

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“METODOLOGÍA PARA ELABORAR UNA AGENDA  
PROSPECTIVA DE I+D+i PARA CADENAS DE VALOR AGRARIOS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**ADDER RETAMOZO PABLO**

**LIMA- PERÚ**

**2024**

---

**La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

## 10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

---

### Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 2%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**“METODOLOGÍA PARA ELABORAR UNA AGENDA  
PROSPECTIVA DE I+D+i PARA CADENAS DE VALOR AGRARIOS”**

**ADDER RETAMOZO PABLO**

**Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Sustentado y Aprobado ante el siguiente jurado:**

---

Ph. D. Rember Emilio Pinedo Taco  
**PRESIDENTE**

---

Ing. Mg. Sc. Cecilia Emperatriz Figueroa Serrudo  
**ASESOR**

---

Dr. Jorge Luis Tejada Soracruz  
**MIEMBRO**

---

Dr. Federico Alexis Dueñas Dávila  
**MIEMBRO**

**LIMA – PERÚ**

**2024**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Serapio y Paulina por su amor incondicional;  
a mis hermanos Carlos y Graciela por todo su apoyo  
y a toda mi familia por permanecer unida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer a mis amigos Omar y Gabriela por acompañarme a descubrir este camino de la prospectiva, por todo su apoyo y por depositar su confianza en mí.

Agradecer a mi asesora Mg. Sc. Cecilia Figueroa por su guía, plena disposición y acompañamiento en esta aventura hacia la titulación.

Agradecer a los miembros del jurado por una grata conversación y cuidadosa reflexión sobre este trabajo que generó en mí, una mayor curiosidad sobre el tema.

## INDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
2.1 CONTEXTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA DE I+D+i .....	4
2.2 METODOLOGÍAS PARA UNA AGENDA DE I+D+I.....	9
2.2.1 Primeras Experiencias Colombianas.....	9
2.2.2 Plan estratégico de CTI del sector Agropecuario Colombiano (PECTIA).....	12
2.2.3 Agenda Científica Participativa (ACP).....	15
2.2.4 Agenda de Investigación y Desarrollo de EMBRAPA.....	16
2.3. HOJA DE RUTA.....	18
2.4. ENFOQUES PARA UNA AGENDA DE I+D+I.....	19
<b>III. DESARROLLO DEL TRABAJO</b> .....	22
3.1. BIOAGRIFOOD FUTURE (BAFF).....	22
3.1.1 Contexto y metodología.....	22
3.1.2 Aportes y aprendizajes.....	25
3.2. Proyecto PECOLO.....	27
3.2.1 Contexto y metodología.....	27
3.2.2 Aportes y aprendizajes.....	29
3.3. ESTUDIOS PROSPECTIVOS EN CADENAS DE VALOR DE LANGOSTINOS Y MACROALGAS.....	31
3.3.1 Contexto y metodología.....	31
3.3.2 Aportes y aprendizajes.....	33

3.4. FORMULACIÓN DE LA ESTRATÉGICA DE DESARROLLO DE INNOVACIÓN REGIONAL PARA HUANCVELICA.....	34
3.4.1 Contexto y metodología.....	34
3.4.2 Aportes y aprendizajes.....	36
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>38</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>50</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología de la agenda de I+D+i en el proceso del PECTIA .....	13
Tabla 2. Componentes de una ACP .....	16
Tabla 3. Dimensiones y variables estratégicas priorizadas por los actores durante el proceso BAFF 2018 .....	25
Tabla 4. Fases del proceso prospectivo PECOLO y sus objetivos .....	27
Tabla 5. Metodología para elaborar una agenda prospectiva de I+D+i .....	42

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Detalle del número de demandas de investigación por cadenas y áreas por departamento (Región Orinoquía de Colombia). .....	5
Figura 2. Área de intervención de la Estrategia para la Gestión Integral del Territorio. .	6
Figura 3. Grupo de trabajo regionales y detalle de temas de interés de I+D+i en la región Norte de Brasil.....	7
Figura 4. Detalle de portada del documento y las directrices resultantes para la construcción de una agenda de I+D+i para mujeres rurales. ....	8
Figura 5. Áreas temáticas de EMBRAPA CERRADO. ....	9
Figura 6. Etapas para la definición de una agenda de I+D+i en cadenas productivas .....	10
Figura 7. Articulación de métodos para la definición de una agenda de I+D+i.....	11
Figura 8. Detalle de herramienta para la agenda de I+D+i.....	12
Figura 9. Mapa estratégico del PECTIA que tiene como elemento a la agenda de I+D+i.	14
Figura 10. Dialogo de saberes y transformación. ....	15
Figura 11. Metodología utilizada para la construcción de la agenda de I+D+i de EMBRAPA CERRADOS. ....	17
Figura 12. Hoja de ruta y la construcción de conocimiento estratégico.....	19
Figura 13. La prospectiva como construcción social de futuros. ....	20
Figura 14. Sectores que abarca la bioeconomía. ....	21
Figura 15. Etapas y resultados del proceso BAFF.....	23
Figura 16. Métodos aplicados en el proceso prospectivo BIOAGRIFOOD FUTURE.....	24
Figura 17. Publicaciones que sistematizaron la experiencia BAFF 2018 .....	26
Figura 18. Métodos aplicados en el proceso prospectivo PECOLO. ....	28
Figura 19. Componentes de la agenda del proyecto PECOLO .....	29
Figura 20. Portada publicación que sistematiza la experiencia del proyecto PECOLO.....	30
Figura 21. Métodos de prospectiva aplicados en otros proyectos de estudio de futuros....	30
Figura 22. Proceso metodológico para la propuesta de líneas de I+D+i de las cadenas de langostino y macroalgas. ....	32
Figura 23. Modelo prospectivo de la cadena de valor de macroalgas. ....	34
Figura 24. Etapas para la elaboración de la EDIR.....	35
Figura 25. Resultados de priorización de las cadenas de valor aplicando el método AHP37	
Figura 26. Enfoques y etapas de la metodología para elaborar de una agenda de I+D+i	41

## **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Detalle del proceso metodológico para elaborar una agenda de I+D+i.....	50
Anexo 2. Métodos, técnicas y herramientas para una agenda de I+D+i .....	51

## **RESUMEN**

Las agendas de I+D+i son reconocidas como instrumentos estratégicos para orientar inversiones, fomentar el desarrollo tecnológico participativo y diseñar estrategias que potencien la competitividad de empresas, cadenas, industrias, sectores. En el presente TSP el objetivo fue describir y analizar la experiencia profesional, examinándose proyectos y servicios de consultoría, tales como, los proyectos BioAgriFood Future y PECOLO, la formulación de una agenda prospectiva para la cadena de valor de langostino y macroalgas en Perú, y la estrategia de desarrollo de innovación regional para Huancavelica. A partir de estas experiencias, un análisis comparativo de casos en Argentina, Brasil y Colombia, y una revisión de la metodología de hoja de ruta, se propuso una metodología para elaborar agendas prospectivas de I+D+i en cadenas de valor agrario que se formula en cuatro etapas, que parte de establecer el alcance del estudio, caracterización y análisis de la cadena de valor, análisis del entorno y construcción de una agenda.

**Palabras clave:** Agenda I+D+i, cadena de valor, innovación tecnológica, planeamiento estratégico.

## **SUMMARY**

R&D&I agendas are recognized as strategic instruments to guide investments, promote participatory technological development, and design strategies that enhance the competitiveness of companies, chains, industries, and sectors. In this TSP, the objective was to describe and analyze professional experience, examining consulting projects and services, such as the BioAgriFood Future and PECOLO projects, the formulation of a prospective agenda for the shrimp and macroalgae value chain in Peru, and the regional innovation development strategy for Huancavelica. Based on these experiences, a comparative analysis of cases in Argentina, Brazil, and Colombia, and a review of the roadmap methodology, a methodology was proposed to develop prospective R&D&I agendas in agrarian value chains. This methodology is formulated in four stages, starting with establishing the scope of the study, characterization and analysis of the value chain, environmental analysis, and agenda construction.

**Keywords:** R&D&i Agenda, Value chain, Technological innovation, Strategic planning

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Territorio, sociedad y medioambiente son conceptos de alcance multidisciplinar que guía la formulación de objetivos y metodologías de trabajo para abordar problemas complejos; y formular sistemas de decisión, expresadas en planeación, ordenamiento y gestión (Orozco & Valdez, 2018). Los problemas complejos se pueden abordar desde diferentes ámbitos, como en un territorio, un sector, cadenas de valor e industrias. Estos abordajes resultan en diversos instrumentos de planificación estratégica que buscan comprender el problema, se establecen objetivos y se formulan acciones para atender, mitigar o resolver dichos problemas. En el Perú, se cuenta con el Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico (SINAPLAN) que articula e integra en forma coherente, propuestas y opiniones para la elaboración del plan estratégico de desarrollo del país y los planes nacionales, sectoriales, institucionales y subnacionales; así como las orientaciones, métodos, procesos e instrumentos para el planeamiento estratégico (Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo, 2024).

Las políticas nacionales y sectoriales siguen esta lógica de comprensión del problema, establecimiento de objetivos y formulación de acciones; esto se puede apreciar en el informe de seguimiento a las políticas de estado (Ceplan, 2023b), en el ámbito de la innovación tecnológica, el sector agrícola y la nueva tecnología agraria en el Perú, que reporta lo siguiente:

En el ámbito de la innovación tecnológica en el país, se revela un desempeño limitado en investigación y desarrollo, a pesar del incremento en proporción de población con estudios superiores, además, de una inexistente colaboración entre universidades e industria; quedando pendiente la tarea de mejorar los esfuerzos para que la innovación no dependa de la compra de tecnología.

En el ámbito del sector agrícola, se subraya los bajos niveles de productividad al 2023, que responden a una serie de factores adversos como los déficit de lluvias en zonas altoandinas del centro y sur del país, así como el fuerte incremento en los costos de fertilizantes y

agroquímicos; ante esta crisis, el documento sugiere algunas medidas, tales como, mejorar la eficiencia de la gestión pública, fortalecer las iniciativas de investigación y desarrollo en la producción agraria y elaborar un marco normativo que fomente las inversiones, entre otras medidas.

En el ámbito de la nueva tecnología agraria, se menciona que la política nacional en esta materia está enfocada en el fortalecimiento institucional, compromiso que se manifestó a través del Sistema Nacional de Innovación Agraria (SNIA).

Considerando que el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), ente rector del SNIA, opera con dificultades financieras, administrativas y legales (INIA, 2018); la política de fortalecimiento institucional se tradujo en la creación del Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA) cuya ejecución contribuyó a dinamizar el mercado de bienes y servicios de innovación agraria, así como, al mejoramiento de los servicios estratégicos de la institución (INIA, 2021b). Además, entre los resultados del programa, se destaca la conformación de espacios de redes y cooperación interinstitucional en materia de I+D+i agraria a nivel subnacional; denominado Comisión Técnica Regional de Innovación Agraria (CTRIA), espacios donde se han formulado agendas regionales, identificando y priorizando acciones de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en cadenas de valor de 20 departamentos del país, esto constituye un instrumento de gestión para el desarrollo de la innovación agraria, y cuya tarea pendiente es el desarrollo de planes de innovación regionales (INIA, 2021a).

Por otro lado, las empresas que conforman industrias y cadenas de valor, por los cambios en el entorno, se ven en la necesidad de realizar esfuerzos de innovación. Es así como, en el año 2019 el entorno que se mostraba estable, cambiante, desafiante, seguro y competitivo; entre el periodo 2020 y 2022, se tornó más inestable, más emocional, más exigente al cambio y con mayor incertidumbre en el corto y largo plazo (Abanto Quiroa, 2022). Estos esfuerzos de innovación conducen a un mayor rendimiento económico de la empresa, es decir, a mayor inversión en actividades de innovación, mayor productividad, sin embargo, el tamaño de la empresa juega un rol clave en la decisión de invertir en innovación. Tal es así que, en el Perú, el 55.4% de las empresas del sector manufactura lograron desarrollar al menos una actividad de innovación, y de estos el 69.8% eran medianas y grandes empresas; además, entre las principales actividades se destaca que, el 67% de las empresas adquirieron o

alquilaron bienes de capital y el 39% invirtió en ingeniería, diseño y otras actividades creativas (Ministerio de la Producción, 2020).

Estas presiones del entorno configuran para las industrias y cadenas de valor, demandas de servicios de I+D+i que en el caso de las empresas del sector manufactura en Perú, no lo abordan, por el alto costo que implica ejecutar actividades de innovación (28.3%), el contexto macroeconómico y la inestabilidad política (26.7%) y la percepción de riesgos económicos excesivos (20.9%) (Ministerio de la Producción, 2020). Por otro lado, la vinculación entre universidad y empresa, se muestra como un mecanismo para atender las demandas de servicios de I+D+i; sin embargo, esta vinculación presenta dificultades desde la perspectiva del sector privado, tales como, la desconfianza entre los actores involucrados, la burocracia que puede llevar a estancar proyectos, la poca claridad respecto a la propiedad intelectual, el desconocimiento de los servicios que ofrece las instituciones académicas, así como los avances, de estas, en materia de I+D+i (Segura Arévalo, 2022).

Este contexto, permite establecer la necesidad de generar estrategias y gestionar el conocimiento a través de un sistema de inteligencia que proporcione elementos para la toma de decisiones estratégicas de priorización de demandas de I+D+i (Castellanos et al., 2009). En ese sentido, las agendas de I+D+i se presenta como una alternativa de respuesta, dado que es un mecanismo que define requerimientos de inversión, desarrollo participativo de tecnologías y diseño de estrategias, con el objetivo de mejorar la competitividad de las empresas, industrias, sectores, cadenas y territorios.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Describir los procesos y las propuestas metodológicas en base a su experiencia profesional.

### **Objetivos específicos**

- Analizar experiencias propias de aplicación de metodologías para elaboración de una agenda de I+D+i
- Evaluar la metodológica para incorporar el enfoque de la hoja de ruta en la propuesta para elaborar una agenda prospectiva de I+D+i.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

La presente revisión de literatura se enfoca en describir conceptos, contextos e identificar métodos, técnicas y experiencia práctica en la construcción de una agenda de I+D+i a fin de alimentar el análisis de la experiencia laboral y la formulación de una metodología para elaborar una agenda prospectiva de I+D+i para cadenas de valor agrarios

### **2.1 CONTEXTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA DE I+D+i**

Una agenda de I+D+i es un instrumento estratégico que articula y focaliza esfuerzos de diversos actores en materia de I+D+i para fomentar el trabajo colaborativo orientado a mejorar la competitividad de empresas, industrias, sectores, cadenas y territorios (Castellanos et al., 2009; Moreno et al., 2017; SENACYT, 2021).

La experiencia en Latinoamérica destaca a países como Argentina, Brasil y Colombia, quienes son referentes en cuanto a estudios de agendas de I+D+i para diversos sectores y cadenas productivas (PROJECT-A MAS, 2022). A continuación, se describe diferentes contextos que permitieron la construcción de una agenda de I+D+i.

En Colombia, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), que tiene el interés de elevar la competitividad del sector agroindustrial a partir del mejoramiento de procesos de investigación y desarrollo tecnológico para las cadenas productivas; se trabajó una primera iniciativa en el año 2003 para definir una agenda de investigación nacional, identificando problemas inmediatos para las diferentes cadenas productivas; posteriormente en el año 2006, se retoma el trabajo previo con un nuevo enfoque de definir agendas incorporando una visión de largo plazo; las cadenas participantes fueron: lácteos, piscicultura, forestal, cacao-chocolate, uchuva, mango, papa, palma, caucho, fique, camarón, aromáticas, carne bovina, panela, flores, porcicultura, ovino-caprina, hortalizas, apicultura, algodón y un tema transversal de seguridad alimentaria (Castellanos et al., 2009).

Actualmente la agenda de I+D+i del sector agropecuario en Colombia, constituye un instrumento estratégico para el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) y un insumo importante para la formulación del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA); dicha agenda tiene un enfoque

territorial que integra cadenas productivas, áreas temáticas y departamentos (Moreno et al., 2017). En la Figura 1, se aprecia la distribución de temas demandados y cadenas de valor por región que se encuentran con demandas de I+D+i.

