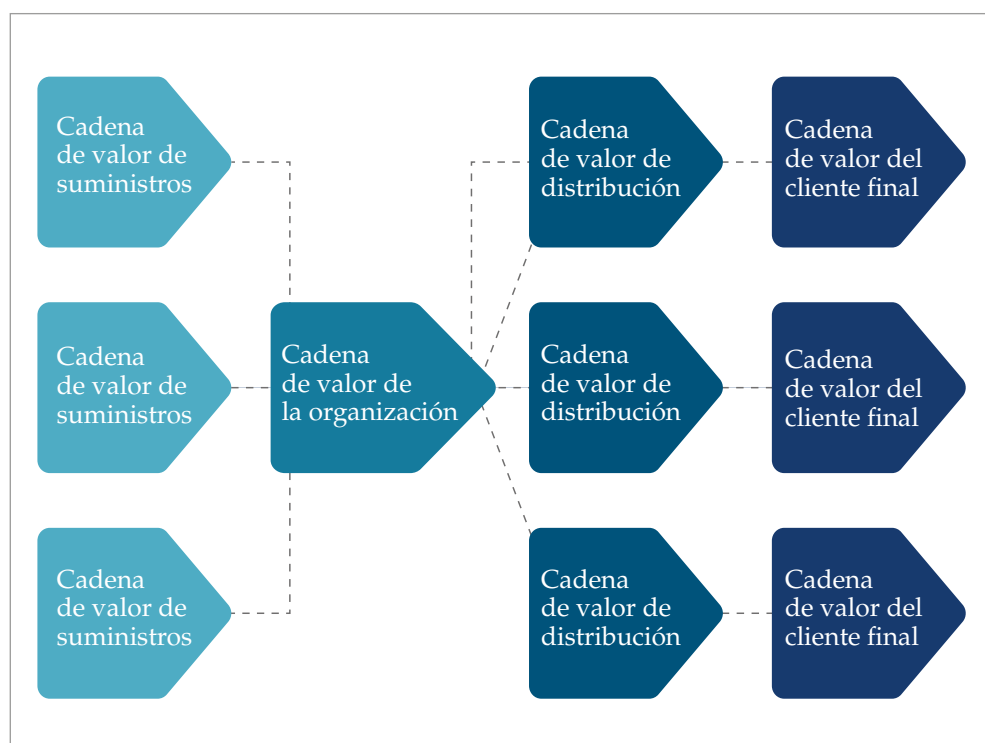


Figura 1. Modelo de sistema de valor.

Fuente: Tomado de Recklies (2001)

En síntesis, el concepto de cadenas productivas que se desarrolla a continuación resulta equiparable con el concepto de sistema de valor basado en el concepto de cadena de valor difundido por Porter (1998).

Cadena productiva

En los diferentes entornos sectoriales en los que convergen actores con roles y funciones estratégicas para su funcionamiento, es necesario, desde un marco normativo y político, establecer para cada país el esquema de articulación referente. Para el caso de Colombia, este esquema lo establece la ley de cadenas productivas: Ley 811 de 2003 o “De las organizaciones de cadena en el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero” (MADR e IICA 2000).

La cadena productiva se define como la “... herramienta de análisis sistémico, a partir de la teoría general de sistemas donde los flujos de material, de capital y de información son los mecanismos de relación entre los diversos agentes de la cadena que buscan proveer y garantizar el nicho de mercado para los productos del sistema...” (Castro y Lima 2006, 4).

Las cadenas productivas están conformadas por los siguientes elementos: 1) eslabones: componentes que representan actividades características y se identifican por variables de agrupación; 2) segmentos: categorías específicas dentro de los eslabones dadas por la dinámica de la cadena en estudio (Cuevas et al. 2007; Castro y Lima 2008); 3) flujos de interrelación: relaciones de intercambio de recursos entre los segmentos; y 4) entornos transversales: abarcan las organizaciones que dan soporte a la cadena y la institucionalidad o normativa que la orienta (Castellanos et al. 2009). En la figura 2 se presenta el modelo básico de una cadena productiva.

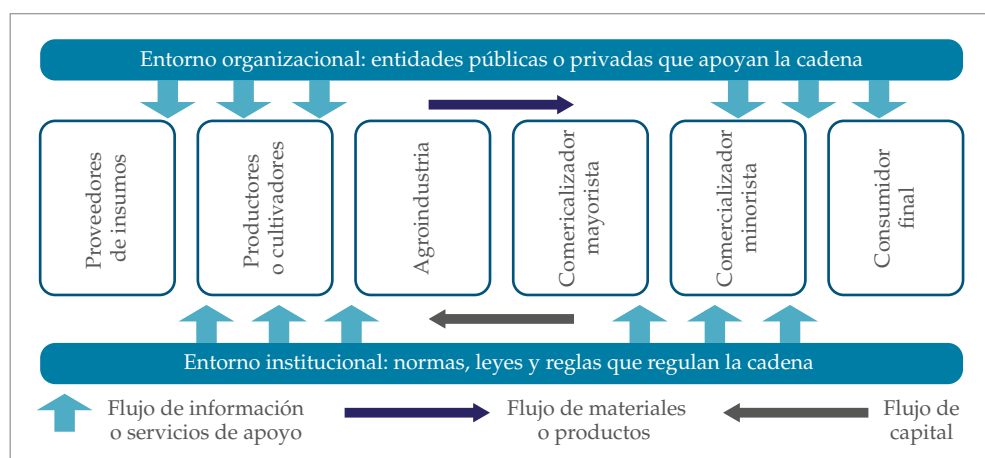


Figura 2. Modelo básico de una cadena productiva.

Fuente: Adaptado de Castellanos et al. (2009)

En el ámbito nacional se presentan comportamientos característicos, según la región, el departamento y los actores que conforman la cadena productiva (junto con las interrelaciones de estos últimos con los entornos organizacionales e institucionales).

Agronegocio

Un agronegocio comprende la interacción de los eslabones encargados de la producción primaria, la transformación para la adición de valor y la comercialización, lo cual incluye las dimensiones organizacionales e institucionales (Lima et al. 2000). Su estudio conlleva el conocimiento de la situación del mercado, la orientación al desarrollo de productos y la identificación del mercado objetivo (actual, potencial y futuro).

Sistema productivo regional

Un sistema productivo regional está definido como “... el conjunto de elementos complejos, organizados, relacionados dinámicamente, ensamblados solidariamente entre sí, interdependientes, para cumplir objetivos comunes” (Dogliotti 2007, 6) dentro de un territorio determinado. Dichos elementos se caracterizan porque son “... capaces de reaccionar como un todo a un estímulo externo: no son directamente afectados por sus propios productos y tienen límites específicos basados en la inclusión de todas las retroalimentaciones significativas” (Spedding 1975, 2).

Este enfoque de fenómeno complejo define el sector agropecuario como una estructura determinada con la finalidad de producir alimentos (Zúniga 2011). En dicha estructura, la unidad básica de estudio es el sistema productivo (el agroecosistema), que interactúa, influye y es influenciado por otros sistemas similares, en niveles jerárquicos como el departamental (sistemas departamentales de innovación, SDI), el regional (los sistemas productivos regionales) y el nacional (cadenas productivas).

En estos sistemas se estudian factores como la zona agroclimática, el predio, el tipo de actividad (agrícola o pecuaria), etc. El estudio de los sistemas de producción es uno de los aspectos con amplio desarrollo en la literatura académica, a diferencia de los sistemas productivos regionales. En la figura 3 se presenta el esquema de jerarquización para sistemas productivos regionales.

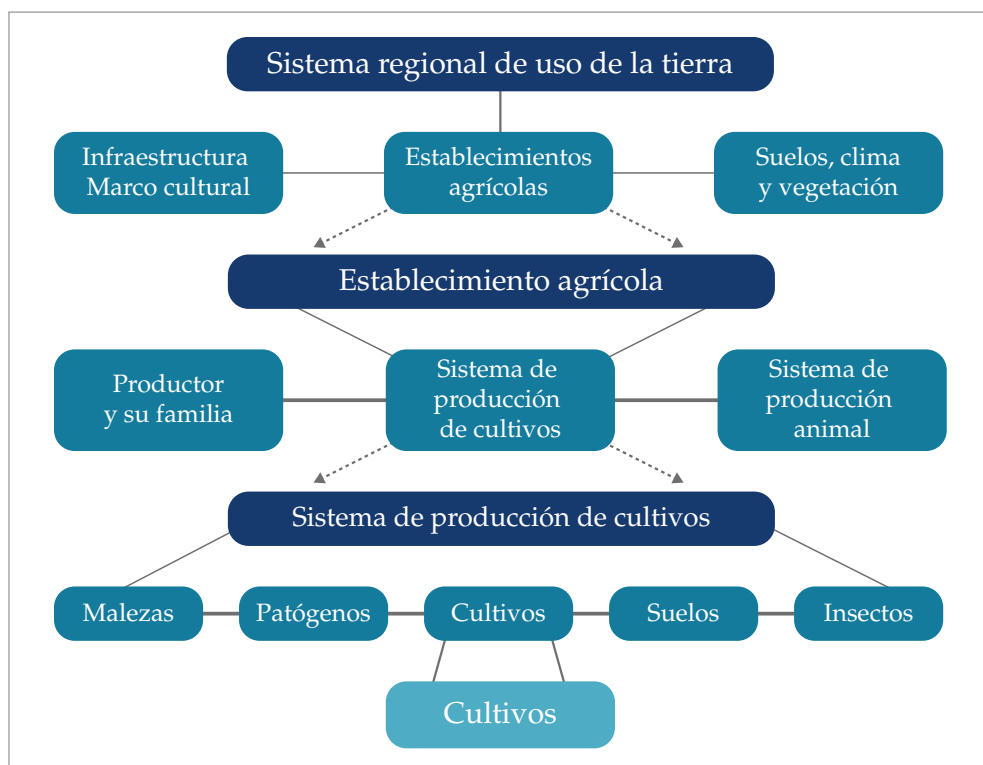


Figura 3. Estructura jerárquica de un sistema productivo regional agropecuario.
Fuente: Dogliotti (2007)

Un sistema de producción regional es una combinación de sistemas de producción de cultivos o sistemas de producción pecuarios simples, acotados al entorno de la empresa agropecuaria (unidad mínima o sistema productivo unitario). Esta última está conformada por recursos humanos, recursos naturales, insumos e infraestructura. En sentido estricto, existen tantos miles de sistemas de producción diferentes como existen explotaciones agropecuarias en una región determinada. Esto implica la necesidad de caracterizar o segmentar estas unidades según criterios o categorías como tipo de producción, niveles técnicos, factores agroecológicos, etc., y según un análisis interno del sistema productivo base, así como de su relación con el sistema productivo regional. Algunos elementos de caracterización se agrupan en componentes estructurales como los que se enuncian a continuación.

- **Componente medioambiental.** Está conformado por las condiciones específicas del entorno: clima, suelos, nivel de pluviosidad, etnografía, fauna, flora y composición del aire.

- **Componente social.** Son las relaciones estructurales y sociales, el recurso humano asociado directa o indirectamente a las actividades. Se caracteriza por la heterogeneidad de los actores.
- **Componente técnico.** Son los insumos tangibles e intangibles relacionados directamente con la actividad productiva: maquinarias y herramientas, material vegetal y animal, técnicas de manejo agrícola y pecuario. También se incluyen acá las fuentes de información primaria y secundaria, como los sistemas de expertos y los sistemas de información.
- **Componente normativo.** Está integrado por las políticas sectoriales, la normatividad vigente para el sistema y las políticas transversales, entre otros.
- **Componente económico.** Son los sistemas crediticios, los recursos de apoyo y los fondos concursables, entre otros.

Existe una amplia literatura científica y sectorial en el área del conocimiento de las ciencias económicas relacionada con los sistemas productivos, los sistemas de producción y los sistemas agrarios, desde el marco conceptual y metodológico de la teoría general de sistemas y del pensamiento sistémico. Para esta guía, se toman los conceptos de base que se presentan a continuación, los cuales abarcan los sistemas productivos en general.

Teoría general de sistemas. Es la “... aproximación y representación de la realidad bajo la perspectiva de sistemas, en donde las distinciones conceptuales se concentran en una relación entre el todo (sistema) y sus partes (elementos); así como en los procesos de frontera (sistema/ambiente)” (Arnold y Osorio 1998, 1).

Pensamiento sistémico. “... es la actividad realizada por la mente con el fin de comprender el funcionamiento de un sistema y resolver el problema que presenten sus propiedades emergentes. Es un modo de pensamiento holístico que contempla el todo y sus partes, así como las conexiones entre estas (estudia el todo para comprender las partes)” (Senge 1990, 39).

Sistema productivo. “... contempla no solo las relaciones mercantiles que tienen lugar entre las empresas que son utilizadas para identificar los sistemas de producción, sino también las no mercantiles. Estas relaciones también se establecen con otros tipos de instituciones tales como parques tecnológicos, institutos de investigación o universidades. También las relaciones informales

entre los actores deben ser incluidas, junto a las relaciones formales, para analizar un sistema productivo completo” (Semitiel y Noguera 2004, 1).

Sistema de producción. “Un sistema de producción es un conjunto de unidades de producción ligadas a través de su estructura de relaciones *input-output* en un ámbito espacial determinado. Como, por ejemplo, el sistema de producción agroalimentario, integrado, entre otras unidades productivas, por las empresas o explotaciones agrarias, las industrias de insumos de medios de producción (semillas, fertilizantes, combustibles, etc.), las industrias de conservas y de transformación del *output* agrario, etc.” (Semitiel y Noguera 2004, 10).

Sistema productivo regional. A nivel regional, un sistema productivo se caracteriza por ser un importante elemento del proceso macro de desarrollo tecnológico. Este proceso está conformado por empresas innovadoras y por la base tecnológica que caracteriza la región (Gaytán 2003).

La figura 4 presenta la relación entre sistema de producción, sistema productivo y la estructura económica regional.

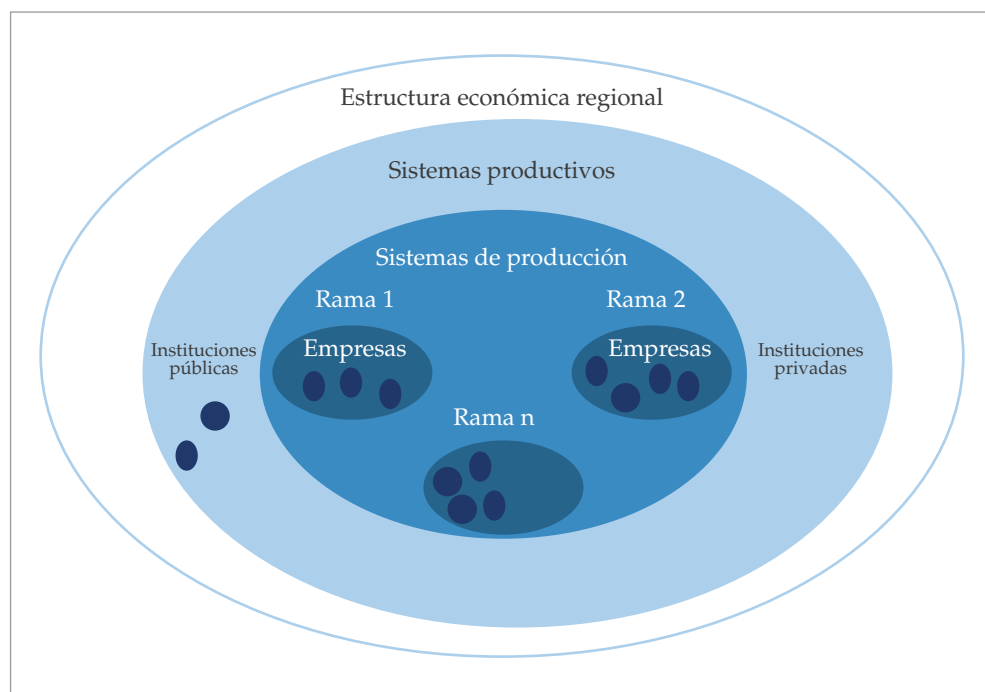


Figura 4. Interrelación conceptual.
Fuente: Semitiel y Noguera (2004)

Las empresas son las unidades mínimas que, integradas, conforman ramas de producción. Estas ramas pueden conformar uno o más sistemas de producción que, a su vez, integran el sistema productivo (ver Anexo A). A nivel macro, se encuentra la estructura económica regional, que está conformada por los sistemas productivos inmersos en esta. Su integración conforma la estructura económica nacional, y las diversas estructuras nacionales conforman la economía mundial.

Sistema de producción agroindustrial

De acuerdo con Lima et al. (2001,4), los sistemas agropecuarios y agroforestales abarcan un conjunto de componentes y procesos productivos que se interrelacionan para la generación de productos con valor agregado, mediante la transformación de materias primas e insumos, así como el uso de elementos del sistema natural en que está inmerso (tierra, agua, suelo, fauna y flora), para realizar su función de producción (...).

El Instituto Humboldt (Rojas 2015, 9), en su estudio sobre sistemas de producción rural, define los sistemas de producción agroindustrial como el resultado de procesos históricos de apropiación del territorio. Se pueden entender como modelos de producción implementados por un grupo de personas, familias o grupos empresariales, localizados en un área geográfica determinada, en un tiempo específico, donde desarrollan actividades como la agricultura, la ganadería o la extracción de recursos naturales, entre otras.

Específicamente para el sector agropecuario, el análisis de los sistemas de producción implica definir los siguientes aspectos en cuanto al sistema: objetivos, límites de acción, contexto, componentes, interacciones, insumos, salidas o productos y subproductos que se generan. En la figura 5 se presenta el esquema de un sistema productivo inmerso en una cadena productiva.

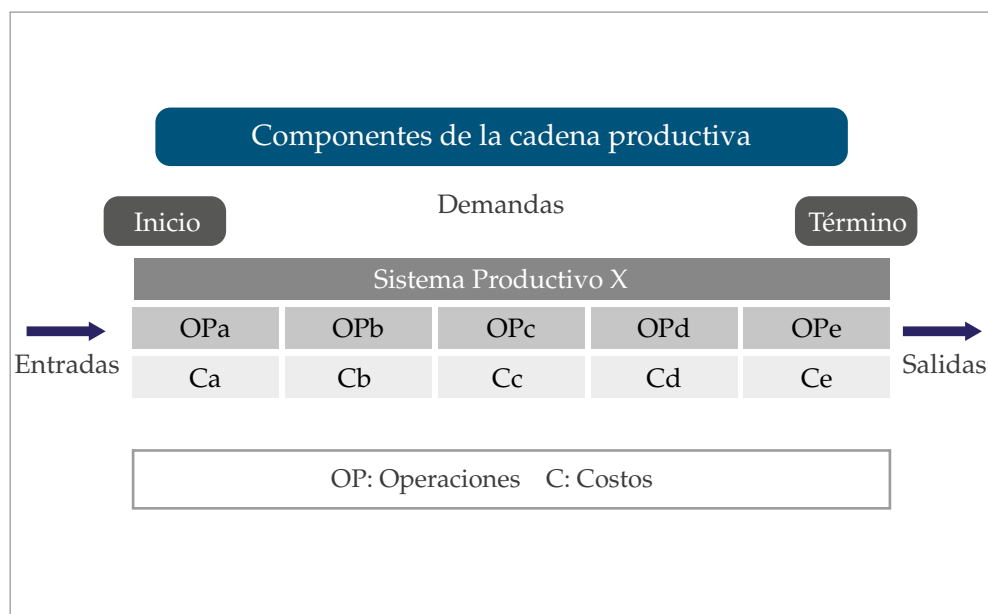


Figura 5. Esquema de un sistema básico y un sistema productivo agroindustrial.
Fuente: Adaptada de Castro et al. (1998); Castro y Lima (2008)

Según FAO y Banco Mundial (2001), la clasificación de sistemas productivos en zonas de desarrollo se realiza de acuerdo con dos criterios: 1) con base en los recursos naturales disponibles (p. ej., suelo, fauna, flora, fuentes hídricas, etc.); y 2) con base en las actividades agrícolas y las formas de producción de los hogares agropecuarios (p. ej., cultivos, ganadería, forestales, silvicultura, acuicultura, caza, recolección, etc.). A partir de estos criterios se derivan ocho categorías generales según las cuales se pueden clasificar los sistemas de producción agropecuaria.

1. Sistemas de producción agropecuaria con riego.
2. Sistemas de producción agropecuaria basados en el cultivo de arroz de tierras húmedas.
3. Sistemas de producción agropecuaria de secano en áreas húmedas.
4. Sistemas de producción agropecuaria de secano en áreas escarpadas y tierras altas.
5. Sistemas de producción agropecuaria de secano en áreas secas y frías.
6. Sistemas de producción agropecuaria dual (mixto de plantaciones comerciales y pequeños productores).
7. Sistemas de producción agropecuaria de pesca costera artesanal.
8. Sistemas de producción agropecuaria basados en áreas urbanas.

Estas categorías pueden redefinirse en concordancia con la especificidad del sistema productivo en estudio, según categorías de variables, de la siguiente manera:

1. Disponibilidad de recursos hídricos, p. ej., riego, seco, húmedo y seco.
2. Clima, p. ej., tropical, templado, frío e intertropical-ecuatorial.
3. Entorno geográfico en cuanto a relieve/altitud, p. ej., tierras altas y tierras bajas.
4. Área predial, p. ej., a gran escala.
5. Intensidad de la producción, p. ej., intensivo, extensivo y disperso.
6. Fuente predominante de subsistencia, p. ej., cultivos de raíces comestibles, maíz, cultivos arbóreos, pesca artesanal y pastoreo.
7. Patrones duales de subsistencia agrícola, lo que incluye cultivos, p. ej., cereales-raíces comestibles y arroz-trigo (nótese que la asociación cultivo-ganadería se denomina mixta).
8. Situación geográfica, p. ej., con base en áreas forestales, costeras y urbanas.

Para Colombia, el Instituto Humboldt propone clasificar los sistemas de producción agropecuarios de acuerdo con los siguientes aspectos:

- Altitud y localización de las fincas en relación con la vereda y el municipio a los que pertenecen.
- La principal fuente de abastecimiento de agua para el consumo y las labores de la finca.
- Caracterización de los tipos de suelo por textura, drenaje y profundidad, así como por topografía y geoforma (relieve).
- Presencia y uso de biodiversidad.
- Coberturas vegetales y áreas degradadas ambientalmente.
- Tenencia de la tierra. Se describe como propia, arrendada, aparcería, usufructo, comodato, propiedad colectiva, adjudicatario o comunero y ocupación de hecho.
- Extensión de los predios para determinar la posibilidad de desarrollar actividades que permitan la sostenibilidad social, económica y ambiental del sistema de producción.
- Ocupación de sus miembros, nivel de escolaridad y aspectos de salud.
- Infraestructura vial y de transporte.
- Disponibilidad de alimentos propios, su manejo y transformación.
- Organizaciones sociales e institucionales con las que se relaciona el sistema de producción.

- Aspectos de comercialización y mercadeo, lo cual incluye los procesos de transformación y los actores involucrados.
- Disponibilidad de mano de obra familiar para actividades fuera de las fincas.

Clúster productivo

De acuerdo con Porter (1998, 45), los clústeres productivos son “concentraciones geográficas de compañías interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, firmas en industrias relacionadas e instituciones asociadas en un campo particular que compiten pero que también cooperan”.

Conceptos de gestión estratégica

La gestión estratégica (GE), como herramienta de planificación de la investigación, hace parte de las metodologías de trabajo empleadas para el análisis de los problemas técnicos, productivos, económicos, ecológicos y sociales del sector agropecuario y agroindustrial. Asimismo, la GE hace parte de la generación de conocimiento en forma de tecnologías, productos y servicios para dar respuesta a las demandas de los actores, dar soporte a directrices de política y focalizar un desarrollo tecnológico especializado (Inifap 1994) en empresas, sectores y naciones.

Para el caso de los sistemas productivos, considerados como una empresa u organización, la GE busca que cada unidad que los integra siga una estrategia acorde con la orientación de todo el conjunto de unidades. Estas orientaciones responden a los objetivos seguidos a corto, mediano y largo plazo, y buscan responder interrogantes como los siguientes: ¿Se deben expandir, recortar o continuar las operaciones del sistema sin cambios? ¿Se deben focalizar las actividades del sistema en los productos actuales o se debe diversificar el portafolio? Si se desea ampliar la cobertura del sistema y su accionar, ¿se debe fortalecer el desarrollo interno, transferir desarrollo tecnológico o generar alianzas estratégicas con otros sistemas?

La estrategia de dirección puede abarcar tres componentes:

- Estrategias de crecimiento: expandir las actividades del sistema productivo.
- Estrategias de estabilidad: mantener y fortalecer las actividades actuales del sistema productivo.
- Estrategias de reducción: focalizar y priorizar las actividades del sistema productivo.

La elección de una estrategia en particular, por ejemplo, el crecimiento, orienta los actores a actividades más específicas, como la concentración en una línea puntual de productos con valor agregado o el incremento de las unidades de producción, entre otras. En la tabla 1 se sintetizan las estrategias genéricas que pueden ser adoptadas por un sistema productivo.

En sistemas productivos agroindustriales se presentan estrategias de concentración y diversificación, dado que abarcan diferentes tipos de actores en entornos específicos.

Crecimiento vertical - integración vertical

Esta estrategia de concentración se presenta cuando, en un sistema productivo o en una cadena productiva, un actor toma el control de las actividades que ejecuta otro actor, por ejemplo, un proveedor de materias primas o un distribuidor de productos. Este crecimiento vertical incide en la reducción de costos, en el control de actividades, en el factor calidad y en el acceso a clientes potenciales. Puede efectuarse de manera interna (solo con las operaciones actuales) o de manera externa (adquisiciones).

El crecimiento vertical conduce a la integración vertical, es decir, a operar en diferentes puntos de la cadena productiva. En consecuencia, asumir las funciones de un proveedor implica una integración hacia atrás, mientras que asumir las de un distribuidor implica una integración hacia adelante. Como estrategia, el crecimiento vertical se facilita con mercados en crecimiento cuando la tecnología es previsible.

De igual manera, en un sistema productivo puede ocurrir integración completa cuando el sistema produce internamente todos sus suministros y controla de manera absoluta los distribuidores en sus principales canales de comercialización. También puede ocurrir integración reducida cuando se adquiere el control total de proveedores y menos del 50% de los distribuidores. Finalmente, se da ‘cuasi integración’ cuando esta ocurre de manera parcial con un proveedor o distribuidor para acceder a un insumo específico o a una red de distribución clave en un mercado objetivo. Una figura más de tipo empresarial son los contratos a largo plazo, que garantizan acuerdos de entendimiento entre el sistema productivo y un proveedor o distribuidor.

Tabla 1. Estrategias genéricas en sistemas productivos

Estrategia macro	Estrategias específicas	Ejemplos
Crecimiento	Crecimiento interno	Fortalecimiento de los productos de base a través de mejoras en la capacidad instalada y en recursos humanos.
	Fusiones y adquisiciones	Fusión entre unidades productivas del sistema o con otras unidades de sistemas. Adquisición de tecnologías en sistemas homólogos en otros entornos productivos.
	Concentración	Focalizar esfuerzos de mejora en la base actual de productos si estos presentan un potencial real.
	Diversificación	Expansión del sistema productivo en nuevos entornos a través de diversificación concéntrica y conglomerados.
Estabilidad	Pausa y proceder con cautela	Establecer estrategias temporales de preparación para cambios significativos, lo cual permite la consolidación de recursos y un menor impacto ocasionado por los ajustes internos.
	Sin cambio	Mantener el esquema interno actual y estar atento a cambios en el entorno.
	De beneficios	Mantener el nivel de beneficios actuales a través de estrategias de choque, como ajustes ante externalidades, disminución de la inversión, etc.
Reducción	De cambio	Mejoramiento de la eficiencia operativa, reducción de gastos y consolidación de un marco operativo restringido.
	De empresa cautiva	Reducción de actividades funcionales al ceder parte del sistema a otro sistema o a un actor específico de este.
	De liquidación /desinversión	Reasignación del sistema a otros actores.
	De quiebra/ liquidación	Desistir del sistema en el entorno actual y focalizar recursos en otro.

Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de Williamson y Winter (1991)

Crecimiento horizontal - integración horizontal

Un sistema puede lograr crecimiento horizontal a través de la comercialización de sus productos en otras ubicaciones geográficas, a través de adquisiciones o de alianzas estratégicas con otros sistemas de la misma industria. El crecimiento horizontal produce integración horizontal, es decir, diversificación geográfica.

Diversificación concéntrica

El sistema productivo se enfoca en sus características distintivas, es decir, aquellas que conforman una ventaja competitiva actual o potencial. Estas características permiten centrarse en la diversificación de las fortalezas clave, en las cuales, mediante sinergia, es posible que el sistema interactúe con otros sobre una característica específica (tecnología, cliente, distribución) o que focalice recursos internos en esta.

Diversificación de conglomerado

El sistema productivo enfoca sus esfuerzos en otro nicho de mercado, a fin de encontrar nuevos productos, tecnologías o servicios en los que su capacidad de gestión le permita generar ventaja competitiva.

Sistemas departamentales de innovación

El concepto de sistemas departamentales de innovación parte de los sistemas nacionales de innovación. De acuerdo con la OCDE,

un sistema nacional de innovación (SNI) está constituido por una red de instituciones, de los sectores públicos y privados, cuyas actividades establecen, intercambian, modifican y divulgan nuevas tecnologías. Se trata, entonces, de un conjunto de agentes/actores, instituciones y prácticas interrelacionadas, que participan en procesos de innovación, así como evaluación y formulación de políticas tecnológicas (2002, 14).

Un sistema nacional de innovación agropecuaria (SNIA) debe tener las siguientes características: 1) creación, difusión y apropiación del conocimiento; 2) capacidad de influenciar en la dirección de la investigación y en la identificación de oportunidades; 3) experimentación, gestión del riesgo e

incertidumbre empresarial; 4) entrenamiento en mercados; 5) movilización de recursos; 6) protección del conocimiento; y 7) desarrollo de externalidades positivas. La manera como se articula la conformación de los SNIA depende del contexto específico de cada país, del grado de evolución de los actores y de las organizaciones que integran el sector, así como del marco referencial de I+D+i (Flórez-Martínez 2014c).

Un sistema regional de innovación (SRI)

es un proceso de creación y conformación, de consolidación y evolución de las instituciones, las leyes, los agentes, las políticas y los vínculos relevantes entre todos estos elementos que, a lo largo del tiempo, se relacionan con el objetivo de favorecer las dinámicas de los procesos de innovación en un territorio determinado (Llisteri et al. 2011, 23).

Un sistema de innovación es una expresión del capital social que busca establecer dinámicas de articulación en redes —de diferentes actores de las cadenas o de los sistemas de producción—, con el fin de promover la innovación como insumo necesario para la competitividad y la sostenibilidad del territorio (Gallego 2014).

Acotando la terminología descrita con antelación en torno al territorio, se proponen los siguientes conceptos:

- Sistema regional de innovación. Es una unidad del sistema nacional de innovación que está compuesta por las entidades regionales del Estado, las universidades y las industrias regionales. También se incluyen en este otras entidades públicas y privadas que constituyen, de manera formal o informal, redes de actores que producen resultados de innovación obtenidos a través de procesos participativos de creación, transferencia y adopción del conocimiento.
- Sistema local de innovación. Son redes geográficamente concentradas de distintos actores que interactúan para atender las demandas específicas de las firmas locales.

