



## **AGENDA DE INNOVACIÓN DE COLIMA**

### **DOCUMENTOS DE TRABAJO**

#### **4.2. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:**

##### **AGROALIMENTOS**

## Índice

1.	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional.....	7
1.1.	Breve descripción del sector .....	7
1.2.	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado .....	7
1.2.1.	Tecnoparque CLQ.....	9
1.2.2.	Laboratorio de Agrobiotecnología .....	9
1.3.	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial.....	10
2.	Breve descripción del ecosistema de innovación .....	12
2.1.	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación.....	12
2.2.	Principales IES y centros de investigación y líneas de investigación .....	14
2.2.1.	Instituciones de Educación Superior .....	14
2.2.2.	Centros de investigación .....	14
2.3.	Detalle de empresas RENIECYT del sector .....	16
2.4.	Evolución de apoyos en el sector .....	16
3.	Análisis FODA del sector.....	18
3.1.	Fortalezas .....	18
3.2.	Oportunidades .....	18
3.3.	Debilidades.....	19
3.4.	Amenazas .....	19
4.	Marco estratégico y objetivos sectoriales .....	20
5.	Nichos.....	21
5.1.	Certificaciones.....	21
5.2.	Nuevas líneas de negocio.....	21
5.3.	Cadena de frío .....	22
5.4.	Sobrantes de cosecha.....	22
6.	Caracterización de proyectos prioritarios y ENTRAMADO de proyectos .....	24
6.1.	Caracterización de proyectos.....	24
6.1.1.	Agroparque.....	24
6.1.2.	Parque Tecnológico de Maricultura .....	25
6.1.3.	Centro de mejoramiento genético pecuario.....	26

7.	Apéndice: tendencias internacionales .....	27
7.1.1.	Papel de la innovación en el sector.....	27
7.1.2.	Objetivos globales de las tendencias tecnológicas .....	27

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado.....	13
Ilustración 2: Empresas RENIECYT en el sector agroalimentario.....	16
Ilustración 3 Marco estratégico de la agenda sectorial .....	20
Ilustración 4 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios de agroalimentos.....	24
Ilustración 5 Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D.....	27
Ilustración 6 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector agropecuario.....	28
Ilustración 7 Tendencias tecnológicas específicas por actividad .....	30
Ilustración 8 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas de la industria alimentaria.....	30

## Índice de figuras

Figura 1 Crecimiento PIB 2003-2008.....	7
Figura 2 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (mdp, 2008-2012) .....	17

## Índice de tablas

Tabla 1 Líneas tecnológicas relevantes en el sector agropecuario.....	28
Tabla 2 Líneas tecnológicas relevantes en la industria alimentaria.....	31

# 1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

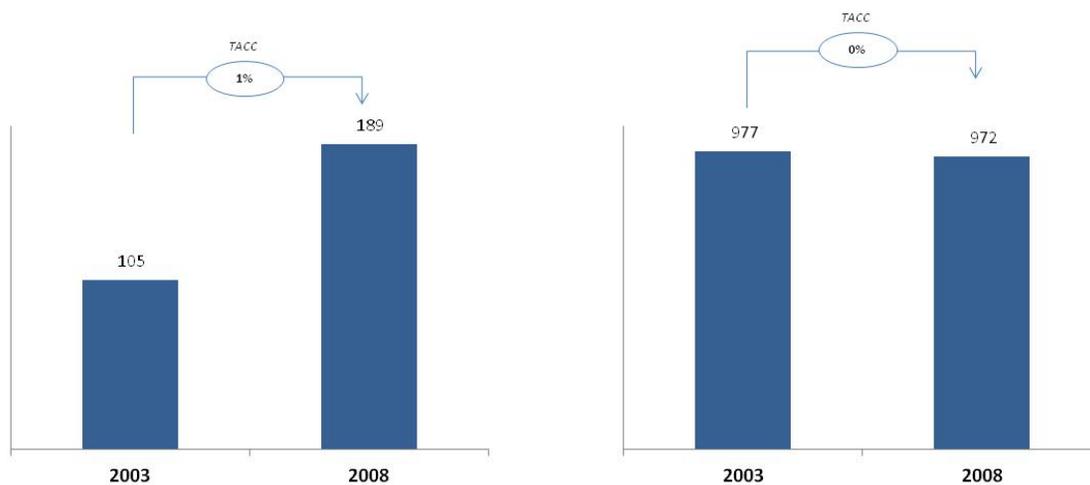
## 1.1. Breve descripción del sector

El área de especialización considerada en este documento comprende tanto el sector agropecuario como la industria alimentaria. Es decir, se considera tanto el sector primario de agricultura, ganadería, pecuario, acuicultura y pesca, como su transformación a productos de mayor valor agregado (industria alimentaria).

En este caso, para los datos macroeconómicos que se presentan a continuación se consideran los códigos SCIAN 11, que representa el sector ganadero, agropecuario y acuícola, así como los códigos SCIAN 311 y 312, que representan a la industria de transformación alimentaria.

La tabla siguiente refleja el crecimiento entre 2003 y 2008 en el sector. El sector agropecuario muestra una ligera mejoría, mientras que la industria agroalimentaria ha mostrado una ligera caída en los últimos años.

*Figura 1 Crecimiento PIB 2003-2008*



Fuente: INEGI

## 1.2. Distribución del sector en México y posicionamiento del estado

El sector agropecuario y de industria alimentaria es uno de los sectores más importantes a nivel nacional, de hecho, ha sido escogido en una gran mayoría de los estados como área de

especialización para las agendas. Entre 2008 y 2012 la aportación al PIB a nivel nacional ha tenido una tasa de crecimiento promedio de 6.5%. Considerando el tamaño de Colima, su índice de aportación es más elevado que la media nacional.