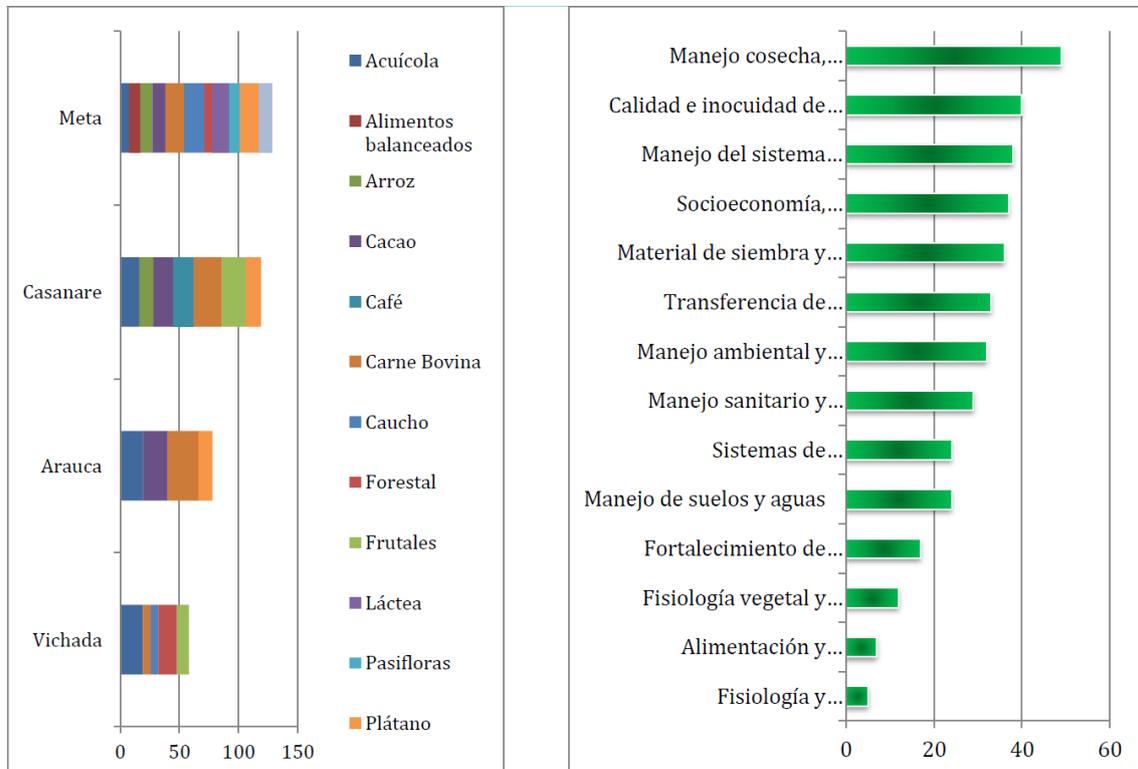


Figura 1. Detalle del número de demandas de investigación por cadenas y áreas por departamento (Región Orinoquía de Colombia).

Fuente: Corpoica, 2016.

En año 2013, Argentina vivió una catástrofe, causada por una inundación que afectó la ciudad de La Plata, capital de la provincia de Buenos Aires; y ante la necesidad de encontrar soluciones integrales a la emergencia, nació una iniciativa de conformar una Red Científica Latinoamericana Territorios Posibles, Praxis y Transformación, que liderados por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) convocaron a presentar Proyectos de Investigación Orientados (PIO) que tuvieron un carácter interdisciplinar y de acción participativa (Bozzano & Canevari, 2022). Los PIO que se ejecutaron entre 2014 y 2016, permitió el reconocimiento de saberes y conocimiento semejantes en los diálogos entre comunidades, políticos,

empresarios, educadores y científicos (Canevari, 2021). Esta experiencia previa permitió el surgimiento de la Agenda Científica Participativa (ACP), que funciona como un dispositivo de articulación entre ciencia, comunidad, políticas públicas y empresa y una Mesa de Trabajo Permanente quien opera como brazo ejecutor de la ACP, agenda que no se restringe a una sistematización de problemas, jerarquización de prioridades y numeración de posibles soluciones, sino que tienen sus aplicaciones en iniciativas concretas (Bozzano & Canevari, 2022).

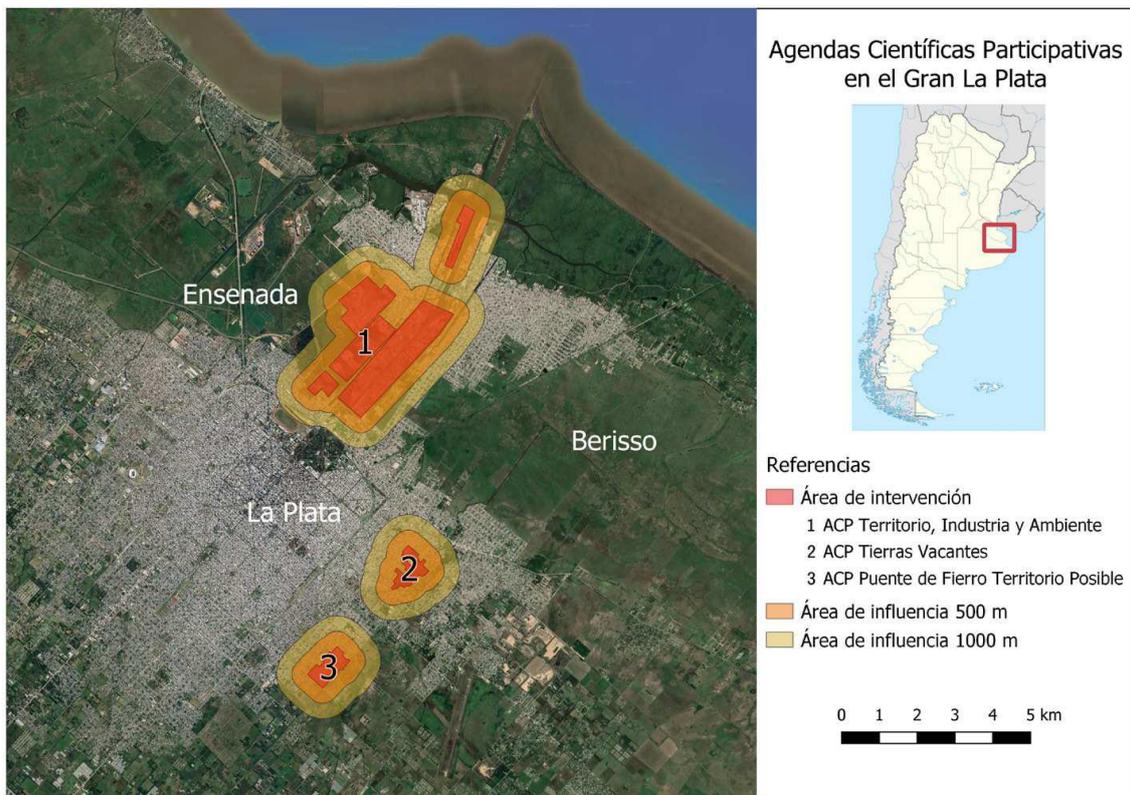


Figura 2. Área de intervención de la Estrategia para la Gestión Integral del Territorio.

Fuente: Bozzano & Canevari, 2022.

En Brasil, a través de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), se tiene claridad sobre la importancia de construir y poner en práctica una agenda de I+D+i que considere las diferentes oportunidades y dificultades para aportar a la política de Agricultura Familiar (Bittencourt, 2020), la reflexión sobre nuevos desafíos y tendencias del sector agrario para orientar las acciones de una unidad regional (Pelegrielli et al., 2018), así como,

la construcción colectiva de conocimiento y la interacción con las demandas de la sociedad para contribuir a una agenda estratégica de estado (EMBRAPA, 2024).

En el año 2017, con la finalidad de crear un entorno de colaboración entre equipos de investigación de EMBRAPA para la elaboración de una agenda conjunta de I+D+i en materia de agricultura familiar, se realizó un taller enfocado en proponer el desarrollo de soluciones tecnológicas e innovadoras que promuevan la inserción a mercados, así como, dar valor agregado a productos de la agricultura familiar; y como resultado del dialogo, de los diferentes grupos de trabajo regionales, se formularon temas estratégicos sobre acciones para la agricultura familiar (Bittencourt, 2020).

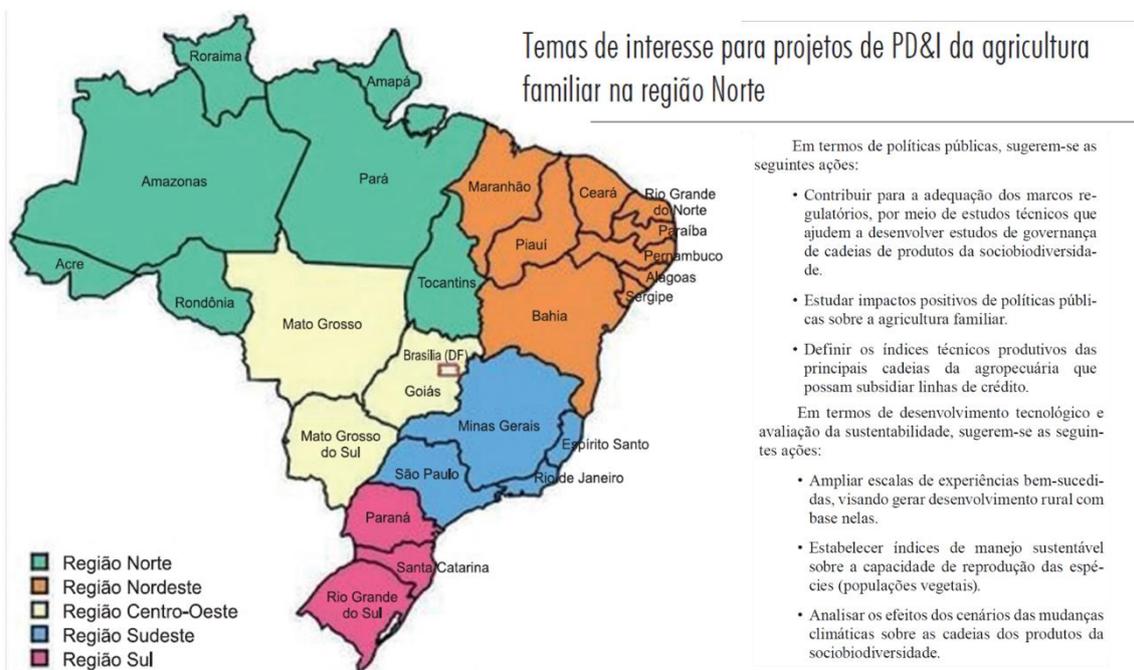


Figura 3. Grupo de trabajo regionales y detalle de temas de interés de I+D+i en la región Norte de Brasil.

Fuente: Bittencourt, 2020.

Una experiencia reciente de EMBRAPA para la construcción de una agenda de I+D+i, se dio en el marco del fomento de las mujeres rurales, gestándose un seminario denominado: “Contribuciones a la Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación Social para Mujeres Rurales” y tuvo como enfoque la construcción colectiva del conocimiento, así como, la

interacción con las demandas de la sociedad, expuestas por las diferentes organizaciones sociales que representan a mujeres del campo, agua y bosques (EMBRAPA, 2024).



Figura 4. Detalle de portada del documento y las directrices resultantes para la construcción de una agenda de I+D+i para mujeres rurales.

Fuente: EMBRAPA, 2024.

Una tercera experiencia, estuvo a cargo de una de las 42 unidades de EMBRAPA que está ubicado en Cerrado, una ecorregión tropical muy importante de Brasil. Esta unidad EMBRAPA CERRADOS realizó una sistematización de su proceso metodológico en la construcción de una agenda de I+D+i que consistió en una reflexión sobre los nuevos desafíos y tendencias de la producción para identificar oportunidades que se puedan aprovechar desde la unidad y con ello orientar las acciones de I+D+i en el marco de sus funciones institucionales (Pelegriñelli et al., 2018).



Figura 5. Áreas temáticas de EMBRAPA CERRADO.

Fuente: <https://embrapa.br/cerrados/apresentacao>

## 2.2 METODOLOGÍAS PARA UNA AGENDA DE I+D+I

En esta sección se revisaron casos de Colombia, Argentina y Brasil para identificar enfoques, métodos, técnicas y experiencias prácticas en la construcción de una agenda de I+D+i; esto permitió complementar la experiencia propia aplicando metodologías relacionadas a la construcción de una agenda de I+D+i.

### 2.2.1 Primeras Experiencias Colombianas.

La metodología de la experiencia colombiana en la construcción de una agenda de I+D+i fue sistematizada por Castellanos et al., (2009), y tienen un enfoque de sistema de inteligencia tecnológica que se estructura en cuatro etapas: (1) contexto del estudio; (2) análisis del desempeño de la cadena; (3) análisis del entorno competitivo; y (4) formulación de la agenda.

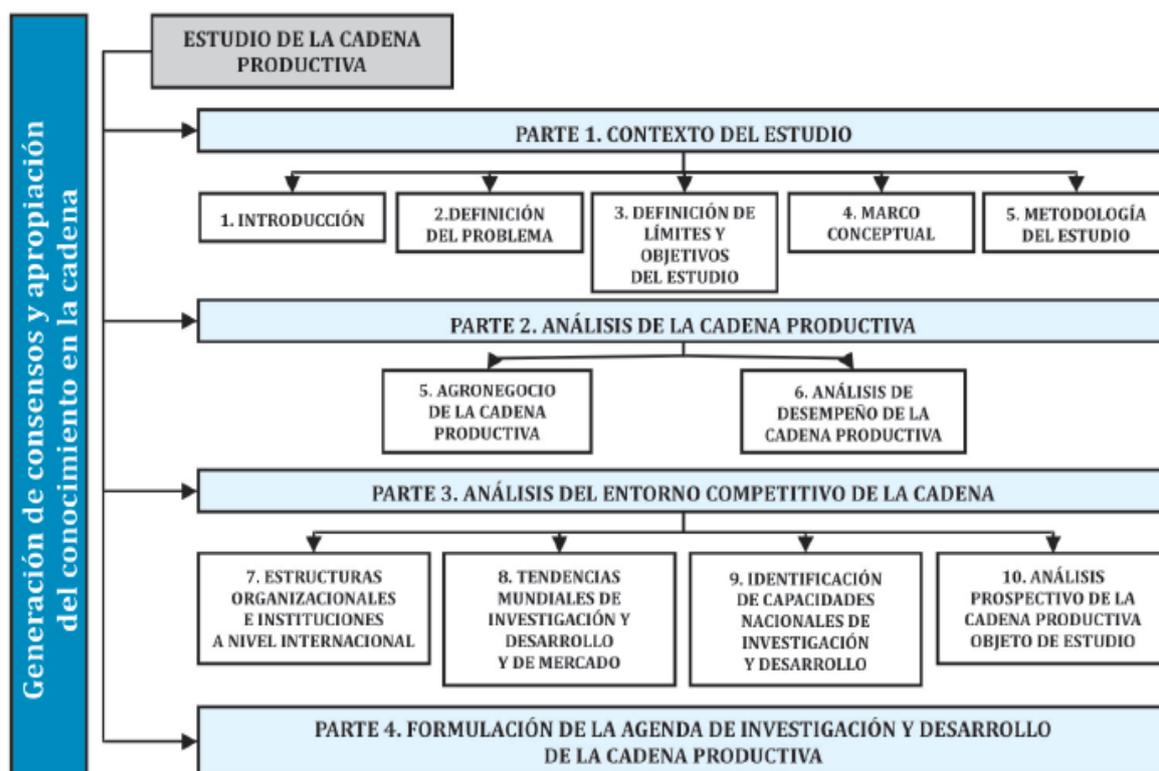


Figura 6. Etapas para la definición de una agenda de I+D+i en cadenas productivas.

Fuente: Castellanos et al., 2009.

El arreglo de métodos se realizó aplicando un sistema de inteligencia tecnológica, y parte de la identificación de problemas críticos de la cadena, para ello se realiza un análisis de desempeño de la cadena, recopilando y analizando información primaria y secundaria, haciendo hincapié en comprender las relaciones entre los actores de la cadena, así como con su entorno, permitiendo definir oportunidades y limitaciones de la cadena; además, se realiza un benchmarking institucional y organizacional para identificar prácticas de cadenas competidoras, que puede ser en materia de regulaciones, apoyos e incentivos, articulación, entre otros.

Por otro lado, la vigilancia tecnológica define un mapa de los avances científicos y tecnológicos, permitiendo identificar brechas para la cadena en cuestión; por su parte la vigilancia comercial identifica tendencias de mercado con los cuales ayuda a establecer puntos referenciales con productos potenciales en el mercado de la cadena.

Con todo lo anterior, se identifica factores críticos para el desarrollo y competitividad de la cadena, así como la influencia de estos en el presente y futuro de la cadena, para ello la

prospectiva tecnológica construye escenarios de futuro, considerando la visión de expertos sobre los factores críticos, y a partir de allí se establece un escenario apuesta que constituye una visión por la cual los actores deben trabajar de forma articulada aplicando acciones estratégicas a corto, mediano y largo plazo.