Redes de conocimiento

La perspectiva de redes implica el estudio de las relaciones mantenidas entre los actores que componen un determinado sistema, así como los intercambios de tangibles e intangibles (Semitiel y Noguera 2004). En términos generales, las redes, interpretadas como conexiones, son inherentes a las relaciones sociales, bien sea que estas se enmarquen en aspectos formales o informales entre actores (personas u organizaciones) (De la Rúa 2009).

Criterios de desempeño

A continuación, se enumeran los criterios generales de desempeño que se manejan en cadenas productivas y que son extensivos a sistemas productivos. Se debe tener presente que su manejo debe ser selectivo y acorde con el interés y el tiempo destinado para el análisis del objeto de estudio.

Competitividad. De acuerdo con Castro y Lima, la competitividad puede definirse como “la capacidad de una cadena o de un sistema productivo para posicionar un producto en un determinado mercado consumidor, puede darse por liderazgo en costos, diferenciación y/o foco en nichos de mercado” (2008, 3).

Eficiencia. Es la relación de proporción entre los insumos empleados y los productos generados, los cuales deben ser medidos “para un mismo elemento de flujo o en la misma unidad (capital, energía, materiales, información), siendo por eso la eficiencia un criterio adimensional” (Spedding 1975, 35).

Calidad. Según Castro et al., la calidad es “la totalidad de las propiedades y características de un producto, servicio o proceso, que contribuyen a satisfacer las necesidades explícitas o implícitas de los clientes intermedios y finales de una cadena productiva o de sus componentes” (2002, 57).

Sostenibilidad ambiental. “Es la capacidad de un sistema productivo agropecuario u [sic] agroforestal, de mantener determinado modelo de eficiencia y calidad en el tiempo” (Lima et al. 2001, 60).

Equidad. Este aspecto “se analiza considerando el flujo de capital, iniciando en el consumidor final y pasando por los demás componentes, buscando analizar la acumulación de capital que existe en cada uno de los grupos de actores sociales” (Lima et al. 2001, 59).

Conceptos de las herramientas de gestión estratégica

Los sistemas productivos agroindustriales hacen parte de las organizaciones, unidades o sectores de la economía encargados de mejorar e incrementar el abastecimiento de productos primarios con valor agregado, y tienen como reto cumplir con factores de calidad, sostenibilidad y competitividad. En este sentido, deben promover acciones que les permitan permanecer competitivos, lo cual implica conocer su entorno exógeno y endógeno a través de herramientas de gestión estratégica enfocadas en la captación y análisis de información, datos y conocimiento para la toma de decisiones.

Las herramientas de gestión estratégica utilizadas en esta propuesta metodológica de análisis son las siguientes: diagnóstico del sistema productivo (análisis de desempeño por entorno), escaneo comercial, escaneo tecnológico y sondas prospectivas (técnica de escenarios futuros y técnica de validación con expertos Delphi).

Diagnóstico del sistema productivo regional

El diagnóstico del sistema productivo agroindustrial en estudio busca caracterizar el agronegocio regional y nacional (extensivo al agronegocio mundial) e identificar cómo este se encuentra inmerso en la cadena productiva regional y nacional para una comprensión de la situación actual del sector. Con el objeto de que la caracterización del sistema productivo y el agronegocio cubra la mayor cantidad de información clave, el diagnóstico abarca una caracterización básica del sistema a partir de la cadena productiva en que está inmerso y el análisis de tres entornos: 1) entorno socioeconómico, 2) entorno tecnológico y 3) entorno político-normativo.

Caracterización básica del sistema productivo regional

El análisis básico del sistema productivo implica su clasificación bajo las categorías descritas en el marco conceptual, así como las siguientes actividades: la identificación de especificidades propias, la cuantificación de las unidades productivas (fincas, asociaciones, productores registrados, etc.), la identificación de los productos que genera el sistema, la identificación de los eslabones principales (productores y transformadores), el diseño del modelo del sistema productivo —con la definición de objetivos, límites, contexto, componentes,

interacción (flujos), insumos, productos y subproductos— y la identificación de los actores que conforman el sistema productivo (su caracterización y clasificación acorde con los roles que desempeñan). De manera complementaria, es necesario mostrar el esquema de la cadena productiva nacional y regional si está disponible en la literatura.

El análisis de sistemas productivos parte de la identificación de la naturaleza de las relaciones en los entornos productivos y del tipo de organización que se da en cada uno de ellos. Para esto, se toman como base los conceptos definidos en la sección 1.1, así como los lineamientos del Anexo A.

Entorno socioeconómico

El análisis de este entorno busca establecer las características de las variables de producción, consumo, precios y balanza comercial, entre otras, con el propósito de encontrar oportunidades de negocio.

Este análisis puede realizarse a nivel regional (comparación en departamentos de la misma región natural), nacional (comparación entre regiones o departamentos de diferentes regiones) e internacional (comparación con agronegocios y sistemas productivos de otros países). Los componentes a analizar en este entorno —tanto a nivel nacional como regional— se deben identificar para un horizonte de tiempo entre cinco y diez años en retrospectiva, tomando como último año aquel que tenga cifras consolidadas en fuentes oficiales. A continuación, se mencionan los componentes que son objeto de análisis.

- **Producción.** Este componente es medido en toneladas (para sistemas agrícolas) y en cabezas o *stock* pecuario (para sistemas ganaderos). Su resultado equivale a la producción primaria.
- **Área productiva.** Es el área cosechada o cultivada (para sistemas agrícolas) o el tamaño del hato (para sistemas pecuarios). Se mide en hectáreas.
- **Rendimiento.** Para el caso de sistemas agrícolas, el rendimiento es medido en toneladas/hectárea, mientras que para sistemas pecuarios el rendimiento es tomado del equivalente primario de inventario.
- **Exportaciones e importaciones.** Se analizan las exportaciones e importaciones nacionales de los productos definidos para cada sistema productivo, tanto en valor monetario (miles de dólares) como en cantidad (toneladas), de tal manera que la balanza comercial permita calcular el consumo aparente.

- Consumo aparente. Es la producción menos las exportaciones más las importaciones.
- Consumo per cápita. Es el consumo aparente dividido entre el número de habitantes (habitantes del departamento, región o país objeto de estudio).
- Precios de comercialización. Estos valores están medidos en índices de precios al consumidor (IPC) e índices de precios al productor (IPP).

El alcance en el análisis de estos componentes se obtiene mediante comparativos entre el departamento, la región y el país para cada sistema productivo.

Entorno tecnológico

Tanto las iniciativas de I+D+i como los proyectos de fortalecimiento sectorial enfocados en generar un marco de planeación en un horizonte de tiempo determinado deben contemplar los antecedentes de investigación relacionados con el sistema productivo en estudio. Asimismo, se deben tener en cuenta las capacidades relacionadas con un determinado sistema productivo para la ejecución y el acompañamiento de una transferencia. De este modo es posible identificar fortalezas, minimizar la duplicidad de esfuerzos y generar alianzas y redes de cooperación con mayor efectividad. Además, todo lo anterior permite equilibrar las agendas organizacionales de I+D+i, frente a la agenda única nacional como instrumento de política sectorial. Se mencionan a continuación los componentes de análisis del entorno tecnológico.

- Agenda I+D+i. La Agenda Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i) tiene como propósito dinamizar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA), como una estrategia para mejorar el desempeño sectorial y facilitar el acceso a la información para productores e investigadores del sector agropecuario. La información consignada y agrupada por la cadena productiva permite encontrar las demandas tecnológicas y no tecnológicas, las cuales quedan definidas por paneles participativos e integradores de los diferentes actores de las cadenas productivas adscritas al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). También resulta pertinente para la Agenda la información de soporte sobre proyectos formulados, grupos de investigación, asistencia técnica, inteligencia competitiva e indicadores de monitoreo y control.

- Línea de base - Asistencia técnica. Es la información consolidada a nivel nacional, regional y departamental de las organizaciones de Asistencia Técnica Directa Rural.
- Línea de base - Capacidades. Es la capacidad del sector en ciencia, tecnología e innovación en términos de organizaciones, formación del recurso humano, grupos de investigación e infraestructura tecnológica.
- Línea de base - Demandas. Es el consolidado de demandas identificadas en las agendas de investigación según las cadenas productivas y las áreas temáticas.
- Línea de base - Proyectos. Son los proyectos que vienen desarrollando las distintas entidades de investigación para mejorar la competitividad de las cadenas productivas.
- Línea de base - Resultados. Son los resultados generados por los proyectos de investigación ejecutados por las diferentes entidades del sector.

Como alcance, se espera identificar, para cada sistema productivo en estudio y desde la agenda de investigación de I+D+i, la pertinencia y coherencia de los proyectos planteados en esta última frente a las demandas de cobertura nacional establecidas en la agenda única nacional. Se enuncian a continuación otros aspectos del alcance de este entorno: la identificación de las áreas temáticas relacionadas con las iniciativas de I+D+i para cada sistema productivo, los proyectos ejecutados (y en ejecución) afines al sistema productivo, los resultados de investigación, las capacidades y apoyo a nivel de asistencia técnica para la implementación de proyectos, las transferencias de tecnología y el apoyo a los productores.

Entorno político-normativo

La focalización y asignación de recursos públicos para el desarrollo de I+D+i en el sector agropecuario/agroindustrial tiene como línea de base los instrumentos de política pública nacional, regional y departamental, así como aquellos pertenecientes a las instancias locales de los municipios. Estos instrumentos abarcan los planes de desarrollo departamentales (PDD), los planes de competitividad e iniciativas, los planes de ciencia y tecnología (CYT), la documentación relacionada con el Sistema General de Regalías (SGR) y la base de proyectos aprobados.

El alcance del estudio de este entorno es identificar —para el sistema productivo en estudio y desde la agenda de investigación de I+D+i— la pertinencia de los proyectos planteados frente a las prioridades identificadas en los instrumentos de política pública sectorial, a nivel regional, departamental y municipal, y en aquellos proyectos aprobados en el Sistema General de Regalías.

A partir de la construcción del modelo del sistema productivo, así como del análisis del entorno socioeconómico, tecnológico y político-normativo del agronegocio, es posible establecer las condiciones macro con las cuales este opera y establecer la gama de actividades, actores que hacen parte de este y su marco constitutivo, entre otros (Castellanos et al. 2009).

Dentro del análisis de sistemas productivos, es necesario identificar las oportunidades y limitaciones con base en criterios de desempeño que afecten el funcionamiento y desarrollo del sistema. Las oportunidades son aspectos que favorecen, mejoran o potencializan el desempeño del sistema productivo. Las limitaciones son aquellas situaciones, eventos o factores que obstaculizan, impiden o dificultan el desarrollo del sistema y su desempeño.

Para el análisis de las oportunidades y limitaciones en un sistema productivo, se contemplan cuatro criterios que permiten comprender su funcionamiento: la calidad, la eficiencia productiva, la sostenibilidad del sistema productivo en beneficio propio y del consumidor final y la equidad entre los actores. El desempeño de los sistemas productivos está fuertemente influenciado por el comportamiento de la cadena productiva en la cual estos se encuentran inmersos, lo cual implica, según las necesidades que se requiera abarcar, definir indicadores propios para la evaluación de las condiciones actuales del sistema.

Mapeo de actores

Puesto que la caracterización básica del sistema productivo debe ser acotada a la especificidad del territorio, es necesario identificar los roles de los actores que inciden en el desarrollo y competitividad de dicho sistema, así como su impacto e incidencia. Para esto se requiere conformar el mapa de actores del sistema productivo regional.

Mapear actores sociales es una técnica que permite identificar a todas las personas y organizaciones potencialmente involucradas en la planeación, diseño, implementación o evaluación de proyectos, iniciativas y actividades específicas, así como en la conformación de equipos de trabajo, de un sistema productivo, una cadena productiva o un sistema de innovación con enfoque regional (Flórez-Martínez 2014c).

El proceso de construcción del mapa de actores implica los pasos siguientes:

- Delimitar el objetivo del mapeo, es decir, sobre qué programa o intervención, instancia, contexto, etc., se realizará la identificación, clasificación, valoración y análisis de actores.
- Establecer el listado de actores involucrados (solo los actores que intervienen en el caso específico). Se sugiere no extenderse a otras áreas de la organización o contexto y sus aliados. Para el caso de los sistemas productivos regionales, es necesario identificar quiénes participan en el sistema regional dentro de los límites geográficos y quiénes no.
- Hacer una lluvia de ideas y una revisión de la información recopilada para elaborar un listado, lo más completo posible, de todos los actores involucrados que cumplan con las siguientes características: 1) que se vean afectados por y afecten de manera significativa el tema objetivo; 2) que tengan información, conocimiento y experiencia acerca del tema y controlen los instrumentos relacionados con el objetivo y 3) que puedan ser clasificados en grupos, clústeres, eslabones o segmentos ya definidos en el modelo del sistema productivo regional (Flórez-Martínez 2014c).

Vigilancia tecnológica: escaneos tecnológicos

La información tecnológica relacionada con un sistema productivo, específicamente, con un sistema productivo agroindustrial, abarca el conocimiento de los desarrollos científicos y del saber disponible en el entorno externo al

sistema productivo (internacional) que complemente la información analizada en la construcción del entorno tecnológico nacional del sistema. Dicha información tecnológica abarca los siguientes tipos de investigación:

- La investigación básica, que da lugar a nuevos conocimientos científicos para lograr mayor comprensión de los problemas, pero sin aplicación comercial inmediata (Mudahar et al.). El producto tangible son artículos científicos publicados en revistas especializadas (*journals*), desarrollados por investigadores vinculados a entidades dedicadas a la investigación, a instituciones reconocidas de educación superior o a institutos académicos de investigación.
- La investigación aplicada, que desarrolla nuevas tecnologías e inventos tangibles mediante la adaptación de las investigaciones básicas y estratégicas a la solución de problemas específicos de campo. En estas investigaciones se evidencia la participación del sector privado, lo que no necesariamente implica que sus resultados sean un bien privado, pues su financiación puede provenir de recursos públicos. Los resultados de la investigación aplicada se evidencian en un producto o proceso tangible, y están relacionados con la estructuración, validación y verificación de dichos productos o procesos en términos de una patente. Una patente es un título de propiedad otorgado por el gobierno de un país, que da a su titular el derecho de explotar e impedir temporalmente a otros la fabricación, venta o utilización comercial de la invención protegida.
- La investigación estratégica, que se enfoca en conocimientos y técnicas para solucionar problemas específicos en un marco de aplicabilidad más amplio, a través de programas de investigación a largo plazo.
- La investigación adaptable, que abarca la selección y evaluación de innovaciones tecnológicas según su desempeño en el contexto de un determinado sistema agrícola y estudia cómo dichas innovaciones pueden ser ajustadas y adaptadas a condiciones ambientales específicas (Mudahar et al. 1998). Estas tecnologías pueden provenir de entornos homólogos.

El manejo de esta información se efectúa a través de una herramienta de gestión estratégica: la vigilancia, cuyo objetivo principal es el análisis de tendencias en sistemas productivos y empresariales en contextos competitivos, comerciales, normativos, organizacionales y tecnológicos (Escorsa y Maspons 2001). Como herramienta, existen diferentes adaptaciones o variaciones de la vigilancia, que han emergido en función del objetivo del proceso y de algunos criterios cualitativos (Castellanos et al. 2011).

Las tres variaciones de la vigilancia como herramienta son el escaneo, el monitoreo y la vigilancia como tal, que difieren en: 1) el grado de profundidad y de los resultados: detalle de la información, metodología y alcance; 2) la frecuencia de realización: periodicidad de uso; 3) la estructura requerida: factores de infraestructura, recursos humanos y capacidades organizacionales; y 4) el tiempo de ejecución: tiempo de aplicación de la herramienta (figura 6).

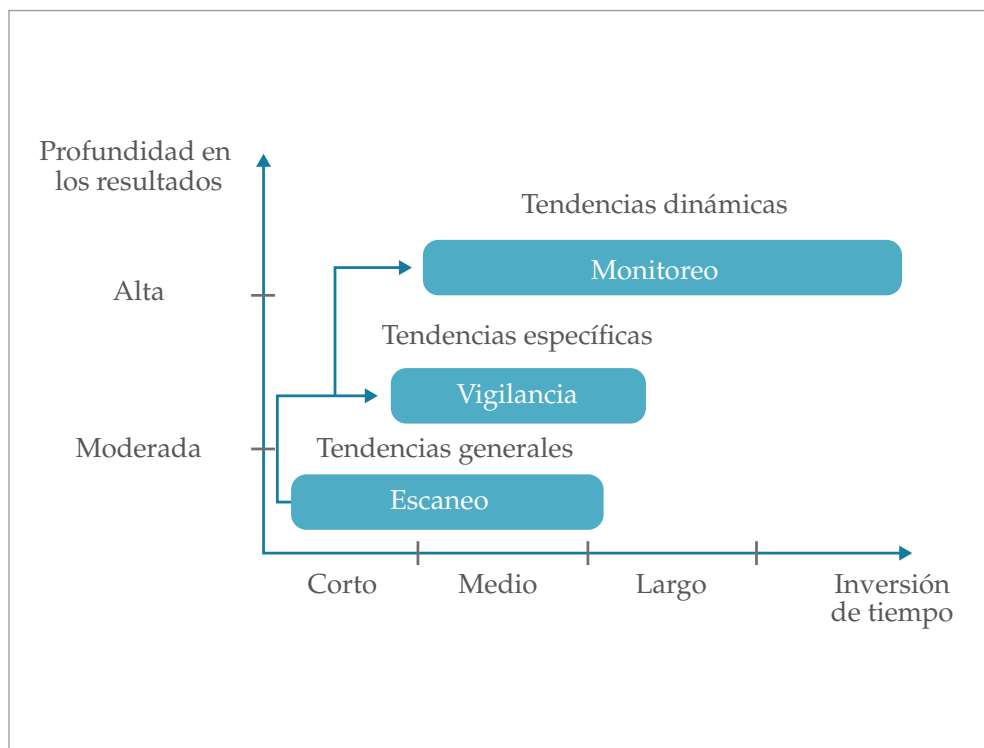


Figura 6. Variaciones de la vigilancia como herramienta de gestión estratégica.

Fuente: Tomado de Castellanos et al. (2011)

Dado que la metodología de estudio busca desarrollar el análisis de sistemas productivos en tiempos cortos y que los resultados constituyen los insumos para la construcción de iniciativas de I+D+i, se escoge la variación de *escaneo*.

El escaneo (término derivado del inglés *scanning*) es una herramienta de adquisición, empleo y uso de información sobre acontecimientos, tendencias y relaciones entre el ambiente externo e interno de una o varias variables

(tecnológica, comercial, organizacional, normativa, etc.), cuyo análisis permite generar elementos e insumos para la toma de decisiones frente al plan estratégico del sistema productivo estudiado (Aguilar 1967; Choo y Auster 1993; Choo 2001). Desde el enfoque del diseño de escenarios futuros y planes de mejoramiento, esta herramienta está relacionada con la inteligencia tecnológica (Lichtenthaler 2003) y con los procesos de *quick technology intelligence process* (QTIP) (Porter 2005).

El escaneo se distingue de la vigilancia y el monitoreo en que tiene un grado de profundidad moderado, tiempos cortos de implementación y uso de información de fácil acceso. Es una metodología sencilla de análisis para identificar tendencias que sirven como base para futuras exploraciones de información y para dar soporte a la toma de decisiones. Se apoya en la intervención de expertos con conocimientos sobre el sistema y su entorno. Su frecuencia de uso es esporádica, pues se requiere para la obtención de conocimiento parcial, útil para herramientas más complejas como la prospectiva. Implica la participación de personas involucradas en el sistema productivo para la validación de hallazgos. El tiempo de ejecución estimado es de 15 a 30 días.

El escaneo contempla dos fases de ejecución: una pasiva y una activa. La fase pasiva hace referencia a la adquisición de información como parte del trabajo operativo metodológico de la herramienta, en la que se identifican las tendencias crecientes, decrecientes y emergentes. Esta fase es desarrollada por el equipo de base. La fase activa abarca el análisis de tendencias potenciales, de factores atípicos y promisorios como parte del trabajo estratégico. Esta fase normalmente es acompañada por expertos. El escaneo es interdependiente de las otras herramientas de GE, como el diagnóstico del sistema y las sondas prospectivas.

Enfocado en la variable tecnológica, el escaneo se define, según Lichtenthaler, como el

proceso de adquisición rápida y empleo de información tecnológica en el ambiente externo e interno de un sistema productivo, para identificar y comunicar específicamente áreas, desarrollos y referentes nacionales e internacionales, que den respuesta a las necesidades de los mismos y de esta manera realizar o no, la indagación deliberada de tecnologías novedosas (2004, 123).

Para un sistema productivo agroindustrial en Colombia, el escaneo tecnológico tiene como base las áreas temáticas del SNCTA,⁴ que son tomadas como directrices macro para la búsqueda de información y, de manera específica, para la búsqueda de las demandas asociadas a las cadenas productivas agroindustriales consignadas en la agenda única nacional de I+D+i.

De acuerdo con estas directrices, el escaneo tecnológico se enfoca en el análisis de las tendencias generales en investigación básica e investigación aplicada para el sistema productivo, en especial, en las áreas temáticas de interés o en las demandas específicas de la cadena productiva relacionada. Su alcance permite identificar investigadores, organizaciones y países líderes, así como fuentes de consulta referentes y la dinámica de publicaciones en torno al tema.

Escaneo comercial

Ya descrito el concepto y alcance del escaneo tecnológico, es posible caracterizar el *escaneo comercial*, de acuerdo con West (1998, 4), como el

proceso de adquisición rápida y empleo de información comercial en el ambiente externo e interno de un sistema productivo, para identificar y comunicar específicamente tendencias comerciales, priorizar productos, reconocer los referentes nacionales e internacionales, entre otros, que den respuesta a las necesidades de los mismos y de esta manera indagar sobre perspectivas de desarrollo de nuevos mercados (...).

El propósito de esta herramienta es generar el conocimiento de las tendencias comerciales de los productos y subproductos generados por el sistema productivo, de los precios de comercialización directa y de exportación e importación, de las cantidades y valores de exportación e importación, así como de la identificación de empresas relevantes en el mercado nacional e internacional.

⁴ Las áreas temáticas del SNCTA son las siguientes: 1) Manejo del sistema productivo, 2) Manejo de suelos y aguas, 3) Material de siembra y mejoramiento genético, 4) Manejo sanitario y fitosanitario, 5) Calidad e inocuidad de insumos y productos, 6) Manejo de cosecha, poscosecha y transformación, 7) Alimentación y nutrición (humana y animal), 8) Sistemas de información, zonificación y georreferenciación, 9) Fisiología y reproducción animal, 10) Fisiología vegetal y nutrición, 11) Manejo ambiental y sostenibilidad, 12) Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, 13) Socioeconomía, inteligencia competitiva y desarrollo empresarial y 14) Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales (<http://www.siembra.gov.co>).

Sondas prospectivas

De acuerdo con Ortega (2002), la prospectiva se define como el estudio de tentativas, tendencias u ocurrencias sistemáticas que permitan observar a largo plazo el futuro de las ciencias, la cultura, la política y los mercados, entre otros, para definir, identificar y determinar tecnologías emergentes que generen beneficio económico y escenarios favorables para el entorno productivo-competitivo. Así, con la prospectiva se logra identificar situaciones que, por su naturaleza, aporten a la generación de un mejor futuro y se obtienen insumos para la formulación de planes de desarrollo.

Los ejercicios de construcción de visión prospectiva sectorial en sistemas productivos buscan: 1) la generación de consensos por parte de los actores y agentes, 2) la construcción de una visión compartida de futuro, 3) la alineación de los proyectos de desarrollo y 4) el emprendimiento de procesos de cambio organizacional (Medina y Ortegón 2006). Los procesos prospectivos se basan en la planeación, los recursos, las técnicas, los actores objetivos y el tiempo para generar bases lo más sólidas posible para el conocimiento de cómo y cuál puede ser el escenario por venir (Martín-Pereda 1997). Así, se logra diseñar el futuro deseable y hacerlo posible, pues se dinamiza el proceso de toma de decisiones sobre este y se definen las acciones para alcanzarlo (Miklos y Tello 2007).

El análisis prospectivo busca prevenir y preparar a los actores involucrados en el sistema productivo, frente a los cambios que se puedan presentar desde el contexto *in situ* y *ex situ*. Para la construcción de la visión de futuro, es necesario seguir una ruta metodológica que permita la construcción del escenario al que se apuesta, ruta que será el instrumento de guía para la planeación estratégica del sistema en estudio en el departamento en el corto, mediano y largo plazo (Mojica 1991). Se deben tener en cuenta los siguientes preceptos como base tanto por parte del equipo ejecutor como por parte los actores del sistema y expertos que participen en el estudio:

- Pensar coherente y coordinadamente acerca del futuro en el cual se enmarcan los sistemas productivos (De Smedt 2006).
- El futuro del sistema no está definido o predeterminado, sino que existen varios futuros posibles (De Jouvenel 1999).

Técnica de escenarios futuros

Los escenarios futuros son definidos como “los posibles caminos en dirección hacia el futuro” (Castro et al. 1995, 82). Se trata de una imagen del futuro que supone la descripción de lo que pasaría si llegasen a ocurrir cambios, eventos o alteraciones en factores económicos, tecnológicos o políticos.

La construcción de escenarios es una técnica que requiere la participación de actores involucrados en el sistema productivo, de integrantes de la cadena productiva o de expertos afines a estos. El grupo de expertos se convoca para el análisis de resultados específicos y para agregar valor en la definición prospectiva del sistema productivo.

La definición del escenario tiene como base la identificación —a partir de los resultados obtenidos de las herramientas descritas con antelación— de 1) factores críticos que inciden en el desempeño del sistema, específicamente, la competitividad; y 2) de incertidumbres críticas, que son variables con impacto relevante en el hoy y que tienen potencial de impacto en el futuro (se caracterizan por que no hay certeza de los cambios en su comportamiento en el futuro).

El plazo de implementación del escenario seleccionado hasta su culminación puede ser corto, mediano o largo, y depende estrictamente de las características del sistema productivo (Castro y Lima 2008).

Técnica de validación del mapa de actores

Una vez establecidos los escenarios probables y la construcción del escenario al que se apuesta para el sistema productivo, es necesario retomar la caracterización de actores construida durante el diagnóstico, a fin de evaluar su importancia y pertinencia frente a la visión prospectiva formulada. El análisis propuesto por la metodología pretende responder a la siguiente pregunta: ¿Qué incidencia tienen los diferentes actores en la visión prospectiva para el sistema productivo y cómo impactan aquellos la productividad y la competitividad de este? El objetivo de responder esta pregunta es determinar el conjunto de actores relevantes para el sistema e identificar su papel en el desarrollo de la visión de futuro. Esto permite reconocer el rol actual que cada uno desempeña y diseñar el rol deseado. Para esto se consideran dos elementos de medición clave: el impacto y la incidencia.

- Incidencia: “esfuerzo organizado de un conjunto de actores, públicos y privados, para influir en el diseño, la formulación, la ejecución y la evaluación de la visión prospectiva. La incidencia define diferentes espacios y niveles de participación de los actores en un proceso, que va desde el acceso a información pertinente, hasta la toma de decisiones o la realización de acciones conjuntas” (Quijano 2009, 10).
- Impacto: “la capacidad real (directo) o simbólica (indirecto) de un actor de mantener, modificar, alterar o transformar la visión prospectiva y por consiguiente la competitividad y productividad del sistema productivo. El impacto puede ser positivo o negativo de acuerdo con el contexto (intensión, propósitos, fines, medios, técnicas) en el que se lleve a cabo la acción” (Quijano 2009, 10).

Estas definiciones se pueden ejemplificar y simplificar de la siguiente manera:

- Incidencia actual: nivel, grado e interés mostrado por parte de un actor en el desarrollo y fortalecimiento de su cadena productiva o sistema productivo en el departamento.
- Incidencia futura: nivel, grado e interés mostrado por parte de un actor en generar esfuerzos en la construcción, implementación y seguimiento del plan estratégico del sistema departamental de innovación.
- Impacto actual: capacidad real (impacto directo) o simbólica (impacto indirecto) que ha tenido un actor para influenciar el desarrollo y fortalecimiento de su cadena productiva o sistema productivo en el departamento.
- Impacto futuro: capacidad real (impacto directo) o simbólica (impacto indirecto) que tiene un actor para influenciar la construcción, implementación y seguimiento del plan estratégico del sistema de innovación departamental.
- Impacto directo: ocurre cuando las actividades del actor inciden puntualmente en el contexto físico de la cadena, sistema productivo o sistema departamental de innovación, por ejemplo, los productores con su labor directa en la producción primaria.
- Impacto indirecto: ocurre cuando las actividades del actor inciden de manera transversal al contexto físico de la cadena, sistema productivo o sistema departamental de innovación, por ejemplo, cuando un investigador genera una variedad con mayor productividad o resistencia, o cuando un tomador de decisiones implementa un incentivo económico.

El análisis de incidencia e impacto busca definir, a través de una escala de valoración, el tipo de participación que llegan a tener los diferentes actores que pueden o deben intervenir en la gestión de la visión prospectiva del sistema productivo para el fortalecimiento sectorial.

Quijano (2009) propone una clasificación por categorías, con una escala de uno a nueve, para identificar las combinaciones de incidencia (alta, media o baja) de los actores en el diseño de futuros. Estas incidencias se cruzan con el impacto (alto, medio o bajo) que tienen en el sistema productivo para complementar la clasificación.

- a. AA = Alta Incidencia/Alto Impacto: corresponde a entidades que participan activamente en el diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, pues toman decisiones sobre el fortalecimiento del sistema productivo y su gestión.
- b. AM = Alta Incidencia/Mediano Impacto: corresponde a entidades que participan activamente en el diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva; toman decisiones sobre el sistema productivo, pero su gestión tiene un mediano impacto sobre este.
- c. AB = Alta Incidencia/Bajo Impacto: corresponde a entidades que participan activamente en el diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva; toman decisiones sobre el sistema productivo, pero su gestión tiene un bajo impacto sobre este.
- d. MA = Mediana Incidencia/Alto Impacto: corresponde a entidades que participan en algunos espacios de diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, cuya gestión impacta directamente el sistema productivo.
- e. MM = Mediana Incidencia/Mediano Impacto: corresponde a entidades que participan en algunos espacios de diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, cuya gestión impacta moderadamente en el sistema productivo.
- f. MB = Mediana Incidencia/Bajo Impacto: corresponde a entidades que participan en algunos espacios de diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, cuya gestión tiene un bajo impacto sobre el sistema productivo.
- g. BA = Baja Incidencia/Alto Impacto: corresponde a entidades que no participan en el diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, pero sus acciones tienen un alto impacto en el sistema productivo.

- h. **BM** = Baja Incidencia/Mediano Impacto: corresponde a entidades que no participan en el diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, cuyas acciones tienen un mediano impacto en el sistema productivo.
- i. **BB** = Baja Incidencia/Bajo Impacto: corresponde a entidades que no participan en el diseño, formulación, ejecución y evaluación de la visión prospectiva, cuyas acciones tienen un bajo impacto en el sistema productivo.