Este hecho se explica por la mayor especialización de Colima en estos segmentos (peso del sector en el PIB del estado comparado sobre el mismo cálculo para el conjunto del país). Según datos del INEGI 2011, el Índice de Especialización Local (IEL) más destacado se dio en los siguientes sectores:

- IEL 13.80 para “Pesca de túnidos” (SCIAN 114112)
- IEL 6.38 para “Preparación y envasado de pescados y mariscos” (SCIAN 311710)
- IEL 3.82 para “Deshidratación de frutas y verduras” (SCIAN 311421)

Colima destaca en productos agropecuarios como de acuicultura y pesca, siendo de los principales productores a nivel nacional de limón, papaya, plátanos, arroz, coco, berries, atún y barrilete.

En Colima hay varios factores diferenciales que motivaron la selección del sector Agroalimentario como una de las principales apuestas de la agenda de innovación.

- 1)** Apuesta de las autoridades estatales y desarrollo de infraestructuras de soporte a la I+D+i en este campo. Dentro del Plan de Desarrollo 2009-2015 se destaca como objetivo dentro del compromiso Infraestructura Conectiva, Productividad Sustentable y Progreso Económico la creación de un clúster agroindustrial. Complementariamente, se considera la agrobiotecnología como subsector estratégico en el Tecnoparque CLQ (se entrará en detalle en el Tecnoparque CLQ en el apartado 2.2.1) y se está poniendo en marcha un laboratorio especializado.
- 2)** Los recursos naturales y las condiciones del estado son ideales para la práctica de la agroindustria: estas condiciones han permitido que el sector agropecuario, de pesca y silvicultura represente el 5% del PIB en 2012 y la industria alimentaria un 4%. Esto, unido a condiciones favorables en algunos nichos de cultivo y buenas prácticas por parte de los productores han hecho de Colima un entorno adecuado para el rubro.
- 3)** Fortaleza en determinados sistemas-producto de los distintos subsectores: Colima cuenta con importantes agrupaciones de empresas, la mayoría de ellas asociadas al sector Agropecuario e Industria Alimentaria, destacan el clúster del limón mexicano, que está haciendo frente a la HLC y el de la papaya, que establece un modelo de colaboración entre productores para afrontar en común las problemáticas que surgen, que representa un modelo a replicar en el resto de sistemas-producto.
- 4)** Líneas de comunicación y transporte bien desarrolladas que permiten la exportación de los productos a EUA y Canadá, Europa y los países asiáticos: Colima tiene las

infraestructuras necesarias para la exportación de su producción agrícola, pecuaria y acuícola y de los productos manufacturados a partir de dichas materias primas.

---

### 1.2.1. Tecnoparque CLQ

Mediante el Tecnoparque CLQ se busca impulsar la competitividad de los sectores económicos estratégicos de Colima brindando un espacio apropiado para que las empresas de base tecnológica e instituciones de ciencia y tecnología puedan instalarse y brinden soporte técnico y tecnológico a los sectores:

- Agro-biotecnológico
- Energético
- Logístico
- TIC
- Salud

---

### 1.2.2. Laboratorio de Agrobiotecnología

Dentro de los laboratorios que prestarán servicios en el Tecnoparque CLQ se encuentra el Laboratorio de Agrobiotecnología, siendo esta un área de investigación enfocada en el incremento de la productividad, la reducción de costos, la obtención de productos más saludables para los consumidores, la reducción de riesgos a la salud por el uso de agroquímicos, así como en el desarrollo de técnicas para mejorar la protección al medio ambiente.

Este laboratorio cuenta con seis laboratorios independientes y a la vez interrelacionados, como son los de Biología Molecular y Cultivo de Tejidos Vegetales, Análisis Químicos, Control Biológico, Post-cosecha, Agroindustria, y Suelos, Aguas y Plantas. Ofrecerá diferentes servicios, dentro de los cuales destacan:

- Análisis químicos y físicos de suelos, aguas y forrajes
- Certificación de inocuidad de productos agrícolas
- Generación de plantas modificadas genéticamente
- Mejoramiento de plantas y semillas para hacerlas más resistentes a plagas y enfermedades
- Diagnósticos oportunos del estado nutricional y presencia de plagas en los cultivos
- Implementación de tecnologías para reducir las pérdidas post-cosechas
- Extracción y preservación de productos procesados

### 1.3. Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial

En el sector agropecuario e industria alimentaria existen cinco objetivos globales que guían los procesos de innovación en los diferentes subsectores, que han servido de referencia en el proceso de definición de la agenda sectorial.

A continuación se presenta una breve descripción de dichos objetivos:

- 1) **Salud y Bienestar:** contribución de los alimentos a la prevención de enfermedades y envejecimiento de la población.
  - a. Demanda del consumidor de alimentos saludables.
  - b. Alimentos funcionales e intermedios.
- 2) **Competitividad:** maximización de la eficiencia de la producción y la reducción de costes, así como adaptación de la producción a las necesidades del mercado.
  - a. Automatización, control y tecnologías de conservación.
  - b. Aplicación a la industria agroalimentaria: trazabilidad, gestión, logística y control.
- 3) **Inocuidad y Sanidad:** como cualidad esencial de los productos agropecuarios, cada vez más presente en las prioridades de los productores.
  - a. Reducción del riesgo sanitario.
  - b. Mejora de la calidad de vida.
- 4) **Sostenibilidad de los procesos** productivos: mediante la optimización del uso de recursos para reducir los desechos y la energía consumida.
  - a. Ciclo de vida del producto.
  - b. Reducción del impacto ambiental.
  - c. Comercio Justo.
- 5) **Normativa local e internacional para control alimentario:** Cumplimiento de la legislación vigente para poder acceder al comercio internacional.
  - a. Productos certificados y con trazabilidad.
  - b. Adecuación a la legislación vigente.