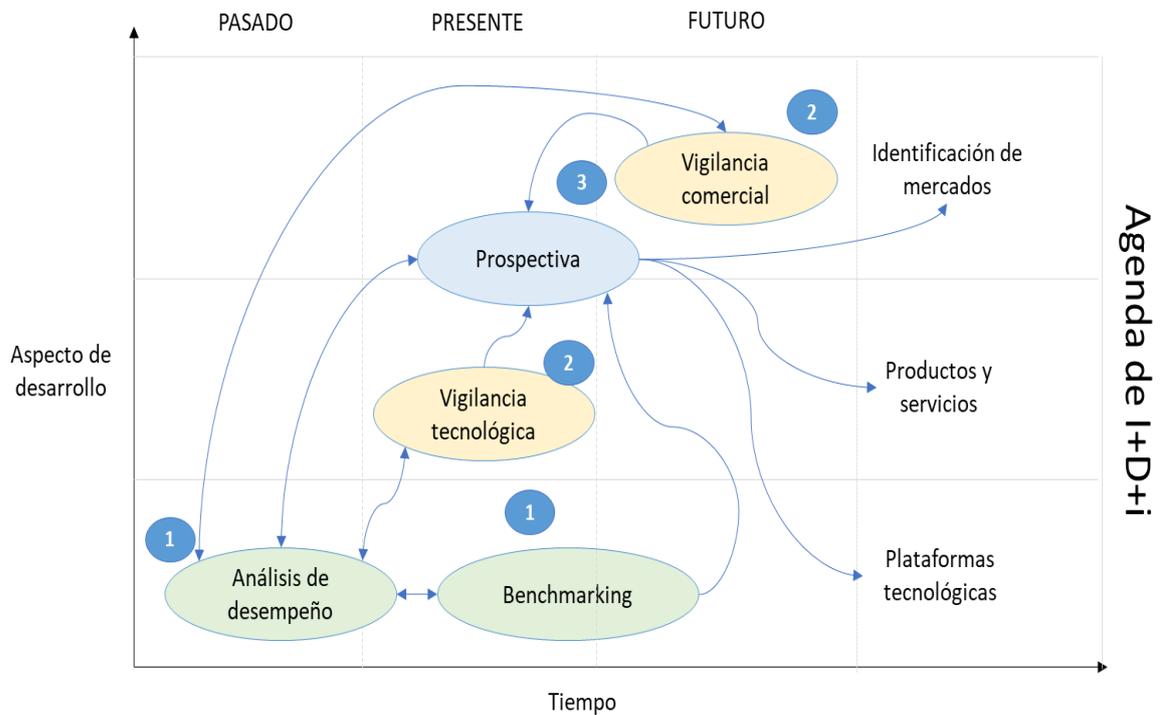


Figura 7. Articulación de métodos para la definición de una agenda de I+D+i.

Fuente: Castellanos et al., 2009.

Por último, la construcción de una agenda comprende la determinación de las demandas de tipo tecnológico y no tecnológicos que deben ser abordadas por los actores; constituyéndose un programa que permite establecer acciones estratégicas para la solución a dichos problemas y debe responder a un proceso participativo y de permanente validación de los actores.

Estrategia propuesta para el eslabón y su problemática		Plan de acción y seguimiento	
Demanda tecnológica		Demanda no tecnológica	
Tipo de I&D necesaria	Adaptativa <input type="checkbox"/> Aplicada <input type="checkbox"/> Estratégica <input type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/>	Lineamientos institucionales y organizacionales	1.
Disciplinas necesarias para la solución			2.
Tipo de proyecto requerido	Monodisciplinario <input type="checkbox"/> Multidisciplinario <input type="checkbox"/> Monoinstitucional <input type="checkbox"/> Multinstitucional <input type="checkbox"/>		3.
Estado del arte de la demanda			
Proyecto para alcanzar el estado deseable			
Plazo de implementación	Corto plazo <input type="checkbox"/> Mediano plazo <input type="checkbox"/> Largo plazo <input type="checkbox"/>		
Valor estimado en millones			

Figura 8. Detalle de herramienta para la agenda de I+D+i.

Fuente: Castellanos et al., 2009.

Además, a partir de la experiencia práctica se proporciona algunos consejos para la aplicación de la metodología propuesta, entre ellos, (i) definir desde el inicio la estrategia de retroalimentación y validación de resultados de los métodos aplicados; (ii) procurar una participación adecuada en volumen y proporción de diversos tipos de actores; (iii) buscar la apropiación de resultados por los actores de la cadena durante todo el proceso.

### 2.2.2 Plan estratégico de CTI del sector Agropecuario Colombiano (PECTIA)

La revisión metodológica se realiza a partir de los anexos del PECTIA 2017-2027 (Corpoica, 2016a).

La agenda de I+D+i del sector agrario de Colombia es un insumo estratégico para establecer la política de CTI del sector, dado que proporciona factores críticos que contribuyen a establecer objetivos estratégicos y orientaciones de CTI producto del análisis de las prioridades de CTI considerando el enfoque territorial y el entorno (ver *Figura 9*).

La metodología de agenda de I+D+i actualmente se ha constituido en una revisión de la agenda que parte de los aprendizajes adquiridos en su proceso de construcción que aplica enfoques de innovación en el territorio, redes y gestión del conocimiento; dando como resultado una revisión y priorización de demandas considerando la especificidad regional de las cadenas. Su proceso está estructurado en cinco momentos (ver *Tabla 1*).

Tabla 1. Metodología de la agenda de I+D+i en el proceso del PECTIA

<b>Nivel</b>	<b>Momento</b>	<b>Propósito</b>	<b>Método</b>
<b>Departamento</b>	Contextualización y sensibilización	Dar a conocer los resultados de procesos de construcción de la agenda	Sistemas de información secundaria
	Identificación de actores	Conocer la dinámica de relacionamiento de los actores de la cadena, sus roles y los eslabones donde operan	Mapeo de actores
	Revisión de las demandas	Identificar limitantes que dificultan el desempeño de las cadenas y que puedan ser resueltas por los actores de las cadenas	Encuentros grupales con actores de las cadenas
<b>Departamento / Nacional</b>	Identificación de brechas y prioridades de demandas	Identificar brechas tecnológicas y no tecnológicas de la cadena y priorizar demandas de identificar capacidades e iniciativas en el territorio	Encuentros grupales con actores de las cadenas y expertos temáticos
<b>Nacional</b>	Concertación y validación de la agenda	Presentar la agenda revisada ante el Consejo Nacional de cada cadena para su respectiva validación	Análisis de información consolidada

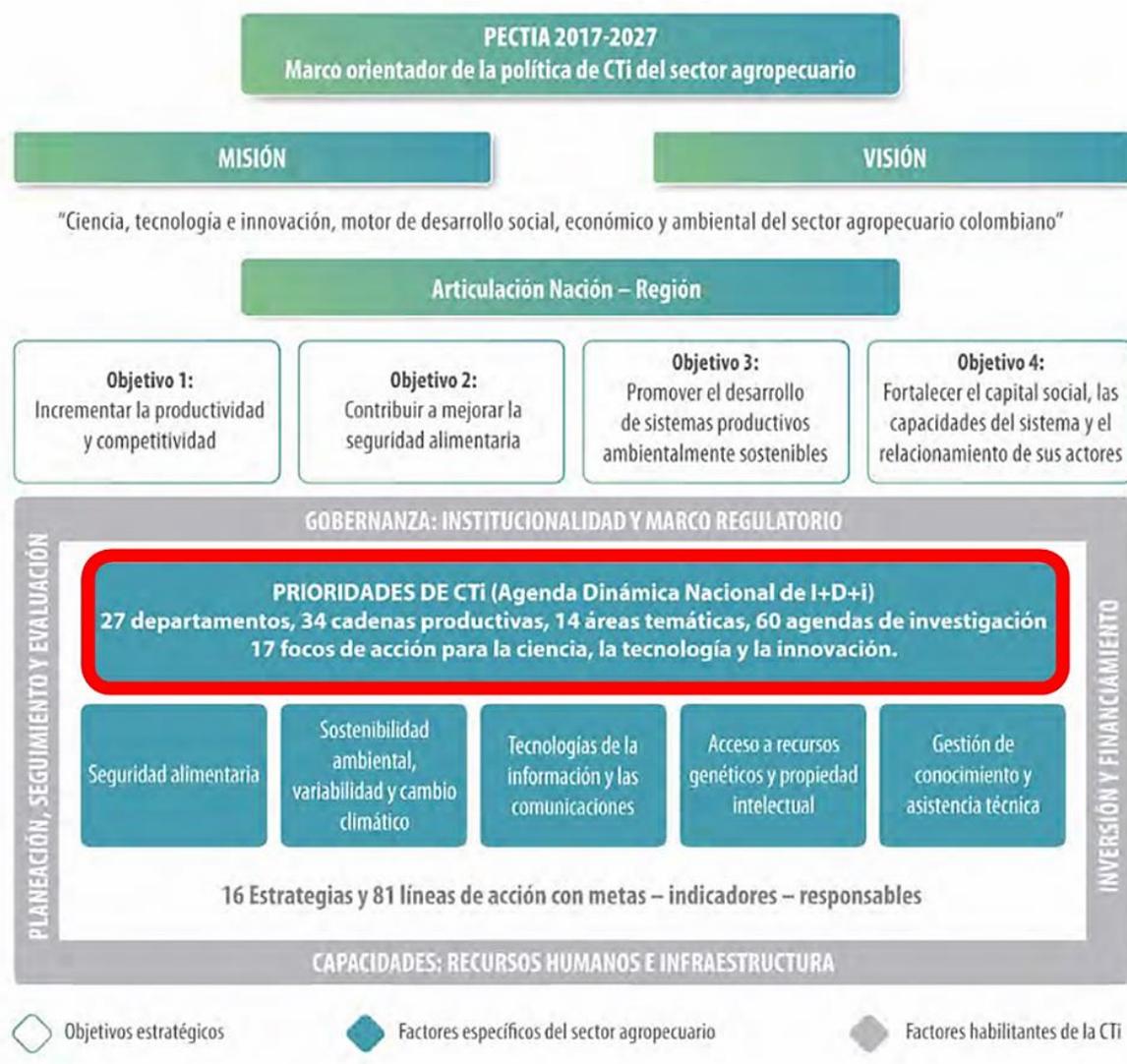


Figura 9. Mapa estratégico del PECTIA que tiene como elemento a la agenda de I+D+i.

Fuente: Corpoica, 2016a.

Para la Agenda Dinámica Nacional de I+D+i se cuenta con un sistema de información para la gestión del conocimiento en CTI del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria, denominada plataforma Siembra (<https://siembra.co/>) que aloja las demandas y prioridades de las cadenas por región.

### 2.2.3 Agenda Científica Participativa (ACP)

Las ACP se caracteriza por su visión integral e integradora de la problemática; la voluntad de aplicación de soluciones y su retroalimentación y replicabilidad (Canevari, 2021). La revisión metodológica de las ACP se realizó a partir de Bozzano & Canevari, 2022 y Canevari, 2021.

Las ACP se fundamenta en el diálogo de saberes, que comprende el reconocimiento de universos culturales de los actores (sus prácticas, trayectorias, vocabularios, comprensión y visión), que actúan en un entorno y la definición de acciones estratégicas alineado a diversos intereses (Canevari, 2021).

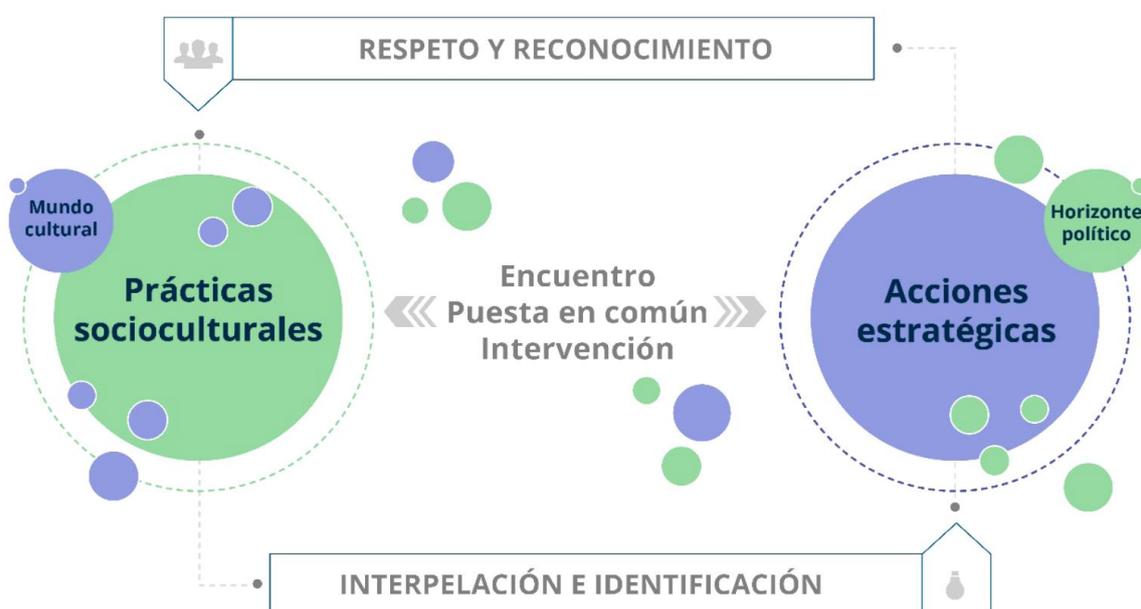


Figura 10. Dialogo de saberes y transformación.

Fuente: Canevari, 2021.

Las etapas para el diseño de una ACP parte de los diagnósticos e investigaciones participativas junto con las comunidades; se organizan temas, objetivos y tiempos; se acuerda una agenda en sesiones participativas, quedando abierta la posibilidad de realizar ajustes posteriores alineados a las prioridades.

Tabla 2. Componentes de una ACP

<b>Componente</b>	<b>Propósito</b>	<b>Método</b>
<b>Génesis</b>	Se generan demandas a partir de investigaciones interdisciplinarias previas y de la interacción e intercambio entre diversos actores	Encuentros grupales con actores
<b>Perspectiva</b>	Se integran diversas visiones y pensamientos de diversos actores para establecer lineamientos o marcos de actuación	Encuentros grupales con actores
<b>Teoría</b>	Se establecen primeros acuerdos y acciones sobre los lineamiento o marcos de actuación	Encuentros grupales con actores
<b>Políticas</b>	Se fomenta la incorporación de los lineamientos o marcos de actuación en una agenda pública	Cabildeo
<b>Contenido</b>	Se articulan los lineamientos o marcos de actuación con la funciones y roles de diversos actores	Cabildeo
<b>Aplicación</b>	Se planifica la agenda y se ejecuta con la participación voluntaria de actores	Cabildeo

#### 2.2.4 Agenda de Investigación y Desarrollo de EMBRAPA

La experiencia de construcción para la agricultura familiar tuvo un enfoque de visión de futuro donde equipos de trabajo de EMBRAPA de las diferentes unidades territoriales participaron de un taller, realizaron un análisis de posibles soluciones tecnológicas para la agricultura familiar, llegando a configurar un listado de temas estratégicos que se agruparon por áreas territoriales de Brasil (Bittencourt, 2020).

Otra experiencia revisada, fue el seminario “Contribuciones a la Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación Social para Mujeres Rurales” que convocó a diversas organizaciones sociales relacionadas y se tomaron en cuenta sus propuestas y conocimiento como aportes para la construcción de una agenda de I+D+i que aborda los diversos temas que el colectivo de organizaciones considera como relevante (EMBRAPA, 2024).

Una tercera experiencia fue sistematizada por la unidad de EMBRAPA CERRADOS (Pelegrielli et al., 2018), donde la construcción de una agenda de I+D+i parte de la

sensibilización sobre la relevancia del proceso; seguidamente se contempla una revisión de documentaria para que la agenda este alineada con políticas y prioridades del territorio, identificando temas y demandas; que prosiguió con su agrupación y sistematización en temas principales justificando cada tema incluido; para luego ser sometido a debate y discusión a fin de establecer en consenso, las líneas temáticas de la agenda; posteriormente se elaboran definiciones de cada línea, con el objetivo de someterlo a discusión ante los directivos y dar cabida a retroalimentación por parte de sus áreas y con dichos aportes completar el proceso de construcción de la agenda de I+D+i de EMBRAPA Cerrados.

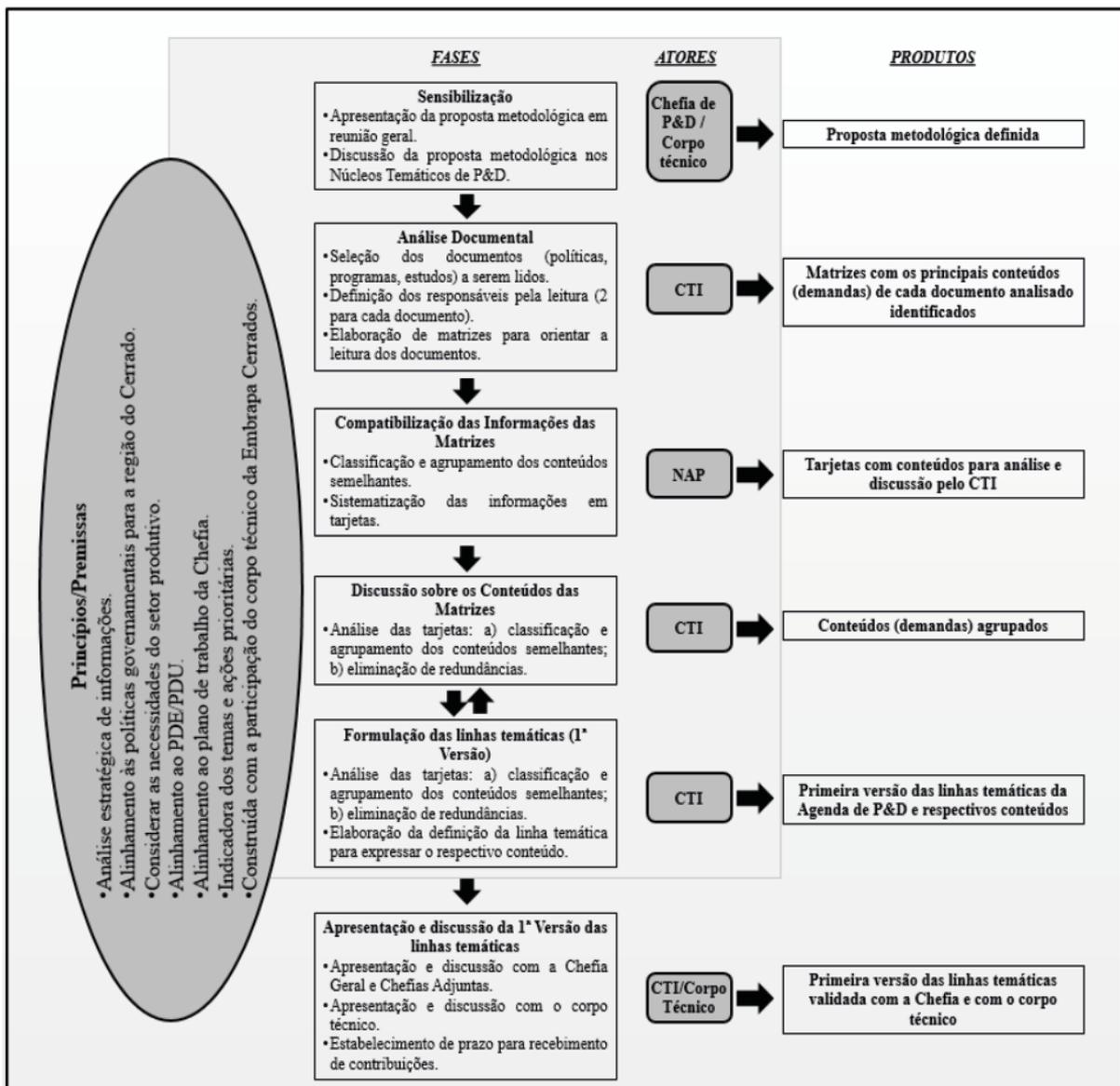


Figura 11. Metodología utilizada para la construcción de la agenda de I+D+i de EMBRAPA CERRADOS.