Para la valoración de impacto e incidencia, cada actor debe diligenciar un instrumento tipo formato como el que se presenta, a manera de ejemplo, en la tabla 2.

Tabla 2. Formato de caracterización de impacto e incidencia de los actores

Actor	Escala de valoración de impacto e incidencia	Incidencia Actual	Incidencia Futura	Impacto Actual (Directo)	Impacto Actual (Indirecto)	Descripción
Nombre	Alta (3-5)					Impacto: Incidencia:
Rol en gestión de conocimiento	Media (3)					
Rol en la cadena productiva	Baja (1-3)					

Fuente: Elaboración propia a partir de Castro et al. (1995); Flórez-Martínez (2014c)

Técnica Delphi para trabajo con expertos

El método Delphi “es un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo” (Linstone y Turoff 2002, 76). Se basa en el trabajo dirigido a un grupo de expertos, en el que a cada uno de ellos se le aplica una serie de cuestionarios sucesiva e individualmente, a fin de identificar convergencias de opiniones y llegar a consensos. Las principales características del método son las siguientes:

- Ningún experto conoce la identidad de los otros expertos del grupo de debate.
- La iteración significa presentar varias veces el mismo cuestionario, de modo que los expertos conozcan los diferentes puntos y puedan modificar su opinión.
- Se presentan todas las opiniones y se indica el grado de acuerdo que se ha obtenido.
- Pueden participar expertos especializados en campos específicos de estudio.
- El método Delphi se clasifica en tres categorías básicas: por conducción (convencional y vía electrónica), por objetivo (de proyección de política) y otros (cara a cara) (Castro y Lima 2008).

La figura 7 presenta la estructura operativa del método Delphi.

1ª Fase. Definición de objetivos. Formulación del problema, objetivo del estudio, marco contextual de análisis y horizonte temporal para el estudio.

2ª Fase. Selección de expertos. Los expertos son seleccionados de acuerdo con la especificidad del estudio y la disponibilidad de recursos y de tiempos.

3ª Fase. Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios. Se elaboran las preguntas de modo que puedan ser analizadas de manera cualitativa y cuantitativa.

4ª Fase. Explotación de resultados. El objetivo de los cuestionarios sucesivos es disminuir la dispersión y precisar la opinión media consensuada, para lo cual se deben informar los resultados de cada una de las consultas, de modo que se identifiquen argumentos y se evalúen posiciones (Castro y Lima 2008).

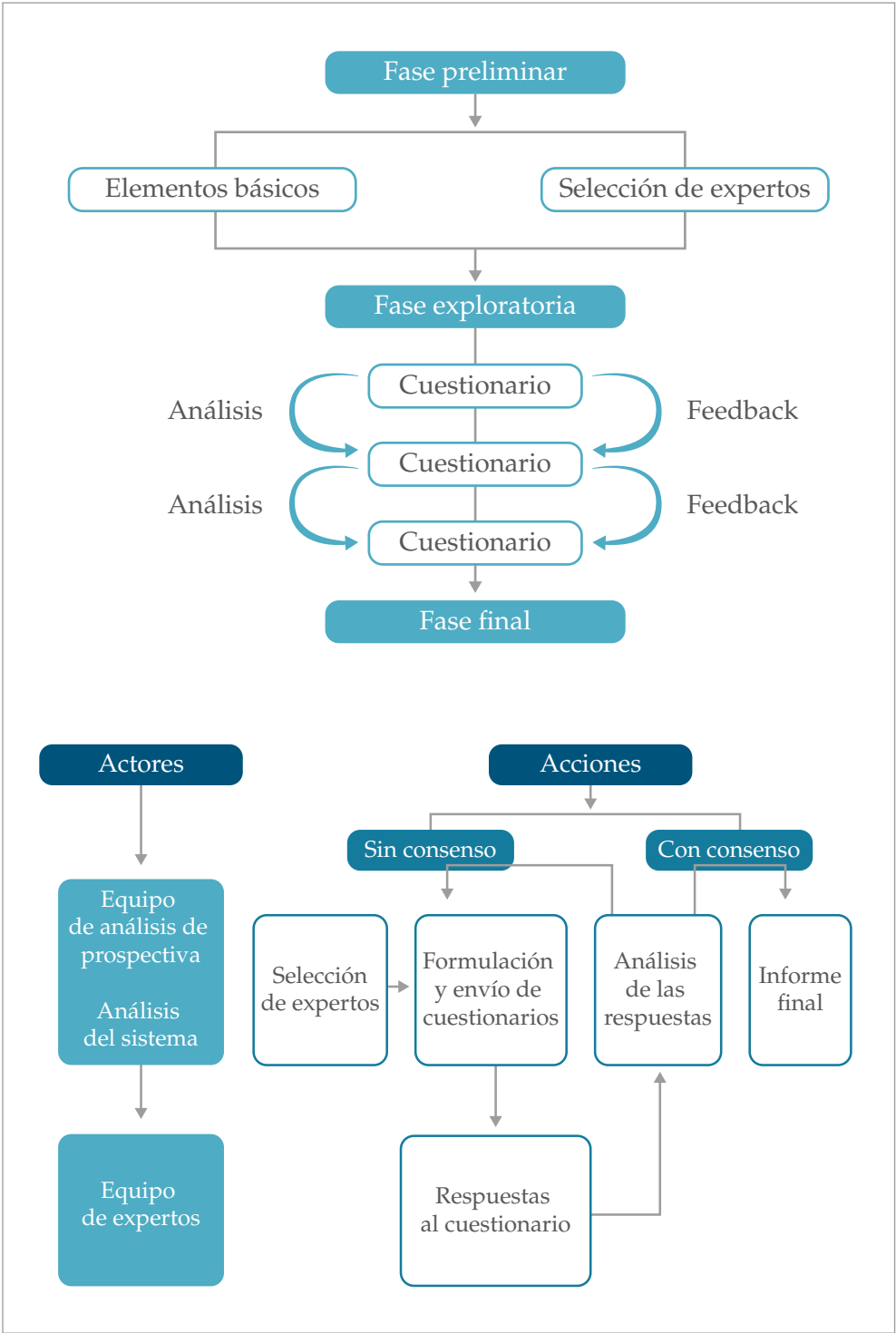


Figura 7. Esquema de desarrollo del método Delphi.
Fuente: Adaptado de Castro (1998)



Para poder darle un uso adecuado a las herramientas de gestión estratégica descritas, se toma como instrumento integrador la técnica de itinerarios de ruta (*roadmaps*). Esta técnica es una herramienta de planeación estratégica gráfica y estructural que permite articular, dirigir y comunicar, a través de relaciones sistémicas y de relaciones de interacción entre herramientas de gestión y sus metodologías de uso; esto, con el fin de realizar el diagnóstico de un entorno productivo, un análisis prospectivo y finalmente la validación de resultados. La técnica se basa en identificar fases precedentes, subsecuentes y retroalimentaciones entre las herramientas, en un horizonte de tiempo determinado, para la obtención de resultados parciales que se articulan en un resultado final (Guo 2010). Se definen tres fases, a saber:

- Fase I. Diagnóstico del sistema productivo. Esta fase integra las herramientas de caracterización del modelo base del sistema productivo (implica su construcción) y el análisis de desempeño del modelo que abarca los entornos socioeconómico, tecnológico y político-normativo. En el horizonte de tiempo, esta fase incluye antecedentes y parte del estado actual del sistema. Contempla, adicionalmente, la construcción del mapa de actores del sistema productivo.
- Fase II. Análisis de tendencias y referentes internacionales para el sistema productivo. Esta fase integra las herramientas de escaneo tecnológico, escaneo comercial y parte del mapeo de actores de manera complementaria. En el horizonte de tiempo, esta fase se ubica en el estado actual del sistema productivo.
- Fase III. Diseño de futuros del sistema productivo (estrategias prospectivas). Esta fase integra las herramientas de sondas prospectivas, análisis de impacto e incidencia de actores y la técnica de validación Delphi (con expertos). En el horizonte de tiempo, esta fase abarca la concepción del estado futuro.

Descriptivamente, la integración metodológica del itinerario de ruta (figura 8) parte de la caracterización base del modelo del sistema productivo, cuya construcción da como resultado la identificación de los eslabones que lo integran en relación con la cadena productiva en que está inmerso, así como su objetivo, entradas y salidas, etc. El modelo construido y descrito sirve como insumo para el análisis de desempeño y el mapa de actores. El mapa de actores contempla la caracterización de los individuos y organizaciones que integran el sistema productivo desde sus roles, funciones y aspectos clave, y tiene en cuenta su accionar en los entornos socioeconómicos, tecnológicos y político-normativos.

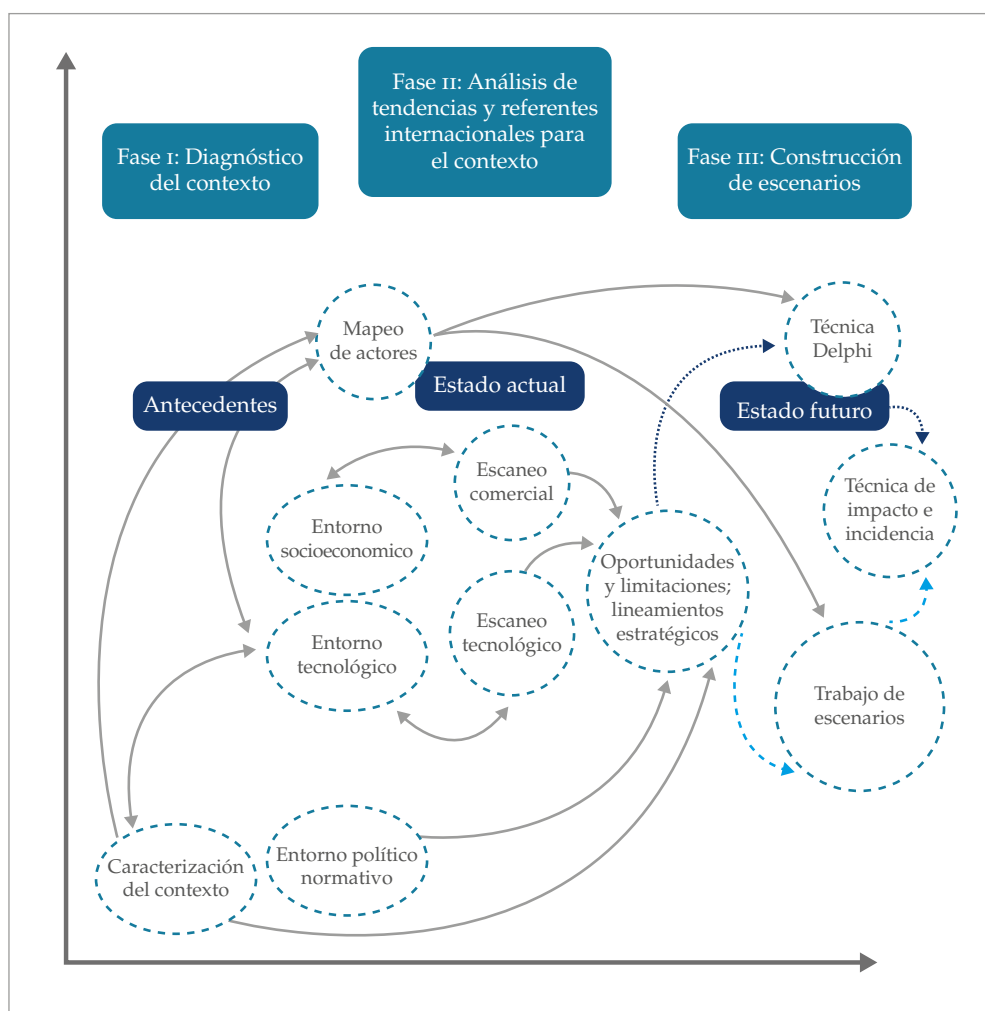


Figura 8. Itinerario de ruta (*roadmap* metodológico).

Fuente: Elaboración propia a partir de Montañez y Castellanos (2007)

A partir de estos tres entornos, la información socioeconómica del sistema se convierte en un insumo base para el desarrollo de un escaneo comercial sobre referentes internacionales en términos de países con sistemas productivos homólogos, empresas similares, etc. Paralelamente, la información del entorno tecnológico permite dirigir la implementación de la herramienta de escaneo tecnológico hacia la identificación de investigadores y organizaciones líderes en el contexto mundial en temas de interés para el sistema productivo. Estos dos escaneos (comercial y tecnológico) aportan al mapa de actores un listado de referentes internacionales que pueden ser categorizados e incluidos como complemento para el listado de actores nacionales. Así mismo, dichos referentes pueden servir como retroalimentación para la caracterización de los entornos asociados.

Una vez retomados los resultados del análisis de desempeño (sintetizados en oportunidades y limitaciones del sistema en los tres entornos), los resultados de los escaneos tecnológicos y los escaneos comerciales en términos de aspectos clave y el mapa de actores, se da inicio a la fase prospectiva (con la construcción de escenarios futuros para el sistema, a partir de esta herramienta metodológica). Los escenarios futuros, junto con los actores clave del mapa correspondiente (a partir de la técnica de impacto e incidencia), conforman el insumo para la implementación de la técnica Delphi como herramienta base para las sondas prospectivas, las cuales están destinadas a retroalimentar y definir un escenario de apuesta final (estado futuro del sistema productivo).



Para una mejor aprehensión de la metodología propuesta, es necesario hacer un desarrollo paso a paso de esta, en la cual se destacan aspectos clave de las herramientas (metodologías propias) y se unifican detalles. Dada la diversidad de sistemas productivos a nivel nacional, no se desarrolla un ejercicio a partir de un sistema específico, sino que se toman ejemplos puntuales de diversos sistemas productivos, con el fin de ver los alcances y aspectos variables de la metodología en diferentes casos de estudio.

Fase I

En la fase I se implementa la caracterización del modelo de organización del sistema productivo desde los conceptos de cadena productiva.

Caracterización base del sistema productivo

El primer punto de la caracterización del sistema productivo es identificar si el producto asociado al sistema en estudio está ligado a una cadena productiva nacional. Como ejemplo se toma la cadena productiva nacional láctea, la cual tiene una estructura particular en el departamento de Antioquia y cuenta con un esquema de sistemas ganaderos de doble propósito. En las figuras 9 y 10 se muestra el modelo nacional y el modelo para Antioquia de la cadena productiva láctea, respectivamente.

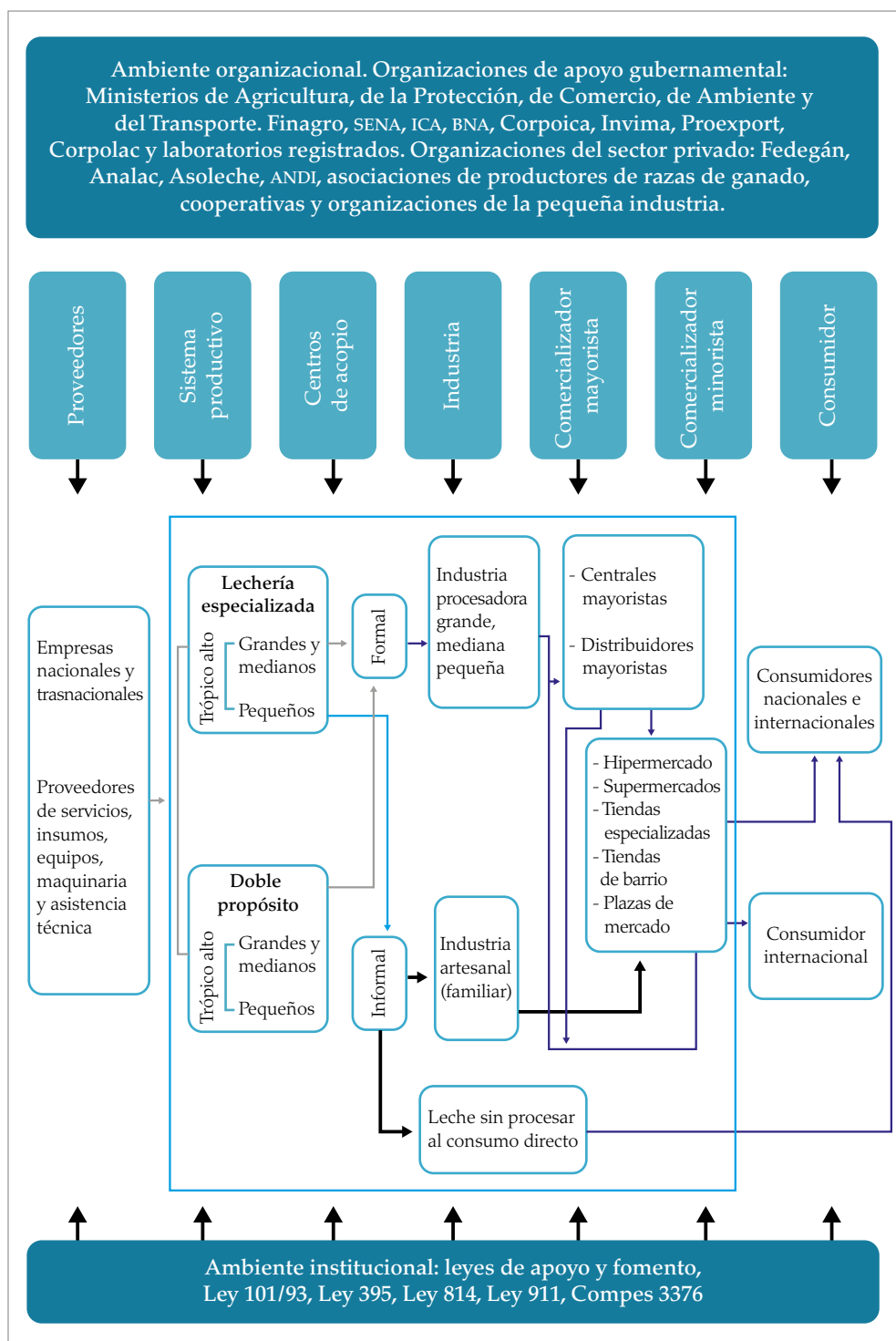


Figura 9. Modelo de la cadena productiva láctea nacional.

Fuente: Tomado de Castellanos et al. (2011)

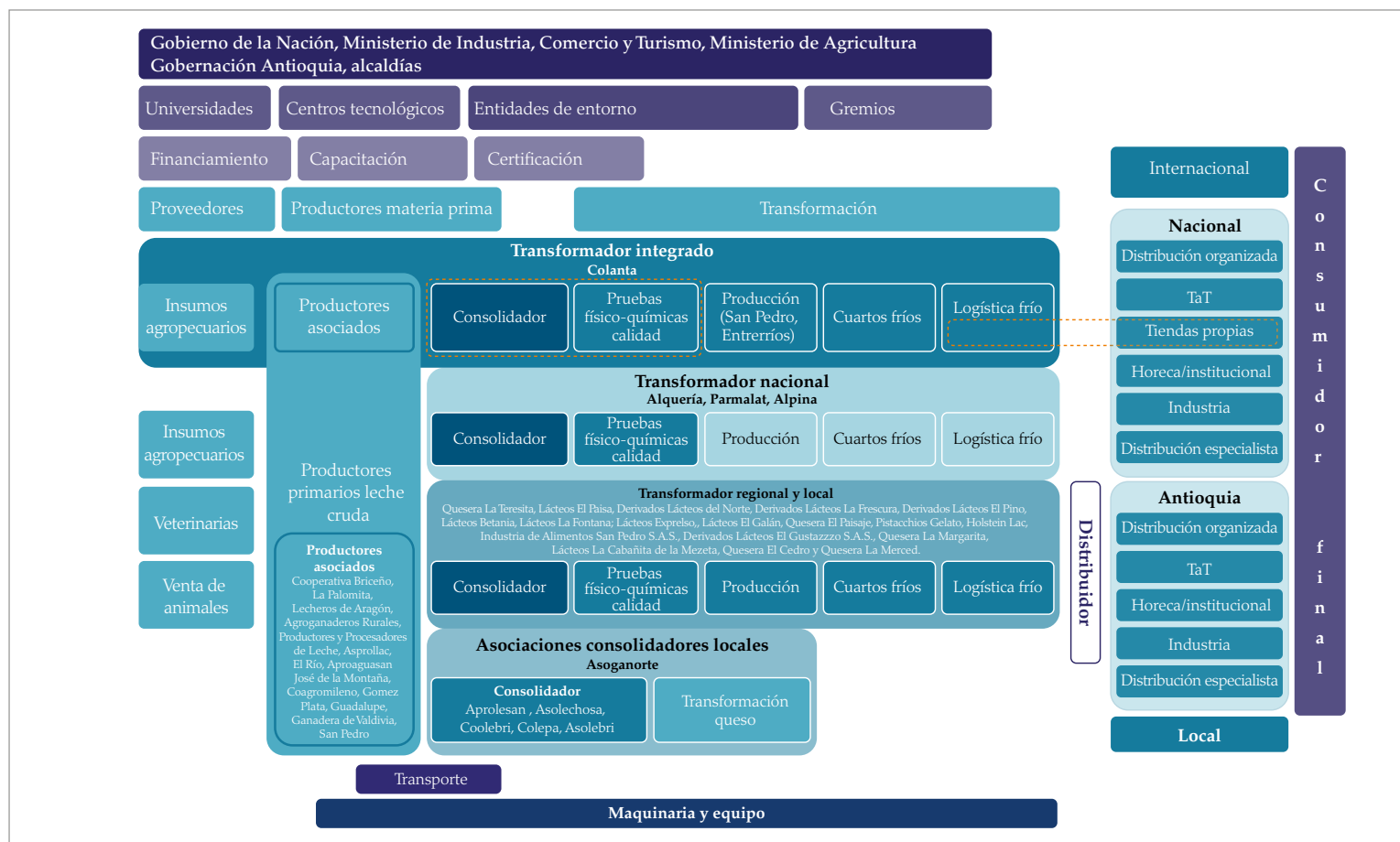


Figura 10. Modelo de la cadena productiva láctea para Antioquia.

Fuente: Tomado de Castellanos et al. (2011)

Como se puede evidenciar en la figura 9, el modelo nacional abarca siete eslabones básicos. Se destaca el eslabón de productores (sistema productivo), conformado por dos tipos de sistemas, el de lechería especializada y el de lechería de doble propósito. En la figura 10, se evidencia que la cadena productiva para Antioquia considera solo el sistema de lechería especializada. Ambos modelos son coherentes en sí mismos, dado que mantienen la estructura básica de la cadena de valor, principalmente, producción, industria, comercialización y consumidores.

El sistema productivo regional escogido es el sistema para lechería especializada de Antioquia (sistema de producción de cría para este propósito), que resulta acorde con el diseño metodológico. La caracterización base de este sistema abarca: 1) objetivo, 2) límites, 3) contexto, 4) componentes principales, 5) interacción, 6) insumos, 7) productos y 8) subproductos.

1. **Objetivo:** el objetivo es la generación de un modelo competitivo del inventario de cabezas de ganado. El inventario es un subsistema de la cadena productiva cuyas actividades ocurren dentro de los límites de la finca. La lechería especializada se define como el conjunto de actividades desarrolladas por el ganadero en la unidad productiva o finca, conforme a un modelo que integra los recursos técnicos y económicos para la producción de leche. La producción de leche representa el 5,5% de participación del total del inventario bovino.
2. **Límites:** los límites del sistema productivo comprenden la actividad primaria de cría y levante del ganado para leche.
3. **Contexto:** el contexto consiste en la descripción del entorno geográfico en función de la variable climática. La variable climática está dada por la relación frente al nivel del mar: se tienen sistemas de producción de clima cálido, de clima medio, clima frío, clima frío moderado, etc.
4. **Componentes principales:** los componentes del sistema productivo de cría abarcan operativamente los procesos tecnológicos y no tecnológicos, y están limitados a las actividades de producción primaria (figura 11).
5. **Interacción:** el rendimiento del sistema parte de la interacción de factores como el suelo; el clima; el genotipo, el manejo y la sanidad animal; la calidad y la intensidad de uso de los pastos; y la gestión. La intensidad de uso de la tecnología se define como una de las principales prácticas realizadas en las fincas ganaderas en Colombia que inciden en la productividad y la eficiencia del sistema: alimentación, sanidad y mejoramiento genético de las razas.

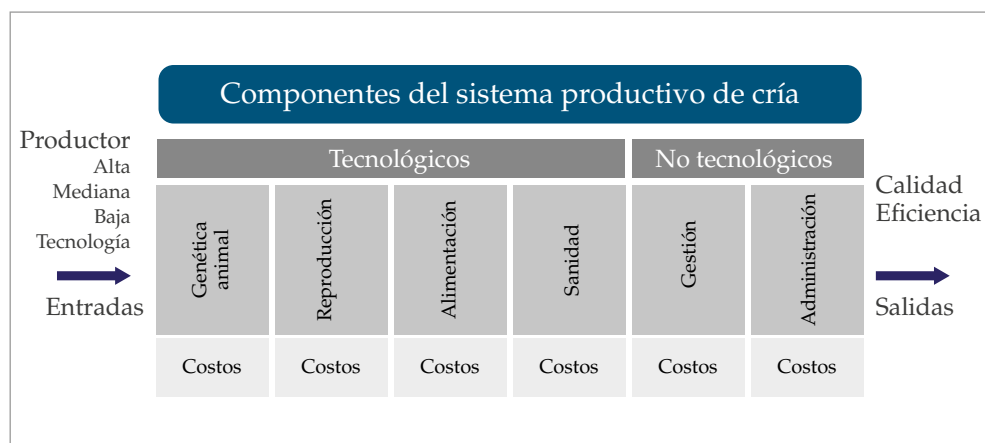


Figura 11. Componentes del sistema productivo.

Fuente: Tomado de Castellanos et al. (2011)

6. Insumos: el alimento es uno de los insumos principales. En los sistemas identificados como de alto desempeño, la alimentación obedece a un manejo de praderas mejoradas, con mezclas de gramíneas y leguminosas, de pastos como kikuyo, ryegrass, angletón, brachiarias, guinea y estrella, entre otros. En estos sistemas se realizan prácticas de aforo (cálculo del total de la producción de pasto).
7. Productos: la producción está determinada por las crías con características genéticas aptas para la lechería especializada y en condiciones de sanidad óptimas.
8. Subproductos: se derivan de los esquemas de alimentación y de la rotación de potreros, entre otros; y son desechos como el compostaje, de utilidad para otros sistemas productivos.

Análisis de desempeño

El análisis de desempeño está conformado por la caracterización de tres entornos clave del sistema productivo a nivel nacional: el entorno socioeconómico, el entorno tecnológico y el entorno político-normativo. La metodología de análisis particular de esta herramienta se basa en la gestión de la información primaria y secundaria afín a estos entornos. En la figura 12 se presenta, por una parte, el proceso de gestión de la información y, por otra, el proceso de recopilación de información primaria para validar la información secundaria, complementar información faltante y socializar con los actores el proceso de análisis del sistema productivo.

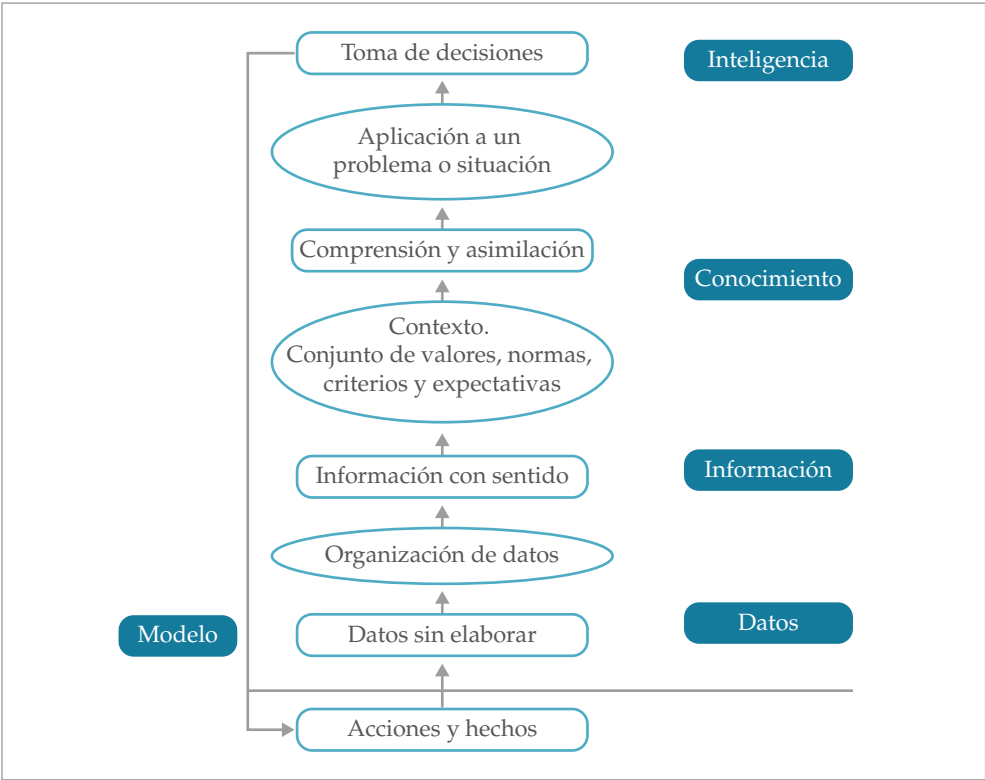


Figura 12. Metodología de análisis de entornos.
Fuente: Tomado de Castellanos et al. (2011)

Con respecto al entorno socioeconómico, en la tabla 3 se presentan las directrices de búsqueda utilizadas.

Tabla 3. Directrices de búsqueda del entorno socioeconómico

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Producción	Producción agrícola y pecuaria a nivel nacional, regional y departamental	• www.siembra.gov.co • www.agronet.gov.co • Otras fuentes de información locales y gremiales	• Dinámicas de producción • Indicadores de participación en la producción para los entornos nacional, regional y departamental

(Continúa)

(Continuación tabla 3)

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Área productiva	Áreas cultivadas o cosechadas a nivel nacional, regional y departamental	• www.siembra.gov.co • www.agronet.gov.co • Otras fuentes de información locales y gremiales • Secretarías de agricultura departamentales y representatividad municipal a nivel técnico	• Dinámicas de áreas productivas • Indicadores de participación en el uso de la tierra en los entornos nacional, regional y departamental
Rendimiento	Rendimientos a nivel nacional, regional y departamental	• www.siembra.gov.co • www.agronet.gov.co • Fuentes de información locales y gremiales • Cálculos propios a partir de la información de área productiva y producción	• Dinámicas de rendimientos • Indicadores comparativos en los entornos nacional, regional y departamental
Exportaciones e importaciones en valor y cantidad	Exportaciones a nivel nacional en valor y cantidad para los productos definidos	• http://www.trade-map.org/Index.aspx?lang=es • www.agronet.gov.co	• Dinámicas de exportaciones e importaciones • Participación en las exportaciones agropecuarias del total nacional • Crecimiento en las exportaciones e importaciones • Mercados o clientes a los que se exporta • Países de los que se importa

(Continúa)

(Continuación tabla 3)

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Balanza comercial	Consolidado de exportaciones, producción e importaciones	Datos obtenidos anteriormente	Cálculo del consumo aparente a nivel nacional
Consumo per cápita	Consumo per cápita de productos a nivel nacional	http://faostat3fao.org/faostat-gateway/go/to/home/E	Dinámica de consumo per cápita
- IPC e IPP - Precios mayoristas Sipsa	- Precios mayoristas Sipsa - IPC - IPP - Abastecimiento de alimentos	www.agronet.gov.co	- Dinámicas de precios Sipsa - Dinámicas de IPC e IPP

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se sintetiza la información básica del entorno socioeconómico de un sistema de producción de mora integrado en su cadena productiva.