Mientras que para la Industria Alimentaria, se toman en cuenta cuatro tendencias de desarrollo:

- 1) **Nutrición personalizada y funcional:** Busca la individualización de los alimentos y la alimentación en función a la composición genética del individuo, lo que le permita una atención sanitaria preventiva para diversas enfermedades.
- 2) **Mejoramiento de la calidad de los alimentos:** Uso de nuevas tecnologías para desarrollar nuevas texturas, colores y sabores, así como para mejorar la calidad de los alimentos actuales y reducir el uso de productos químicos en ellos.

- 3) **Optimización de la producción:** Busca resolver el reto alimenticio a desarrollarse en el futuro debido al aumento y envejecimiento de la población, con una producción de materias primas más escasa como consecuencia del cambio climático y el desgaste de las tierras de cultivo.
- 4) **Reducción del impacto al medio ambiente:** Busca la reducción de emisiones contaminantes durante la producción de alimentos, así como el uso sostenible de los recursos naturales para este fin.

Mientras que para la Industria Alimentaria, se toman en cuenta cuatro tendencias de desarrollo:

- 1) **Nutrición personalizada y funcional:** Busca la individualización de los alimentos y la alimentación en función a la composición genética del individuo, lo que le permita una atención sanitaria preventiva para diversas enfermedades.
- 2) **Mejoramiento de la calidad de los alimentos:** Uso de nuevas tecnologías para desarrollar nuevas texturas, colores y sabores, así como para mejorar la calidad de los alimentos actuales y reducir el uso de productos químicos en ellos.
- 3) **Optimización de la producción:** Busca resolver el reto alimenticio a desarrollarse en el futuro debido al aumento y envejecimiento de la población, con una producción de materias primas más escasa como consecuencia del cambio climático y el desgaste de las tierras de cultivo.
- 4) **Reducción del impacto al medio ambiente:** Busca la reducción de emisiones contaminantes durante la producción de alimentos, así como el uso sostenible de los recursos naturales para este fin.

## 2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación en el sector agropecuario e industria alimentaria en el estado de Colima.

En un primer lugar, se presenta el mapa de agentes en el conjunto de la cadena del conocimiento, considerando también los agentes de soporte e intermediación, para posteriormente mostrar de una manera más detallada la presencia de las Instituciones de Educación Superior, los Centros de Investigación y las empresas innovadoras.

Finalmente, se muestra una evolución de los apoyos en el sector por parte de los programas CONACYT en el periodo 2008 – 2012.

### 2.1. Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación está formado por un número de agentes que se pueden agrupar en cuatro grandes categorías: generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, aplicación y soporte, e intermediación.

Las Instituciones de Educación Superior están principalmente orientadas a la generación de conocimiento, esto es, la indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y superior comprensión de los existentes, en los terrenos científico o técnico.

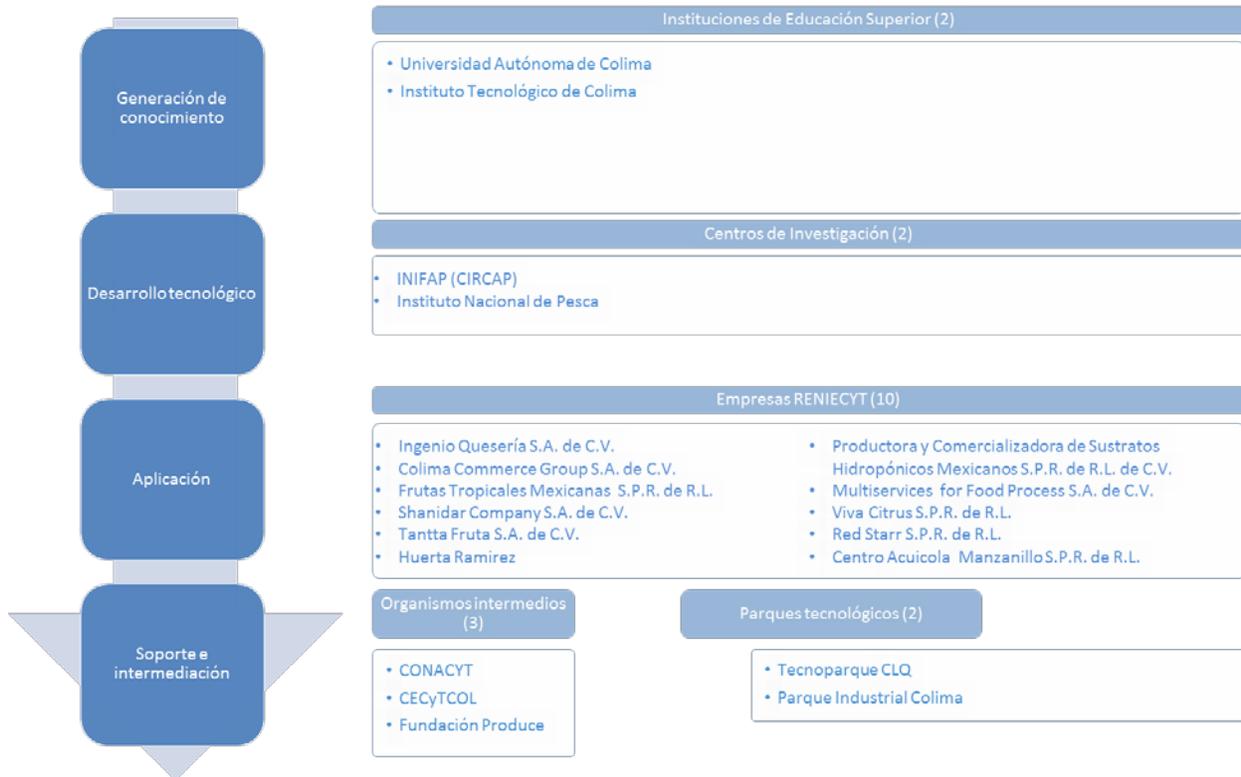
Los centros de investigación se orientan a la generación de conocimiento o al desarrollo tecnológico, es decir, a la aplicación concreta de los logros obtenidos en la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, a un plan o diseño en particular para la producción de materiales, productos, métodos, procesos o sistemas nuevos, hasta que se inicia la producción comercial. Otros agentes que llevan a cabo desarrollo tecnológico son, además de las mencionadas Instituciones de Educación Superior, los centros de I+D privados o asociaciones público privadas.