Fuente: Pelegrinelli et al., 2018

### 2.3. HOJA DE RUTA

La hoja de ruta es una técnica prospectiva y de gestión que soporta la planificación estratégica y la gestión de la tecnología, proporcionando una plataforma que alinea varias funciones y perspectivas dentro de una organización (Ho & O'Sullivan, 2019). Estas características, así como su ventaja en poder personalizar el uso de este concepto, han contribuido en su creciente importancia aplicándose en organizaciones industriales, nacionales e internacionales (Sareminia et al., 2019).

Park et al. (2020) definen a la hoja de ruta como un proceso que moviliza el pensamiento sistémico, los métodos visuales (como el lienzo de la hoja de ruta) y los enfoques participativos para abordar los desafíos y oportunidades organizacionales. Ello apoya la comunicación y la alineación para la planificación estratégica, y la gestión de la innovación dentro y entre las organizaciones a nivel empresarial y sectorial.

Actualmente, la hoja de ruta se ha venido ajustando y sofisticando al punto que agencias de gobierno de países como Finlandia, Singapur y Corea del Sur han implementado hojas de ruta para obtener nuevas competencias o ayudar a las PYME a buscar y seleccionar tecnologías emergentes (Park et al., 2020). Asimismo, permite proporcionar una plataforma de prospectiva que fomenta el debate orientado al futuro de forma colaborativa y se sostiene como potencial herramienta para la identificación de nuevas agendas, y la construcción de redes en sistemas complejos socio-tecnológicos.

La hoja de ruta estratégica al combinar con el modelado dinámico de un sistema puede utilizarse en procesos estratégicos de las siguientes formas (Del Carpio et al., 2020): (1) construcción de una visión común; (2) identificación de necesidades sociales como driver sociales; (3) articular la demanda en el contexto de un producto o servicio; (4) estrategia visionaria que se genera a partir de la comprensión de las conexiones sistémicas entre las capas de la hoja de ruta; (5) identificar objetivos únicos en la hoja de ruta, que pueden ser útil para aplicar una estrategia específica; (6) interpretar como secuencias temporales. (ver *Figura 12*)

De acuerdo con Sareminia et al. (2019), el proceso de elaboración de una hoja de ruta comprende los siguientes procesos: (1) Preparación y planificación. La fase inicia con la definición de la brecha de conocimiento y la determinación del alcance; configuración de un equipo de trabajo y la infraestructura necesaria (hardware y software); (2) Desarrollo de la hoja de ruta. Comienza con la tendencia del mercado y análisis de los requisitos del entorno

mediante el uso de FODA y otras herramientas. Además, este proceso detecta impulsores clave, puntos críticos que son insumos para dibujar la hoja de ruta y seleccionar documentos de orientación complementarios; (3) Aprobación de la hoja de ruta, a cargo de especialistas y partes interesadas; (4) Implementación y mejora periódica en los informes de casos.

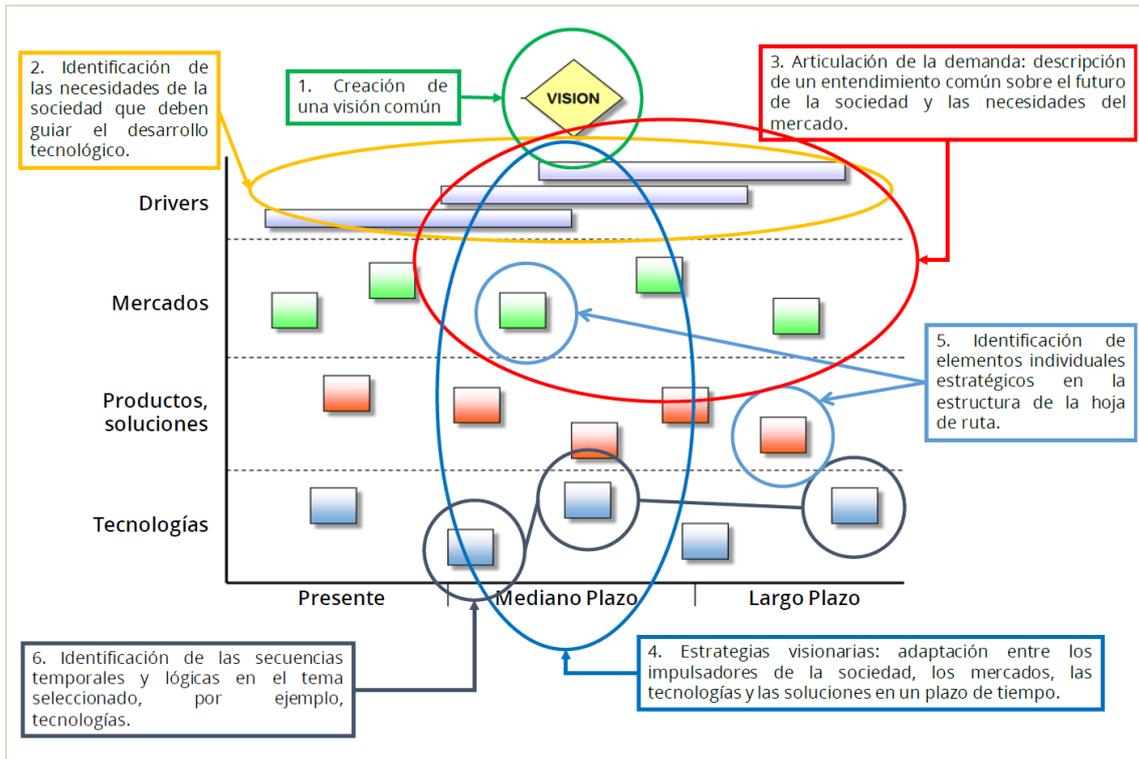


Figura 12. Hoja de ruta y la construcción de conocimiento estratégico

Fuente: Del Carpio et al., 2020

## 2.4. ENFOQUES PARA UNA AGENDA DE I+D+I

Los sistemas de decisión se deben fundamentar en esquemas metodológicos que articule el territorio, ambiente y sociedad, de tal forma, que permita una reflexión de marcos analíticos de problemas complejos; es aquí donde el enfoque sistémico atiende esta necesidad, puesto que permite estudiar fenómenos y procesos que regulan la estructura, la interacción, el funcionamiento, la organización y las tendencias de cambio en el territorio y el medio ambiente; logrando formular objetivos y metodologías de trabajo que buscan responder a dichos problemas complejos (Orozco & Valdez, 2018). Un enfoque sistémico y de carácter holístico es la prospectiva, que Gastón Berger lo define como una forma de mirar mejor, más

lejos, más ampliamente y más profundo, de otra manera, tomando los riesgos y pensando en el ser humano (Medina, 2020).

La construcción social de futuros es un enfoque prospectivo que busca ampliar la comprensión del marco cultural, psicosocial y comunicacional implicado en los procesos de apropiación y aprendizaje que acompañan a la anticipación y acción; además, busca explorar alternativas para adoptar decisiones estratégicas e implementarlas mediante ciclos continuos, recurrentes e iterativos de trabajo; también ayuda a pensar, debatir y modelar el futuro, vigilar en el presente las señales débiles y tendencias (Medina, 2020).

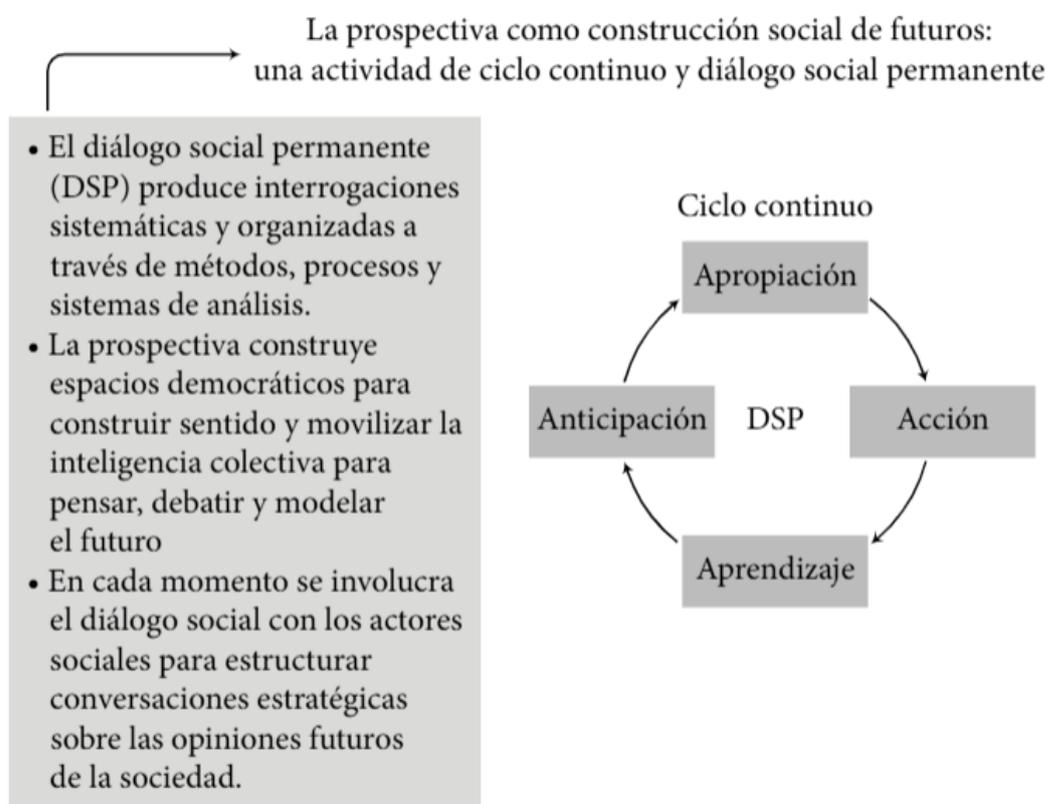


Figura 13. La prospectiva como construcción social de futuros.

Fuente: Medina, 2020

Un enfoque sistémico orientado a elevar el nivel de competitividad de un territorio es la especialización inteligente, que se concibe como un proceso de identificar las características únicas y el potencial del territorio, con el objetivo de lograr ventajas competitivas y excelencia. Además, para implementar este enfoque se debe cumplir con cuatro reglas, tales

como: (1) liderazgo colaborativo, donde participan diversos actores en el proceso de especialización inteligente; (2) priorizar un número limitado de potenciales y áreas de desarrollo sobre la base de activos y fortalezas del territorio; (3) concentrar el gasto en I+D+i en prioridades limitadas para obtener ventaja competitiva; (4) desarrollar clúster existentes y buscar vínculos intersectoriales a través de la diversificación tecnológica (Varičak, 2024).

Una nueva vía para el desarrollo económico, social y ambiental de América Latina y el Caribe es la bioeconomía, porque puede impulsar el crecimiento económico, sin dejar de abordar las preocupaciones ambientales, diversificándolo y contribuyendo a la sostenibilidad y descarbonización de este (IICA, 2024). El Consejo Alemán de Bioeconomía, define este enfoque como la producción y utilización de recursos biológicos, incluido el conocimiento, para proporcionar productos, procesos y servicios en todos los sectores del comercio y la industria en el marco de una economía sostenible (PROJECT-A MAS, 2019). Además, el abordaje práctico y operativo de este enfoque consiste en cuatro principios: (1) los desarrollos tecnológicos y productivos parten de lo biológico; (2) existe uso intensivo de la ciencia, tecnología y conocimientos; (3) se agrega valor en cascada; y (4) se contribuye a la descarbonización, la sustitución de productos fósiles y la sostenibilidad ambiental (IICA, 2024).

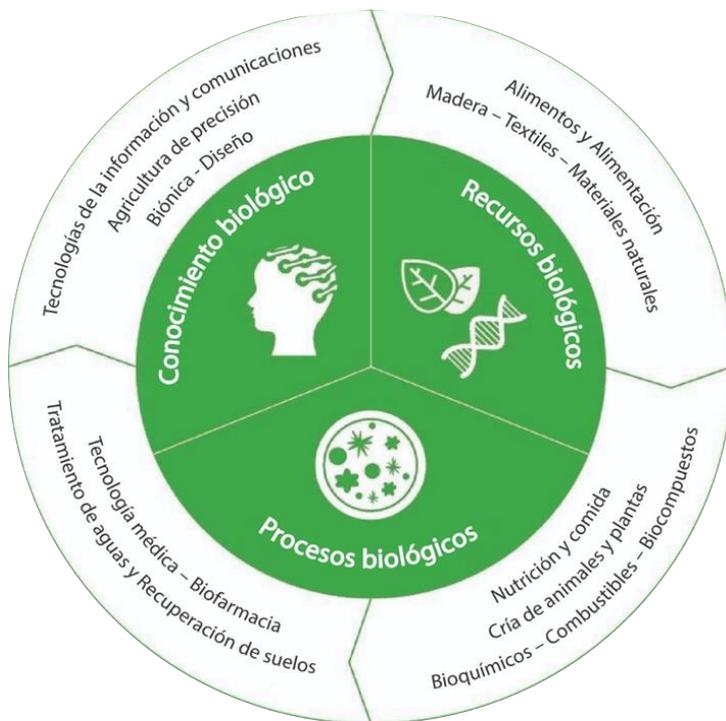


Figura 14. Sectores que abarca la bioeconomía.

Fuente: Adaptado de German Bioeconomy Council, 2018.

### **III. DESARROLLO DEL TRABAJO**

Esta sección se revisó la experiencia profesional participando en diferentes proyectos y servicios de consultoría que se relacionan con la construcción de una agenda de I+D+i. Particularmente, son: el proyecto BioAgriFood Future, el proyecto PECOLO la formulación de una agenda de prospectiva de langostinos y macroalgas en el Perú y la formulación de la estratégica de desarrollo de innovación regional para Huancavelica.

#### **3.1. BIOAGRIFOOD FUTURE (BAFF)**

En el año 2018, se tuvo la oportunidad de trabajar desde la concepción de la idea hasta la ejecución de todo este proceso prospectivo denominado BAFF, en calidad de coordinador principal y bajo la tutela de la empresa consultora PROJECT-A MAS, quien estuvo a cargo de la organización del segundo encuentro de la Red Abierta de Prospectiva e Innovación para América Latina y el Caribe, una red temática del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Dicho encuentro, de expertos en prospectiva, fue el marco donde el equipo de PROJECT-A MAS, miembro de la red, aprovecho para diseñar el BAFF con la finalidad de habilitar una plataforma que genere insumos estratégicos para los análisis prospectivos de los sectores de la agricultura y alimentación.

##### **3.1.1 Contexto y metodología**

BioAgriFood Future es un tanque de pensamiento itinerante y permanente que busca discutir las principales tendencias, experiencias internacionales en prospectiva, estudios de futuro e innovación en sectores de la bioeconomía, promoviendo una articulación entre actores y partes interesadas bajo un enfoque de la quintuple hélice<sup>1</sup> para dar una respuesta articulada a los grandes desafíos que enfrenta América Latina y el Caribe (PROJECT-A MAS, 2019).

---

<sup>1</sup> El enfoque de la quintuple hélice comprende las relaciones universidad, industria, gobierno, sociedad civil e incluye la perspectiva de los entornos naturales como un elemento que interactúa con las demás (Galvao et al., 2019).

La propuesta metodológica del BAFF fue diseñada por el Laboratorio de Prospectiva e Innovación en Bioeconomía para América Latina y el Caribe (BioFuture Lab) de la empresa PROJECT-A MAS y comprende un ciclo prospectivo estructurado en seis etapas (ver Figura 15): (i) vigilancia estratégica, (ii) diálogo con actores, (iii) identificación de variables, (iv) construcción de escenarios, (v) diseño de hoja de ruta, y (vi) articulación estratégica (Del Carpio et al., 2020).