Tabla 4. Entorno socioeconómico de un sistema productivo de mora en el departamento de Cundinamarca

Información por variable	Datos
Producción de mora	Nacional: 94.162 toneladas en 2011 Región Andina: 84.490 toneladas en 2011 Cundinamarca: 22.844 toneladas en 2011 Departamento competidor: Santander, con 18.375 toneladas
Área sembrada de mora	Nacional: 13.725 hectáreas en 2011 Región Andina: 11.582 hectáreas en 2011 Cundinamarca: 3.488 hectáreas en 2011 Departamento competidor: Antioquia, con 2.017 hectáreas

(Continúa)

Información por variable	Datos																																										
Área cosechada de mora	Nacional: 11.661 hectáreas en 2011 Región Andina: 9.973 hectáreas en 2011 Cundinamarca: 3.094 hectáreas en 2011 Departamento competidor: Santander, con 1.713 hectáreas																																										
Rendimiento de cultivos	Nacional: 8 toneladas/hectárea Regional: 8,66 toneladas/hectárea Cundinamarca: 7,38 toneladas/hectárea Departamento competidor: Caldas, con 10,98 toneladas/hectárea																																										
Exportaciones nacionales de mora	Las exportaciones de mora se realizan de manera agregada en la partida arancelaria 0811200000. Esta partida incluye frambuesas, zarzamoras, moras, moras-frambuesa y grosellas, sin cocer o cocidas en agua o vapor, así como congelados, incluso con adición de azúcar u otro edulcorante. <table><caption>Exportaciones nacionales de mora (en miles de dólares estadounidenses)</caption><tr><th>País/Región</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th></tr><tr><td>Mundo</td><td>28</td><td>32</td><td>33</td><td>75</td><td>55</td></tr><tr><td>Estados Unidos de América</td><td>18</td><td>28</td><td>28</td><td>42</td><td>35</td></tr><tr><td>España</td><td>1</td><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr><tr><td>Australia</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>Antillas Holandesas</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>Reino Unido</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> Los principales mercados de destino son Estados Unidos y España. En 2013 fueron exportadas 30 toneladas de mora por un valor de US\$82.000.	País/Región	2012	2013	2014	2015	2016	Mundo	28	32	33	75	55	Estados Unidos de América	18	28	28	42	35	España	1	5	8	10	12	Australia	0	0	0	2	4	Antillas Holandesas	0	0	0	0	0	Reino Unido	0	0	0	0	0
País/Región	2012	2013	2014	2015	2016																																						
Mundo	28	32	33	75	55																																						
Estados Unidos de América	18	28	28	42	35																																						
España	1	5	8	10	12																																						
Australia	0	0	0	2	4																																						
Antillas Holandesas	0	0	0	0	0																																						
Reino Unido	0	0	0	0	0																																						

(Continúa)

(Continuación tabla 4)

Información por variable	Datos
Importaciones nacionales de mora	Colombia importó, en 2013, 66 toneladas de mora de Chile, por un valor de US\$191.000.
Consumo de mora	De acuerdo con la FAO y Minsalud (2013), la mora es la sexta fruta más consumida en Colombia, con un 12 % de participación entre los productos de la cadena de frutales. En Cundinamarca es la quinta fruta más consumida con 15 % de participación. El consumo aparente de mora se calcula, para el año 2013, a partir de datos de Agronet, utilizando la fórmula siguiente: $\text{producción} + \text{importaciones} - \text{exportaciones}$ Es decir, $11.986 + 66 - 30 = 12.022$ toneladas

Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de <http://www.siembra.gov.co>, <http://www.agronet.gov.co> y <http://www.trademap.org>

Para el entorno tecnológico, la información a consolidar se describe en la tabla 5.

Tabla 5. Búsqueda de la información para el entorno tecnológico

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Agenda única nacional	- Agenda de consulta por cadena - Demandas asociadas al sistema productivo - Información de soporte sobre la demanda identificada	www.siembra.gov.co http://www.siembra.gov.co/siembra/main.aspx (este es el enlace para todas las consultas) http://www.siembra.gov.co/siembra/agendacadena.aspx?IdCad=2	Establecer la pertinencia de la agenda institucional relacionada con el proyecto macro, frente a las demandas nacionales y la agenda nacional de I+D+i

(Continúa)

(Continuación tabla 5)

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Asistencia técnica	Consulta por región, departamento y sistema productivo	• http://www.siembra.gov.co/siembra/AsistenciaTecnica.aspx	• Establecer, para el departamento, las entidades de asistencia técnica que pueden dar soporte a procesos de transferencia de tecnología
Capacidades	• Consulta por sistema productivo de las capacidades del SNCTA, en términos de grupos de investigación e infraestructura tecnológica	• http://www.siembra.gov.co/siembra/lineabasecapacidades.aspx	• Actores que funcionen como referentes en términos de grupos de investigación e infraestructura para conformación de alianzas
Proyectos	Proyectos de I+D+i ejecutados y en ejecución, en los sistemas productivos en los que se va a trabajar por región	http://www.siembra.gov.co/siembra/Proyectos.aspx	Base cognitiva para la construcción de antecedentes y estados del arte
Resultados	Resultados de los proyectos de I+D+i ejecutados en los sistemas productivos en los que se va a trabajar por región	http://www.siembra.gov.co/siembra/ResultadosInvestigacion.aspx	Base cognitiva para la transferencia y la articulación de resultados mediante nuevas iniciativas

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se presenta la descripción base del entorno tecnológico para un sistema productivo regional de sábila enmarcado en la cadena productiva de esta planta.

Tabla 6. Entorno tecnológico de un sistema productivo de sábila

Factor tecnológico	Detalles
Demandas de investigación	• Certificación de buenas prácticas agrícolas y buenas prácticas de manufactura • Desarrollo del cultivo de la penca de sábila • Producción de penca de sábila para la demanda interna • Implementación de cultivos y plantas procesadoras • Productos para el cuidado personal provenientes de procesos limpios, biológicos y no contaminados de agroquímicos • Certificados de cultivos orgánicos • Arreglos agroforestales acompañantes de la sábila • Apuesta comercial y agroindustrial
Proyectos de investigación	• Validación y ajuste de tecnología para el desarrollo del cultivo de sábila (<i>Aloe vera</i>) en el departamento de La Guajira • Estudio de genotipos de sábila (<i>Aloe vera</i>) para la implementación de un programa de producción de acíbar y gel en el Caribe seco colombiano
Resultados de investigación	Innovación en productos agroindustriales
Capacidades en investigación	• Mejoramiento Genético, Agronomía y Producción de Semillas de Hortalizas (Universidad Nacional de Colombia) • Gidimevetz (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia) • Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Gibna (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia)
Asistencia técnica	Corporación Ecológica y Cultural Penca de Sábila

Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de Flórez-Martínez (2014b)

Para el entorno político-normativo, la información a consolidar se presenta en la tabla 7.

Tabla 7. Búsqueda de información para el entorno político-normativo

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Iniciativas en los planes de desarrollo	Plan de desarrollo de Risaralda e iniciativas encontradas en este	• http://www.siembra.com.co (este es el enlace de todas las consultas) • http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66	Iniciativas de cada sistema productivo en el departamento y su comparación con la región
Iniciativas en los planes de competitividad	Plan de competitividad de Risaralda e iniciativas encontradas en este	• http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66 • http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66	Iniciativas de cada sistema productivo en el departamento y su comparación con la región

(Continúa)

(Continuación tabla 7)

Factor socio-económico	Información a consultar	Fuente de información	Conocimiento a consolidar
Iniciativas en planes de CyT	Plan de CyT de Risaralda e iniciativas encontradas en este	• http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66 • http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66	Iniciativas de cada sistema productivo en el departamento y su comparación con la región
Proyectos aprobados en el SGR	Proyectos aprobados de regalías en el departamento	• http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66 • http://www.siembra.com.co/siembra/detalleagenda.aspx?Map=MapaRegionDeptoCiud&P=1&D=66	Proyectos de cada sistema productivo en el departamento y su comparación con la región

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se presenta la descripción base del entorno tecnológico para un sistema productivo regional de guayaba enmarcado en la cadena productiva de este producto.

Tabla 8. Entorno normativo de un sistema productivo de guayaba

Demanda asociada en la agenda única de I+D+i de la cadena	Iniciativas relacionadas en los planes de desarrollo	Iniciativas relacionadas en los planes de competitividad	Iniciativas relacionadas en los planes de CYT	Proyectos financiados (SGR y agendas complementarias)
Material de propagación: semilleros y viveros	• Mejoramiento genético para el fortalecimiento de la producción agropecuaria • Fomentar el uso de material genético, semillas y material reproductivo de calidad y certificado, para incrementar la productividad	No aplica	No aplica	No aplica
Manejo integrado de nuevas plagas y enfermedades: gusano tornillo, gusano anillador, roya, antracnosis y nematodos	No aplica	• Propender a cultivos con baja prevalencia de plagas • Propender al cumplimiento de la política del ICA de mantenimiento de zonas con baja prevalencia de plagas	Agricultura: control de plagas y enfermedades, forrajes	No aplica
Buenas prácticas de cultivo: tecnificación del cultivo como condición primaria de competitividad de la producción y transformación de la fruta	• Fomento de la producción agropecuaria sostenible: promoción de prácticas responsables y ejemplares • Distritos de riego y drenaje	Ampliar la cobertura y mejorar la operación de los sistemas de riego y drenaje	No aplica	No aplica

(Continúa)

(Continuación tabla 8)

Demanda asociada en la agenda única de I+D+i de la cadena	Iniciativas relacionadas en los planes de desarrollo	Iniciativas relacionadas en los planes de competitividad	Iniciativas relacionadas en los planes de cyT	Proyectos financiados (SGR y agendas complementarias)
Estudio e inteligencia de mercado	• Alinear el potencial productivo del departamento hacia su competitividad en los mercados globales, mediante el aprovechamiento de sus ventajas comparativas o competitivas, con visión de mediano y largo plazo • Asegurar la sostenibilidad de los renglones promisorios • Fortalecer el sector empresarial para afrontar los tratados de libre comercio	• Realizar inteligencias de mercados para los productos potenciales • Crear alianzas estratégicas para poder acceder a mercados • Acceder a mercados nacionales e internacionales • Efectuar gestión en mercados internacionales para mipymes, a fin de obtener, para estas, certificaciones de calidad (ISO), plataformas tecnológicas de inteligencia de mercados y planes de exportación	• Consolidación de la oferta productiva priorizada de acuerdo con los resultados de estudios en ciencia, tecnología e innovación, de cara a los mercados globales • Identificación y sistematización de mercados potenciales para los productos agrícolas • Acompañamiento a empresarios en el desarrollo de estudios de inteligencia competitiva, con el fin de facilitarles el acceso a mercados nacionales e internacionales	Desarrollo tecnológico, productivo y comercial

(Continúa)

(Continuación tabla 8)

Demanda asociada en la agenda única de I+D+i de la cadena	Iniciativas relacionadas en los planes de desarrollo	Iniciativas relacionadas en los planes de competitividad	Iniciativas relacionadas en los planes de CYT	Proyectos financiados (SGR y agendas complementarias)
Estrategias de innovación (asistencia técnica, transferencia de tecnología y extensión rural) para la promoción y organización de la cadena de la guayaba	• Desarrollo de encadenamientos productivos • Competitividad con innovación y encadenamientos productivos • Fortalecimiento de las organizaciones de productores agropecuarios • Fomento y consolidación de organizaciones de productores	• Agenda de innovación tecnológica por cadena productiva • Constitución de redes empresariales horizontales y verticales, así como alianzas y asociaciones, mediante la integración de cadenas productivas • Construcción y consolidación de las cadenas productivas • Firma de acuerdos regionales de competitividad para cadenas productivas	Marco normativo y estructura organizacional del sistema de departamental de ciencia, tecnología e innovación	Fortalecimiento para los productores en el encadenamiento productivo de fruta pequeña

Fuente: Elaboración propia

Mapeo de actores

El mapeo de actores sociales es clave para contextos específicos del sector agropecuario y agroindustrial, pues permite identificar a todas las personas y organizaciones que pueden ser importantes para la planeación, el diseño, la implementación o la evaluación de sistemas productivos, cadenas productivas, clústeres agroindustriales y las instancias asociadas a estos (como los instrumentos de política pública y los espacios concertación, entre otros). El mapeo de actores busca clasificar e identificar figuras importantes para el sistema productivo, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Roles en gestión de conocimiento. Estos roles son desempeñados usualmente por diferentes organizaciones convocadas, las cuales reciben la información conceptual en cuanto a redes, gestión del conocimiento e innovación. Los roles en gestión de conocimiento deben cumplir con las siguientes tareas: 1) *generación*, actores que desarrollan actividades de investigación para la ejecución de un proyecto; 2) *transferencia*, actores que socializan o difunden conocimiento científico y tecnológico en un tejido social y productivo, mediante charlas, talleres y asistencia técnica, entre otros; 3) *adopción*: actor de la cadena que pone en práctica o incorpora en sus métodos de producción una determinada recomendación técnica; y 4) *soporte*: actores que suministran información y apoyan la transformación productiva y social, mediante incentivos financieros y asesoría jurídica, entre otros.
- Roles en función del sistema productivo y la cadena productiva. Estos actores desempeñan su rol como eslabones del modelo general de la cadena, cuyo protagonismo se circunscribe al entorno regional y local. Entre sus principales acciones se encuentran las siguientes: 1) proveedores de insumos; 2) productores primarios: unidades productivas encargadas del procesamiento primario del producto; 3) acopiadores: comercializadores del producto primario, quienes a su vez lo acondicionan y almacenan para su venta inmediata o posterior; 4) transformadores (agroindustria): formas de organización para dar valor agregado al producto primario a través de asociaciones, cooperativas o grandes empresas; 5) comercializadores directos (mayoristas y minoristas): los mayoristas se encargan de la venta y distribución de grandes cantidades de productos transformados (en grandes plazas o centros de acopio y plazas satélites, por ejemplo), mientras que los minoristas comercializan el producto transformado al detal (supermercados e hipermercados, por ejemplo); y 6) consumidores finales (clientes): consumen o disponen del producto final, son todos

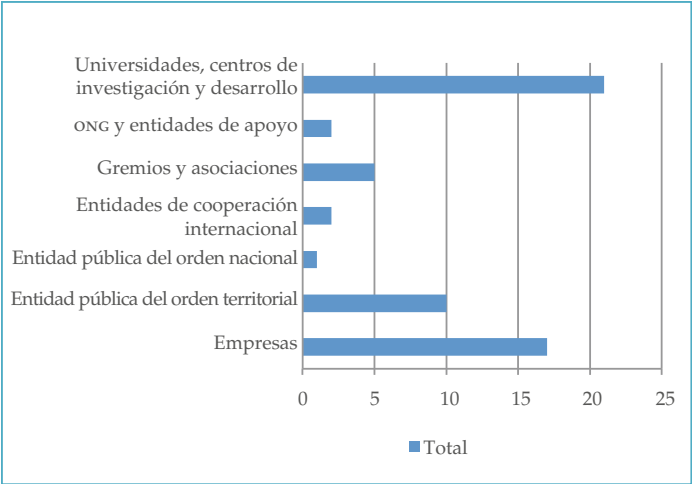
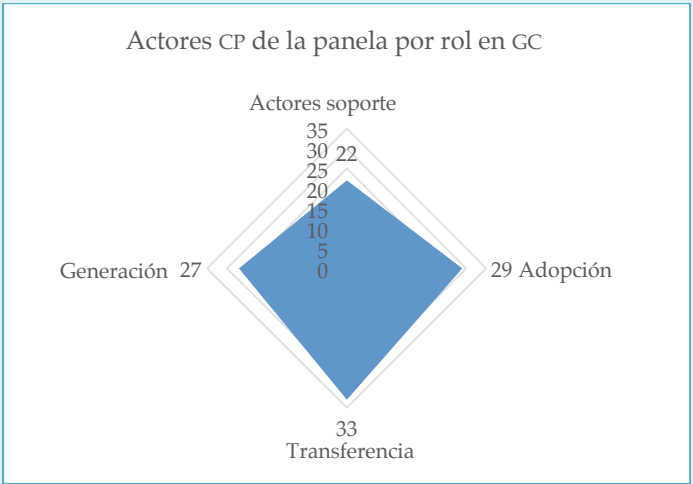
aquellos que hacen uso, bien sea del producto primario o transformado, bien de los subproductos del proceso. En este último grupo se cuentan los consumidores de productos potenciales de la cadena, entre los cuales están los actores transversales, los tomadores de decisiones, los investigadores y los transferidores de tecnología, entre otros.

En la tabla 9 se presenta la síntesis del mapeo de actores para un sistema productivo de panela en el contexto de la Región Andina de Colombia.

Tabla 9. Mapa de actores para un sistema productivo de panela en la Región Andina de Colombia

Aspecto	Descripción
Cadena de estudio	Panela y su agroindustria
Información a utilizar	Secundaria
Fuentes de información	El sistema Siembra y otras entidades semejantes. Siembra es el sistema de gestión de conocimiento que, mediante la producción y uso de estadísticas e indicadores, orienta y evalúa la política sectorial, nacional, regional e internacional. Siembra también dinamiza la acción de diversos actores del SNCTA, así como el flujo del conocimiento y la información entre los responsables de la investigación y el desarrollo agropecuario en Colombia.
Grupo de evaluación	Observatorio del SNCTA
Marco geográfico	Región Andina de Colombia (específicamente, Santander, Boyacá y la hoya del río Suárez)
Metodología	Mapeo de actores sociales

(Continúa)

Aspecto	Descripción															
Componente del mapa	Resultados															
Listado de actores con incidencia regional y nacional	Se consolida la lista de 58 entidades															
	<table><thead><tr><th>Categoría</th><th>Total</th></tr></thead><tbody><tr><td>Universidades, centros de investigación y desarrollo</td><td>21</td></tr><tr><td>ONG y entidades de apoyo</td><td>2</td></tr><tr><td>Gremios y asociaciones</td><td>5</td></tr><tr><td>Entidades de cooperación internacional</td><td>2</td></tr><tr><td>Entidad pública del orden nacional</td><td>1</td></tr><tr><td>Entidad pública del orden territorial</td><td>10</td></tr><tr><td>Empresas</td><td>17</td></tr></tbody></table> En total, se tienen 21 entidades en la categoría de universidades, centros de investigación y desarrollo; 17, en la categoría de empresas; 10 entidades públicas del orden nacional; y 5 gremios y asociaciones.	Categoría	Total	Universidades, centros de investigación y desarrollo	21	ONG y entidades de apoyo	2	Gremios y asociaciones	5	Entidades de cooperación internacional	2	Entidad pública del orden nacional	1	Entidad pública del orden territorial	10	Empresas
Categoría	Total															
Universidades, centros de investigación y desarrollo	21															
ONG y entidades de apoyo	2															
Gremios y asociaciones	5															
Entidades de cooperación internacional	2															
Entidad pública del orden nacional	1															
Entidad pública del orden territorial	10															
Empresas	17															
Roles de gestión de conocimiento	<table><thead><tr><th>Rol</th><th>Actores</th></tr></thead><tbody><tr><td>Actores soporte</td><td>22</td></tr><tr><td>Generación</td><td>27</td></tr><tr><td>Adopción</td><td>29</td></tr><tr><td>Transferencia</td><td>33</td></tr></tbody></table>	Rol	Actores	Actores soporte	22	Generación	27	Adopción	29	Transferencia	33					
Rol	Actores															
Actores soporte	22															
Generación	27															
Adopción	29															
Transferencia	33															

(Continúa)

(Continuación tabla 9)

Aspecto	Descripción
Componente del mapa	Resultados
Roles en el modelo de cadena productiva	
Actores según su relevancia por impacto e incidencia	

Fuente: Elaboración propia

Fase II

La fase II tiene por objeto el análisis del entorno económico y tecnológico exógeno del sistema productivo. Esta fase se basa en el proceso de gestión de la información. En ella los datos obtenidos a través de fuentes primarias y secundarias son analizados e interpretados para su posterior uso en la toma de decisiones en un contexto determinado. En la figura 13 se presenta el diseño metodológico específico de esta fase.

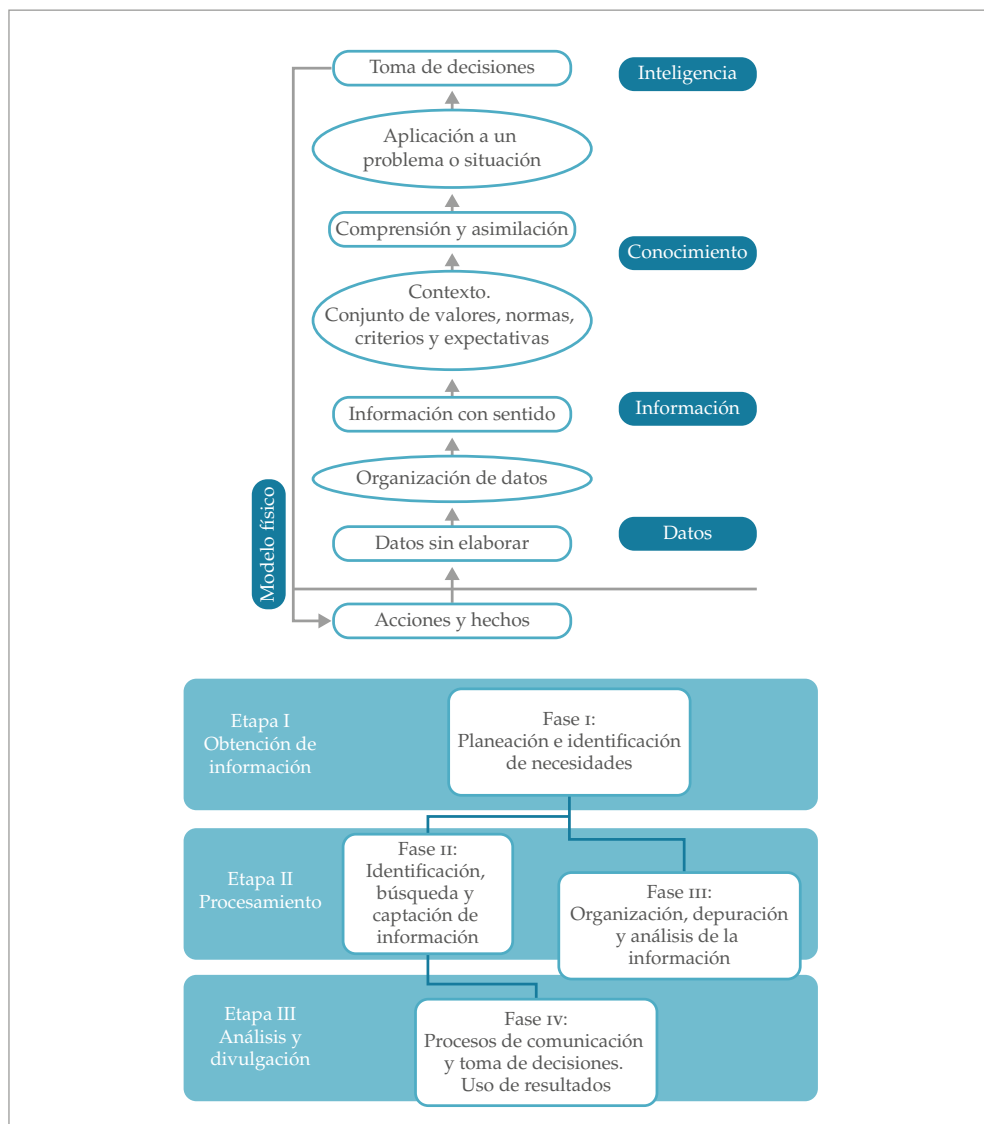


Figura 13. Metodología de escaneos comerciales y tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia a partir de CetiSME (2002); Vargas y Castellanos (2005); Torres et al. (2009)

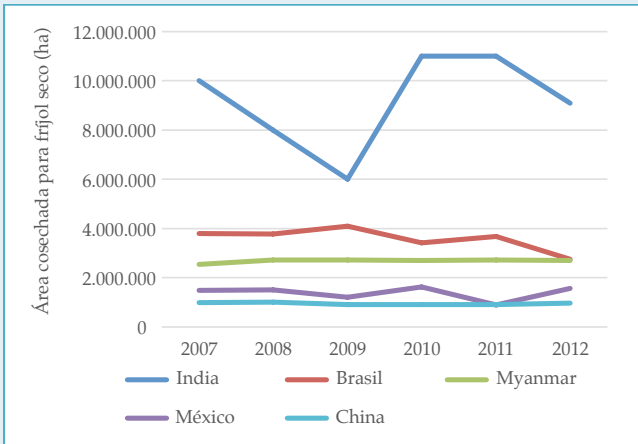
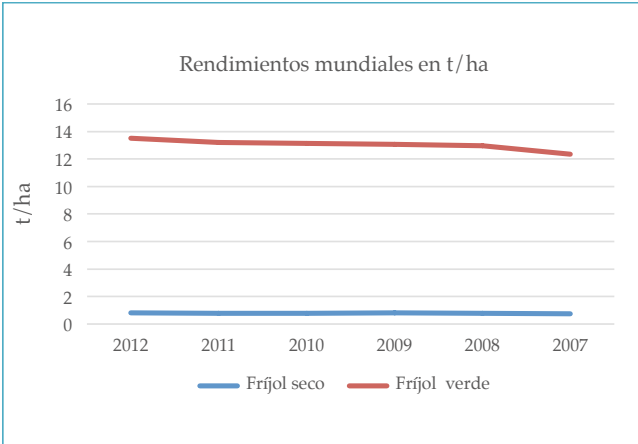
Escaneo comercial

El escaneo comercial busca la caracterización del sector en el contexto internacional. Este proceso consiste en un análisis socioeconómico del sector específico a nivel internacional para el producto en estudio, lo cual contempla un análisis de producción, de áreas cultivadas, rendimientos, precios, consumo, exportaciones, importaciones y perspectivas de los mercados. Como caso de estudio, se presentan los resultados de un escaneo comercial para una cadena productiva de leguminosas con énfasis en frijol. En la tabla 10 se presentan los resultados.

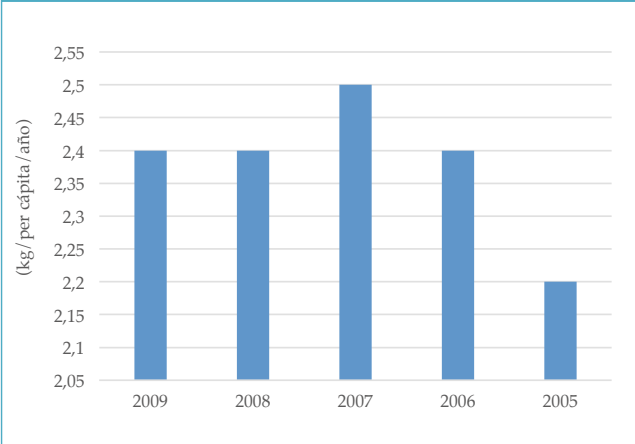
Tabla 10. Escaneo tecnológico de frijol

Factor comercial	Resultados
Producción mundial	El crecimiento de la producción mundial de frijol fue de 2,8% para el periodo 2000-2010. En 2010, la producción mundial de frijol se ubicó en 23,2 millones de toneladas. Los principales países productores de frijol en el mundo son Brasil (con el 16%), India (con el 15,9%), Myanmar (con el 10,5%), China (con el 8,9%), México (con el 5,8%) y Estados Unidos (con el 5,6%) (Secretaría de Economía 2012).
Área cultivada	China, India, Tailandia, Indonesia, Turquía y Ecuador lideran el indicador de área cosechada de frijol verde: para 2012 registraron respectivamente 626.032 ha, 220.000 ha, 172.000 ha, 126.400 ha, 74.000 ha y 30.090 ha. A nivel mundial, en 2012 se cosecharon 1.535.387,56 ha de frijol verde. La dinámica mundial ha presentado un incremento en la producción de frijol verde en cerca de 100.000 ha desde 2007. India, Brasil, Myanmar, México y China son los países líderes en destinar área cosechada a la producción de frijol seco. En 2012 se destinaron en estos países 9.100.000 ha, 2.750.000 ha, 2.710.000 ha, 1.560.000 ha y 971.000 ha, respectivamente. A nivel mundial, en 2012 se cosecharon 293 billones de hectáreas de frijol seco. Comparado con 2011, la disminución es considerable, puesto que para este año la cifra fue de 30.400 billones.