En cuanto a las empresas, están enfocadas principalmente a la aplicación, esto es, a la innovación, como introducción de un producto nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizacional.

Por último, diversos agentes se orientan al soporte e intermediación: Organismos intermedios, Redes temáticas, Incubadoras, Plataformas Tecnológicas, Parques Tecnológicos, Clústeres y Aceleradoras.

En el caso de Colima, los principales agentes del ecosistema de innovación se adjuntan en la Ilustración 1, según las categorías definidas.

**Ilustración 1 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado**



Fuente: FUMEC con datos RENIECYT y ANUIES

El ecosistema colimense en esta área de especialización se compone de diez empresas RENIECYT, dos centros de investigación, dos Instituciones de Educación Superior, tres organismos intermedios y dos parques tecnológicos. Su temática gira principalmente en torno a la agrobiotecnología y los desarrollos manufactureros para aportar valor añadido al producto.

Destaca en el Tecnoparque CLQ el área de actividad agrobiotecnológica, con investigación enfocada en el incremento de la productividad, la reducción de costos, la obtención de productos más saludables para los consumidores, la reducción de riesgos a la salud por el uso de agroquímicos, así como en el desarrollo de técnicas para mejorar la protección al medio ambiente. Todo esto de la mano de la fuerte presencia de empresas TIC que se han mostrado muy participativas en la construcción y desarrollo del parque y en sus aplicaciones en el sector agroalimentario.

## 2.2. Principales IES y centros de investigación y líneas de investigación

Dos Instituciones de Educación Superior y dos centros de investigación llevan a cabo actividades de I+D+i en el sector agropecuario e industria alimentaria en Colima. Parte de ellos cuenta con integrantes del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), cuyo número en el estado ha crecido rápidamente mostrando una distribución orientada hacia la Biotecnología y Ciencias Agropecuarias y concentrada en las IES.

### 2.2.1. Instituciones de Educación Superior

La Universidad Autónoma de Colima y el Instituto Tecnológico de Colima son las instituciones con mayor actividad en el sector, ambas con investigadores del SNI.



La Universidad Autónoma de Colima (UCOL) es una de las instituciones públicas de educación superior más importantes en el estado. Su principal sede está en la ciudad de Colima y cuenta con diferentes campus en seis poblaciones diferentes. Dentro de sus facultades se encuentra la facultad de ciencias biológicas y agropecuarias, en las que imparten las carreras de Ingeniero Agrónomo y Técnico Agropecuario.

Tienen un convenio firmado con Bancomext para fortalecer las competencias de futuros profesionistas que atiendan con servicios de asesoría y consultoría en agronegocios.



El Instituto Tecnológico de Colima (ITCOL) es el principal centro de educación superior en cuanto a carreras tecnológicas refiere. Cuenta con departamentos de ciencias básicas y ciencias de la tierra, entre otros. Al centrar su oferta educativa en el campo de la ingeniería, la oferta de carreras alineadas con el sector agropecuario y de industria alimentaria son Ingeniería Ambiental y Química Inorgánica.

### 2.2.2. Centros de investigación

En cuanto a Centros de Investigación, son dos los que desarrollan investigación en el sector, de los cuales uno cuenta con investigadores del SNI, el Centro de Investigación Regional Pacífico Centro del INIFAP.



El Centro de Investigación Regional Pacifico Centro (CIRPC) del INIFAP forma parte de los ocho Centros de Investigación Regional pertenecientes al INIFAP, el cual es una institución de excelencia científica y tecnológica con liderazgo en conocimiento e innovaciones tecnológicas con beneficio agrícola, pecuario y de la sociedad en general. Cuenta con 8 investigadores del SNI con base en datos de 2011 y sus principales líneas de investigación se estructuran alrededor de:

- Mejoramiento genético de los principales sistemas producto, como caña de azúcar, arroz, maíz, aguacate, tamarindo, etc.
- Fertilidad de los suelos y nutrición vegetal
- Plantaciones y sistemas agroforestales



Instituto Nacional de la Pesca (INAPESCA) es una institución de excelencia científica y tecnológica dotada de personal investigador capacitado. Busca aportar tecnologías al sector pesquero y acuícola, para mejorar la productividad, rentabilidad y producción de los recursos. A través de sus investigaciones se quiere lograr una oportuna protección y conservación de la flora y fauna acuática, en materia de pesca y acuicultura.