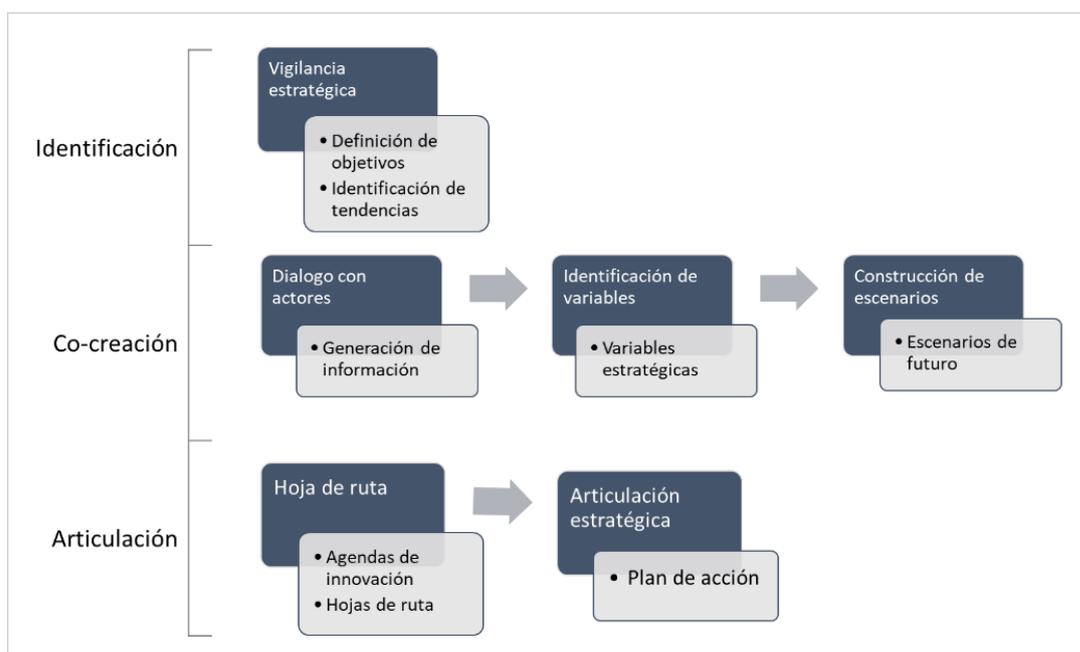


Figura 15. Etapas y resultados del proceso BAFF.

Fuente: Mariano et al., 2022.

Además, el conjunto de métodos usados en cada parte del proceso BAFF se soporta en un equipo técnico de expertos temáticos y especialistas en prospectiva que analizaron los insumos y resultados de cada una de las etapas (Del Carpio et al., 2020).

En la Figura 16, se aprecia los diferentes métodos utilizados en la primera edición del BAFF que tuvo como tema principal dialogar sobre el futuro de la agricultura y alimentación hacia el año 2030.

De la experiencia práctica en el proyecto BioAgriFood Future se destaca el enfoque prospectivo y el alto nivel de participación de los actores durante el proceso, así como el hecho de generar espacios que fomentan el dialogo sobre el futuro del sector agroalimentario.

Como resultado del proceso llevado a cabo en la primera edición, en el año 2018, se llegó hasta la etapa de construcción de escenarios de futuro con la participación del sector privado, la academia, el gobierno y la comunidad. Esta experiencia logró poner en relieve la pertinencia de llevar a cabo un proceso continuo de análisis prospectivo respecto de los sistemas agroalimentarios, desde una perspectiva territorial y configurando arreglos metodológicos contingentes (CEPAL, 2021).

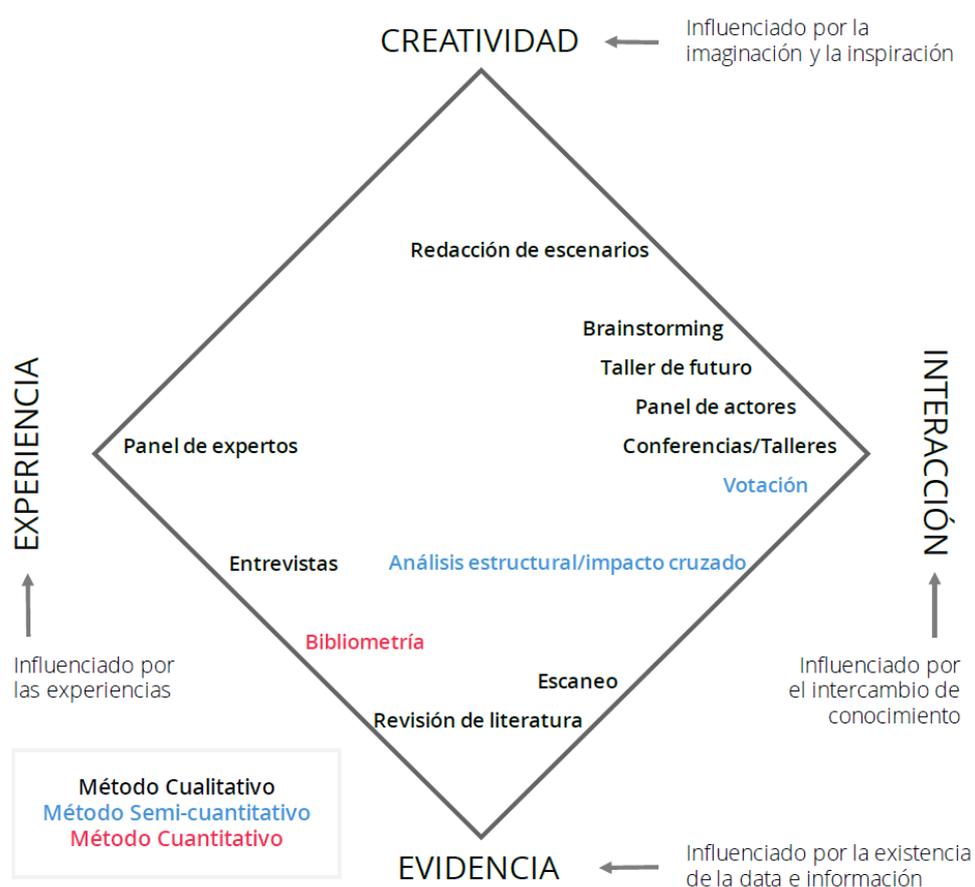


Figura 16. Métodos aplicados en el proceso prospectivo BIOAGRIFOOD FUTURE.

Fuente: Del Carpio et al., 2020

Las siguientes fases constituyen justamente el diseño de hojas de ruta y la articulación estratégica. El primero busca formular agendas de I+D+i y hojas de ruta junto con actores y partes interesadas de cadenas de valor agroalimentario, generando espacios y mecanismos de colaboración. La siguiente etapa aterriza en un plan de acción que implica coordinar con actores y partes interesadas para su ejecución.

En la *Tabla 3* se lista las variables estratégicas priorizadas por los actores que participaron en las actividades y talleres desarrolladas en el año 2018. Variables que sirvieron de insumo para posteriormente construir escenarios de futuro para la agricultura y alimentación al 2030.

Tabla 3. Dimensiones y variables estratégicas priorizadas por los actores durante el proceso BAFF 2018

<b>Dimensión</b>	<b>Variable Estratégica</b>
<b>Gobernanza, Territorios y Cadenas de Valor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobernanza efectiva multinivel del sector agricultura y alimentación</li> <li>• Integración de pequeños productores a las cadenas de valor globales y nacionales</li> </ul>
<b>Investigación, Tecnología e Innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinculación entre los actores de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación del Perú</li> <li>• Financiamiento de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el sector agroalimentario peruano</li> <li>• Desarrollo de aplicaciones de la biotecnología en el sector agroalimentario del Perú</li> </ul>
<b>Clima, Ambiente y Gestión de Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactos del cambio climático en el sector agroalimentario del Perú</li> <li>• Uso de tecnologías para la sostenibilidad del sector agroalimentario del Perú</li> </ul>
<b>Productividad y Precios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la agricultura inteligente o agricultura 4.0 en el Perú y productividad de la agricultura peruana</li> <li>• Nuevas experiencias sensoriales y placenteras y uso de fuentes no convencionales</li> </ul>
<b>Patrones de consumo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de productos alimentarios de alto valor nutricional, saludables o para regímenes especiales</li> </ul>

Fuente: (PROJECT-A MAS, 2019).

### 3.1.2 Aportes y aprendizajes

Durante el segundo año trabajando en la empresa PROJECT-A MAS se tuvo la oportunidad de participar activamente en la concepción de la idea para crear el BAFF, que implicó sesiones de talleres de trabajo interno con expertos en prospectiva; espacios de interacción

que permitió ampliar mi visión de abordar problemas complejos de la agricultura más allá de la coyuntura, pensando en el futuro. Materializándose durante las sesiones de reuniones de trabajo para pensar en la propuesta metodológica; así como, en la recopilación y sistematización de información orientada a proporcionar conocimiento veraz, pertinente, donde la dificultad radicó en mostrar la información de tal manera que fomente el diálogo entre diversos actores en los talleres programados; en la organización y propuesta metodológica para los talleres participativos.

Antes y durante la ejecución del proceso prospectivo BAFF, como en toda organización de eventos, hubo desafíos y dificultades a superar; y a mi persona se encomendó la tarea de coordinar todos los esfuerzos de los equipos de trabajo generados a fin de llevar a cabo con éxito el programa propuesto para el encuentro de la red. Tarea que se logró sin mayores inconvenientes, pero si fue un desafío y aprendizaje constante el hecho de coordinar con varios equipos de trabajo a la vez.

Un aporte para destacar fue la sistematización posterior de la experiencia que (ver Figura 17), se tradujo en publicaciones y artículos de revisión donde tuve la oportunidad de participar en gran parte del análisis y la retroalimentación con los colegas que también formaron parte del equipo de trabajo del BAFF.



Figura 17. Publicaciones que sistematizaron la experiencia BAFF 2018

## 3.2. Proyecto PECOLO

Entre los años 2017 y 2019 se tuvo la oportunidad de participar activamente en el proceso prospectivo liderado por la Universidad de Turku de Finlandia junto con el Centro de Investigación e Innovación en Productos Derivados de Cultivos Andinos (CIINCA) de la UNALM para construir escenarios de futuro y planes de acción para la cadena de valor de cultivos andinos.

### 3.2.1 Contexto y metodología

El proyecto Cultivos Nativos para Alimentos Sostenibles y Futuros Innovadores en Perú y Colombia (Proyecto PECOLO) fue concebido con la finalidad de desarrollar entornos de innovación en el sector agroalimentario, y en Perú los esfuerzos se focalizaron en los cultivos andinos.

Justamente la prospectiva proporciona una metodología acorde a los objetivos del proyecto y es en este marco donde el CIINCA asume el liderazgo de estimular el dialogo entre actores y partes interesadas de la cadena de valor de los cultivos andinos, aplicando una metodología prospectiva.

La metodología del proceso prospectivo PECOLO se estructuró en cuatro fases: el análisis del entorno, construcción de escenarios, hoja de ruta y plan de acción (*ver Tabla 4*).

Tabla 4. Fases del proceso prospectivo PECOLO y sus objetivos

Fase	Fecha	Contenido y objetivos
Análisis del entorno	Septiembre 2017	Con el objetivo de comprender el entorno de innovación para los cultivos andinos, conocer su estado actual y los desafíos para el desarrollo en los próximos diez años. Se realizó un taller de actores relacionados al sector agroalimentario enfocado en granos andinos para identificar propuestas de innovación y desafíos en los próximos diez años aplicando metodologías participativas de prospectiva.
Construcción de escenarios futuros	Mayo 2018	El objetivo de este taller fue construir escenarios alternativos para el sector agroalimentario hasta el año 2030 con un enfoque en cultivos andinos utilizando los resultados del primer taller. En esta oportunidad, la metodología aplicada fue la tabla de futuros.
Hoja de ruta al 2030	Noviembre 2018	El objetivo de este taller fue definir una visión para el entorno de innovación sostenible de los cultivos andinos hasta el año 2030 y construir una hoja de ruta usando factores/variables e impulsores identificados como claves para encaminar el futuro hacia un entorno de innovación sostenible al 2030.
Plan de acción	Abril 2019	El objetivo de este taller fue establecer un plan de acción de corto plazo para involucrar y fomentar y lograr compromisos de los actores, <i>stakeholders</i> y tomadores de decisiones a compartir la visión y tomar acción hacia el futuro deseable, que fue resultado del proceso.

Fuente: Del Carpio et al., 2020.

La ejecución de la metodología propuesta por el equipo finlandés tuvo un tratamiento cualitativo, apelando a la interacción y experiencia de los actores en cada uno de los cuatro pasos; se destaca también, la sencillez de los instrumentos utilizados para fomentar la participación y aportes de los actores; logrando percibir esa transición de temas aleatorios y difusos propuesto por los propios actores, a una propuesta estructurada como lo es un plan de acción.

Además, los métodos utilizados se identifican en la Figura 18, donde se aprecia que la naturaleza de los métodos es de carácter cualitativo, apelando principalmente, a la experiencia y participación de los actores durante el proceso prospectivo PECOLO.

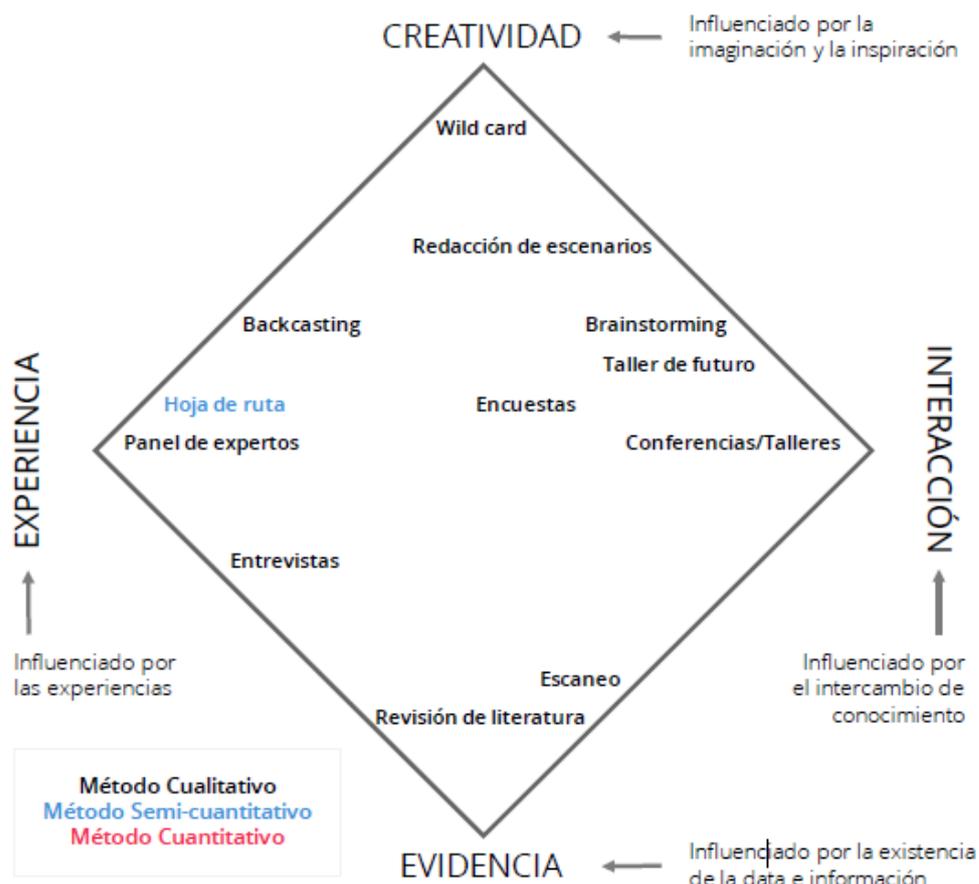


Figura 18. Métodos aplicados en el proceso prospectivo PECOLO.

Fuente: Del Carpio et al., 2020.

### 3.2.2 Aportes y aprendizajes

Los principales aprendizajes fueron en la aplicación de métodos que la escuela finlandesa utilizó para este proyecto. Este acercamiento a nivel metodológico con la delegación fue muy provechoso dado que permitió conocer la visión y modos de trabajar desde el pensamiento europeo.

Destacando sutilezas, tal como fue el uso del análisis PESTEC, un método para mapear el entorno, donde se separó el análisis del factor cultural y factor social; cuando usualmente se trabaja sin mayor distinción y lo denominan “sociocultural”. Si bien en el taller hubo dificultades por parte de los participantes para analizar por separado estos términos, quedo como lección aprendida de hacer el esfuerzo en desglosar esta dimensión sociocultural a fin de enriquecer más los aportes al proceso prospectivo.

También, fue un primer acercamiento metodológico y aplicación en la construcción de una hoja de ruta estratégica que complementa un proceso prospectivo, dado que parte de la visión de futuro construida por los actores y partes interesadas de la cadena de valor de cultivos andinos y proporciona un mapa y horizonte temporal de los principales temas de interés de los actores; constituyéndose en un instrumento estratégico para la toma de decisiones. Cabe destacar que, durante el desarrollo de este proyecto se una empresa inicio un acercamiento con el CIINCA a fin colaborar para el desarrollo de un producto específico usando granos andinos (*ver Figura 19*).