(Continúa)

Factor comercial	Resultados																																										
Área cultivada	 Line chart titled 'Área cosechada para frijol seco (ha)' showing data from 2007 to 2012. The y-axis ranges from 0 to 12,000,000 ha. The x-axis shows years 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, and 2012. Five countries are tracked: India (blue), Brazil (red), Myanmar (green), Mexico (purple), and China (cyan). India shows the highest area, peaking in 2010 and 2011. Brazil and Myanmar show moderate, relatively stable areas. Mexico and China show the lowest areas. <table><tr><th>País</th><th>2007</th><th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th></tr><tr><td>India</td><td>10,000,000</td><td>8,000,000</td><td>6,000,000</td><td>11,000,000</td><td>11,000,000</td><td>9,000,000</td></tr><tr><td>Brasil</td><td>3,800,000</td><td>3,800,000</td><td>4,200,000</td><td>3,500,000</td><td>3,800,000</td><td>2,800,000</td></tr><tr><td>Myanmar</td><td>2,500,000</td><td>2,800,000</td><td>2,800,000</td><td>2,800,000</td><td>2,800,000</td><td>2,800,000</td></tr><tr><td>México</td><td>1,500,000</td><td>1,500,000</td><td>1,200,000</td><td>1,800,000</td><td>1,000,000</td><td>1,800,000</td></tr><tr><td>China</td><td>1,000,000</td><td>1,000,000</td><td>1,000,000</td><td>1,000,000</td><td>1,000,000</td><td>1,000,000</td></tr></table>	País	2007	2008	2009	2010	2011	2012	India	10,000,000	8,000,000	6,000,000	11,000,000	11,000,000	9,000,000	Brasil	3,800,000	3,800,000	4,200,000	3,500,000	3,800,000	2,800,000	Myanmar	2,500,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000	México	1,500,000	1,500,000	1,200,000	1,800,000	1,000,000	1,800,000	China	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
País	2007	2008	2009	2010	2011	2012																																					
India	10,000,000	8,000,000	6,000,000	11,000,000	11,000,000	9,000,000																																					
Brasil	3,800,000	3,800,000	4,200,000	3,500,000	3,800,000	2,800,000																																					
Myanmar	2,500,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000	2,800,000																																					
México	1,500,000	1,500,000	1,200,000	1,800,000	1,000,000	1,800,000																																					
China	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000																																					
Rendimiento de cultivo	Los países con el mejor rendimiento en cultivos de frijol seco, para 2012, fueron Barbados, Bélgica, Irlanda, Libia y Holanda, los cuales presentaron respectivamente un indicador de 6,3 t/ha, 3,05 t/ha, 4,27 t/ha, 3,12 t/ha y 3,18 t/ha. Para 2012, el rendimiento mundial promedio fue de 0,81 t/ha. Los países que presentaron los mejores rendimientos en cultivo de frijol verde, para 2012, fueron Luxemburgo, Bélgica, Polonia, Kuwait y China, con las siguientes cifras: 51 t/ha, 28 t/ha, 26,78 t/ha, 26,42 t/ha y 25,92 t/ha, respectivamente. A nivel mundial, en 2012, el rendimiento promedio alcanzó la cifra de 13,51 t/ha.  Line chart titled 'Rendimientos mundiales en t/ha' showing data from 2012 to 2007. The y-axis ranges from 0 to 16 t/ha. The x-axis shows years 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, and 2007. Two series are tracked: Fríjol seco (blue) and Fríjol verde (red). Fríjol verde shows a steady decline from 2007 to 2012. Fríjol seco remains relatively stable around 1 t/ha. <table><tr><th>Año</th><th>Fríjol seco (t/ha)</th><th>Fríjol verde (t/ha)</th></tr><tr><td>2012</td><td>1,0</td><td>13,51</td></tr><tr><td>2011</td><td>1,0</td><td>13,8</td></tr><tr><td>2010</td><td>1,0</td><td>13,9</td></tr><tr><td>2009</td><td>1,0</td><td>14,0</td></tr><tr><td>2008</td><td>1,0</td><td>14,1</td></tr><tr><td>2007</td><td>1,0</td><td>14,2</td></tr></table>	Año	Fríjol seco (t/ha)	Fríjol verde (t/ha)	2012	1,0	13,51	2011	1,0	13,8	2010	1,0	13,9	2009	1,0	14,0	2008	1,0	14,1	2007	1,0	14,2																					
Año	Fríjol seco (t/ha)	Fríjol verde (t/ha)																																									
2012	1,0	13,51																																									
2011	1,0	13,8																																									
2010	1,0	13,9																																									
2009	1,0	14,0																																									
2008	1,0	14,1																																									
2007	1,0	14,2																																									

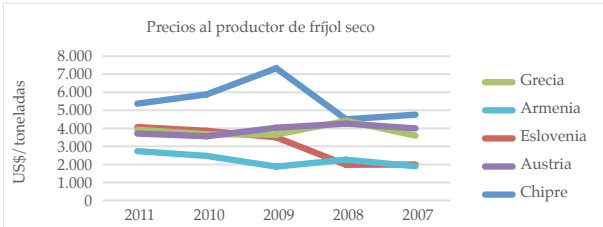
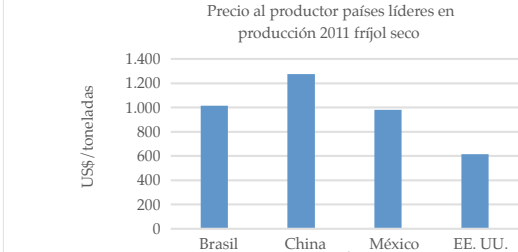
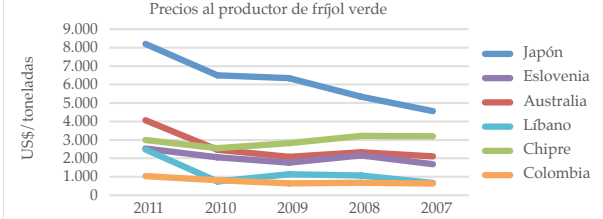
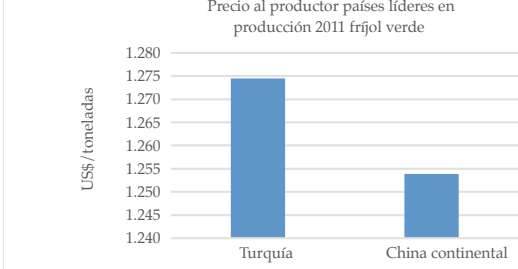
(Continúa)

Factor comercial	Resultados												
Consumo	El crecimiento del consumo mundial de frijol mantuvo una tasa de 1,8% en promedio anual para el periodo de 2000-2007. El consumo promedio mundial es actualmente de 2,4 kg/per cápita/año Los principales consumidores per cápita en el mundo son Burundi (26 kg/persona), Ruanda (29,3 kg/persona), Cuba (16,6 kg/persona), Nicaragua (23,4 kg/persona) y Brasil (16,3 kg/persona).  <table border="1"><thead><tr><th>Año</th><th>Consumo (kg/per cápita/año)</th></tr></thead><tbody><tr><td>2009</td><td>2,40</td></tr><tr><td>2008</td><td>2,40</td></tr><tr><td>2007</td><td>2,50</td></tr><tr><td>2006</td><td>2,40</td></tr><tr><td>2005</td><td>2,20</td></tr></tbody></table>	Año	Consumo (kg/per cápita/año)	2009	2,40	2008	2,40	2007	2,50	2006	2,40	2005	2,20
Año	Consumo (kg/per cápita/año)												
2009	2,40												
2008	2,40												
2007	2,50												
2006	2,40												
2005	2,20												
Exportaciones e importaciones	Para el frijol verde, en el periodo 2007-2011, las importaciones presentaron un comportamiento creciente en valor, pues pasaron de 760.615 miles de dólares (2007) a 871.789 miles de dólares (2011). En cantidad, las importaciones han tenido un comportamiento estable: pasaron de 467.178 t en 2007 a 473.708 t en 2011. Las exportaciones de frijol verde, en el periodo 2007-2011, presentaron un comportamiento decreciente en cantidad, pues pasaron de 364.622 t a 342.562 t.												

(Continúa)

Factor comercial	Resultados																																																											
Exportaciones e importaciones	Por el contrario, las exportaciones aumentaron en valor, gracias a la variación del precio unitario, pues pasaron de 440.178 miles de dólares en 2007 a 520.479 miles de dólares en 2011.																																																											
	Dinámica comercial de frijoles verdes <table><tr><th>Año</th><th>Cantidad exportada (t)</th><th>Valor exportado (1.000 US\$)</th><th>Cantidad importada (t)</th><th>Valor importado (1.000 US\$)</th></tr><tr><td>2011</td><td>350,000</td><td>520,479</td><td>480,000</td><td>880,000</td></tr><tr><td>2010</td><td>350,000</td><td>480,000</td><td>500,000</td><td>780,000</td></tr><tr><td>2009</td><td>320,000</td><td>420,000</td><td>500,000</td><td>750,000</td></tr><tr><td>2008</td><td>320,000</td><td>480,000</td><td>550,000</td><td>800,000</td></tr><tr><td>2007</td><td>350,000</td><td>440,178</td><td>480,000</td><td>750,000</td></tr></table> Para frijol seco, los flujos y volúmenes de exportación son entre cinco y diez veces mayores que los de frijol verde. Las exportaciones han tenido un comportamiento variable en cantidad a lo largo del periodo en estudio, pero se consolidaron en 2011, con 3,4 millones de toneladas, equivalentes a 3,1 millardos de dólares. Las importaciones ascendieron a 3,3 millones de toneladas, equivalentes a 3,22 millardos de dólares. Dinámica comercial de frijoles secos <table><tr><th>Año</th><th>Cantidad exportada (t)</th><th>Valor exportado (1.000 US\$)</th><th>Cantidad importada (t)</th><th>Valor importado (1.000 US\$)</th></tr><tr><td>2011</td><td>3,400,000</td><td>3,100,000</td><td>3,300,000</td><td>3,220,000</td></tr><tr><td>2010</td><td>4,200,000</td><td>3,300,000</td><td>3,000,000</td><td>2,900,000</td></tr><tr><td>2009</td><td>4,500,000</td><td>3,500,000</td><td>3,800,000</td><td>3,200,000</td></tr><tr><td>2008</td><td>4,400,000</td><td>3,400,000</td><td>3,500,000</td><td>2,900,000</td></tr><tr><td>2007</td><td>3,800,000</td><td>2,500,000</td><td>3,000,000</td><td>2,200,000</td></tr></table>	Año	Cantidad exportada (t)	Valor exportado (1.000 US\$)	Cantidad importada (t)	Valor importado (1.000 US\$)	2011	350,000	520,479	480,000	880,000	2010	350,000	480,000	500,000	780,000	2009	320,000	420,000	500,000	750,000	2008	320,000	480,000	550,000	800,000	2007	350,000	440,178	480,000	750,000	Año	Cantidad exportada (t)	Valor exportado (1.000 US\$)	Cantidad importada (t)	Valor importado (1.000 US\$)	2011	3,400,000	3,100,000	3,300,000	3,220,000	2010	4,200,000	3,300,000	3,000,000	2,900,000	2009	4,500,000	3,500,000	3,800,000	3,200,000	2008	4,400,000	3,400,000	3,500,000	2,900,000	2007	3,800,000	2,500,000	3,000,000
Año	Cantidad exportada (t)	Valor exportado (1.000 US\$)	Cantidad importada (t)	Valor importado (1.000 US\$)																																																								
2011	350,000	520,479	480,000	880,000																																																								
2010	350,000	480,000	500,000	780,000																																																								
2009	320,000	420,000	500,000	750,000																																																								
2008	320,000	480,000	550,000	800,000																																																								
2007	350,000	440,178	480,000	750,000																																																								
Año	Cantidad exportada (t)	Valor exportado (1.000 US\$)	Cantidad importada (t)	Valor importado (1.000 US\$)																																																								
2011	3,400,000	3,100,000	3,300,000	3,220,000																																																								
2010	4,200,000	3,300,000	3,000,000	2,900,000																																																								
2009	4,500,000	3,500,000	3,800,000	3,200,000																																																								
2008	4,400,000	3,400,000	3,500,000	2,900,000																																																								
2007	3,800,000	2,500,000	3,000,000	2,200,000																																																								

(Continúa)

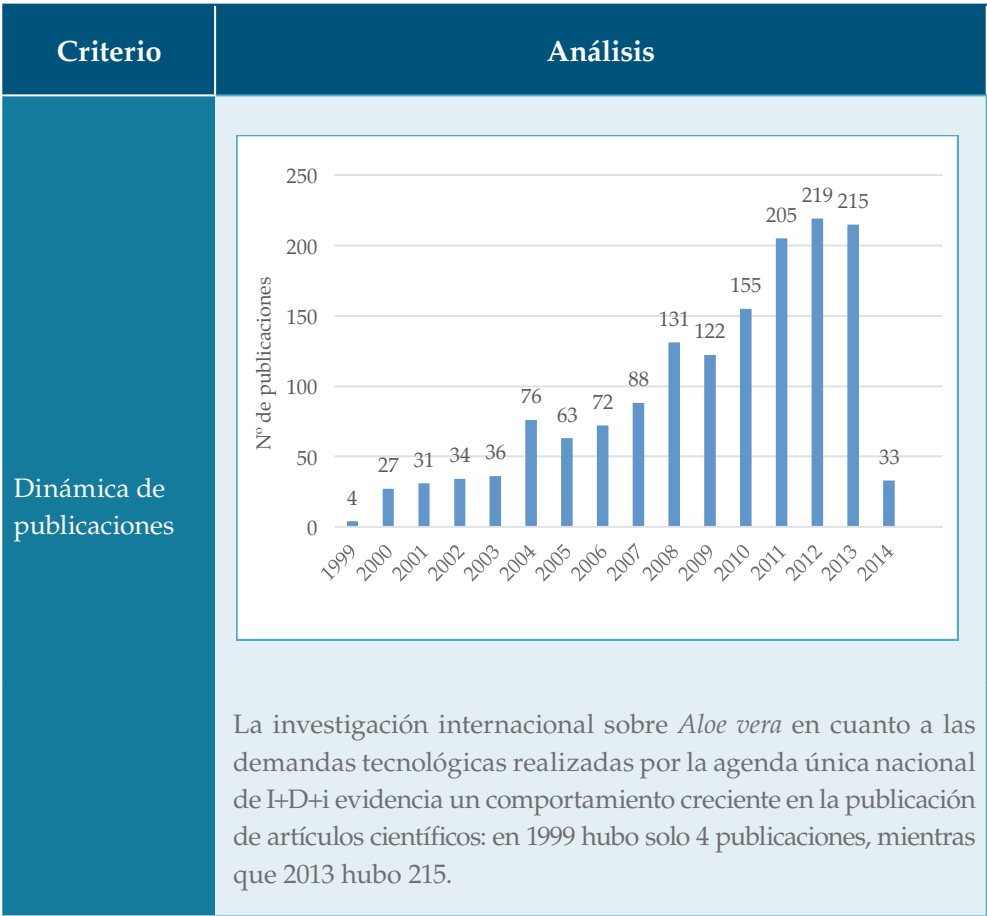
Factor comercial	Resultados																																									
Precios	El precio del frijol seco en Brasil, para 2011, fue de 1.013,5 US\$/t, en China, de 1.274 US\$/t, y en México, de 980,2 US\$/t. El precio del frijol verde en Turquía, para este mismo año, fue de 1.274 US\$/t y para China fue de 1.255 US\$/t.																																									
	Precios al productor de frijol seco  <table><caption>Precios al productor de frijol seco (US\$/toneladas)</caption><tr><th>País</th><th>2011</th><th>2010</th><th>2009</th><th>2008</th><th>2007</th></tr><tr><td>Grecia</td><td>4.000</td><td>3.800</td><td>4.000</td><td>4.500</td><td>4.000</td></tr><tr><td>Armenia</td><td>3.000</td><td>2.800</td><td>2.000</td><td>2.500</td><td>2.000</td></tr><tr><td>Eslovenia</td><td>4.000</td><td>3.800</td><td>4.000</td><td>2.000</td><td>2.000</td></tr><tr><td>Austria</td><td>4.000</td><td>3.800</td><td>4.000</td><td>4.500</td><td>4.000</td></tr><tr><td>Chipre</td><td>5.000</td><td>5.500</td><td>7.000</td><td>4.500</td><td>4.500</td></tr></table>	País	2011	2010	2009	2008	2007	Grecia	4.000	3.800	4.000	4.500	4.000	Armenia	3.000	2.800	2.000	2.500	2.000	Eslovenia	4.000	3.800	4.000	2.000	2.000	Austria	4.000	3.800	4.000	4.500	4.000	Chipre	5.000	5.500	7.000	4.500	4.500					
	País	2011	2010	2009	2008	2007																																				
	Grecia	4.000	3.800	4.000	4.500	4.000																																				
	Armenia	3.000	2.800	2.000	2.500	2.000																																				
Eslovenia	4.000	3.800	4.000	2.000	2.000																																					
Austria	4.000	3.800	4.000	4.500	4.000																																					
Chipre	5.000	5.500	7.000	4.500	4.500																																					
Precio al productor países líderes en producción 2011 frijol seco  <table><caption>Precio al productor países líderes en producción 2011 frijol seco (US\$/toneladas)</caption><tr><th>País</th><th>Precio</th></tr><tr><td>Brasil</td><td>1.013,5</td></tr><tr><td>China continental</td><td>1.274</td></tr><tr><td>México</td><td>980,2</td></tr><tr><td>EE. UU.</td><td>600</td></tr></table>	País	Precio	Brasil	1.013,5	China continental	1.274	México	980,2	EE. UU.	600																																
País	Precio																																									
Brasil	1.013,5																																									
China continental	1.274																																									
México	980,2																																									
EE. UU.	600																																									
Precios al productor de frijol verde  <table><caption>Precios al productor de frijol verde (US\$/toneladas)</caption><tr><th>País</th><th>2011</th><th>2010</th><th>2009</th><th>2008</th><th>2007</th></tr><tr><td>Japón</td><td>8.000</td><td>6.500</td><td>6.500</td><td>5.500</td><td>4.500</td></tr><tr><td>Eslovenia</td><td>4.000</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td></tr><tr><td>Australia</td><td>4.000</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td></tr><tr><td>Libano</td><td>3.000</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td></tr><tr><td>Chipre</td><td>3.000</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td><td>2.500</td></tr><tr><td>Colombia</td><td>1.000</td><td>1.000</td><td>1.000</td><td>1.000</td><td>1.000</td></tr></table>	País	2011	2010	2009	2008	2007	Japón	8.000	6.500	6.500	5.500	4.500	Eslovenia	4.000	2.500	2.500	2.500	2.500	Australia	4.000	2.500	2.500	2.500	2.500	Libano	3.000	2.500	2.500	2.500	2.500	Chipre	3.000	2.500	2.500	2.500	2.500	Colombia	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
País	2011	2010	2009	2008	2007																																					
Japón	8.000	6.500	6.500	5.500	4.500																																					
Eslovenia	4.000	2.500	2.500	2.500	2.500																																					
Australia	4.000	2.500	2.500	2.500	2.500																																					
Libano	3.000	2.500	2.500	2.500	2.500																																					
Chipre	3.000	2.500	2.500	2.500	2.500																																					
Colombia	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																																					
Precio al productor países líderes en producción 2011 frijol verde  <table><caption>Precio al productor países líderes en producción 2011 frijol verde (US\$/toneladas)</caption><tr><th>País</th><th>Precio</th></tr><tr><td>Turquía</td><td>1.274</td></tr><tr><td>China continental</td><td>1.255</td></tr></table>	País	Precio	Turquía	1.274	China continental	1.255																																				
País	Precio																																									
Turquía	1.274																																									
China continental	1.255																																									

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Flórez-Martínez (2014a); Secretaría de Economía (2012)

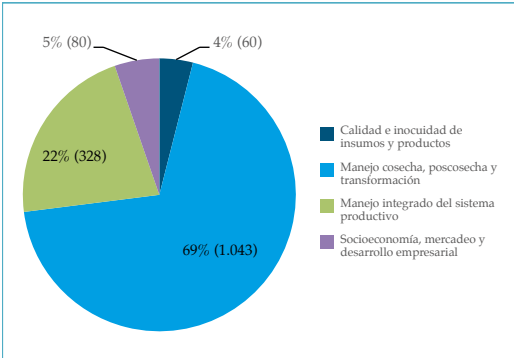
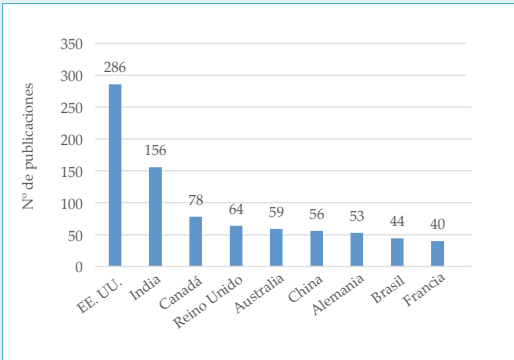
Escaneo tecnológico

El escaneo tecnológico busca generar un panorama de las tendencias en investigación básica e investigación aplicada, para identificar investigadores, organizaciones y países referentes que puedan aportar conocimiento sobre las demandas específicas del sistema productivo. Tras identificar dichos referentes, se hace posible realizar con mayor pertinencia y eficacia procesos de transferencia y adaptación tecnológica. En las tablas 11 y 12 respectivamente se presentan los resultados de un escaneo tecnológico general para sábila (*Aloe vera*).

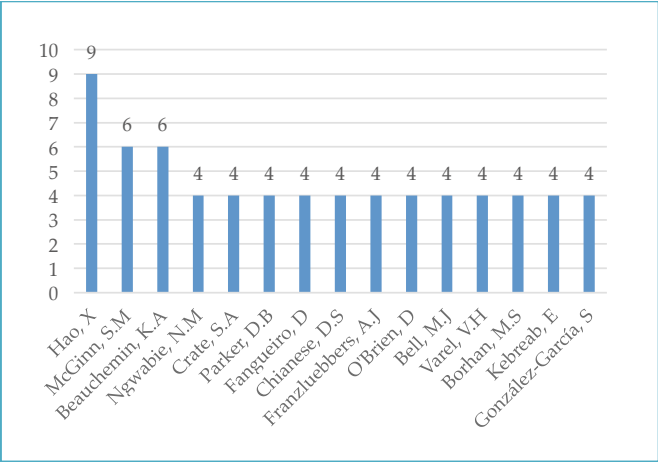
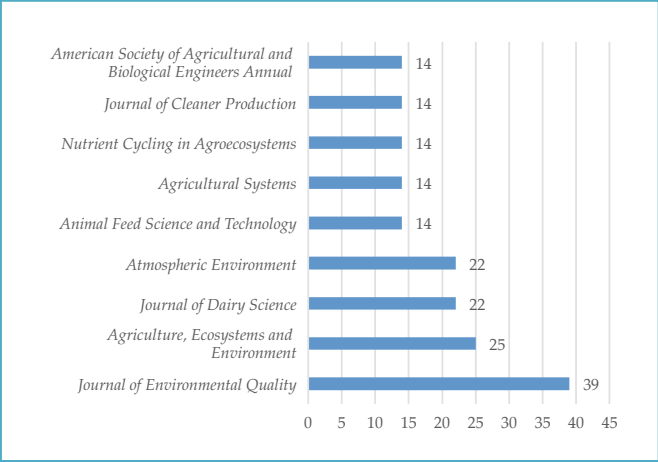
Tabla 11. Escaneo tecnológico global para la cadena de la sábila en Colombia (investigación básica)



(Continúa)

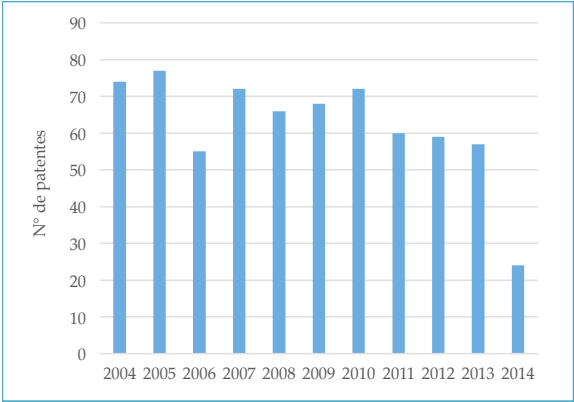
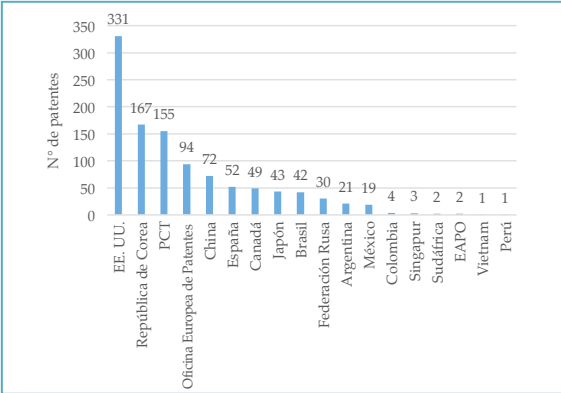
Criterio	Análisis																				
Participación de las publicaciones por área temática	<table><tr><th>Área temática</th><th>Porcentaje</th><th>Nº de publicaciones</th></tr><tr><td>Calidad e inocuidad de insumos y productos</td><td>4%</td><td>60</td></tr><tr><td>Manejo cosecha, poscosecha y transformación</td><td>69%</td><td>1.043</td></tr><tr><td>Manejo integrado del sistema productivo</td><td>22%</td><td>328</td></tr><tr><td>Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial</td><td>5%</td><td>80</td></tr></table> Para el periodo de tiempo en estudio, se tiene un total de 1.511 publicaciones, de las cuales un 69% corresponde al área temática de manejo de cosecha, poscosecha y transformación. En segundo lugar, aparece un 22 %, con 328 artículos sobre el manejo integrado del sistema productivo. El 11 % restante corresponde a las áreas temáticas de calidad e inocuidad de insumos y productos, y de socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial.	Área temática	Porcentaje	Nº de publicaciones	Calidad e inocuidad de insumos y productos	4%	60	Manejo cosecha, poscosecha y transformación	69%	1.043	Manejo integrado del sistema productivo	22%	328	Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial	5%	80					
Área temática	Porcentaje	Nº de publicaciones																			
Calidad e inocuidad de insumos y productos	4%	60																			
Manejo cosecha, poscosecha y transformación	69%	1.043																			
Manejo integrado del sistema productivo	22%	328																			
Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial	5%	80																			
Países líderes en investigación para la cadena	<table><tr><th>País</th><th>Nº de publicaciones</th></tr><tr><td>EE. UU.</td><td>286</td></tr><tr><td>India</td><td>156</td></tr><tr><td>Canadá</td><td>78</td></tr><tr><td>Reino Unido</td><td>64</td></tr><tr><td>Australia</td><td>59</td></tr><tr><td>China</td><td>56</td></tr><tr><td>Alemania</td><td>53</td></tr><tr><td>Brasil</td><td>44</td></tr><tr><td>Francia</td><td>40</td></tr></table> El país líder en investigación sobre <i>Aloe vera</i> es Estados Unidos, con un 34% de participación en las investigaciones; seguido por la India con un 19%, Canadá con un 9%, Reino Unido con un 8% y China con un 7%. En América Latina y el Caribe (ALC), Brasil representa el 5% de la investigación mundial. Colombia registra participación con 15 publicaciones.	País	Nº de publicaciones	EE. UU.	286	India	156	Canadá	78	Reino Unido	64	Australia	59	China	56	Alemania	53	Brasil	44	Francia	40
País	Nº de publicaciones																				
EE. UU.	286																				
India	156																				
Canadá	78																				
Reino Unido	64																				
Australia	59																				
China	56																				
Alemania	53																				
Brasil	44																				
Francia	40																				

(Continúa)

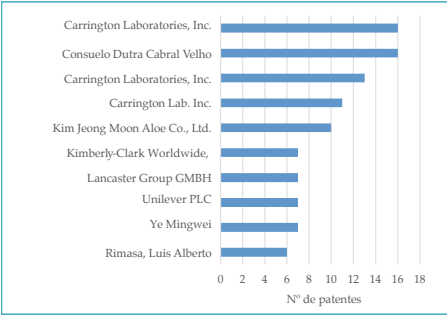
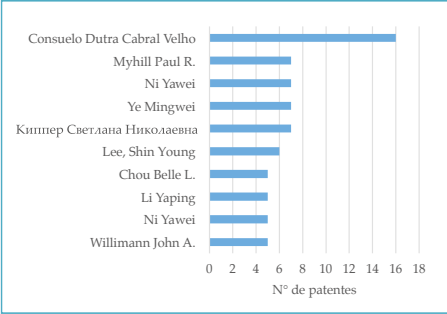
Criterio	Análisis																																
Investigadores líderes para la cadena productiva	<table><thead><tr><th>Investigador</th><th>Publicaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>Hao, X.</td><td>9</td></tr><tr><td>McCinn, S.M.</td><td>6</td></tr><tr><td>Ngwabie, K.A.</td><td>6</td></tr><tr><td>Ngwabie, N.M.</td><td>4</td></tr><tr><td>Crate, S.A.</td><td>4</td></tr><tr><td>Parker, D.B.</td><td>4</td></tr><tr><td>Fanguero, D.</td><td>4</td></tr><tr><td>Chianese, D.S.</td><td>4</td></tr><tr><td>Franzluebbers, A.J.</td><td>4</td></tr><tr><td>O'Brien, D.</td><td>4</td></tr><tr><td>Bell, M.J.</td><td>4</td></tr><tr><td>Varel, V.H.</td><td>4</td></tr><tr><td>Borhan, M.S.</td><td>4</td></tr><tr><td>Kebreab, E.</td><td>4</td></tr><tr><td>González-García, S.</td><td>4</td></tr></tbody></table> Los tres principales investigadores líderes sobre sábila son X. Hao con 9 publicaciones, T. Jambwa con 7 publicaciones y A. Delgado con 6 publicaciones.	Investigador	Publicaciones	Hao, X.	9	McCinn, S.M.	6	Ngwabie, K.A.	6	Ngwabie, N.M.	4	Crate, S.A.	4	Parker, D.B.	4	Fanguero, D.	4	Chianese, D.S.	4	Franzluebbers, A.J.	4	O'Brien, D.	4	Bell, M.J.	4	Varel, V.H.	4	Borhan, M.S.	4	Kebreab, E.	4	González-García, S.	4
Investigador	Publicaciones																																
Hao, X.	9																																
McCinn, S.M.	6																																
Ngwabie, K.A.	6																																
Ngwabie, N.M.	4																																
Crate, S.A.	4																																
Parker, D.B.	4																																
Fanguero, D.	4																																
Chianese, D.S.	4																																
Franzluebbers, A.J.	4																																
O'Brien, D.	4																																
Bell, M.J.	4																																
Varel, V.H.	4																																
Borhan, M.S.	4																																
Kebreab, E.	4																																
González-García, S.	4																																
Fuentes de consulta referentes	<table><thead><tr><th>Revista</th><th>Publicaciones</th></tr></thead><tbody><tr><td>American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual</td><td>14</td></tr><tr><td>Journal of Cleaner Production</td><td>14</td></tr><tr><td>Nutrient Cycling in Agroecosystems</td><td>14</td></tr><tr><td>Agricultural Systems</td><td>14</td></tr><tr><td>Animal Feed Science and Technology</td><td>14</td></tr><tr><td>Atmospheric Environment</td><td>22</td></tr><tr><td>Journal of Dairy Science</td><td>22</td></tr><tr><td>Agriculture, Ecosystems and Environment</td><td>25</td></tr><tr><td>Journal of Environmental Quality</td><td>39</td></tr></tbody></table> Las principales revistas indexadas que publican información especializada para la cadena productiva de sábila son <i>Journal of Environmental Quality</i>; <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i>; <i>Atmospheric Environment</i> y <i>Journal of Dairy Science</i>.	Revista	Publicaciones	American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual	14	Journal of Cleaner Production	14	Nutrient Cycling in Agroecosystems	14	Agricultural Systems	14	Animal Feed Science and Technology	14	Atmospheric Environment	22	Journal of Dairy Science	22	Agriculture, Ecosystems and Environment	25	Journal of Environmental Quality	39												
Revista	Publicaciones																																
American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual	14																																
Journal of Cleaner Production	14																																
Nutrient Cycling in Agroecosystems	14																																
Agricultural Systems	14																																
Animal Feed Science and Technology	14																																
Atmospheric Environment	22																																
Journal of Dairy Science	22																																
Agriculture, Ecosystems and Environment	25																																
Journal of Environmental Quality	39																																

Fuente: Adaptado de Flórez-Martínez (2014b)

Tabla 12. Escaneo tecnológico global para la cadena de la sábila en Colombia (investigación aplicada)