Sus principales líneas de actuación son:

- Coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en materia de pesca y acuicultura, así como el desarrollo, innovación y transferencia tecnológica
- Elaborar planes de manejo de las actividades pesqueras y acuícolas
- Elaborar y actualizar la Carta Nacional Pesquera y la Carta Nacional Acuícola
- Emitir Opiniones y Dictámenes de carácter técnico y científico para la administración y conservación de los recursos
- Formular estudios para el ordenamiento de la actividad pesquera y acuícola
- Coordinar la formulación e integración del Programa Nacional de Investigación Científica Tecnológica en Pesca y Acuicultura
- Coordinar la Red Nacional de Información e Investigación en Pesca y Acuicultura
- Difundir sus actividades y los resultados de sus investigaciones

## 2.3. Detalle de empresas RENIECYT del sector

Colima cuenta con diez empresas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) a fecha 31 de octubre de 2014 de las cuales cinco pertenecen al sector agropecuario y cinco a la industria alimentaria. Dicho detalle se muestra en la siguiente ilustración.

*Ilustración 2: Empresas RENIECYT en el sector agroalimentario*

Empresas grandes	Empresas pequeñas	Empresas micro
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingenio Queseria</li><li>• Red Starr</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colima Commerce Group</li><li>• Multiservice for Food Process</li><li>• Tanttta Fruta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Frutas Tropicales Mexicanas</li><li>• Viva Citrus</li><li>• Shanidar Company</li><li>• Centro Acuicola Manzanillo</li><li>• Huerta Ramirez</li></ul>

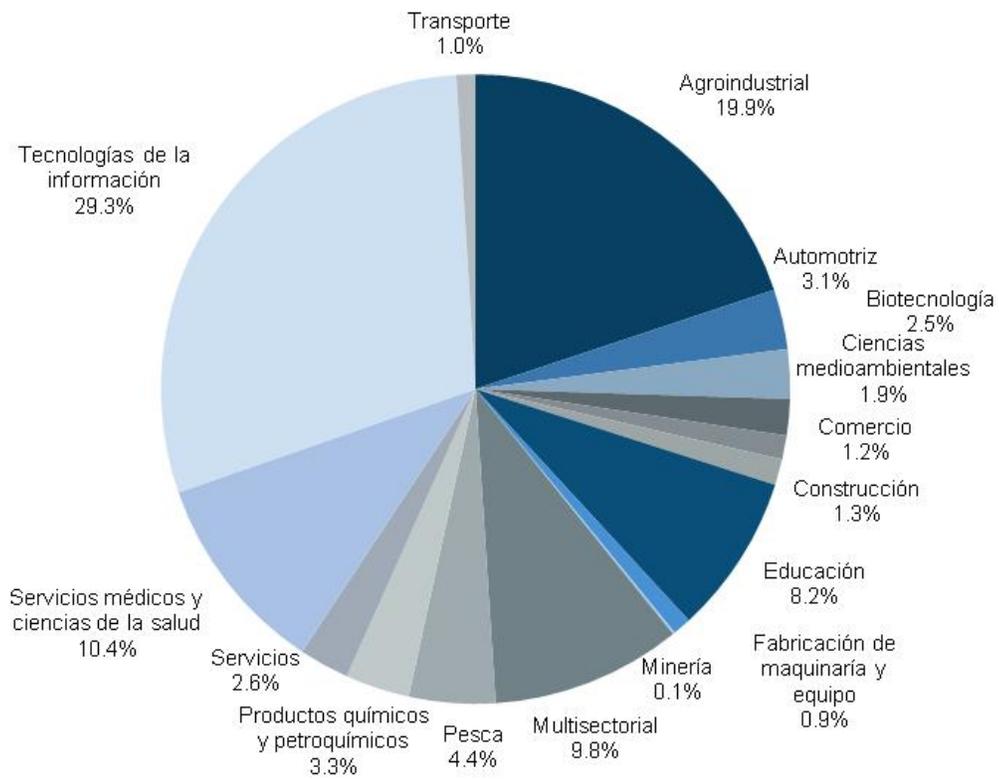
Fuente: FUMEC con datos RENIECYT

## 2.4. Evolución de apoyos en el sector

El sector agropecuario y pesca representa el 24% del monto de programas de apoyos de CONACYT en el estado. De entre los sectores seleccionados para la especialización en Colima, este sector es el segundo con el que más apoyos cuenta, sólo por detrás del sector de tecnologías de la información y comunicación.

Es destacable el desempeño del INIFAP, un centro tecnológico sectorial de gran peso en Colima. Esta institución ha recibido casi 20mdp en el periodo, distribuidos en 5 proyectos, y es el principal impulsor de desarrollos y mejoras que se extienden a todo el sistema productivo colimense.

**Figura 2 Evolución aproximada de los apoyos en el sector (mdp, 2008-2012)**



Fuente: estimación Indra Business Consulting con base en datos Conacyt

## 3. ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

En base al análisis en detalle del sector y tras la interacción con 10 personas que participaron en 9 entrevistas, se realizó y contrastó un análisis FODA que supuso un punto de partida para la definición de la agenda sectorial.