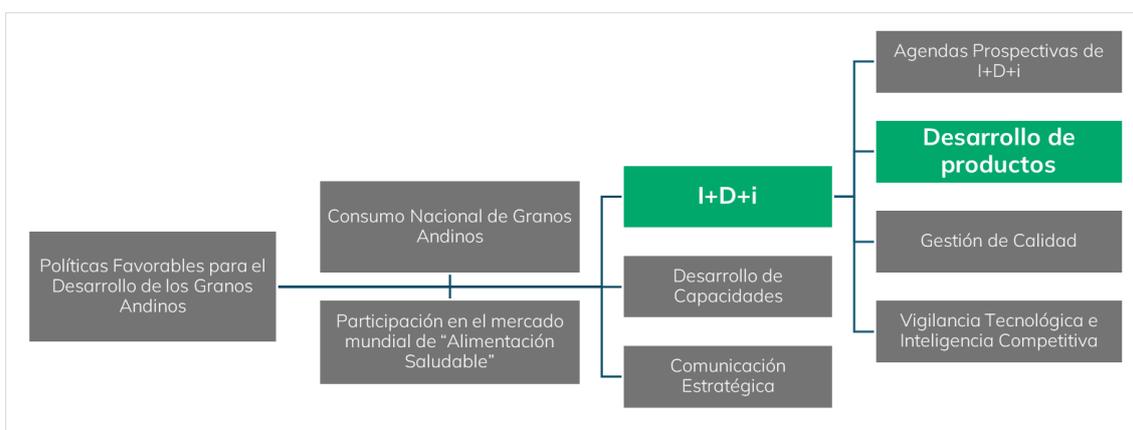


Figura 19. Componentes de la agenda del proyecto PECOLO

Fuente: Lakkala et al., 2020

El aporte a este proyecto fue en la sistematización de la experiencia, donde se encomendó recopilar los resultados de actividades y revisión metodológica, que junto con el equipo de trabajo del proyecto PECOLO, se acordó a bien de realizar una revisión no solo de la experiencia del proyecto sino incluir otros procesos prospectivos (*ver Figura 21*) previos a este, con la finalidad de conocer otras prácticas prospectivas ejecutadas en Perú en materia de agricultura y alimentación. Bajo esta premisa se gestó la publicación: “Metodología Prospectiva Agroalimentaria en Perú”.



Figura 20. Portada publicación que sistematiza la experiencia del proyecto PECOLO



Figura 21. Métodos de prospectiva aplicados en otros proyectos de estudio de futuros

Fuente: Del Carpio et al., 2020.

### **3.3. ESTUDIOS PROSPECTIVOS EN CADENAS DE VALOR DE LANGOSTINOS Y MACROALGAS**

Entre los años 2018 y 2019 se tuvo la oportunidad de formar parte del equipo de trabajo consultor en la formulación de agendas de I+D+i a nivel de cadenas de valor, en específico para las cadenas de langostinos y macroalgas.

#### **3.3.1 Contexto y metodología**

El Ministerio de la Producción de Perú (PRODUCE) ejecutó un programa de inversión pública entre los años 2017 y 2021, denominado Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (PNIPA) con la finalidad de construir y fortalecer una Sistema Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura (SNIPA).

El PNIPA en su necesidad de establecer requerimientos de inversión en los procesos de I+D+i, para la mejora de competitividad de las cadenas de valor de pesca y acuicultura; es que se programa la realización de estudios de prospectiva en varias cadenas del sector y de las cuales tuve la oportunidad de participar en diferente medida en el estudio de Langostino y de Macroalgas.

El estudio para ambas cadenas se estructuró en cuatro etapas (*ver Figura 22*): la caracterización de la cadena, construcción de escenarios, la definición de visión y objetivos, y la propuesta de líneas de investigación y proyectos.

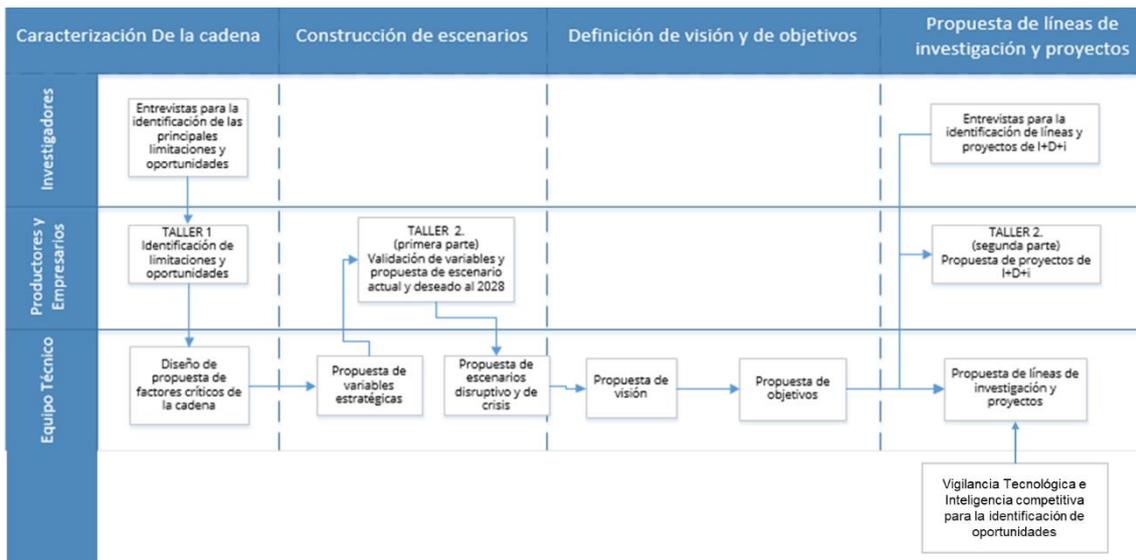


Figura 22. Proceso metodológico para la propuesta de líneas de I+D+i de las cadenas de langostino y macroalgas.

Fuente: Tomado de documentos internos de PROJECT-A MAS.

La caracterización de la cadena de valor analiza el negocio relacionado con el recurso hidrobiológico, además, se realiza un modelado de la cadena identificando eslabones, actores, zonas de producción, sistemas de producción, servicios de apoyo, desempeño productivo, marcos normativos. Permitiendo identificar brechas tecnológicas y comerciales del recurso hidrobiológico.

También, se realizó un benchmarking identificando experiencias y prácticas de países referentes. Así como, un ejercicio de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

La visión prospectiva comprendió la construcción de escenarios de futuro de la cadena con los propios actores y partes relacionadas de la cadena; haciendo énfasis en la definición de necesidades y demandas tecnológicas futuras.

La última etapa es resultado de la síntesis, análisis de las etapas anteriores que aterriza en una propuesta de líneas de I+D+i; esto pasa a un debate en taller de actores a fin de retroalimentar la propuesta y plantear proyectos estratégicos a emprender, así como los periodos de tiempo para ejecutarlos.

La metodología muestra un nivel bajo de participación de los actores y esto responde al corto periodo de tiempo asignado al estudio; otro aspecto a destacar fue, además, de la participación de actores de la cadena se acudió a la perspectiva y aportes de expertos acerca de la problemática como en la propuesta de líneas de investigación y proyectos.

### **3.3.2 Aportes y aprendizajes**

En el estudio para la cadena de valor de Langostinos se tuvo una participación más de apoyo al equipo técnico en la revisión documentaria, coordinación de taller de actores, entre otras actividades, sin embargo, se destaca este primer acercamiento a una experiencia práctica en la formulación de una agenda de I+D+i aplicado a un sector productivo. En el estudio realizado para la cadena de valor de macroalgas, la involucración fue mucho más integral y activa durante toda la ejecución del proceso metodológico establecido, desde la planificación.

Entre los aprendizajes de ambos casos, fue el hecho de construir una mejor comprensión sobre la utilidad de desarrollar investigación debidamente orientada a atender problemas que son críticos para las cadenas de valor. Además, debido al carácter participativo de la construcción de la agenda, este incorpora los puntos de vista de los actores, así como sus demandas y necesidades contrastadas con la información recopilada por el estudio. Un detalle adicional fueron los ejercicios de vigilancia tecnológica que permitió dibujar un mapa de los avances tecnológicos hasta ese momento y contrastar con los avances en el Perú, aportando en la identificación de brechas tecnológicas.

Por último, la identificación de factores críticos en el análisis prospectivo ayudo en la comprensión de elementos que “mueven” a los actores de una cadena de valor, además, lograr identificar la conexión de dichas variables, otorgó una comprensión mucho mejor de la “realidad” de la cadena de valor en estudio. Un ejemplo de ello se muestra en la Figura 23 que permite visualizar la interacción entre factores críticos identificados en la cadena de valor de macroalgas.

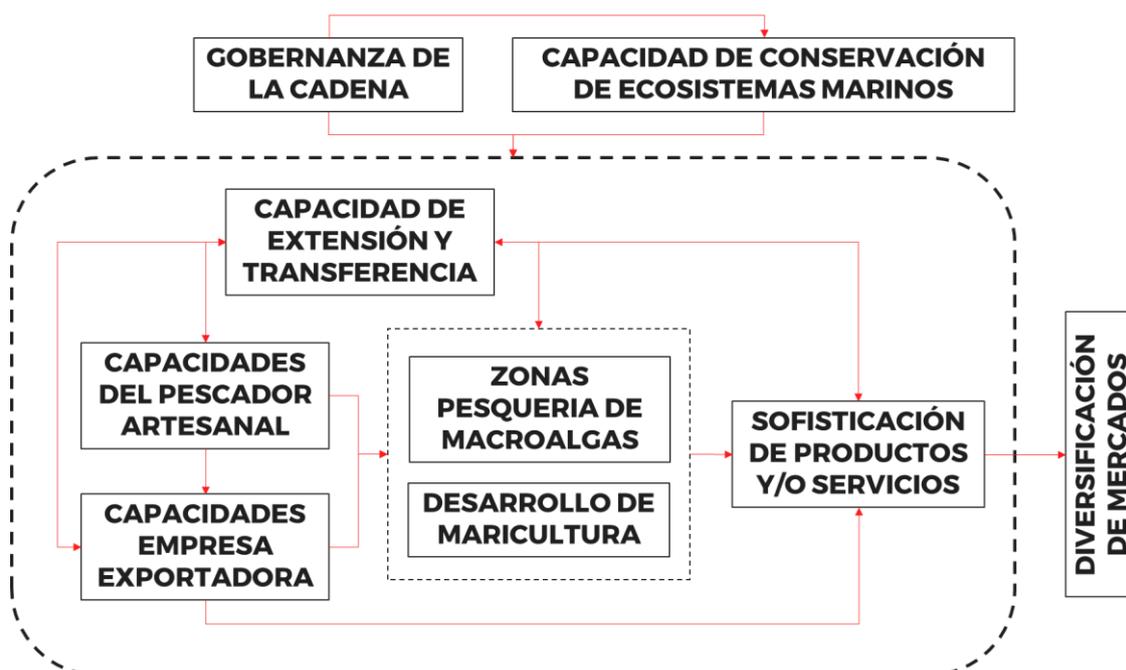


Figura 23. Modelo prospectivo de la cadena de valor de macroalgas.

Fuente: (Del Carpio, 2022)

### 3.4. FORMULACIÓN DE LA ESTRATÉGICA DE DESARROLLO DE INNOVACIÓN REGIONAL PARA HUANCVELICA

Entre los años 2022 y 2023 se participó en la formulación de un instrumento estratégico con enfoque territorial orientado al trabajo articulado para el desarrollo regional.

#### 3.4.1 Contexto y metodología

La Estrategia de Desarrollo e Innovación Regional (EDIR) es un instrumento estratégico que focaliza y prioriza, vía consenso del sector público, sector privado, y academia, acciones que cierran brechas en los sistemas productivos regionales para la mejora de la productividad y competitividad en un territorio específico (SD-PCM, 2022).

Estos instrumentos EDIR se formularon en el marco de la implementación de las Agencias Regionales de Desarrollo (ARD), un mecanismo que promueve la articulación y coordinación de las intervenciones públicas en los territorios, con las iniciativas privadas, la academia y la sociedad civil organizada, para coadyuvar así al desarrollo de las regiones (SD-PCM, 2022).

La metodología aplicada en los diferentes EDIR que se formularon, se configuran en cinco etapas (*ver Figura 24*): identificación de oportunidades económicas de la región; análisis

comparado (prelación de cadenas de valor); caracterización de cadenas seleccionadas; plan de acción y gobernanza; monitoreo y evaluación (IPE, 2024).

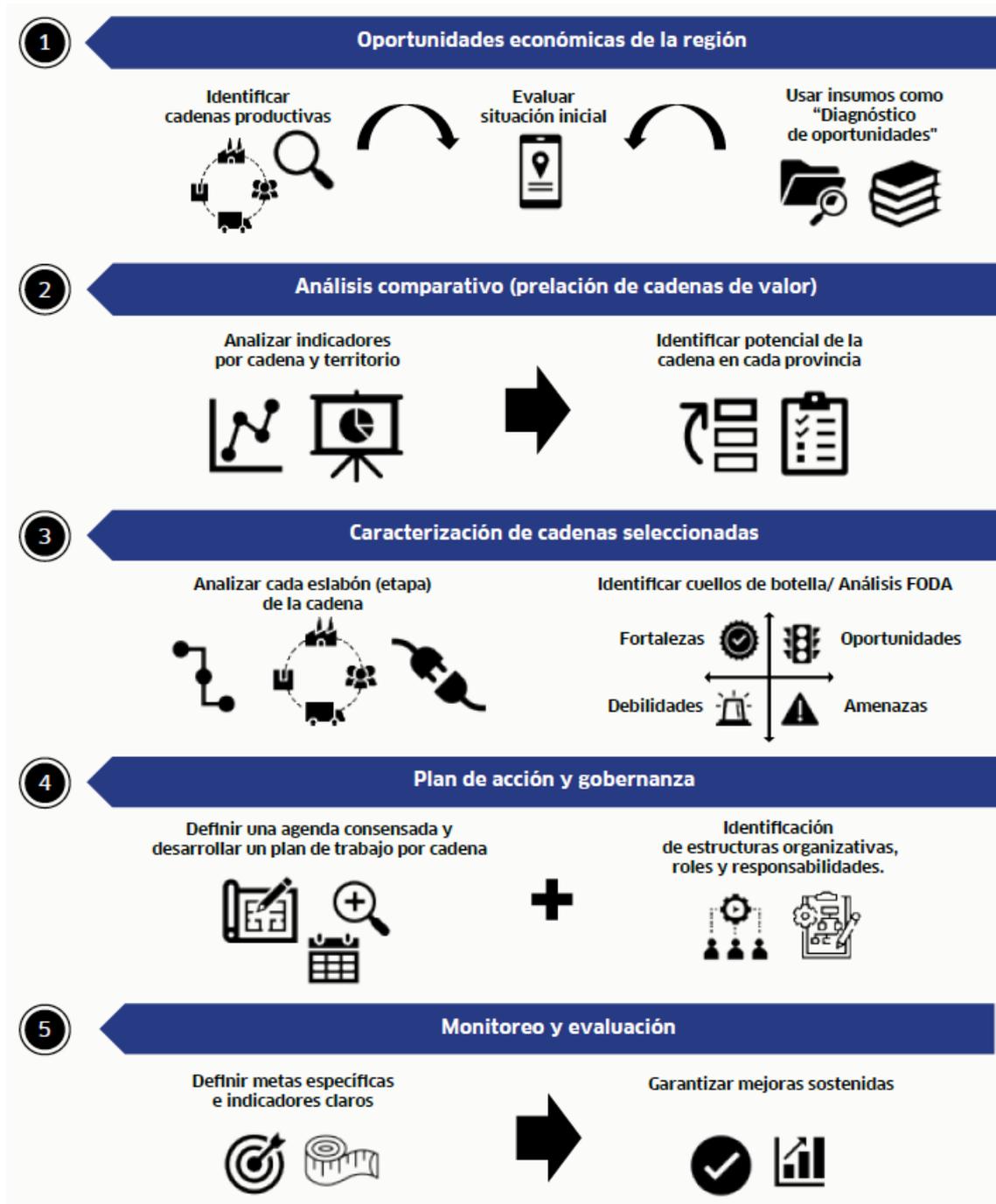


Figura 24. Etapas para la elaboración de la EDIR.

Fuente: IPE (2024)

La ejecución de la metodología contemplo una revisión exhaustiva de fuentes secundarias, que evidencio la poca disponibilidad y baja calidad de los datos a nivel de provincia, dificultando la labor de sistematización. Además, se realizó un recorrido en diversas provincias a fin de recopilar información de los actores de las cadenas seleccionadas fomentando la participación para validar limitaciones y oportunidades de las cadenas en su territorio, además de recoger sus aportes en acciones estratégicas para atender dichas limitaciones o aprovechar oportunidades.

### **3.4.2 Aportes y aprendizajes**

La experiencia propia corresponde a la formulación EDIR para la región de Huancavelica, donde, como parte del equipo consultor se trabajó activamente durante todo el proceso del servicio de consultoría, desde su planificación.