Criterio	Análisis																																						
Dinámica de las patentes	<table><thead><tr><th>Año</th><th>Nº de patentes</th></tr></thead><tbody><tr><td>2004</td><td>75</td></tr><tr><td>2005</td><td>78</td></tr><tr><td>2006</td><td>55</td></tr><tr><td>2007</td><td>72</td></tr><tr><td>2008</td><td>66</td></tr><tr><td>2009</td><td>68</td></tr><tr><td>2010</td><td>72</td></tr><tr><td>2011</td><td>60</td></tr><tr><td>2012</td><td>59</td></tr><tr><td>2013</td><td>57</td></tr><tr><td>2014</td><td>25</td></tr></tbody></table> La publicación de patentes relacionadas con <i>Aloe vera</i> muestra un comportamiento estable, con un total de 684 patentes en el horizonte de tiempo 2004-2014.	Año	Nº de patentes	2004	75	2005	78	2006	55	2007	72	2008	66	2009	68	2010	72	2011	60	2012	59	2013	57	2014	25														
Año	Nº de patentes																																						
2004	75																																						
2005	78																																						
2006	55																																						
2007	72																																						
2008	66																																						
2009	68																																						
2010	72																																						
2011	60																																						
2012	59																																						
2013	57																																						
2014	25																																						
Países donde se registran las patentes	<table><thead><tr><th>País/Región</th><th>Nº de patentes</th></tr></thead><tbody><tr><td>EE. UU.</td><td>331</td></tr><tr><td>República de Corea</td><td>167</td></tr><tr><td>PCT</td><td>155</td></tr><tr><td>Oficina Europea de Patentes</td><td>94</td></tr><tr><td>China</td><td>72</td></tr><tr><td>España</td><td>52</td></tr><tr><td>Canadá</td><td>49</td></tr><tr><td>Japón</td><td>43</td></tr><tr><td>Brasil</td><td>42</td></tr><tr><td>Federación Rusa</td><td>30</td></tr><tr><td>Argentina</td><td>21</td></tr><tr><td>México</td><td>19</td></tr><tr><td>Colombia</td><td>4</td></tr><tr><td>Singapur</td><td>3</td></tr><tr><td>Sudáfrica</td><td>2</td></tr><tr><td>EAPO</td><td>2</td></tr><tr><td>Vietnam</td><td>1</td></tr><tr><td>Perú</td><td>1</td></tr></tbody></table> De acuerdo con las oficinas asociadas a la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), las patentes registradas relacionadas con <i>Aloe vera</i> para el periodo 2004-2014 se distribuyen así: Estados Unidos, 331 patentes; República de Corea, 167; China, 72; y España, 52. En América Latina y el Caribe (ALC), la distribución es la siguiente: en Brasil se registran 42 patentes; en Argentina, 21; en México, 19; y en Colombia, 4.	País/Región	Nº de patentes	EE. UU.	331	República de Corea	167	PCT	155	Oficina Europea de Patentes	94	China	72	España	52	Canadá	49	Japón	43	Brasil	42	Federación Rusa	30	Argentina	21	México	19	Colombia	4	Singapur	3	Sudáfrica	2	EAPO	2	Vietnam	1	Perú	1
País/Región	Nº de patentes																																						
EE. UU.	331																																						
República de Corea	167																																						
PCT	155																																						
Oficina Europea de Patentes	94																																						
China	72																																						
España	52																																						
Canadá	49																																						
Japón	43																																						
Brasil	42																																						
Federación Rusa	30																																						
Argentina	21																																						
México	19																																						
Colombia	4																																						
Singapur	3																																						
Sudáfrica	2																																						
EAPO	2																																						
Vietnam	1																																						
Perú	1																																						

(Continúa)

Criterio	Análisis																						
Principales organizaciones y personas que han generado a las patentes	<table><thead><tr><th>Organización</th><th>Nº de patentes</th></tr></thead><tbody><tr><td>Carrington Laboratories, Inc.</td><td>16</td></tr><tr><td>Consuelo Dutra Cabral Velho</td><td>16</td></tr><tr><td>Carrington Laboratories, Inc.</td><td>12</td></tr><tr><td>Carrington Lab. Inc.</td><td>10</td></tr><tr><td>Kim Jeong Moon Aloe Co., Ltd.</td><td>10</td></tr><tr><td>Kimberly-Clark Worldwide</td><td>7</td></tr><tr><td>Lancaster Group GMBH</td><td>7</td></tr><tr><td>Unilever PLC</td><td>7</td></tr><tr><td>Ye Mingwei</td><td>7</td></tr><tr><td>Rimasa, Luis Alberto</td><td>6</td></tr></tbody></table> La empresa Carrington Laboratories Inc. ha generado 40 patentes, Kim Jeong Moon Aloe Co. ha generado 10, Kimberly Clark, 7, igual que Unilever PLC. La persona natural Consuelo Dutra Cabral Velho ha generado 16.	Organización	Nº de patentes	Carrington Laboratories, Inc.	16	Consuelo Dutra Cabral Velho	16	Carrington Laboratories, Inc.	12	Carrington Lab. Inc.	10	Kim Jeong Moon Aloe Co., Ltd.	10	Kimberly-Clark Worldwide	7	Lancaster Group GMBH	7	Unilever PLC	7	Ye Mingwei	7	Rimasa, Luis Alberto	6
Organización	Nº de patentes																						
Carrington Laboratories, Inc.	16																						
Consuelo Dutra Cabral Velho	16																						
Carrington Laboratories, Inc.	12																						
Carrington Lab. Inc.	10																						
Kim Jeong Moon Aloe Co., Ltd.	10																						
Kimberly-Clark Worldwide	7																						
Lancaster Group GMBH	7																						
Unilever PLC	7																						
Ye Mingwei	7																						
Rimasa, Luis Alberto	6																						
Principales inventores registrados en patentes	<table><thead><tr><th>Inventor</th><th>Nº de patentes</th></tr></thead><tbody><tr><td>Consuelo Dutra Cabral Velho</td><td>16</td></tr><tr><td>Myhill Paul R.</td><td>7</td></tr><tr><td>Ni Yawei</td><td>7</td></tr><tr><td>Ye Mingwei</td><td>7</td></tr><tr><td>Киппер Светлана Николаевна</td><td>7</td></tr><tr><td>Lee, Shin Young</td><td>6</td></tr><tr><td>Chou Belle L.</td><td>5</td></tr><tr><td>Li Yaping</td><td>5</td></tr><tr><td>Ni Yawei</td><td>5</td></tr><tr><td>Willimann John A.</td><td>5</td></tr></tbody></table> Entre los principales inventores se encuentra Consuelo Dutra Cabral Velho (16 patentes), junto a Myhill Paul R. y Niyawei (siete patentes cada uno).	Inventor	Nº de patentes	Consuelo Dutra Cabral Velho	16	Myhill Paul R.	7	Ni Yawei	7	Ye Mingwei	7	Киппер Светлана Николаевна	7	Lee, Shin Young	6	Chou Belle L.	5	Li Yaping	5	Ni Yawei	5	Willimann John A.	5
Inventor	Nº de patentes																						
Consuelo Dutra Cabral Velho	16																						
Myhill Paul R.	7																						
Ni Yawei	7																						
Ye Mingwei	7																						
Киппер Светлана Николаевна	7																						
Lee, Shin Young	6																						
Chou Belle L.	5																						
Li Yaping	5																						
Ni Yawei	5																						
Willimann John A.	5																						
Patentes de Colombia	• Patente 5980159. Vacuna antimastítica polivalente para bovinos productores de leche: utilización de acemananos de origen vegetal obtenidos por microfiltración de una de las fracciones de la planta <i>Aloe vera</i>. • Patente 5820218. Composición cosmética que contiene extractos naturales y principios activos que proporcionan dermoprotección al órgano sexual masculino: composición cosmética de aplicación tópica con base en aceite-agua y extracto de <i>Aloe vera</i>.																						

(Continúa)

Criterio	Análisis																																	
Patentes de Colombia	- Patente 5590857. Guante tratado con manzanilla 7 <i>Aloe vera</i>, que contiene una película de esta en las superficies internas con combinaciones de otros productos - Patente 5300391. Composición en forma de gel para el equilibrio de la grasa de la piel, que equilibra la oleosidad de esta (0,01 a 0,50 %) con extracto vegetal de <i>Aloe vera</i>.																																	
Principales áreas de patentamiento por CIP	Clasificación temática de patentes <table><tr><th>Código CIP</th><th>Porcentaje</th><th>Número de patentes</th></tr><tr><td>A61K</td><td>47%</td><td>800</td></tr><tr><td>A61Q</td><td>17%</td><td>286</td></tr><tr><td>A61P</td><td>11%</td><td>192</td></tr><tr><td>C08B</td><td>8%</td><td>137</td></tr><tr><td>A61L</td><td>4%</td><td>80</td></tr><tr><td>A01N</td><td>4%</td><td>65</td></tr><tr><td>A61D</td><td>3%</td><td>48</td></tr><tr><td>A61F</td><td>2%</td><td>34</td></tr><tr><td>A41D</td><td>2%</td><td>30</td></tr><tr><td>C11D</td><td>2%</td><td>39</td></tr></table> La clasificación temática de las patentes se realiza a través del código CIP (clasificación internacional de patentes), que tipifica el campo de acción del desarrollo. De las patentes relacionadas con <i>Aloe vera</i> en el horizonte de tiempo 2004-2014, de manera específica el 47 % de estas está asociada al CIP A61K, que se refiere a las preparaciones de uso médico, odontológico o de higiene. El 17 % está clasificado en A61Q, uso específico de cosméticos o de preparaciones similares para el aseo. El 11 % está en A61P, actividad terapéutica específica de compuestos químicos o de preparaciones medicinales. Se destaca la categoría C11D de composiciones detergentes, utilización de una sola sustancia como detergente, jabón o su fabricación, jabones de resina, recuperación de la glicerina. Finalmente, está la C08B polisacáridos.	Código CIP	Porcentaje	Número de patentes	A61K	47%	800	A61Q	17%	286	A61P	11%	192	C08B	8%	137	A61L	4%	80	A01N	4%	65	A61D	3%	48	A61F	2%	34	A41D	2%	30	C11D	2%	39
Código CIP	Porcentaje	Número de patentes																																
A61K	47%	800																																
A61Q	17%	286																																
A61P	11%	192																																
C08B	8%	137																																
A61L	4%	80																																
A01N	4%	65																																
A61D	3%	48																																
A61F	2%	34																																
A41D	2%	30																																
C11D	2%	39																																

Fuente: Adaptada de Flórez-Martínez (2014b)

En este capítulo se presenta la implementación de las herramientas de prospectiva y diseño de futuros, para definir directrices de corto, mediano y largo plazo.

Escenarios futuros

El análisis prospectivo por escenarios tiene como base los resultados identificados en el diagnóstico del sistema productivo, el escaneo comercial y el escaneo tecnológico. A partir de estos, es posible diseñar escenarios alcanzables y medibles en los entornos socioeconómico y tecnológico. La metodología de escenarios futuros se presenta en la figura 14.

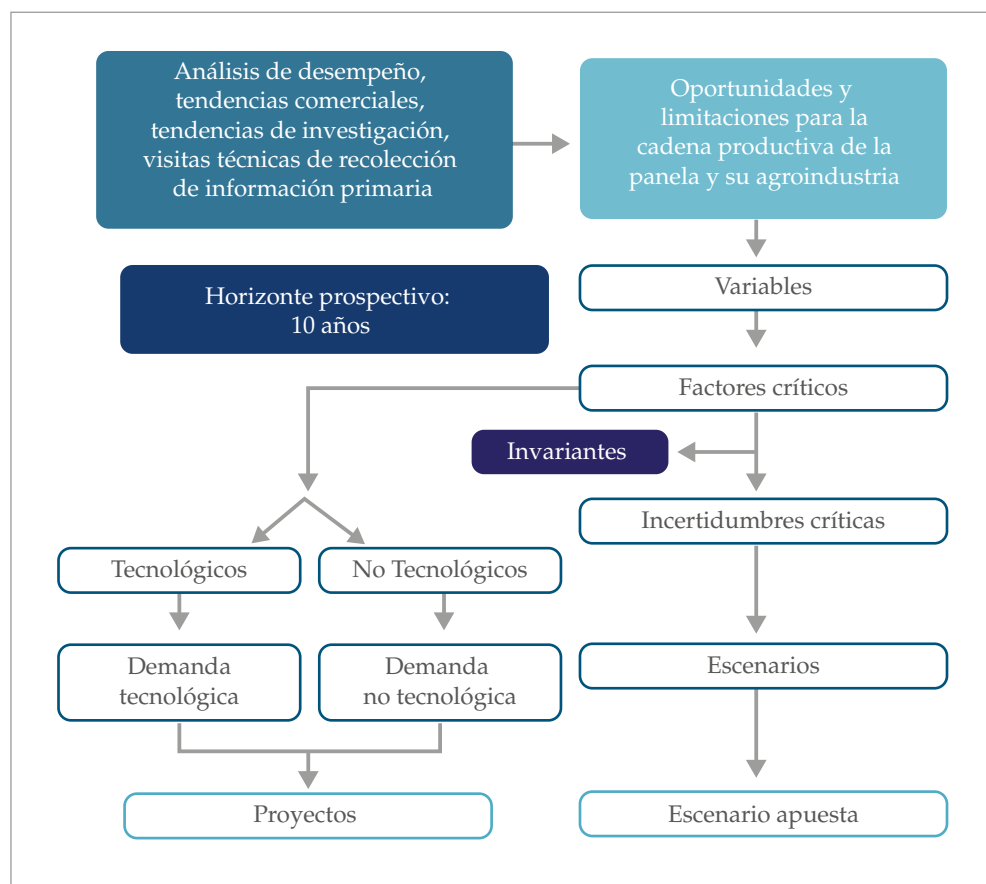


Figura 14. Esquema metodológico del análisis prospectivo.

Fuente: Adaptado de Castellanos et al. (2009)

Para el análisis de sistemas productivos regionales se toma como ejemplo la cadena ovino-caprina, para la cual se implementaron las fases I y II del diseño metodológico. Como resultado final se llegó a la construcción de una matriz de análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) (tabla 13).

Tabla 13. DOFA a nivel comercial y tecnológico de la cadena ovino-caprina en Colombia

Entorno comercial	
Fortalezas	Amenazas
La contribución del sector a la seguridad alimentaria de los productores rurales y sus familias.	Preferencia por productos más homogéneos y con mayor tradición, como la carne bovina y porcina, las aves y el pescado.
Manejo de volúmenes más bajos de carne por animal sacrificado, lo que disminuye costos por almacenamiento en frío y conservación o por deterioro del producto.	Dificultad para manejar las barreras sanitarias y comerciales de la carne ovina y caprina producida en el país.
Exportaciones durante los últimos años a mercados como las Antillas Neerlandesas y otros países del Caribe.	Falta de estudios sobre canales y estrategias de comercialización, y falta de un mayor conocimiento por parte de los mercados internacionales potenciales para la demanda de carne ovina y caprina.
La producción de ovinos y caprinos en Colombia ha adquirido importancia como cadena productiva de carne, leche y subproductos empleados en la industria transformadora colombiana, como la lana para textiles.	Comercialización de animales sacrificados y despostados informalmente en los puntos de frontera.
	Mejor calidad de los productos ofrecidos por los referentes.
	Variabilidad en las tendencias de consumo

(Continúa)

Entorno comercial	
Debilidades	Oportunidades
Importación de cortes de carne ovina en respuesta a la demanda del consumidor nacional.	Diversidad de productos diferentes a los cortes de carne que pueden obtenerse. Entre estos se destacan las potencialidades de la leche y las pieles.
Producto con estándares internacionales de calidad en nichos especializados que no se pueden alcanzar internamente.	Posibilidad de utilización de redes de frío, infraestructura de almacenamiento y demás equipos que garanticen el manejo en frío de la canal desde el beneficio hasta los puntos de comercialización.
Alto grado de informalidad, principal debilidad de las cadenas.	Estabilización del consumo per cápita en el mundo.
Manejo poco tecnificado en el beneficio de los productos de la faena.	Existencia de protocolos para el manejo del producto y de puntos críticos del proceso en los que operan buenas prácticas de manufactura (BPM) y el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP).
La producción ovina y caprina en Colombia aún es, en su mayoría, de tipo artesanal, en el que no existen condiciones adecuadas para el sacrificio de los animales en la mayoría de los casos.	Crecimiento sostenible del volumen de productos obtenidos del ganado ovino-caprino, principalmente, derivados lácteos y cárnicos.
Prácticas deficientes en lo que se refiere a la calidad e inocuidad de los productos cárnicos, lo que limita el acceso a mercados diferenciados.	Experiencias regionales en Uruguay.

(Continúa)

Entorno comercial	
Debilidades	Oportunidades
Escaso conocimiento de la calidad nutricional del producto, así como de las diferentes formas de presentación de los cortes.	Mercado concentrado en nichos específicos.
Escasa capacidad de negociación y de acceso a mercados internacionales.	
Deficiencia en la oferta y falta de constancia en la calidad y el volumen de carne en canal ovina y caprina.	
Baja disponibilidad de unidades productivas tecnificadas	
Entorno tecnológico	
Fortalezas	Amenazas
La investigación se ha orientado a temáticas como fisiología animal y reproducción, así como a nutrición humana y animal, específicamente en formulaciones para alimentos a partir de forrajes y alimentos concentrados.	Focalización internacional de investigación básica en tres áreas temáticas: alimentación y nutrición humana y animal; calidad e inocuidad de insumos y productos; y material de siembra y mejoramiento genético.
Potencial de 66 grupos de investigación que registran experiencia en la cadena.	Brecha entre la investigación de pequeños rumiantes y la de especies mayores, como bovinos y porcinos.
Pese a que gran parte de la investigación se concentra en la Región Andina, la movilidad académica e interinstitucional permite ampliar el rango de acción en las principales zonas de interés en la Región Caribe.	
Colombia cuenta con 82 entidades que registran experiencia en la cadena.	

(Continúa)

Entorno tecnológico	
Fortalezas	Amenazas
En lo social, la actividad pecuaria puede ser una alternativa en seguridad alimentaria, con el potencial de pequeños rumiantes como ovinos y caprinos para consumo interno, lo que puede ser apalancada por procesos de transferencia de tecnologías y asistencia técnica. Existen 468 publicaciones indexadas en las que participan entidades e investigadores colombianos, principalmente de la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad de Antioquia y el CIAT.	Brecha entre la investigación de pequeños rumiantes y la de especies mayores, como bovinos y porcinos.
Debilidades	Oportunidades
La producción ovino-caprina no se hace de manera tecnificada, porque el sistema nacional de extensión y transferencia especializado en la cadena no es robusto.	Posibilidad de conformación de equipos interinstitucionales para potenciar las investigaciones.
A nivel nacional, se debe fortalecer la investigación enfocada en las razas criollas (por su rusticidad y capacidad de adaptación), como factor de ventaja comparativa en asuntos de nutrición animal, manejo sanitario y manejo integrado del sistema productivo.	Potencial de diversificar su investigación a partir de los productos que pueden obtenerse de la cadena y constituir líneas que se concentren en productos cárnicos y lácteos.
	Desarrollo de procesos y técnicas para el aprovechamiento de residuos y sub-productos de la actividad pecuaria, como el uso del estiércol para la producción de fertilizantes o la obtención de biogás.
	Existencia de factores de innovación al migrar tecnologías y desarrollos de productos ya probados en otras especies pecuarias, como en el caso de los sectores avícola y bovino.
	Capacidad de investigación en temas orientados a ovinos y caprinos, que puede aumentarse con la vinculación de capacidades de otros sectores, como el bovino.

Fuente: Elaboración propia a partir de Flórez-Martínez y Uribe-Galvis (2016b)

En la fase III se adaptó el estudio prospectivo a la metodología de trabajo con un grupo focal de expertos. Allí, el escenario futuro se estructuró a manera de directrices clave, con el instrumento del Anexo B como herramienta operativa. El grupo de expertos estuvo conformado por nueve actores que son referentes para la cadena ovino-caprina en el ámbito nacional y dos actores externos internacionales, quienes, a partir de la información suministrada en este documento, de su conocimiento del producto y de su trayectoria profesional e investigativa, respondieron un cuestionario orientado a la identificación de perspectivas futuras de los sistemas productivos ovino y caprino. Las directrices construidas por los expertos se enuncian a continuación.

- Realizar una caracterización detallada de cada una de las cadenas (con información primaria y secundaria, incluyendo encuestas y entrevistas a los actores de la cadena: productores primarios, faenadores de los frigoríficos y distribuidores). Esto se debería completar con un estudio de mercado para cada una de las cadenas.
- Definir las prioridades de fortalecimiento del sistema productivo en torno a la megatendencia de seguridad alimentaria. Para ello deben tenerse en cuenta las características y bondades de la actividad en economías campesinas y su uso como alternativa en sistemas de producción diferenciados.
- Fortalecer los mecanismos de producción y beneficio de los productos de carne y leche, con el fin de atender los requerimientos de calidad del consumidor interno y disminuir las importaciones de estos productos.
- Focalizar el portafolio de productos asociados a cárnicos y lácteos, como los cortes diferenciados, embutidos, etc.
- Establecer mecanismos de acompañamiento desde las unidades de asistencia técnica, con el objeto de fortalecer los sistemas de producción, migrar a unidades productivas tecnificadas, aumentar la promoción de la asociación y desarrollar una propuesta de extensión y transferencia.
- Promover el consumo y la comercialización de productos de la cadena, a través de campañas desde las coordinaciones y secretarías de esta, y de alianzas con instituciones como la FAO y el ICBF. Se debe promover el reconocimiento de su potencial nutricional.
- Mejorar las técnicas de conservación y manejo posfaena de los productos cárnicos, a través de tecnologías de cadena de frío y de mecanismos de trazabilidad y monitoreo de variables como temperatura y humedad. Mejorar también las políticas para cadenas de suministros globales.

- Establecer un programa de reconocimiento, mitigación y control de las unidades productivas para disminuir las deficiencias en términos sanitarios. Promover también las buenas prácticas de manufactura (BPM) y el seguimiento al análisis de puntos críticos de control (HACCP), lo cual debe ser extensivo a toda la cadena productiva.
- Desarrollar iniciativas para la creación de centros de beneficio en los principales departamentos productores, en los cuales se deberán diferenciar calidades para consumo interno y exportación, así como unificar volúmenes y disponibilidad.
- Establecer líneas de investigación con prioridades según el portafolio de productos de la cadena: primarios, secundarios y aquellos derivados de los residuos de la actividad.
- Promover la investigación en sistemas silvopastoriles en las zonas de levante más exitosas en el país, para incrementar el inventario pecuario de la cadena.
- Establecer el potencial y la disponibilidad del estiércol como insumo para la producción de fertilizantes o biogás.
- Establecer mecanismos de transferencia de tecnología en las áreas de nutrición animal, a partir de los resultados de investigación e implementación realizados para otras especies pecuarias (bovinos) y para cadenas productivas de otros entornos homólogos.
- Establecer un programa de diagnóstico, revisión y evaluación de los desarrollos tecnológicos existentes a la fecha en relación con la cadena, a partir de los trabajos de los principales grupos de investigación, con el fin de identificar cuáles pueden ser objeto de procesos de innovación para su introducción al sistema productivo.
- Acceder a recursos para investigación aplicada y adaptativa de acuerdo con las prioridades de la cadena, por ejemplo, el uso de carnes ovino-caprinas como una alternativa clara en seguridad alimentaria. En efecto, la investigación internacional se ha focalizado en alimentación y nutrición humana y animal, en la calidad e inocuidad de los insumos y productos (en el material de siembra y su mejoramiento genético), pues el estudio de estos aspectos presenta coherencia con las prioridades de la cadena en dichos países.
- Acceder a recursos de investigación aplicada y adaptativa en aspectos de disponibilidad del producto y almacenamiento, así como en la comercialización de productos, pues estos son aspectos clave en la cadena productiva nacional.
- Fortalecer la investigación en razas criollas de manera específica para cada zona de producción identificada como prioritaria.

- Promover alianzas nacionales e internacionales para generar espacios de transferencia de tecnología desde referentes internacionales a la región. Esto puede hacerse de forma similar a como se realiza en el sector bovino y lácteo: se focaliza la investigación en ejemplares caprinos locales de acuerdo con la percepción de los productores para designar las razas independientes.
- Establecer programas que potencialicen los sistemas de producción de pequeños rumiantes y de pasturas en el trópico, teniendo en cuenta que se presentan mercados importantes en determinadas zonas internas y fuera del país.
- Activar las economías campesinas con estas actividades complementarias, que presentan la ventaja de requerir menores espacios para la producción, un manejo más sencillo (tanto del animal vivo como de las canales o de la carne) y una posibilidad para que pequeños productores y familias campesinas diversifiquen su actividad productiva.
- Establecer líneas de investigación en forrajes y pasturas para garantizar un adecuado balance de nutrientes en las diferentes épocas climáticas, las cuales son determinantes de la calidad y cantidad de la oferta forrajera, base de la alimentación de estas especies.
- Investigar sobre el mejoramiento genético de las razas criollas con énfasis en los factores de incidencia de estrés abiótico y en rendimiento y calidad.
- Desarrollar líneas de acción en el manejo del sistema productivo, de la posfaena, almacenamiento, manejo de recursos, métodos de procesamiento, sistemas de mercadeo y nuevos productos.
- Fortalecer transversalmente el sector mediante la inserción de tecnologías de la información y las comunicaciones, y mediante mecanismos de evaluación del impacto de los proyectos de investigación como herramientas para la reducción de brechas en la cadena y para el fortalecimiento del recurso humano en campo.
- A nivel comercial, el marco de regulación debe estar de acuerdo con el interés actual en posibles exportaciones y con el uso de los productos en respuesta a demandas de la seguridad alimentaria por parte del pequeño y mediano productor.
- Explotar el potencial en nichos de mercado especializados y el consumo *gourmet*.

Validación del mapa de actores

Para ilustrar esta parte del proceso se toma como ejemplo la cadena de la panela. Esta última y su agroindustria están integradas por los productores, los intermediarios del sistema de transporte y los procesadores. Los eslabones comerciales están constituidos por mercados mayoristas municipales y regionales que surten a los comerciantes mayoristas y minoristas y a los almacenes de cadena. El consejo nacional de la cadena de la panela y su agroindustria está conformado por los productores, comercializadores, procesadores y por los proveedores de insumos y de maquinaria. En la cadena productiva de la panela, también se tiene en cuenta la participación de la academia, de las entidades de investigación y del sector público.

Los núcleos en los cuales viene trabajando la cadena son la hoya del río Suárez (Santander y Boyacá), el Eje Cafetero, Antioquia, Cundinamarca, Nariño, Huila y Tolima. Para la validación de los actores se considerará el núcleo productivo de la hoya del río Suárez. Puesto que se trata de un ejercicio piloto con información secundaria, los actores se nombrarán como entidades y organizaciones.

Paso 1. Categorizar a los actores por sus roles en la organización y el tipo de entidad

Identificar los principales actores de la cadena y caracterizarlos por sus roles y tipología de entidad (tabla 14).

Tabla 14. Categorización de actores de la cadena de la panela por tipo de entidad y actividad desarrollada (investigación aplicada)

Nombre o razón social del actor	Tipo de entidad*	Actividad del actor
MADR - Coordinación Nacional de la Cadena	Entidad pública del orden nacional	Coordinador nacional de la cadena productiva
MADR - Secretaría Técnica Nacional de la Cadena	Entidad pública del orden nacional	Secretaría técnica nacional de la cadena productiva
MADR - Secretaría Técnica Regional de la Hoya del Río Suárez	Entidad pública del orden territorial	Secretaría técnica regional de la cadena productiva
Ejército Nacional de Colombia	Entidad pública del orden nacional	Cliente institucional
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	Entidad pública del orden nacional	Cliente institucional
Makro S. A.	Empresa	Cliente empresarial
Grupo Éxito S. A.	Empresa	Cliente empresarial
Cencosud	Empresa	Cliente empresarial
Alkosto	Empresa	Cliente empresarial
Carulla S. A.	Empresa	Cliente empresarial
Colsubsidio	Empresa	Cliente empresarial
Doña Panela	Empresa	Productor-empresa
Aipsacool	Empresa	Productor-empresa
Juan Panela	Empresa	Productor-empresa
Acopaneleros	Gremio y asociación	Asociación de productores
Coopanela	Gremio y asociación	Asociación de productores
Panela Colombia	Empresa	Producto-empresa

* Los tipos de entidad se organizan de acuerdo con las categorías estipuladas por el grupo Siembra: gremios y asociaciones, empresas, ONG y entidades de apoyo, entidad pública del orden territorial, universidades, centros de investigación y desarrollo, entidad pública del orden nacional, entidades de cooperación internacional y organizaciones de cadena.

(Continúa)

(Continuación tabla 14)

Nombre o razón social del actor	Tipo de entidad	Actividad del actor
ICA	Entidad pública del orden nacional	Entidad gubernamental
Invima	Entidad pública del orden nacional	Entidad gubernamental
Proexport	Entidad pública del orden nacional	Entidad gubernamental
Colciencias	Entidad pública del orden nacional	Entidad gubernamental
FAO	Entidad de cooperación internacional	Entidad internacional
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)	Entidad pública del orden nacional	Entidad de investigación
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)	Entidad pública del orden nacional	Entidad gubernamental
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	Entidad de cooperación internacional	Centro de investigación
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Centro de investigación
Federación Nacional de Productores de Panela (Fedepanela)	Gremio y asociación	Gremio
Fundación Universitaria Cooperativa de San Gil (Unisangil)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad de La Salle	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Nacional de Colombia	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad de Nariño	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad de Pamplona	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia

(Continúa)

(Continuación tabla 14)

Nombre o razón social del actor	Tipo de entidad	Actividad del actor
Universidad Tecnológica de Pereira	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Industrial de Santander	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad del Tolima	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad de Caldas	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad del Cauca	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Antonio Nariño (UAN)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad del Valle	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad de Ibagué	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Universidad Central	Universidad, centro de investigación y desarrollo	Academia
Flor del Suárez, Panelas Especiales	Empresa	Productor
Hunzahua	Empresa	Productor

(Continúa)

(Continuación tabla 14)

Nombre o razón social del actor	Tipo de entidad	Actividad del actor
Asopatboy	Gremio y asociación	Asociación de productores
Naturpanela Ltda.	Empresa	Asociación de productores
Corporación Colombia Internacional	ONG y entidades de apoyo	Entidad de apoyo
Asopademo Mogotes	Gremio y asociación	Asociación de productores
Inversiones y Producciones Santana Ltda.	Empresa	Comercializador
Manantial Dulce Ltda.	Empresa	Producto-empresa
Comercializadora Oliveros E. U.	Empresa	Comercializador
Hermanos Nieves González Ltda.	Empresa	Comercializador
Adel Vélez	ONG y entidades de apoyo	Entidad de apoyo

Fuente: Elaboración propia a partir de información tomada de Flórez-Martínez (2014c); Castellanos et al. (2010)

Paso 2. Identificación de los roles de gestión de conocimiento

A los actores identificados en la tabla 15, se les pide que clasifiquen su actividad en la cadena según los roles de gestión de conocimiento en red, a saber:

- **Generación.** Actores que desarrollan actividades de investigación para la ejecución de un proyecto.
- **Transferencia.** Actores que socializan o difunden el conocimiento científico y tecnológico en un tejido social y productivo, mediante charlas, talleres, asistencia técnica, etc.
- **Adopción.** Actores de la cadena que ponen en práctica o incorporan en sus métodos de producción una determinada recomendación técnica.
- **Soporte.** Actores que suministran información y apoyan la transformación productiva y social, mediante incentivos financieros, asesoría jurídica y otros procedimientos.