El análisis ha identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a la I+D, formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el sector agropecuario e industria alimentaria del estado de Colima.

Las principales conclusiones se resumen a continuación.

### 3.1. Fortalezas

- Ocupa el 8° lugar de productividad agrícola en el país y su rentabilidad es muy elevada.
- Unanimidad en su selección en diferentes ejercicios de priorización, basados tanto en su potencial económico como de innovación
- Existencia de un tejido industrial en claro desarrollo, liderado por algunas empresas tractoras mexicanas, un parque industrial y clúster organizado
- Alto nivel de especialización en agropecuario, muy alta competitividad en transformación de alimentos y buena en agropecuario
- Segundo sector en monto acumulado en programas de apoyo a la I+D (24.4%) en el estado

### 3.2. Oportunidades

- Colima se encuentra en los primeros puestos nacionales en producción de papaya, limón y plátano, con condiciones privilegiadas y un vocacionamiento claro del estado en este sentido
- Existen líneas tecnológicas de desarrollo a través del laboratorio de agrobiotecnología, el INIFAP; INAPESCA y la Fundación Produce Colima
- Cadenas de valor empresariales fuertes y competitivas en algunos cultivos, papaya y limón, con modelos trasladables a otros sistemas-producto
- Abarcar otros eslabones en la cadena de valor agroalimentaria

### 3.3. Debilidades

- El mapa de agentes científico-tecnológicos en este rubro no ha desplegado aún todo su potencial, investigadores SNI por debajo de la media nacional
- Potencial de crecimiento agropecuario limitado frente a otros estados
- Industria muy fragmentada, con elevado número de empresas pequeñas y de autoempleo
- Escaso nivel de tecnificación y productividad de las instalaciones agropecuarias, procesos productivos muy básicos
- Débil encadenamiento del mercado agrícola de productos básicos a productos elaborados
- Pocas garantías en cuanto a precios y demanda de la producción agrícola

### 3.4. Amenazas

- Es un sector muy fuerte en el resto de estados mexicanos lo que genera una fuerte competencia
- Es un sector seleccionado en un alto porcentaje de entidades dentro de las Agendas de Innovación
- Sector con escaso nivel de componente tecnológico y poca innovación como elemento diferenciador
- Poca preparación para control de plagas

## 4. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

En el caso de Colima, para el sector agroalimentario se identificó un objetivo sectorial que centra los esfuerzos de los cuatro nichos de especialización seleccionados en el ámbito sectorial.

El objetivo sectorial es:

- Elevar la competitividad del sector con productos de calidad y opciones de comercialización de la producción

En los próximos apartados se incluye una descripción de los nichos de especialización priorizados, que incluye una breve justificación de su interés y el detalle de su contenido.

Los nichos de especialización seleccionados son:

- Certificaciones
- Nuevas líneas de negocio
- Cadena de frío
- Sobrantes de cosecha

Estos nichos responden al objetivo sectorial de la agenda de innovación del sector agroalimentario, que busca elevar la competitividad mediante la generación de productos de alta calidad y la búsqueda de nuevas opciones de comercialización.

**Ilustración 3 Marco estratégico de la agenda sectorial**



Fuente: FUMEC

## 5. NICHOS

Para responder a los objetivos sectoriales se han seleccionado ámbitos específicos dentro del área de especialización agro-alimentaria en las mesas sectoriales, puesto que se espera que la dedicación de recursos de programas de apoyo en dichos ámbitos sea más eficiente a la hora de potenciar la innovación en el sector.

Estos ámbitos pueden ser nichos de especialización y estructuración, la diferencia entre ambos estriba en que un nicho de especialización es un ámbito específico (ya sea producto o área tecnológica) cuya atención se desea priorizar desde la agenda sectorial como forma de especialización diferencial del estado, mientras que un nicho de estructuración es un área de soporte al sector, cuyo impulso se espera que contribuya a la promoción de la innovación.

A continuación se describen en detalle estos nichos seleccionados para el sector energía en el estado de Colima.

### 5.1. Certificaciones

Una de las necesidades de los productores es garantizar la inocuidad y calidad de sus productos; cuando éstos son sometidos a diversas revisiones durante el trayecto que recorren para su comercialización la calidad e inocuidad se ven comprometidas y el tiempo de vida del producto puede disminuir.

Dentro de este nicho de especialización se identificaron, entre otras, las siguientes líneas de actuación:

- Control de plagas
- Estudio de semillas para aportar nuevas semillas y mejores simientes
- Requerimientos de nacionales e internacionales de calidad
- Requerimientos nacionales e internacionales de empaque
- Asesoría, verificación y certificación por parte de organismos independientes

### 5.2. Nuevas líneas de negocio

Se intenta generar en los productores un cambio de mentalidad que les permita ingresar a nuevas líneas de negocio; en su mayoría, los productos agrícolas se comercializan en fresco y a pesar de que muchos de los productos han incursionado en el mercado extranjero, el sector aún

no se ha consolidado en el mercado con productos procesados y es una buena oportunidad de negocio que podría aumentar las ganancias de los productores.

Dentro de este nicho de especialización se pudieron identificar las siguientes líneas de estructuración para los proyectos:

- Alimentos procesados
- Alimentos funcionales
- Productos orgánicos
- Procesamiento mínimo

### 5.3. Cadena de frío

La cadena de frío consiste en el control constante de la temperatura desde el almacenamiento, distribución, transporte y venta hasta su consumo, manteniéndolo en un mismo rango de temperatura y garantizando, de esta forma, su buen estado; se denomina cadena porque está formada por diferentes etapas.