El aporte en particular en este proceso comprende en la propuesta de aplicar un método para la priorización de cadenas de valor denominado Proceso Jerárquico Analítico (AHP, por sus siglas en ingles). Es un método no paramétrico de toma de decisiones de múltiples criterios que permite a personas/actores sopesar racionalmente los atributos y evaluar las alternativas que se les presentan. Este método se había aplicado previamente en estudios anteriores, porque presenta de forma objetiva criterios que los actores de las regiones podían considerar al momento de seleccionar las cadenas de valor que ellos consideraban de importancia. Sin embargo, dificultades como la disponibilidad de data a niveles provinciales, así como la calidad de estos son realidades que pueden sesgar los resultados, en ese sentido, para compensar esta falencia se socializó, en un segundo momento, la información con los actores fomentando el dialogo sobre estas prioridades a fin de validar y consensuar la prioridad de cadenas de valor que posteriormente se analizaron.

Ranking	Cadena	valor	% Participación de la producción de la cadena de valor regional a nivel nacional	N° innovaciones peruanas relacionadas con la cadena de valor	Exportaciones de la región acumuladas de los últimos 5 años relacionadas con la cadena de valor (FOB miles USD)	N° de empresas exportadoras de la región con portafolio de productos relacionada a la cadena de valor	N° de categorías tecnológicas identificadas en la clasificación de patentes relacionadas con la cadena de valor	Monto financiado en proyectos I+D a nivel nacional relacionadas con la cadena de valor (Soles)	N° documentos académicos a nivel regional (tesis de pregrado y posgrado) relacionadas con la cadena de valor	N° de proyectos en innovación a nivel nacional relacionado con la cadena de valor	Ratio entre precio y costo de producción	Ratio de rendimiento regional vs nacional de la cadena de valor	Nivel de consenso de actores sobre las cadenas prioritarias
1	Trucha	0.1157	10.7%	2	39,155.57	4	7	299,590.00	1	6	1.30	1.90	56%
3	Papa	0.0803	5.1%	4	1,540.00	0	7	1,651,794.60	9	7	1.71	0.81	78%
2	Palta	0.0751	2.0%	2	4,300.21	7	7	1,126,205.00	1	2	3.35	0.75	44%
4	Turismo	0.0641	0.0%	9	0	0	6	2,188,997.00	2	16	0.00	0.45	56%
5	Maíz	0.0602	10.6%	2	111.35	2	8	1,611,225.40	5	10	2.57	1.18	33%
6	Fibra de Alpaca	0.0580	2.3%	4	357.19	4	6	1,397,286.00	1	19	0.37	0.93	56%
7	Arveja	0.0551	10.3%	4	1,616.83	3	8	0	0	1	2.26	1.43	0%
8	Quinua	0.0484	2.2%	7	92.52	5	9	1,443,868.40	2	11	1.71	0.97	22%
9	Cebada	0.0421	10.9%	1	0	0	8	50,000.00	2	0	1.26	0.94	0%
11	Hierbas aromáticas	0.0350	0.0%	4	0	0	8	449,960.00	2	2	4.83	0.83	11%
10	Carne de Alpaca	0.0348	4.2%	3	0	0	4	2,192,348.00	0	5	1.06	0.98	0%
12	Cuy	0.0308	4.7%	4	0	0	6	629,066.00	2	0	1.19	1.24	0%
13	Lacteos	0.0307	0.1%	3	0	0	8	1,054,196.60	1	21	1.31	0.80	0%
14	Pastos cultivados	0.0299	2.3%	0	0	0	9	0	2	2	9.81	0.88	11%
15	Fibra de Ovino	0.0274	4.2%	0	357.19	4	8	349,998.00	3	3	0.29	0.85	0%
16	Carne de Ovino	0.0248	4.2%	1	0	0	6	385,298.00	0	1	0.62	1.06	0%

Mercado

Capacidades I+D+i

Producción

Gobernanza

Figura 25. Resultados de priorización de las cadenas de valor aplicando el método AHP

Fuente: Informe EDIR Huancavelica. En: <https://www.gob.pe/es/i/5745502>

El principal aprendizaje de participar en este estudio fue comprender que, en el Perú, sigue siendo un desafío importante la colaboración y cooperación entre los diferentes tipos de actores, a pesar, de que estos son conscientes de la importancia de un trabajo articulado. No se logra superar el desarrollo de iniciativas más allá de los diferentes esfuerzos que realiza el estado y organismos de cooperación internacional.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La experiencia laboral ha permitido abordar problemas complejos aplicando el enfoque sistémico y metodologías prospectiva siguiendo la lógica de comprender el problema, definir objetivos y proponer acciones en diferente medida. Se destaca de las experiencias en el contexto peruano, el cómo la metodología y los métodos se adaptó a diferentes contextos; además, la participación de actores y partes interesadas de la cadena de valor ha sido importante porque permite enriquecer el análisis, incorporar diversas perspectivas, construir y validar información.

El proyecto BioAgriFood Future abordó un problema complejo a nivel del sector agroalimentario, aplicando una metodología en tres pasos: identificación, co-creación y articulación. Partiendo de la identificación de tendencias y señales débiles que podrían influir en el desarrollo del sector, consolidando información que se socializó, en el paso de co-creación; y este implicó la habilitación de espacios de diálogo entre diversos actores a fin de pensar en las implicancias futuras, logrando aterrizar en temas críticos para el sector que, seguidamente, orientó en la definición de variables estratégicas y sobre las cuales se construyeron escenarios de futuro con un horizonte temporal al 2030. El tercer paso, articulación, no se llegó a desarrollar en la primera edición BAFF del 2018; sin embargo, este implica tomar los resultados de variables e indicadores junto con el análisis de escenarios de futuro, diseñar una agenda con acciones estratégicas que se puedan ejecutar en un plan de acción.

El proyecto PECOLO es otra experiencia que abordó un problema complejo a nivel de cadena de valor de granos andinos, aplicando una metodología propuesta por la Universidad de Turku de Finlandia que la configuró en cuatro pasos: análisis del entorno, construcción de escenarios futuros, hoja de ruta al 2030 y plan de acción. Partiendo de la caracterización de la cadena en términos de estado actual, desafíos para el desarrollo y entorno de innovación, permitiendo comprender la situación de la cadena. El segundo paso comprendió la construcción de escenarios de futuro de forma participativa. El tercer paso, se enfocó en

la definición de una visión consensuada y la elaboración de una hoja de ruta. Por último, el cuarto paso consistió en establecer un plan de acción acorde a las estrategias planteadas en la hoja de ruta.

Los estudios prospectivos en cadenas de valor de Langostinos y Macroalgas aplicaron una metodología en cuatro pasos: caracterización de la cadena, construcción de escenarios, definición de visión y objetivos, propuesta de líneas de investigación y proyectos. Realizando de entrevistas con expertos y talleres con actores de las cadenas se definieron temas críticos y posteriormente variables estratégicas que se validaron para seguidamente construir escenarios de futuros que contemplaba continuar con la tendencia y otra que reflejaba el ideal de los actores. Además, el equipo complemento con otro escenario disruptivo y otro de crisis; con esto se realizó un análisis prospectivo que permitió proponer una visión y objetivos estratégicos de la cadena de valor. Por último, se propuso líneas de investigación y proyectos que se retroalimentó y recibieron aportes de expertos y actores de la cadena de valor. También, se realizó un ejercicio de vigilancia tecnológica que aportó en la identificación de brechas tecnológicas de las cadenas.

La formulación de la estrategia de desarrollo de innovación regional (EDIR) para Huancavelica, abordó el problema complejo a nivel de territorio. La metodología aplicada comprendió cinco pasos: la identificación de oportunidades económicas de la región, priorización de cadenas de valor, la caracterización de cadenas seleccionadas, plan de acción y gobernanza, por último, el monitoreo y evaluación. Comenzando con un análisis del territorio se identificaron oportunidades y cadenas de valor con importancia para la región; estas se analizaron para identificar el potencial de desarrollo y con esta información se realizó una selección de cadena de valor, que posteriormente se caracterizaron, identificando limitaciones, oportunidades y temas críticos que ayudaron a establecer una agenda consensuada y desarrollar un plan de acción por cadena, identificando actores y sus roles relacionadas con la acción propuesta. El estudio culminó con una propuesta de gobernanza para la ejecución de la agenda, así como, un sistema de seguimiento y monitoreo.

La revisión de casos de Argentina, Brasil y Colombia, permite identificar elementos comunes, propios de una agenda de I+D+i, tales como, la participación de los actores en el proceso de construcción de una agenda como parte de la apropiación sobre temas relevantes, donde existe intercambio de experiencias y puntos de vista para lograr un consenso; la

selección de una lista corta de temas prioritarios sobre las cuales se focaliza los diferentes esfuerzos de los actores en materia de I+D+i; un tercero, que no fue tan evidente en los casos revisados, y es el fomento de la colaboración de actores, donde al entrar en la etapa final de definición de líneas y proyectos que se debe realizar con actores y expertos; en esta etapa se deben identificar no solo las acciones sino los involucrados y voluntades de los actores para ejecutar dicha agenda.

Entre las particularidades de los casos revisados, se puede apreciar en Colombia (Castellanos et al., 2009; Corpoica, 2016a), el enfoque a nivel de sectores y territorios de las cadenas de valor y el hecho que la construcción de la agenda actualmente se encuentra institucionalizada como parte de un proceso estratégica del sector agrario para formular objetivos y orientaciones de políticas en materia de CTI agrario.

En cambio, los casos brasileños (Bittencourt, 2020; EMBRAPA, 2024; Pelegrinelli et al., 2018), muestran que la construcción de una agenda forma parte de su cultura institucional, como un primer paso para afrontar diversos problemas complejos, como la focalización del trabajo institucional, identificar soluciones tecnológicas para la agricultura familiar o establecer temas prioritarios de CTI para la política de desarrollo de la mujer rural; abordando dichos problemas de diferente forma, desde una revisión de documentos clave, la conformación de equipos de trabajo especializado o la construcción colectiva de conocimiento con organizaciones relacionadas a la temática.

El caso de Argentina (Bozzano & Canevari, 2022; Canevari, 2021) es una iniciativa que surgió de una necesidad urgente, destacándose la férrea voluntad de los actores por “hacer las cosas”, el tratamiento horizontal de los diferentes puntos de vista y saberes, y una activa mesa técnica permanente que actúa como articulador y promotor en la construcción de la agenda, así como en su ejecución y seguimiento. Estos factores, claramente ayudó en el logro de consensos y aterrizajes de acciones y proyectos estratégicos.

Por otro lado, los enfoques temáticos para la construcción de una agenda prospectiva de I+D+i, se consideraron en función de las dimensiones territorio, sociedad y ambiente. A nivel del territorio, está el enfoque de especialización inteligente cuya razón de ser, es lograr ventajas competitivas, considera, además, la importancia de focalizar temas de forma participativa y en base a los activos y fortalezas del territorio. A nivel de sociedad, está el

enfoque prospectivo, la construcción social de futuros que, por su parte, procura incorporar la activa participación de actores y partes interesadas de una cadena de valor, tomando parte en todo el proceso de la construcción de una agenda de I+D+i, a través de un dialogo social permanente. A nivel de ambiente, está la bioeconomía que, como tal, considera el uso intensivo del conocimiento, la ciencia y tecnología para el desarrollo de una economía sostenible basada en lo biológico.

Por último, la hoja de ruta como enfoque metodológico proporciona elementos que permite configurar una metodología de agenda, tales como: la necesidad de establecer claramente el alcance y los objetivos del estudio, la identificación de driver y factores críticos en procesos participativos, la necesidad de monitoreo y seguimiento de las estrategias aplicadas. Además, el esquema gráfico de la hoja de ruta en capas ayuda en la interpretación y definición de estrategias que se pueden construir de forma participativa.

Considerando la experiencia laboral, así como los casos identificados de Argentina, Brasil y Colombia, la metodología de hoja de ruta, además, de los enfoques de especialización inteligente, construcción social de futuros y bioeconomía; con todo ello, se plantea una metodología para la construcción de una agenda prospectiva de I+D+i que se desarrolla en cuatro etapas: alcance, cadena, entorno y agenda (ver Figura 26).

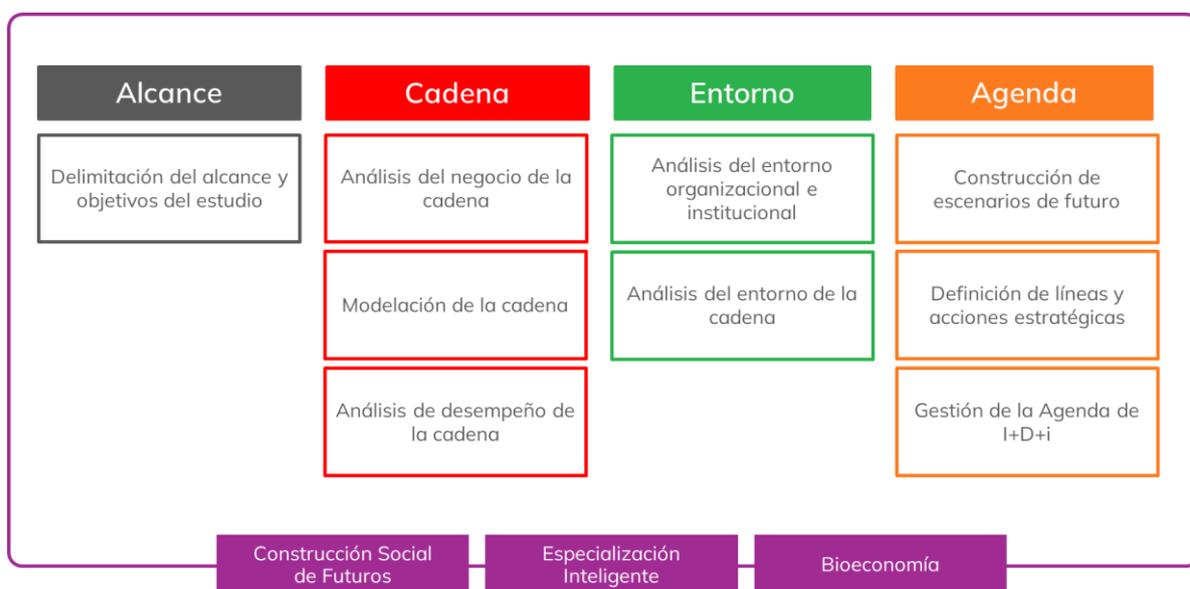


Figura 26. Enfoques y etapas de la metodología para elaborar de una agenda de I+D+i

En la Tabla 5 se describe las principales actividades, objetivos y métodos a usar en la elaboración de una agenda de I+D+i para una cadena de valor agrario.

Tabla 5. Metodología para elaborar una agenda prospectiva de I+D+i

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>
<b>Alcance</b>	Delimitación del alcance y objetivos del estudio	Establecer el alcance y objetivos del estudio en función del interés de los actores, los recursos y tiempos disponibles y restricciones para la elaboración de una agenda	Reunión de trabajo, Taller de actores
<b>Cadena</b>	Análisis del negocio de la cadena	Conocer el posicionamiento del territorio en términos comerciales, calidad, producción, y productividad de la cadena de valor	Revisión de fuentes secundarias, entrevistas, panel de expertos
<b>Cadena</b>	Modelación de la cadena	Caracterizar la estructura de la cadena de valor en el territorio, identificando sus eslabones, actividades, actores clave e interrelaciones	Revisión de fuentes secundarias, entrevistas, panel de expertos, taller de actores
<b>Cadena</b>	Análisis de desempeño de la cadena	Conocer el estado actual de la cadena de valor para identificar limitaciones y oportunidades de desarrollo, así como, la definición de factores críticos	Revisión de fuentes secundarias, entrevistas, panel de expertos, taller de actores
<b>Entorno</b>	Análisis del entorno organizacional e institucional	Conocer la influencia, aportes e interrelaciones de actores y partes interesadas en las actividades de la cadena para identificar limitaciones y oportunidades de desarrollo, así como, la definición de factores críticos	Revisión de fuentes secundarias, entrevistas, panel de expertos, taller de actores
<b>Entorno</b>	Análisis del entorno de la cadena	Identificar buenas prácticas de otros territorios y competidores, tendencias e innovaciones relacionadas con los factores críticos definidos	Revisión de fuentes secundarias, entrevistas, panel de expertos, taller de actores, benchmarking, vigilancia estratégica Panel de expertos, taller de actores, taller de futuros, redacción de escenarios, juegos de simulación, wild card, ciencia ficción, Delphi, análisis morfológico
<b>Agenda</b>	Construcción de escenarios futuros	Construir escenarios a partir de factores críticos y elegir un escenario apuesta y prioridades	Panel de expertos, taller de actores, hoja de ruta
<b>Agenda</b>	Definición de líneas y acciones estratégicas	Establecimiento de demandas tecnológicas y no tecnológicas, así como sus acciones, tiempos y actores que puedan llevarlo a cabo.	Panel de expertos, taller de actores, hoja de ruta
<b>Agenda</b>	Gestión de la agenda de I+D+i	Elaboración de un sistema de seguimiento y evaluación, así como asignación de responsables y roles	Taller de actores

## V. CONCLUSIONES

A partir de la revisión y análisis realizado, la metodología de agenda prospectiva de I+D+i se formuló en cuatro etapas: (1) alcance, donde se delimita los objetivos en función de los intereses de los actores; (2) cadena, que contempla el análisis del negocio, la caracterización de su estructura y funcionamiento, así como, su desempeño para identificar limitaciones y oportunidades de la cadena; (3) entorno, donde se realiza un análisis del entorno de la cadena, así como, de las organizaciones e instituciones de apoyo que complementan la lista de limitaciones, oportunidades y definiendo factores críticos de la cadena; y (4) agenda, que comprende la construcción de escenarios de futuro en base a los factores críticos, y sobre el análisis de esta se define líneas y propone acciones estratégicas que configuran la agenda de I+D+i de la cadena de valor agrario, por último, se diseña un sistema de gestión para dar seguimiento a la agenda de I+D+i.