Tabla 15. Clasificación de actores de la cadena de la panela por rol de gestión de conocimiento

Formato de identificación de roles de gestión del conocimiento					
No.	Nombre del actor/organización	Rol			
		Generación	Transferencia	Adopción	Soporte
1	MADR - Coordinación Nacional de la Cadena				X
2	MADR - Secretaría Técnica Nacional de la Cadena		X		X
3	MADR - Secretaría Técnica Regional de la Hoya del Río Suárez		X		X
4	Ejército Nacional de Colombia			X	X
5	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar			X	X
6	Makro S. A.			X	X
7	Grupo Éxito S. A.			X	X
8	Cencosud			X	X
9	Alkosto			X	X
10	Carulla S. A.			X	X
11	Colsubsidio			X	X
12	Doña Panela			X	
13	Aipsacool			X	
14	Juan Panela			X	
15	Acopaneleros			X	
16	Coopanela			X	
17	Panela Colombia			X	
18	ICA	X	X	X	X
19	Invima		X		X
20	Proexport	X	X		X
21	Colciencias		X		X

(Continúa)

Formato de identificación de roles de gestión del conocimiento					
No.	Nombre del actor/organización	Rol			
		Generación	Transferencia	Adopción	Soporte
23	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)	X	X	X	X
24	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)				X
25	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	X	X	X	
26	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)	X	X		
27	Federación Nacional de Productores de Panela (Fedepanela)		X	X	X
28	Fundación Universitaria Cooperativa de San Gil (Unisangil)	X	X		
29	Universidad de La Salle	X	X		
30	Universidad Nacional de Colombia	X	X		
31	Universidad de Nariño	X	X		
32	Universidad de Pamplona	X	X		
33	Universidad Tecnológica de Pereira	X	X		
34	Universidad Industrial de Santander	X	X		
35	Universidad del Tolima	X	X		
36	Universidad de Caldas	X	X		
37	Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín)	X	X		
38	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	X	X		
39	Universidad del Cauca	X	X		
40	Universidad Antonio Nariño (UAN)	X	X		

(Continúa)

(Continuación tabla 15)

Formato de identificación de roles de gestión del conocimiento					
No.	Nombre del actor/organización	Rol			
		Generación	Transferencia	Adopción	Soporte
41	Universidad del Valle	X	X		
42	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	X	X		
43	Universidad de Ibagué	X	X		
44	Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)	X	X		
45	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	X	X	X	X
46	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	X	X		
47	Universidad Central	X	X		
48	Flor del Suárez, Panelas Especiales			X	
49	Hunzahua			X	
50	Asopatboy			X	
51	Naturpanela Ltda.			X	
52	Corporación Colombia Internacional	X	X		X
53	Asopademo Mogotes			X	
54	Inversiones y Producciones Santana Ltda.			X	
55	Manantial Dulce Ltda.			X	
56	Comercializadora Oliveros E. U.			X	
57	Hermanos Nieves González Ltda.			X	
58	Adel Vélez		X	X	X

Fuente: Elaboración propia

De los 58 actores identificados para la cadena productiva de la panela y su agroindustria en la Región Andina en el núcleo de la hoya del río Suárez, 22 establecen roles en soporte, 29 en adopción, 33 en transferencia y 27 en generación. La figura 15 muestra una clara focalización en transferencia de conocimiento.

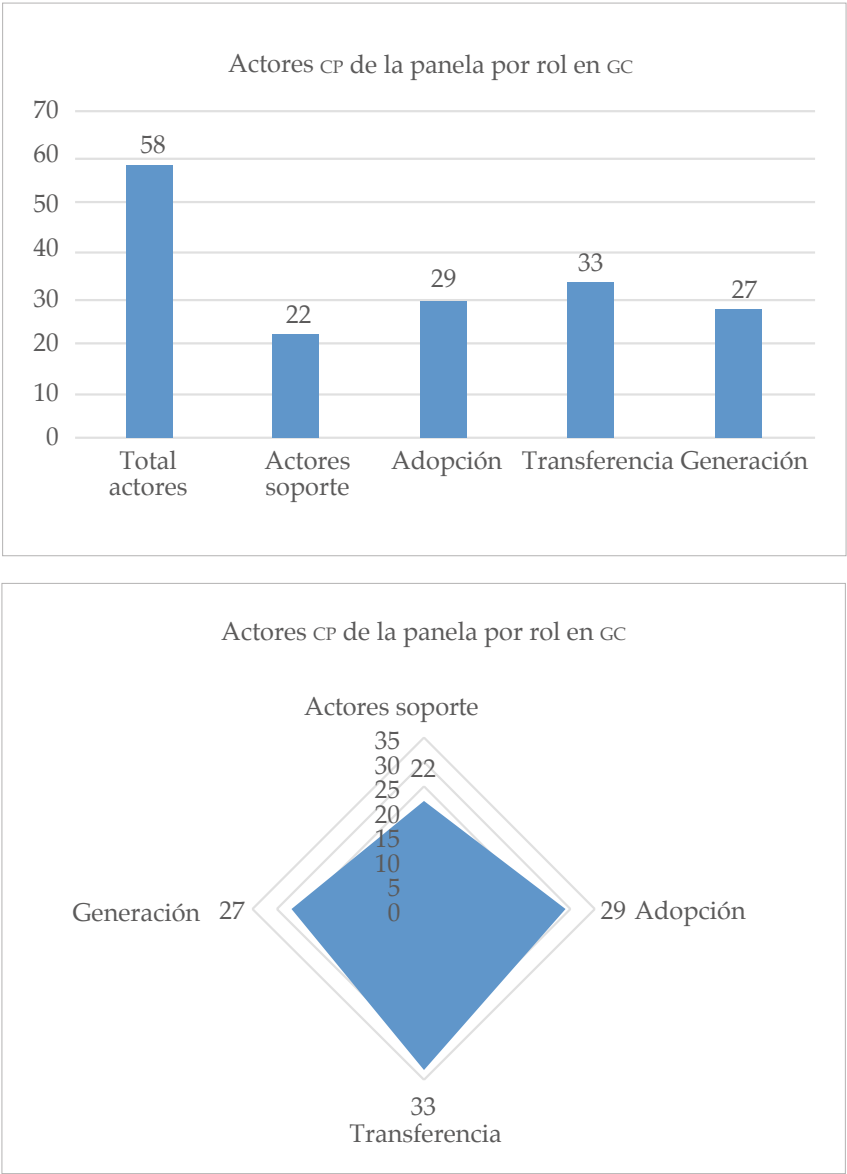


Figura 15. Actores de la cadena productiva (CP) de la panela y focalización por roles de gestión de conocimiento (GC).
Fuente: Elaboración propia

Paso 3. Identificación de roles en el modelo de la cadena productiva

A los actores identificados en la tabla 16 se les pidió clasificar su actividad desde los roles desempeñados en el modelo de la cadena productiva como:

- Proveedores de insumos
- Productores primarios
- Acopiadores (comercializadores del producto primario)
- Transformadores (agroindustria)
- Comercializadores directos (mayoristas y minoristas)
- Consumidores finales (cliente final)
- Actores organizacionales e institucionales (transversales)

Tabla 16. Clasificación por roles de los actores de la cadena productiva de la panela

Formato de clasificación según eslabón de la cadena									
No.	Nombre del actor/organización	Eslabón*							Región y departamento de incidencia (regiones naturales descritas en el grupo Siembra)
		PI	PP	AC	TA	CD	CF	Transversales	
1	MADR - Coordinación Nacional de la Cadena							X	Nacional
2	MADR - Secretaría Técnica Nacional de la Cadena							X	Nacional
3	MADR - Secretaría Técnica Regional de la Hoya del Río Suárez							X	Región Andina
4	Ejército Nacional de Colombia						X		Nacional
5	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar						X		Nacional
6	Makro S. A.					X			Nacional
7	Grupo Éxito S. A.					X			Nacional
8	Cencosud					X			Nacional
9	Alkosto					X			Nacional
10	Carulla S. A.					X			Nacional

* La nomenclatura de los roles de la cadena se pueden consultar en la tabla 17.

(Continúa)

(Continuación tabla 16)

Formato de clasificación según eslabón de la cadena									
No.	Nombre del actor/organización	Eslabón							Región y departamento de incidencia (regiones naturales descritas en el Grupo Siembra)
		PI	PP	AC	TA	CD	CF	Transversales	
11	Colsubsidio					X			Nacional
12	Doña Panela		X		X	X			Andina
13	Aipsacool		X		X	X			Andina
14	Juan Panela		X		X	X			Andina
15	Acopaneleros		X		X				Andina
16	Coopanela		X		X				Andina
17	Panela Colombia		X		X	X			Andina
18	ICA							X	Nacional - regional
19	Invima							X	Nacional - regional
20	Proexport							X	Nacional - regional
21	Colciencias							X	Nacional
22	FAO							X	Internacional
23	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)							X	Nacional - regional
24	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)							X	Nacional
25	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)							X	Nacional - regional
26	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)							X	Nacional - regional
27	Federación Nacional de Productores de Panela (Fedepanela)							X	Nacional - regional
28	Fundación Universitaria Cooperativa de San Gil (Unisangil)							X	Región Andina
29	Universidad de La Salle							X	Región Andina

(Continúa)

(Continuación tabla 16)

Formato de clasificación según eslabón de la cadena									
No.	Nombre del actor/organización	Eslabón						Región y departamento de incidencia (regiones naturales descritas en el Grupo Siembra)	
		PI	PP	AC	TA	CD	CF		Transversales
30	Universidad Nacional de Colombia							X	Región Andina
31	Universidad de Nariño							X	Región Andina
32	Universidad de Pamplona							X	Región Andina
33	Universidad Tecnológica de Pereira							X	Región Andina
34	Universidad Industrial de Santander							X	Región Andina
35	Universidad del Tolima							X	Región Andina
36	Universidad de Caldas							X	Región Andina
37	Universidad Nacional de Colombia Sede en Medellín							X	Región Andina
38	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)							X	Región Andina
39	Universidad del Cauca							X	NA
40	Universidad Antonio Nariño (UAN)							X	Región Andina
41	Universidad del Valle							X	Región Andina
42	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia							X	Región Andina
43	Universidad de Ibagué							X	Región Andina
44	Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)							X	Región Andina
45	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)							X	Nacional - regional
46	Universidad Distrital Francisco José de Caldas							X	Región Andina
47	Universidad Central							X	Región Andina
48	Flor del Suárez, Panelas Especiales		X		X	X			Región Andina

(Continúa)

(Continuación tabla 16)

Formato de clasificación según eslabón de la cadena									
No.	Nombre del actor/organización	Eslabón						Región y departamento de incidencia (regiones naturales descritas en el Grupo Siembra)	
		PI	PP	AC	TA	CD	CF		Transversales
49	Hunzahua		X		X	X			Región Andina
50	Asopatboy		X		X	X			Región Andina
51	Naturpanela Ltda.		X		X	X			Región Andina
52	Corporación Colombia Internacional							X	Nacional - regional
53	Asopademo Mogotes		X		X	X			Región Andina
54	Inversiones y Producciones Santana Ltda.				X	X			Región Andina
55	Manantial Dulce Ltda.		X		X	X			Región Andina
56	Comercializadora Oliveros E. U.					X			Región Andina
57	Hermanos Nieves González Ltda.					X			Región Andina
58	Adel Vélez							X	Región Andina

Fuente: Elaboración propia

Para definir el tipo de actor, se referencia la nomenclatura sugerida en la tabla 17

Tabla 17. Nomenclatura de los roles de la cadena productiva

PI	Proveedor de insumos
PP	Productores primarios
AC	Acopiadores
TA	Transformadores (agroindustriales)
CD	Comercializadores directos
CF	Consumidores finales
Transversales	Gremios y asociaciones; ONG y entidades de apoyo; entidad pública del orden territorial; universidades, centros de investigación y desarrollo; entidad pública del orden nacional; entidades de cooperación internacional y organizaciones de cadena.

Fuente: Elaboración propia

De los 58 actores identificados para la cadena productiva de la panela y su agroindustria para la Región Andina, en el núcleo de la hoya del río Suárez, 22 establecieron roles relacionados con la academia, 19 son comercializadores directos, 13 son transformadores y 12 son productores primarios. La figura 16 muestra que se da una clara focalización en actores con funciones de investigación.

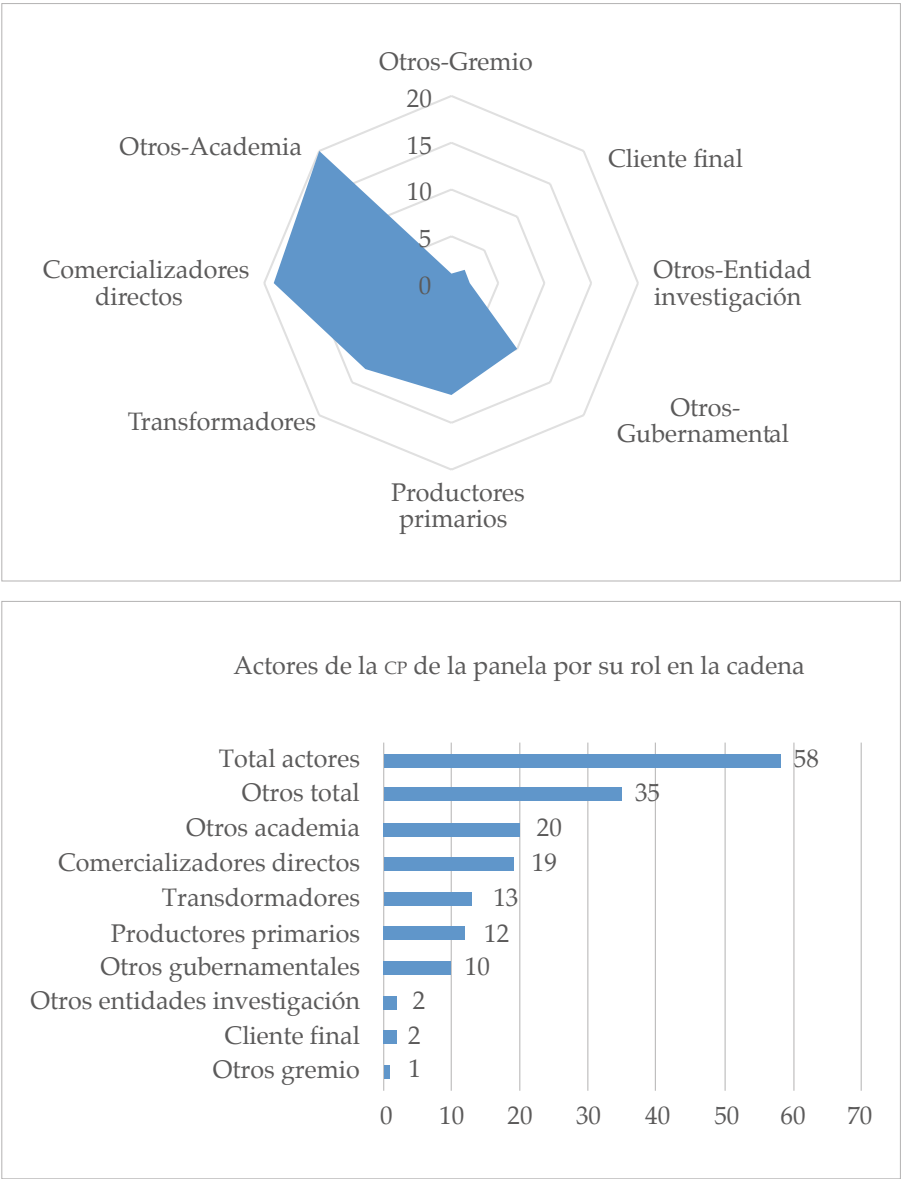


Figura 16. Actores de la cadena de la panela según la focalización de sus roles.
Fuente: Tomado de Recklies (2001)

Paso 4. Clasificación de actores según su relevancia (impacto/incidencia)

Frente al desarrollo actual y futuro de la cadena productiva, los actores fueron clasificados de acuerdo con las definiciones de impacto e incidencia que se presentan a continuación.

- Incidencia: esfuerzo organizado de un conjunto de actores (públicos y privados) para influir en el diseño, formulación, ejecución y evaluación del plan estratégico de la red, cadena, sistema productivo o sistema departamental de innovación.
 - Impacto: por impacto se entiende, en este contexto, la capacidad real o simbólica de un actor para mantener, modificar, alterar o transformar la visión estratégica y, por consiguiente, la competitividad y productividad del sistema en estudio.
-
- AA = Alta incidencia / Alto impacto
 - AM = Alta incidencia / Mediano impacto
 - AB = Alta incidencia / Bajo impacto
 - MA = Mediana incidencia / Alto impacto
 - MM = Mediana incidencia / Mediano impacto
 - MB = Mediana incidencia / Bajo impacto
 - BA = Baja incidencia / Alto impacto
 - BM = Baja incidencia / Mediano impacto
 - BB = Baja incidencia / Bajo impacto

Las tablas 18 y 19 presentan, respectivamente, la escala de impacto e incidencia, así como la valoración de los actores bajo dicha escala.

Tabla 18. Escala de valoración de impacto e incidencia

Impacto		Incidencia	
Alto	3	Alta	3
Medio	2	Media	2
Bajo	1	Baja	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Valoración de impacto e incidencia de los actores de la cadena de la panela

Actor	Impacto	Incidencia	Clasificación
MADR - Coordinación Nacional de la Cadena	3	2	AM
MADR - Secretaria Técnica Nacional de la Cadena	3	1	BA
MADR - Secretario Técnico Regional de la Hoya del Río Suárez	2	2	MM
Ejército Nacional de Colombia	1	1	BB
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	1	1	BB
Makro S. A.	2	1	BM
Grupo Éxito S. A.	2	1	BM
Cencosud	2	1	BM
Alkosto	2	1	BM
Carulla S. A.	2	1	BM
Colsubsidio	2	1	BM
Doña Panela	3	1	BA
Aipsacool	3	1	BA
Juan Panela	3	1	BA
Acopaneleros	3	1	BA
Coopanela	3	1	BA
Panela Colombia	3	1	BA
ICA	3	2	MA
Invima	3	2	MA
Proexport	2	1	BM

(Continúa)

(Continuación tabla 19)

Actor	Impacto	Incidencia	Clasificación
Colciencias	3	1	AM
FAO	3	2	AM
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica)	3	3	AA
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)	3	2	AM
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	2	3	MA
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña)	2	3	MA
Federación Nacional de Productores de panela (Fedepanela)	2	3	MA
Fundación Universitaria Cooperativa de San Gil (Unisangil)	2	3	MA
Universidad de La Salle	2	3	MA
Universidad Nacional de Colombia	2	3	MA
Universidad de Nariño	2	3	MA
Universidad de Pamplona	2	3	MA
Universidad Tecnológica de Pereira	2	3	MA
Universidad Industrial de Santander	2	3	MA
Universidad del Tolima	2	3	MA
Universidad de Caldas	2	3	MA
Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín)	2	3	MA
Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	2	3	MA
Universidad del Cauca	2	3	MA

(Continúa)

(Continuación tabla 19)

Actor	Impacto	Incidencia	Clasificación
Universidad Antonio Nariño (UAN)	2	3	MA
Universidad del Valle	2	3	MA
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	2	3	MA
Universidad de Ibagué	2	3	MA
Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)	2	3	MA
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	2	3	MA
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	2	3	MA
Universidad Central	2	3	MA
Flor del Suárez, Panelas Especiales	1	2	MB
Hunzahua	1	2	MB
Asopatboy	1	2	MB
Naturpanela Ltda.	1	2	MB
Corporación Colombia Internacional	2	1	BM
Asopademo Mogotes	1	2	MB
Inversiones y Producciones Santana Ltda.	1	2	MB
Manantial Dulce Ltda.	1	2	MB
Comercializadora Oliveros E. U.	1	2	MB
Hermanos Nieves González Ltda.	1	2	MB
Adel Vélez	1	2	MB

Fuente: Elaboración propia

De los 58 actores identificados, 25 se clasifican con mediana incidencia/alto impacto, 10 con mediana incidencia/bajo impacto, 8 con baja incidencia/mediano impacto. Solo un actor cuenta con alto impacto/alta incidencia (figura 17).

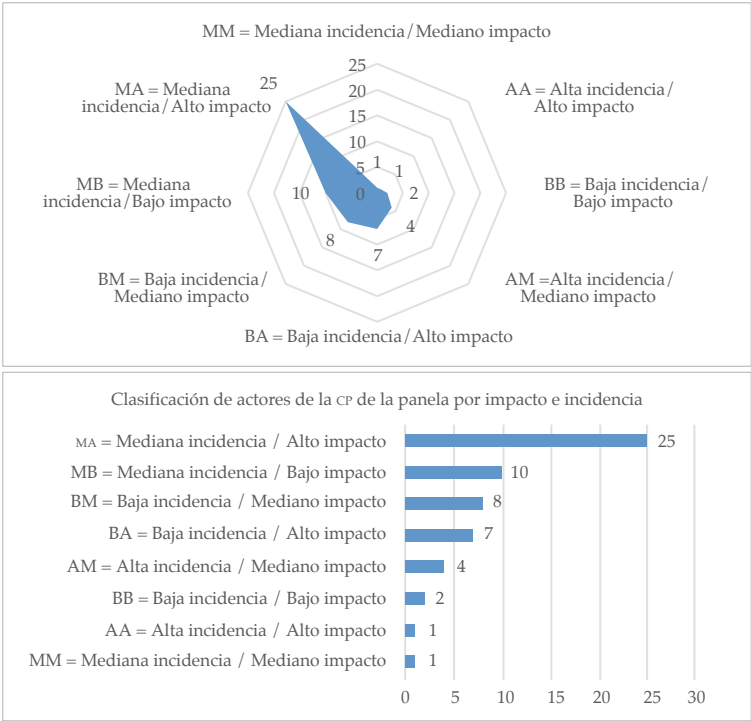


Figura 17. Escala de valoración de impacto e incidencia.
Fuente: Elaboración propia

Método Delphi

El método Delphi es “un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo” (Linstone y Turoff 2002, 76). Para ilustrar su funcionamiento se ha tomado como ejemplo el cultivo de la batata. Este es muy importante a nivel mundial, por las grandes posibilidades que tiene como alimento humano y animal, así como por su uso como componente de procesos industriales (Scott et al. 1992). Se habla de la importancia de la batata en la alimentación humana como un sustituto de harinas que se consumen en fresco (papa y yuca) y como sustituto de productos de alto valor energético como la harina de trigo y el arroz (Burga 1987).

Su versatilidad y potencial de desarrollo como alternativa para pequeños productores desde la perspectiva de seguridad alimentaria, así como para el cultivo industrializado en Colombia, tiene como fundamento las experiencias previas y el estado actual en el entorno mundial, en el que su uso se ha diversificado de la siguiente manera:

- Producto alimenticio primario en casa, en diferentes preparaciones como puré, asada y en chips, entre otras.
- Productos intermedios a partir de su caracterización como un ‘tres en uno’, ya que integra las características de los cereales (ricos en fécula), de las frutas (alto contenido de vitaminas) y de los vegetales (alto contenido de vitaminas y minerales). Se usa en mermeladas, embutidos, bebidas suaves, pepinillos, salsas y dulces, entre otros.
- Productos de valor agregado: pastas, jarabes, productos químicos a base de fécula, bebidas alcohólicas y no alcohólicas y biocombustibles.
- Composiciones de alimentación animal para bovinos, porcinos, acuicultura y avicultura.
- Desde el punto de vista industrial, la raíz de la batata se ha incorporado a la industria alimenticia como fuente de harina y almidón.

A partir de la implementación del escaneo tecnológico y el escaneo comercial para el contexto interno y externo de este producto, se identificaron oportunidades y limitaciones que se utilizaron para el diseño del cuestionario de percepción dirigido a expertos en el producto (Flórez-Martínez y Uribe-Galvis 2016b). Se considera un experto al actor que conoce la problemática y el contexto del producto, quien tiene la capacidad de plantearse, juzgar y encarar posibles futuros o interrogantes con respecto a este (Vergara-Schmalbach et al. 2013).

Para el desarrollo del ejercicio prospectivo, se identificaron diez actores internos en los procesos de investigación en Corpoica, cuatro actores externos que son referentes en el ámbito nacional y tres actores externos internacionales. Todos ellos, a partir de su conocimiento del producto y de su trayectoria profesional e investigativa, respondieron a un cuestionario orientado a la identificación de perspectivas futuras de la batata como producto priorizado. En el anexo B de este libro, se presenta la encuesta diseñada.

Según el análisis de las respuestas y la coherencia evidenciada entre estas, se determinó que no era necesario desarrollar una segunda ronda de preguntas. Los resultados obtenidos se concretaron en las siguientes directrices validadas por los expertos:

- Establecer estudios socioeconómicos con productores, asistentes técnicos y unidades de comercialización interna y externa, para definir un portafolio de productos potenciales en los que se aproveche la versatilidad de la batata (cuya biomasa es aprovechable en su totalidad). Los tallos, hojas y raíces no comerciales pueden utilizarse para el consumo de diversas clases de animales (ovinos, caprinos, bovinos y peces, entre otros), bien para consumo en fresco, bien para la obtención de alimentos balanceados. Las raíces son aprovechables también para consumo en fresco de poblaciones vulnerables y como insumo en la industria de alimentos en presentación de harina y hojuelas.
- Desarrollar fitomejoramiento hacia genotipos que puedan producir 40 t/ha de fitomasa fresca, con materia seca del 12 % al 16 % y un contenido de proteína cruda del 20 % al 28 % en base seca.
- Enfocar las líneas de investigación (en términos de proyectos de I+D+i) en el mejoramiento genético para un mayor rendimiento y calidad del cultivo (mayor contenido nutricional y resistencia a insectos y nematodos), así como en el manejo integrado de suelos (acidez, nutrientes, minerales, etc.) y en materiales precoces.
- Impulsar el cultivo de batata, a través de la identificación de material de siembra de alta calidad (semillas diferenciadas), sistemas de propagación, programas de vinculación y capacitación, así como del acceso a estos insumos.
- Con respecto al manejo de cosecha, poscosecha y transformación, se requiere buscar productos con valor agregado, diseño de sistemas de mercadeo y métodos de procesamiento en pequeñas empresas como alternativa económica para sistemas de producción regionales.





A continuación, como parte del ejercicio de realimentación recibido durante la construcción de los diferentes ejemplos de soporte del diseño metodológico, se establecen recomendaciones, aspectos de uso y algunas perspectivas para su aplicación en ejercicios futuros. Se distinguen de manera particular aspectos puntuales a considerar en cada una de las tres fases planteadas en este documento.

Fase I

El análisis de desempeño de sistemas productivos agroindustriales a nivel regional debe centrarse en las particularidades del entorno, la interacción entre los actores que conforman el sistema y en las necesidades específicas propias de su problemática.

El trabajo en campo, característico del sistema, es clave, ya que garantiza contar con los elementos para la evaluación de criterios de desempeño particulares (de eficiencia, calidad, equidad y sostenibilidad ambiental), a partir de información primaria.

El uso del análisis de desempeño debe ser claramente acotado con respecto al análisis de las unidades productivas (fincas), de las ramas productivas (orientaciones específicas en el uso y gestión de la tierra), los sistemas productivos, el sistema de producción, las cadenas y los clústeres. De esta forma se delimita el contexto ambiental, social y político del análisis.

Se sugiere la adopción de metodologías de soporte para el análisis (como el diagnóstico tecnológico o balance de tecnologías, las evaluaciones de impacto, la valoración de tecnologías y el *benchmarking*, entre otros).

Fase II

El análisis de tendencias a nivel comercial y tecnológico debe ser una actividad continua en los sistemas productivos, mediante alianzas estratégicas con otros actores como universidades, centros de investigación, ONG, etc. De esta manera, siempre se contará con información disponible y vigente del comportamiento de las tecnologías en productos y procesos, y de los cambios en la oferta y la demanda de los productos.

Se recomienda que, a nivel regional, se desarrollen unidades de gestión estratégica enfocadas en la vigilancia comercial y tecnológica de los sistemas productivos regionales.

Fase III

El diseño de futuros a través de expertos orienta —desde su conocimiento y perspectiva— el escenario probable del sistema productivo en torno a perspectivas tecnológicas y comerciales. No obstante, dicho escenario debe ser complementado, socializado, validado y realimentado por los productores, de tal manera que se tenga claridad en cuanto las problemáticas y necesidades de quienes lo implementan, y se garantice el mayor impacto y la utilidad del cambio técnico.

Se recomienda, en función del tiempo y el alcance de los estudios, el desarrollo de análisis prospectivos con herramientas de *software* libre como Mactor, Micmac y Smic-Prob.





Los autores

Diego Hernando Flórez Martínez

dhflorez@corpoica.org.co

Ingeniero químico de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, con maestría en Ingeniería Industrial con énfasis en "Gestión de la innovación, productividad y competitividad" de la Universidad Nacional de Colombia. Candidato a doctor en Ingeniería-Industria y Organizaciones. Ha trabajado en la implementación de herramientas de gestión estratégica contemporánea para la formulación de planes estratégicos a nivel sectorial. Actualmente, se desempeña como profesional especializado en planeación estratégica e inteligencia competitiva en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).

Claudia Patricia Uribe Galvis

curibe@corpoica.org.co

Zootecnista de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, con maestría en Desarrollo Rural de la Pontificia Universidad Javeriana. Ha trabajado como especialista del Fondo Concursal del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y como coordinadora del proyecto Transición de la Agricultura. Ejerció como Coordinadora del Observatorio Siembra, Sistema de Información de CRI. Actualmente, es jefe del Departamento de Articulación Institucional de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica).



Referencias

- Aguilar FJ. 1967. Scanning the business environment. Nueva York, EE. UU.: Macmillan Co.
- Arnold M, Osorio F. 1998. Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. Cinta Moebio. 3:40-49.
- Banco Mundial. 2006. Incentivar la innovación agrícola. Cómo ir más allá del fortalecimiento de los sistemas de investigación. Washington D. C., EE. UU.: Banco Mundial y Mayol Ediciones.
- Burga C. 1987. Situación del cultivo de la batata o camote en el Perú. En: [CIP] Centro Internacional de la Papa, editor. Mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas*) en Latinoamérica. Memorias del Seminario sobre el mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas*) en Latinoamérica. Lima, Perú: CIP. pp. 99-126
- Carballo R. 2006. Innovación y gestión del conocimiento. Modelo, metodología, sistemas y herramientas de innovación. Barcelona, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Castellanos OF, Torres LM, Dominguez KP. 2009. Manual metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnológico en cadenas productivas agroindustriales. Bogotá, Colombia: Giro Editores.
- Castellanos OF, Torres LM, Flórez-Martínez DH. 2010. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la panela y su agroindustria en Colombia. Bogotá, Colombia: [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Castellanos OF, Fúquene AM, Ramírez DC. 2011. Análisis de tendencias: de la información hacia la innovación. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Castro AMG. 1998. A systems approach to determining priorities for natural rubber research in Brazil [tesis de doctorado]. [Reading, Inglaterra]: University of Reading.