Las temperaturas bajas no sólo garantizan las características organolépticas de los alimentos (textura, sabor, color, olor), sino que paralizan la reproducción de microorganismos y demoran la pérdida de calidad de los alimentos. Dentro de este nicho se identificaron las siguientes líneas:

- Almacenes especializados
- Transporte especializado
- Manejo de productos post cosecha
- Empaques especializados

### 5.4. Sobrantes de cosecha

Existe una cantidad de la producción que no tiene demanda y por lo tanto no es aprovechada para comercialización y se convierte en residuos y por lo tanto en pérdidas para los productores; para evitarlo se puede empezar por buscar la reducción de los sobrantes localizando mercados que puedan consumir los excedentes de producción antes de que éstos se conviertan en residuos. También se puede optar por una estrategia de aprovechamiento de los residuos que les reditué a los productores y disminuya sus pérdidas.

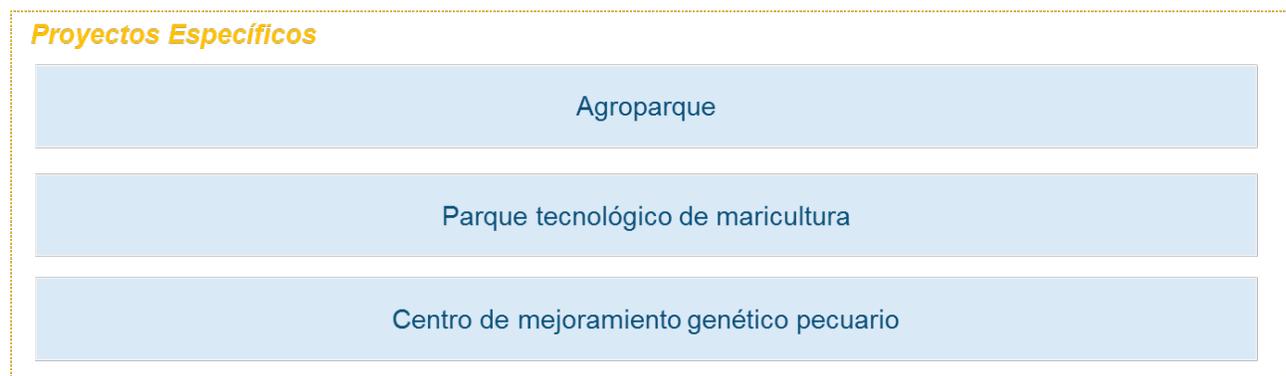
Dentro de este nicho de especialización encontramos las siguientes líneas de estructuración:

- Búsqueda de nuevas opciones de mercado
- Biomasa
- Fitomedicamentos
- Obtención y aprovechamiento de fibra

## 6. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTRAMADO DE PROYECTOS

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de las Mesas Sectoriales, se seleccionaron tres proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas, como se muestra en la siguiente ilustración.

*Ilustración 4 Esquema de interrelación de los proyectos prioritarios de agroalimentos*



Fuente: FUMEC

### 6.1. Caracterización de proyectos

En este apartado se describen brevemente los proyectos estratégicos para el sector agroalimentario del estado de Colima que se han mencionado.

#### 6.1.1. Agroparque

El objetivo de esta iniciativa es establecer un agroparque con una estrategia definida que permita el desarrollo de oportunidades de mayor valor agregado en el sector productivo agrícola y de alimentos procesados en Colima, a través de un modelo colaborativo que facilite el desarrollo de oportunidades, con base en tres ejes:

1. La priorización de sistemas productos en el estado
2. Escalamiento en la cadena de valor a necesidades de mercado de tractoras locales

3. Un modelo colaborativo para el desarrollo de capacidades locales, científicas y tecnológicas entre productores, extensionistas y agroempresarios.

El propósito del Agroparque es hacer más eficiente la cadena de distribución y dar valor agregado a los productos agropecuarios a través de un modelo de asociación, modelo técnico, incentivos financieros y el desarrollo de futuros agroproductores. Asimismo, se contempla que el Agroparque permita a los productores definir cuáles son los mejores mercados para sus productos y tenga un componente de centro extensionista en el que los productores puedan capacitarse en diversos temas, desde etiquetado, envase y embalaje; desarrollo de proveedores; nuevas líneas de negocio; diseño y registro de marca; exportaciones; y transferencia de conocimiento y tecnología. Una de las primeras líneas de negocio a explorar será la de procesamiento mínimo, que implica operaciones de clasificación, lavado, pelado, reducción de tamaño, etc., por lo cual se comercializan como productos para consumo directo o para preparaciones culinarias rápidas. Este tipo de procesamiento no requiere de una gran inversión por parte del productor ni tampoco de gran capacitación lo que lo hace viable considerando las características actuales del sector.

Otro componente del Agroparque será un Centro de Soluciones que se apoyará en el Laboratorio de Agrobiotecnología para aplicar biotecnología a los procesos de producción del sector agroalimentario; asimismo, el Centro estará orientado a la innovación, mediante asociaciones estratégicas de instituciones de educación superior y centros públicos de investigación, que ponga a disposición del sector las capacidades científicas y tecnológicas de las instancias asociadas a un esquema que asegure su sostenibilidad en el corto, mediano y largo plazo, articule con eficacia un ecosistema de innovación y emprendimiento para el desarrollo del sector agroalimentario.