El análisis de experiencias previas en la aplicación de metodologías para la elaboración de agendas de I+D+i, tanto en el contexto peruano como en experiencias internacionales (Argentina, Brasil y Colombia), ha permitido enriquecer y adaptar la propuesta metodológica. Estas experiencias proporcionaron lecciones de la práctica, aplicación de enfoques, conocer el contexto y nivel de participación de actores en el proceso de la elaboración de agenda.

La evaluación metodológica para incorporar el enfoque de hoja de ruta en la propuesta metodológica resultó en una integración efectiva de elementos como la necesidad de establecer el alcance y objetivo claro del estudio, identificar factores críticos y construir estrategias en procesos participativos, así como, la necesidad de monitorear estrategias.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Esta propuesta metodológica es un esfuerzo por adaptar su aplicación al contexto de las cadenas de valor agrarias. Para ello, algunas implicaciones prácticas a tener en cuenta se describen a continuación.

Implicaciones para su aplicación son: (i) procurar la participación, durante todo el proceso, de diversos actores y partes interesadas relacionados con la cadena de valor, (ii) identificar y aplicar estrategias que fomenten la confianza entre actores para colaborar, (iii) mostrar claramente la vinculación entre los temas estratégicos con intereses de los actores partiendo desde la identificación sus roles y funciones complementarios, suplementarios o de competencia.

Implicaciones de resultados de la agenda, parte de las estrategias que se generan y la comprensión de la dinámica de los factores críticos y como estos interactúan. Esta comprensión puede orientar la gestación de programas o políticas que se pueden adoptar por alguna institución.

Por último, un tema que queda pendiente y que puede ser abordado en próximos estudios, es evaluar la pertinencia de los saberes de los distintos tipos de actores, en el proceso de formulación de una agenda de I+D+i.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Quiroa, C. (2022). Buenas prácticas de colaboración y vinculación en el ecosistema. In Unidad Ejecutora 118 PMESUT (Ed.), *Seminario sobre Gestión de la Gobernanza de la I+D+i+e (Tercer día)* (pp. 1–18). Unidad Ejecutora 118 PMESUT. <https://www.facebook.com/unidadejecutora118/videos/524105139053569>
- Bittencourt, D. M. de C. (2020). *Estratégias para a Agricultura Familiar Visão de futuro rumo à inovação*. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/214670/1/Texto-Discussao-49-ed-01-2020.pdf>
- Bozzano, H., & Canevari, T. (2022). Agenda Científica Participativa “Territorio, Industria y Ambiente” en Ensenada, Berisso y La Plata, Argentina: resultados y balance 2016- 2022. *Geográfica Digital*, 19(38), 4. <https://doi.org/10.30972/geo.19386156>
- Canevari, T. (2021). ¿Cómo co–construir y ejecutar agendas participativas hacia territorios más justos y sustentables? Procesos de investigación–acción en el Gran La Plata. +E: *Revista de Extensión Universitaria*, 11(14), 1–18. <https://doi.org/10.14409/extension.2021.14.Ene-Jun.e0013>
- Castellanos, O. F., Torres-Piñeros, L. M., & Domínguez-Martínez, K. P. (2009). *Manual Metodológico para la definición de agendas de investigación y desarrollo tecnologico en cadenas productivas agroindustriales* (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ed.).
- CEPAL. (2021). *Instituciones resilientes para una recuperación transformadora pospandemia en América Latina y el Caribe: aportes para la discusión*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a50be37d-9674-4faa-92d2-81455949aee5/content>
- Ceplan. (2023a). *Guía de prospectiva para políticas y planes del Sinaplan* (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, Ed.; Primera). <https://www.gob.pe/es/i/4971943>

- Ceplan. (2023b). *Informe de seguimiento a las políticas de estado 2023*.
- Corpoica. (2016a). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (2017-2027)*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/12759>
- Corpoica. (2016b). *Revisión de la Agenda Dinámica Nacional de I+D+i: resultados por región*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/1404>
- Del Carpio, O. (2022). *Estudio Prospectivo de la Cadena de Valor de Macroalgas*.
- Del Carpio, O., Retamozo-Pablo, A., Lakkala, H., Repo de Carrasco, R., & Vidaurre-Ruiz, J. (2020). *Metodología Prospectiva Agroalimentaria en Perú* (1st ed.). Centro de Investigación e Innovación en Productos Derivados de Cultivos Andinos.
- EMBRAPA. (2024). *Contribuições para a Agenda de Pesquisa, Desenvolvimento Inovação Social para Mulheres Rurais*.
- Galvao, A., Mascarenhas, C., Marques, C., Ferreira, J., & Ratten, V. (2019). Triple helix and its evolution: a systematic literature review. In *Journal of Science and Technology Policy Management* (Vol. 10, Issue 3, pp. 812–833). Emerald Group Holdings Ltd. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-10-2018-0103>
- German Bioeconomy Council. (2018). *Bioeconomy Policy (Part III) Update Report of National Strategies around the World*.
- Ho, J. Y., & O’Sullivan, E. (2019). Key principles for integrating multiple roadmaps for innovation system foresight: Case studies of RTOs with innovation missions beyond just technology RD. *PICMET 2019 - Portland International Conference on Management of Engineering and Technology: Technology Management in the World of Intelligent Systems, Proceedings, 0*. <https://doi.org/10.23919/PICMET.2019.8893831>
- IICA. (2024). *Informe de situación y perspectivas de la bioeconomía en América Latina y el Caribe*. <https://repositorio.iica.int/handle/11324/22104>
- INIA. (2018). *Rol del INIA en el proceso histórico de la investigación agraria en el Perú* (Primera).
- INIA. (2021a). *Informe Final de Gestión del Programa Nacional de Innovación Agraria*. <https://www.gob.pe/es/i/1944227>

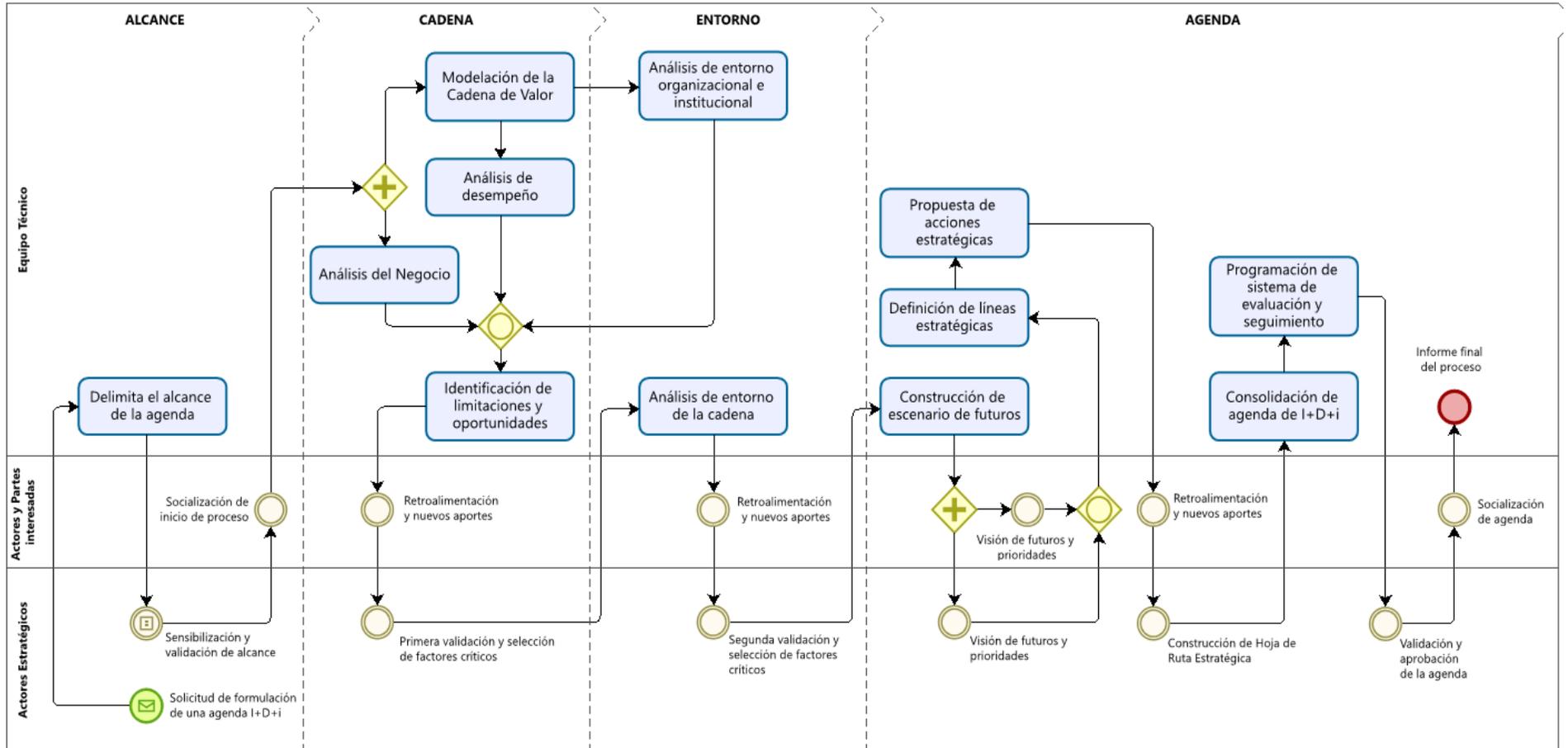
- INIA. (2021b). *Innovaciones para el agro peruano*. Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- IPE. (2024). *Competitividad Regional en acción a través de las Agencias Regionales de Desarrollo*.
- Lakkala, H., Shaw, M., Birmoser Ferreira-Aulu, M., del Carpio Rodríguez, A. O., Kaskinen, J., Repo-Carrasco-Valencia, R., Morales-Soriano, E., Vargas Delgado, L. F., & Vidaurre-Ruiz, J. (2020). *El futuro deseable del sector agroalimentario peruano hacia el 2030, enfocado en cultivos andinos. Hoja de ruta y plan de acción* (Finland Futures Research Centre, Universidad de Turku, & Universidad Nacional Agraria La Molina, Eds.).
- Mariano, R., Papagno, S., & Vitale, J. (2022). *Prospectiva en el sector agrícola y alimentario. Guía técnico-metodológica* (Primera). Editorial de la Universidad Nacional de La Pampa.
- Medina, J. (2020). *Abriendo caminos en la prospectiva para el desarrollo de América Latina* (Universidad del Valle, Ed.; primera). Programa editorial Universidad del Valle. <https://doi.org/10.25100/peu.450>
- Medina, J., & Ortégón, E. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe* (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - ILPES & CEPAL, Eds.).
- Ministerio de la Producción. (2020). *Innovación en la industria manufacturera y en las empresas de servicios intensivos en conocimiento* (Oficina General de Evaluación de Impacto y Estudios Económicos, Ed.; Primera). <https://bit.ly/3a6UXYL>
- Moreno, M.-N., Flórez-Martínez, D.-H., Yepes-Vargas, L.-A., & Uribe-Galvis, C.-P. (2017, September 25). Articulación de la oferta y la demanda en ciencia, tecnología e innovación a través de agendas dinámicas territoriales y focos prospectivos: caso de estudio sector agropecuario colombiano. *VIII Congreso Internacional En Gobierno, Administración y Políticas Públicas GIGAPP*.
- Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo. (2024, May 27). *Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico de Perú*. Observatorio Regional de Planificación Para El Desarrollo. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/sistemas-planificacion/sistema-nacional-de-planeamiento-estrategico-de-peru>

- Orozco, M. E., & Valdez, E. (2018). Agenda de pensamiento complejo. Espacio, territorio, sociedad y medioambiente. *Proyección 24, XII*.
- Park, H., Phaal, R., Ho, J. Y., & O'Sullivan, E. (2020). Twenty years of technology and strategic roadmapping research: A school of thought perspective. *Technological Forecasting and Social Change, 154*(March 2019), 119965. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119965>
- Pelegrinelli, F., Xavier Valadares, H., Reatto, A., Takao Karia, C., Torres de Toledo Machado, C., Vieira, E. A., Do Santos De Sousa, E., De Góis Aquino, F., Bueno dos Reis Junior, F., Furquim Werneck Lima, J. E., Vilela, L., Ayres Carvalho, M., De Fátima Vilela, M., Carolino de Sá, M. A., Guimarães Junior, R., Da Silva Neto, S. P., & Rein, T. A. (2018). *Agenda de P&D da Embrapa Cerrados: metodologia de construção* (1° Ed., 349). <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/>
- PROJECT-A MAS. (2019). *BIOAGRIFOOD FUTURE PERUVIAN SCENARIOS 2030: Construyamos el futuro para una alimentación saludable y sostenible*. <https://bioagrifoodfuture.org/wp-content/uploads/2019/09/bioagrifoodfuture-peruvian-scenarios-2030-v1b.pdf>
- PROJECT-A MAS. (2022). *Formulación de la Estrategia de Desarrollo e Innovación Regional (EDIR) en el departamento de Huancavelica. Plan de trabajo*.
- Sareminia, S., Hasanzadeh, A., Elahi, S., & Montazer, G. (2019). Developing Technology Roadmapping Combinational Framework by Meta Synthesis Technique. *International Journal of Innovation and Technology Management, 16*(2). <https://doi.org/10.1142/S0219877019500196>
- SD-PCM. (2022). *Informe Anual de Descentralización 2022*.
- Segura Arévalo, Y. (2022). Seminario sobre Gestión de la Gobernanza de la I+D+i+e Dirigido a Universidades Públicas. In Unidad Ejecutora 118 PMESUT (Ed.), *Seminario sobre Gestión de la Gobernanza de la I+D+i+e (Tercer día)* (pp. 1–16). Unidad Ejecutora 118 PMESUT. <https://www.facebook.com/unidadejecutora118/videos/524105139053569>
- SENACYT. (2021). *Agenda de innovación del sector agroalimentario de Panamá*. <https://www.senacyt.gob.pa/agenda-de-innovacion-de-panama/>

- Varela, A. (2015). *Adopción de métodos, técnicas y herramientas para la innovación: framework en función de casos reales* [Doctorado]. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA.
- Varičák, I. (2024). Concept of Smart Specialization as a Strategy for Sustainable Regional Development. *DARNIOS APLINKOS VYSTYMAS*, 21(1), 201–207.  
<https://doi.org/10.52320/dav.v21i1.320>

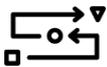
# ANEXOS

## Anexo 1. Detalle del proceso metodológico para elaborar una agenda de I+D+i



## Anexo 2. Métodos, técnicas y herramientas para una agenda de I+D+i

Los casos identificados en Colombia, Argentina y Brasil proporcionan metodologías que son arreglos de métodos, técnicas y herramientas para la construcción de una agenda de I+D+i, por lo tanto, para realizar un análisis adecuado de la metodología es necesario identificar el abanico de métodos que se puede usar. Para ello, también, es importante diferenciar los términos métodos, técnicas y herramientas, ya que se suele referirse a ellos sin mayor distinción (Varela, 2015).

	<b>Método</b>	Es un conjunto de actividades organizadas y racionales que traza el camino a seguir para lograr un objetivo
	<b>Técnica</b>	Es una forma estructurada de completar parte de un proceso.
	<b>Herramienta</b>	Facilita la aplicación de una técnica.

Adaptado de Varela, 2015.

Los diferentes enfoques para una metodología conllevan a la elección de uno u otro método que responden al alcance del estudio, sus objetivos, temática, nivel de complejidad, grado de participación, recursos de tiempo, dinero y experiencia, entre otros criterios relevantes para el estudio (Del Carpio et al., 2020). Comprender que no existe un método mejor que otro sino múltiples opciones para usos contingentes; en eso se fundamenta la denominada “caja de herramientas de prospectiva”, que contempla un abanico de métodos que ayudan en el análisis prospectivo (Medina & Ortegón, 2006).

Los métodos para el análisis prospectivo tienen una naturaleza y capacidad que permite clasificarse en función de cuatro criterios: (1) evidencia, son métodos que permite recopilar información secundaria y cuantitativa confiable; (2) experticia, son métodos que recopilan el conocimiento tácito de personas con acceso a información relevante o conocimiento acumulado de varios años en área de dominio particular; (3) interacción, son métodos que destaca la experiencia colectiva que se enriquece al articularse y

recopilar información y conocimiento de diversos actores, generando consenso; y (4) creatividad, son métodos que permite la combinación de pensamiento original, inventiva e ingenio para la generación de ideas y la exploración de futuros (Ceplan, 2023a; Del Carpio et al., 2020).



Caja de herramientas prospectiva: métodos prospectivos según su naturaleza y capacidad. Fuente: Del Carpio et al., 2020.