- Castro AMG, Cobbe RV, Goedert WJ. 1995. Prospecção de demandas tecnológicas. Manual metodológico para o SNPA. Brasília, Brasil: [Embrapa, DPD] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Departamento de Pesquisa e Difusão de Tecnologia.
- Castro AMG, Lima SMV, Goedert WJ, Filho AF, Vasconcelos JRP. 1998. Cadeias produtivas e sistemas naturais. Prospecção tecnológica. Brasília, Brasil: [Embrapa] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Castro AM, Lima SM, Filho A, Ramos H, Ramos A, Nunes C. 2002. Competitividade da cadeia produtiva da soja na Amazônia legal. Belem, Brasil: Programa de Ações Estratégicas para A Amazônia.
- Castro A, Lima S. 2006. Taller de análisis de desempeño en cadenas productivas. Metodología de definición de agendas prospectivas. Bogotá, Colombia: [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Castro A, Lima S. 2008. Taller de prospectiva en cadenas productivas. Metodología de definición de agendas prospectivas. Bogotá, Colombia: [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Cetisme. 2002. Inteligencia económica y tecnológica. Guía para principiantes y profesionales. Madrid, España: Cetisme y Comisión Europea.
- Choo CW. 2001. Environmental scanning as information seeking and organizational learning. Inf Res. [consultado 2015 dic];7(1). <http://InformationR.net/ir/7-1/paper112.html>.
- Choo CW, Auster E. 1993. Environmental scanning: Acquisition and use of information and use of information by managers. Annu Rev Inf Sci Technol. 28:279-314.
- Cuevas V, Espinosa JA, Moctezuma G, Romero F, Jolalpa JL, Vélez A, Vázquez R. 2007. Diagnóstico y prospección de la cadena productiva de la leche de vaca en el estado de Hidalgo; [consultado 2015 dic]. <http://www.hidalgoproduce.org.mx/bovinos2.pdf>.
- De Jouvenel H. 1999. La démarche prospective. Un bref guide méthodologique. Rev Futuribles. (247).
- De la Rúa AF. 2009. La perspectiva del interaccionismo estructural para el análisis de redes sociales. Redes Rev Hisp Análisis Redes Soc. 17(12):258-273.
- De Smedt P. 2006. Interactions between foresight and decision-making. Ponencia presentada en: Second International Seville Seminar on Future-oriented technology analysis: Impact of FTA approaches on policy and decision-making; Sevilla, España.

- Dogliotti S. 2007. Introducción al enfoque de sistemas en la agricultura y su aplicación para el desarrollo de sistemas de producción sostenibles. Charla presentada en: Dirección General de la Granja-MGAP; México D. F.
- Escorsa P, Maspons R. 2001. De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva. Madrid, España: Pearson Educación.
- [FAO] Food and Agriculture Organization, Banco Mundial. 2001. Sistemas de producción agropecuaria y pobreza. Cómo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante. FAO; [consultado 2016 mar]. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/y1860s/y1860s00.pdf>.
- [FAO] Food and Agriculture Organization, [MinSalud] Ministerio de Salud y Protección Social. 2013. Perfil nacional de consumo de frutas y verduras. Bogotá, Colombia: FAO, MinSalud.
- Flórez-Martínez DH. 2014a. Estudio de escaneo comercial para la cadena productiva de leguminosas. Bogotá, Colombia: Corpoica-Siembra. http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1488855778481~536 [consultado 2016 mar].
- Flórez-Martínez DH. 2014b. Estudio de inteligencia competitiva para la cadena productiva de la sábila. Bogotá, Colombia: Corpoica-Siembra; [consultado 2016 mar]. <http://www.siembra.gov.co>. http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/StreamGate?folder_id=0&dvs=1488855755531~898.
- Flórez-Martínez DH. 2014c. Metodología para el mapeo de actores en sistemas de innovación regional. Mosquera, Colombia: Corpoica.
- Flórez-Martínez DH, Uribe-Galvis CP. 2016a. Perspectivas tecnológicas y comerciales para la cadena productiva de ovinos y caprinos en Colombia. Mosquera, Colombia: [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria; [consultado 2016 mar]. http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/DeliveryManager?pid=79610&custom_att_2=direct4.
- Flórez-Martínez DH, Uribe-Galvis CP. 2016b. Perspectivas tecnológicas y comerciales para el cultivo de la batata en Colombia. Mosquera, Colombia: [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria; [consultado 2016 mar]. http://digitool.gsl.com.mx:1801/webclient/DeliveryManager?pid=80391&custom_att_2=direct4.
- Gallego JC. 2014. Caja de herramientas para la conformación inicial de redes en el contexto de sistemas de innovación. Bogotá, Colombia: [Corpoica] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

- Gaytán AK. 2003. La globalización en perspectiva histórica. *Comercio Exter.* 53(1):4-12.
- Guo W. 2010. Technology roadmapping as a new tool of knowledge management. Ponencia presentada en: Control and Decision Conference (CCDC) Xuzhou, China.
- [Inifap] Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 1994. Guía para la elaboración de proyectos de investigación en el Inifap. Inifap; [consultado 2016 abr]. <https://goo.gl/AkgMMc>.
- [ITC] International Trade Centre. c2015. Trade Map. [consultado 2016 mar]. <http://www.trademap.org/>.
- Lichtenthaler E. 2003. Third generation management of technology intelligence process. *R&D Manage.* 33(4):361-375.
- Lichtenthaler E. 2004. A technological change and the technology intelligence process: a case study. *J Eng Technol Manage.* 21(4):331-348.
- Lima SMV, Filho AF, Castro AMG, Ramos H. 2000. Desempenho da cadeia produtiva do dendê na Amazônia legal. Belém, Brasil: [Embrapa] Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- Lima SMV, Castro AMG, Mengo O, Medina M, Maestry A, Trujillo V, Alfaro O. 2001. La dimensión de entorno en la construcción de la sostenibilidad institucional. Serie innovación para la sostenibilidad institucional. San José, Costa Rica: Proyecto Isnar, "Nuevo Paradigma".
- Linstone HA, Turoff M, editores. 2002. The Delphi method. Techniques and applications. Reading, EE. UU.: Addison-Wesley Publishing Company.
- Llisteri JJ, Pietrobelli C, Larsson M. 2011. Los sistemas regionales de innovación en América Latina. Nueva York: [BID] Banco Interamericano de Desarrollo.
- [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2007. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena láctea colombiana. Bogotá, Colombia: MADR.
- [MADR] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, [IICA] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2000. Guía para la promoción de núcleos agroempresariales regionales y acuerdos regionales de competitividad. Bogotá, Colombia: IICA.
- Martín-Pereda JA. 1997. Prospectiva tecnológica: una introducción a su metodología y su aplicación en distintos países. Geocities; [consultado 2016 abr]. <http://www.geocities.ws/maryjromero/planifica/5.pdf>.
- Medina J, Ortigón E. 2006. Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: [Ilpes] Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social.

- Miklos T, Tello ME. 2007. Planeación prospectiva: una estrategia para el diseño del futuro. Ciudad de México: Limusa S. A.
- Mojica F. 1991. La prospectiva: técnicas para visualizar el futuro. Bogotá, Colombia: Legis.
- Montañez M, Castellanos O. 2007. Aplicación de la inteligencia tecnológica para el direccionamiento estratégico de sistemas de integración productiva. Caso: cadena productiva del tabaco en Colombia. Ponencia presentada en: XI Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA). Bogotá, Colombia.
- Mudahar MS, Jolly RW, Srivastava JP. 1998. Transforming agricultural research systems in traditional economies: The case of Russia. World Bank Discussion Paper No. 396. Washington DC, EE. UU.: World Bank.
- [OCDE] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 2002. Dynamising National Innovation Systems. Paris, Francia: OCDE.
- Orjuela L. 2013. Estudio de la cadena láctea y su aporte a la competitividad de la zona noroccidental del municipio de Pasto, departamento de Nariño [tesis de especialización]. [San Juan de Pasto]: Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- Ortega F. 2002. La prospectiva: herramienta indispensable de planeamiento en una era de cambios. Organización de Estados Iberoamericanos; [consultado 2016 abr] www.oei.es/historico/salactsi/PROSPECTIVA2.PDF.
- Porter ME. 1998. Clusters and the new economics of competition. Harv Bus Rev. 76(6):77-90.
- Porter AL. 2005. QTIP: Quick technology intelligence processes. Technol Forecast Soc. 72(9):1070-1081.
- Quijano P. 2009. Mapa de actores y escenarios para la revisión y actualización de la política nacional de biodiversidad. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; <https://goo.gl/dLCpC4>.
- Recklies D. 2001. The value chain. Recklies Management Project GmbH. [FAO] Food and Agriculture Organization; [consultado 2016 dic]. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/fisheries/docs/ValueChain.pdf.
- Rojas A. 2015. Sistemas de producción rurales. En: Ungar P, editor. Hojas de ruta. Guías para el estudio socioecológico de la alta montaña en Colombia. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Scott GJ, Herrera JE, Espinola N, Daza M, Fonseca C, Fano H, Benavides M, editores. 1992. Desarrollo de productos de raíces y tubérculos. Lima, Perú: [CIP] Centro Internacional de la Papa.

- Secretaría de Economía. 2012. Análisis de la cadena de valor del frijol. Gob. mx; [consultado 2016 mar]. http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/analisis_cadena_valor_frijol.pdf.
- Semitiel M, Noguera P. 2004. Los sistemas productivos regionales desde la perspectiva del análisis de redes. *Redes Rev Hisp Anál Redes Soc.* 6(3):79-105.
- Senge P. 1990. *The fifth discipline. The Art and Practice of the Learning Organization*. New York, EE. UU.: Currency Doubleday.
- Spedding CRW. 1975. *The biology of agricultural systems*. Londres, Inglaterra: Academic Press.
- Torres L, Flórez-Martínez DH, Castellanos O, Contreras C. 2009. Orientación de actividades de I&D mediante la vigilancia comercial en la producción de derivados de la caña de azúcar. Ponencia presentada en: IV Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica Basado en TRIZ; Santiago de Chile: Chile.
- Uribe C, Beltrán G, Castro A. 2011. *Modelos competitivos de producción ganadera en Colombia*. Bogotá, Colombia: Innova.
- Vargas F, Castellanos O. 2005. Vigilancia como herramienta de innovación y desarrollo tecnológico. Caso de aplicación, sector de empaques plásticos flexibles. *Ing Investig.* 25(2):32-41.
- Vergara-Schmalbach JC, Fontalvo-Herrera T, Duarte-Acosta M. 2013. Aplicación del método Search para el diseño de escenarios futuros en el consultorio empresarial de la Universidad de Cartagena (2012-2022). *Prospect.* 11(1):40-49.
- West JJ. 1998. *Strategy, environmental scanning, and their effect upon firm performance: An exploratory study of the food service industry* [tesis de doctorado]. [Blacksburg, EE. UU.]: Polytechnic Institute and State University.
- Williamson OE, Winter SG, editores. 1991. *The nature of the firm. Origins, evolution, and development*. Nueva York, EE. UU.: Oxford University Press.
- Zúniga CA. 2011. *Texto básico de economía agrícola: su importancia para el desarrollo local sostenible*. León, España: Editorial Universitaria UNAN.

HAZER UNO DE LA PROTECCION
ASISTIDA (BATA, GORRO
TAPACABAS, etc.)

SUSPENDER DE PERNOS
ACCESORIOS COMO JORRAL,
RELOJES, ANILLOS, etc.

LAVARSE CORRECTAMENTE LAS
MANOS

POURQUOI ENCONTRER UN
CABELO EN LA
COMIDA ES:
PELIGROSO
ANTIGUAMENTE
MUY
DESAGRADEABLE

CORTE
EMPAQUE

HAZER UNO DE LA PROTECCION
ASISTIDA (BATA, GORRO TAPACABAS, etc.)

SUSPENDER DE PERNOS
ACCESORIOS COMO JORRAL,
RELOJES, ANILLOS, etc.

LAVARSE CORRECTAMENTE LAS
MANOS

Monstruo
EL RECUERDO





Anexos

Anexo A. Relación entre agrupaciones de actores

De acuerdo con los conceptos descritos con antelación, se propone interrelacionar las agrupaciones de actores de acuerdo con los conceptos clave del sector agropecuario (figura 18).

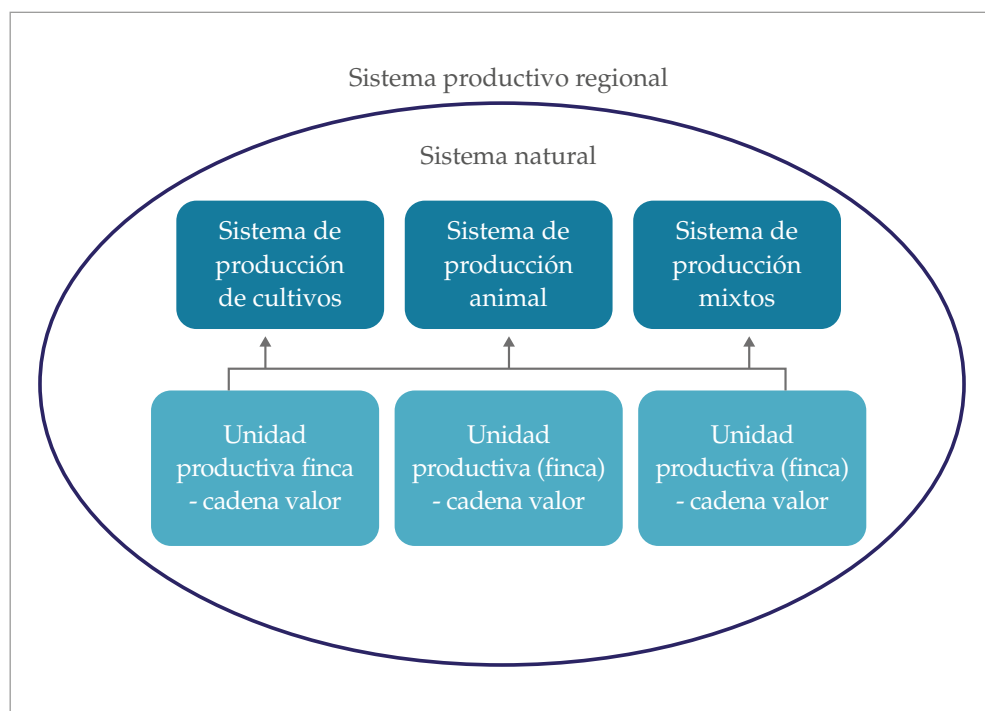


Figura 18. Relación entre cadena de valor, sistema de producción y sistema productivo en una región.

Fuente: Elaboración propia

El sistema productivo regional comprende la interrelación de las unidades productivas (producción primaria) y los sistemas de producción de cultivos (pecuarios o mixtos) en un entorno natural (clima, suelo, agua, fauna y flora) para el desarrollo de la actividad agropecuaria (figura 19).

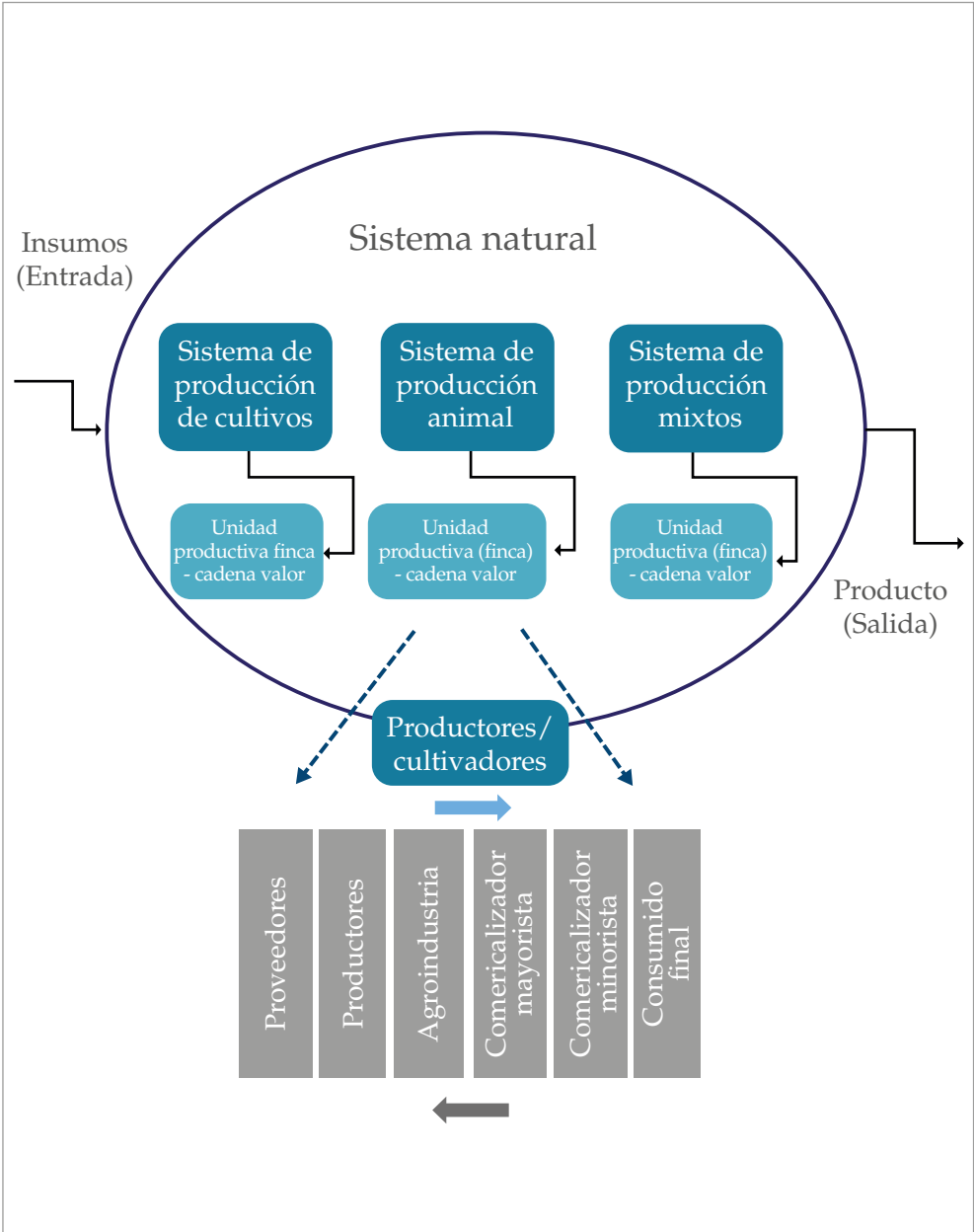


Figura 19. Relación entre el sistema productivo regional y la cadena productiva.
Fuente: Elaboración propia

La cadena productiva agroindustrial en la región es, entonces, la interrelación de las cadenas de valor o sistemas productivos de proveedores, productores, transformadores, comercializadores (mayoristas y minoristas) y los consumidores, todo lo cual se encuentra sostenido por entornos organizacionales e institucionales. El sistema productivo se convierte en el eslabón de productores/cultivadores de la cadena productiva (figura 20).

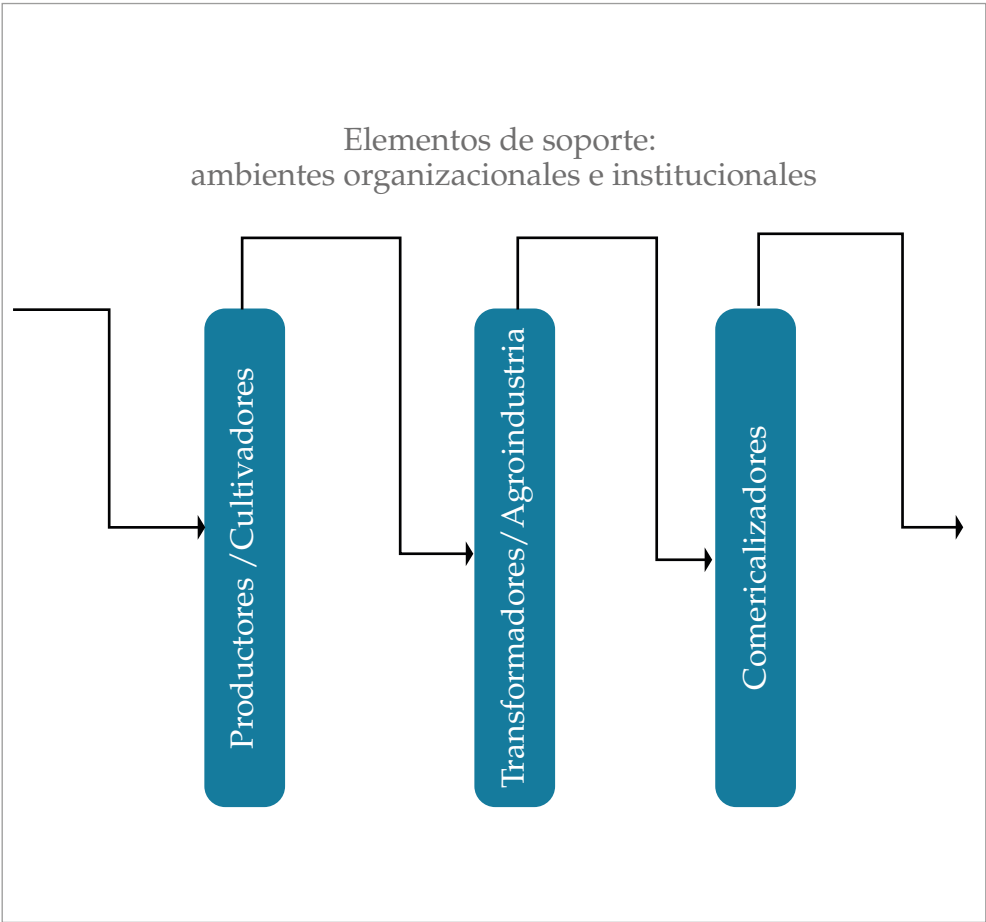


Figura 20. Interrelación de eslabones de la cadena productiva para la conformación de agro-negocios.
Fuente: Elaboración propia

Un agronegocio comprende la interacción de los eslabones encargados de la producción primaria, de la transformación para la adición de valor y de la comercialización, lo cual implica las dimensiones organizacionales e institucionales (Lima et al. 2000).

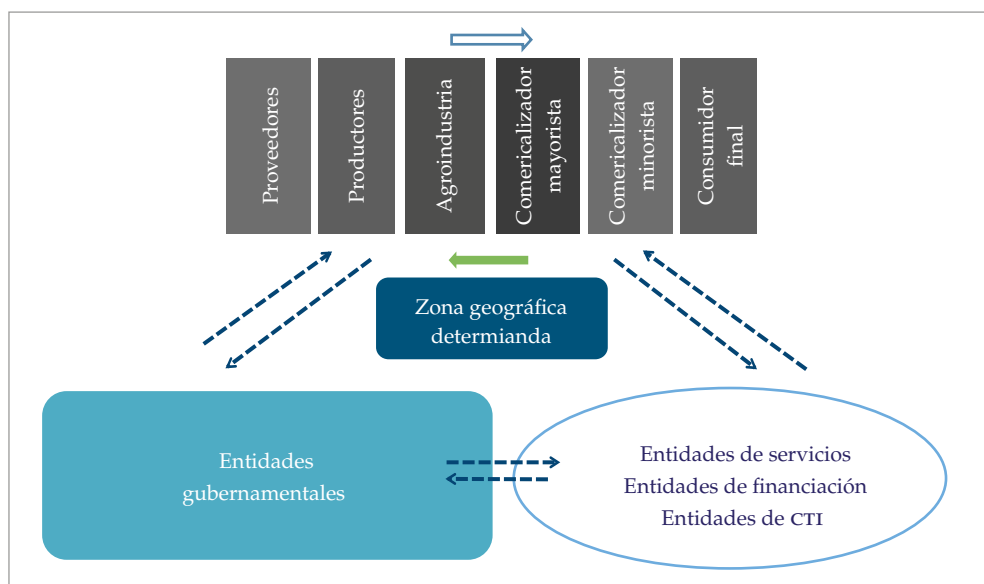


Figura 21. Interrelación de eslabones de la cadena productiva para la conformación de clústeres productivos
Fuente: Elaboración propia

Un clúster agroalimentario representa la concentración geográfica de la empresa (productores, proveedores de insumos, transformadores y comercializadores), los prestadores de servicios profesionales, los representantes financieros, los investigadores y las entidades gubernamentales que trabajan en conjunto para potenciar el desarrollo de una o más cadenas (Porter 2005).

Anexo B. Encuesta estructurada para expertos en el producto batata

Preguntas sobre perspectivas tecnológicas

- ¿Considera que el cultivo de la batata tiene un potencial de producción para el país?
Sí / No, ¿por qué?
- ¿Considera importante el desarrollo del cultivo de batata como un cultivo energético para obtención de combustibles alternativos?
Sí / No, ¿por qué?

- ¿Considera importante el desarrollo del cultivo de batata con fines de seguridad alimentaria?
Sí / No, ¿por qué?
- ¿Considera importante del desarrollo del cultivo de batata con fines de alimentación animal?
Sí / No, ¿por qué?
- Con respecto a las prioridades relacionadas con el mejoramiento genético del cultivo de batata, califique cada una según su visión y conocimiento, de acuerdo con la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante.

Prioridad	Criterios	Calificación
Rendimiento y calidad	Estabilidad del cultivo, alto rendimiento y aceptación por parte del consumidor	
	Premejoramiento	
	Mejoramiento nutricional	
	Alto contenido de materia seca/fécula/harina	
	Altos rendimientos de la raíz y de la vid para alimentación animal	
Estrés biótico	Virus	
	Insectos	
	Nematodos	
	Otro estrés biótico, ¿cuál?	
Estrés abiótico	Tolerancia a la sequía	
	Tolerancia a suelos marginales	
	Tolerancia a las heladas y a la ola invernal	
	Otros tipos de estrés abiótico, ¿cuáles?	
Adaptación ambiental	Precocidad	
	Tolerancia a la sombra	
	Otros, ¿cuáles?	

- Con respecto a las prioridades relacionadas con la propagación de batata, califique cada una según su visión y conocimiento, de acuerdo con la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante.

Prioridad	Calificación
Calidad (eliminación de enfermedades, etc.)	
Disponibilidad	
Sistemas de propagación (distribución y regulación)	
Almacenamiento	
Otros, ¿cuáles?	

- Con respecto a las prioridades relacionadas con el manejo del cultivo de batata, califique cada una según su visión y conocimiento, de acuerdo con la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante.

Prioridad	Criterios	Calificación
Control y manejo de plagas y enfermedades	Virus	
	Gorgojo de la batata	
	Otros insectos o ácaros	
	Hongos	
	Nematodos	
	Bacterias	
Producción y manejo de recursos	Fertilidad del suelo	
	Sistemas de cultivo	
	Manejo de aguas	
	Métodos de cosecha	
	Salinidad del suelo	
	Acidez del suelo	
	Otros, ¿cuáles?	

- Con respecto a las prioridades relacionadas con la utilización poscosecha y mercadeo de la batata, califique según su visión y conocimiento, de acuerdo con la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante.

Prioridad	Calificación
Nuevos productos alimenticios	
Métodos de procesamiento para pequeñas empresas	
Sistemas de mercadeo	
Almacenamiento de mercancías	
Utilización en alimentación animal	
Reforma de políticas	
Otros, ¿cuáles?	

- Con respecto a las prioridades relacionadas con el desarrollo de la batata califique según su visión y conocimiento, de acuerdo con la siguiente escala: (1) No importante, (2) Baja importancia, (3) Importante, (4) Muy importante.

Prioridad	Criterios	Calificación
Recursos genéticos	Caracterización	
	Conservación <i>ex situ</i>	
	Derechos de propiedad intelectual	
	Conservación <i>in situ</i>	
	Otros	
Evaluación del impacto	Impacto de la tecnología en la pobreza	
	Retornos económicos de la investigación	
	Riesgo ambiental de pesticidas y herbicidas	
Habilidades de información y comunicación	Capacidades	
	Comunicación a las audiencias objetivo	
	Módulos de aprendizaje en línea	

Preguntas sobre perspectivas comerciales

- ¿Cuál es el principal uso de la batata en el contexto colombiano?
- ¿Considera importante el desarrollo del cultivo de batata como alternativa económica para los campesinos?
- ¿Considera el cultivo de batata como potencial sustituto de otros tubérculos como la papa, la yuca y el ñame?
- ¿Es viable el desarrollo de productos de valor agregado a partir de la batata en Colombia?
- Según su visión y conocimiento, califique las familias de productos de batata en las que Colombia puede desarrollar productos competitivos, de acuerdo con la siguiente escala: (1) Sin potencial, (2) Bajo potencial, (3) Potencial, (4) Muy potencial.

Familia	Calificación	Familia	Calificación
Alimento en fresco		Productos secundarios como fideos, harinas y almidón	
Batatas deshidratadas y harinas		Endulzantes y colorantes	
Batatas enlatadas		Productos químicos a partir del almidón	
Batatas congeladas		Bebidas alcohólicas y no alcohólicas	
Productos de batata para freír		Producción industrial de harina, almidón	
Presentaciones en puré		Producción de alcohol	
Hojuelas		Alimentación animal	
Conservas, mermeladas u otra transformación intermedia			

- Según su visión y conocimiento, califique los mercados potenciales en los que Colombia puede participar, de acuerdo con la siguiente escala: (1) Sin potencial, (2) Bajo potencial, (3) Potencial, (4) Muy potencial.

Familia	Calificación	Familia	Calificación
América del Norte		Asia	
América del Sur		África	
Centroamérica y el Caribe		Otro, ¿cuál?	
Europa		Otro, ¿cuál?	

Terminó de diseñarse
en agosto de 2017, Bogotá, D. C., Colombia

Son diversos los factores que inciden en la competitividad y sostenibilidad de los sistemas productivos, principalmente los de tipo socio-económico, tecnológico-ambiental y político-normativo, para lo cual la inteligencia competitiva, junto con las diferentes herramientas de gestión estratégica que la conforman, brinda mecanismos para analizar y direccionar la toma de decisiones.

Desde la modelación organizacional de cómo interactúan los componentes de los sistemas productivos, a través del concepto de cadena de valor, cadena productiva y sistemas territoriales, hasta el análisis de las dinámicas del comportamiento de la variable tecnológica y los mercados, se coadyuva el diseño de directrices y apuestas de futuro, como un marco de referencia para las apuestas en el corto, mediano y largo plazo.

La guía se convierte en una base conceptual que aporta a la construcción y al análisis de sistemas territoriales de innovación desde la gestión organizacional y brinda insumos desde el mapeo de actores sociales, así como de las tendencias globales y locales en investigación básica y aplicada, comportamiento de la balanza comercial y tendencias en productos de valor agregado; además, ofrece elementos para identificar oportunidades y limitaciones, junto con el dimensionamiento de la brecha o *gap* frente a entornos referentes.

Finalmente, se busca contribuir de manera transversal al fortalecimiento del sector agropecuario colombiano, siendo un elemento metodológico sujeto de ser incorporado en el proceso de investigación, desarrollo e innovación de oferta tecnológica que contribuya al cambio técnico y bienestar de los productores, como un paquete de herramientas para entender las dinámicas de la unidad productiva agropecuaria y agroindustrial, en su entorno macro y micro, así como ser un elemento que promueva la discusión y la toma de decisiones frente a la planeación, bajo la premisa de que se requiere un equilibrio entre el conocimiento tácito de los actores (intuición y experiencia) y del conocimiento explícito (estudios, investigación y oferta tecnológica), para dar respuestas coherentes antes los cambios del sector.



BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

CORREO: **bac@corpoica.org.co**

TÉLFONO: **(57 1) 422 73 00** EXT. 1257 o 1274

SKYPE: **[biblioteca.agropecuaria](https://www.skype.com/name/identifiers/alias/biblioteca.agropecuaria)**

www.corpoica.org.co

Distribución gratuita
Prohibida su venta



MINAGRICULTURA