Con este componente del Agroparque se podrán atender rezagos tecnológicos, preparar y capacitar a los productores para enfrentar plagas y enfermedades que pueden presentarse en sus productos, estudiar semillas y plántulas para hacerlas más resistentes y que permitan tener productos de mayor calidad, se podrá asegurara la calidad, sanidad e inocuidad de los productos y así se podrán obtener certificaciones, y de esta forma se abrirán nuevas oportunidades para los productores, aumentando su productividad, competitividad y participación en la economía.

---

### 6.1.2. Parque Tecnológico de Maricultura

El objetivo de este proyecto es la evaluación y aprovechamiento sustentable de los recursos y espacios marinos en la costa de Colima para establecer las bases tecnológicas, la infraestructura y el modelo de gestión institucional para fortalecer las capacidades del sector pesquero y

acuícola del estado encaminadas a generar oportunidades de negocios, empleo, arraigo de la población y la producción de alimentos para contribuir a la seguridad alimentaria del estado y el país.

Este proyecto contempla la creación de un centro de desarrollo tecnológico para la producción de crías de especies marinas; la creación de infraestructuras para fortalecer el desarrollo institucional del estado y para la operación de la maricultura; fortalecer el desarrollo de competencias del sector acuícola y pesquero a través de capacitaciones y adiestramientos; y establecer un modelo de mediación de controversias que se deriven de la competencia por el uso, desplazamiento o contaminación de los recursos naturales.

Además del centro de desarrollo tecnológico y de las infraestructuras para fortalecer el desarrollo institucional del estado y para la operación de la maricultura, se contempla un centro de extensionismo que le permita a los maricultores analizar nuevas líneas de negocio, acceder a asesoría sobre temas de exportación, certificaciones y vinculación con empresas tractoras, transferencia de tecnología y otros temas relacionados. Asimismo, tendrá un componente en el que se capacite a los productores en temas de maricultura.

---

### 6.1.3. Centro de mejoramiento genético pecuario

El objetivo es crear un centro de mejoramiento genético pecuario, a través de un banco de semen para aumentar la difusión del material genético de mayor calidad, donde se aplique tecnología de punta para el aprovechamiento tecnológico la modernización de la actividad en inseminación artificial, empadres controlados y la adquisición de ganado (sementales) con alto potencial genético, que se adapten a la región, mejorando la producción, manejo, alimentación y salud; así como modernizar el sacrificio del ganado y la distribución de carne y leche al mercado local y en etapas futuras nacional e internacional.

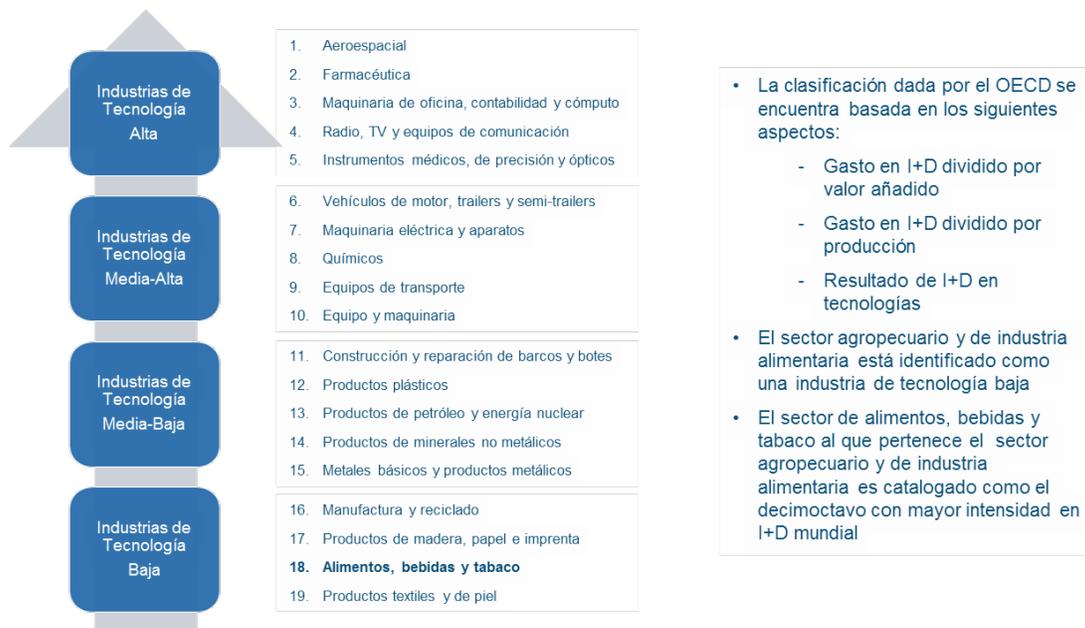
El centro de mejoramiento genético pecuario trabajará de cerca con el laboratorio de biotecnología del Parque CLQ para allegarse de innovadores recursos biotecnológicos, infraestructura especializada y personal técnico altamente calificado con la finalidad de brindar a todos los ganaderos colimenses servicio de sementales reproductores, programas de inseminación artificial garantizando el mejoramiento de los hatos ganaderos.

## 7. APÉNDICE: TENDENCIAS INTERNACIONALES

### 7.1.1. Papel de la innovación en el sector

El papel de la innovación en el sector es un factor clave para la determinación de la estrategia más adecuada. Por tal motivo tener un referente de la relevancia de la innovación como factor de competitividad puede ser de mucha utilidad. Basado en la clasificación internacional de la OECD en intensidad de I+D, detallada en la siguiente ilustración, el sector agroindustrial está identificado como una industria de tecnología baja, lo que no exige un esfuerzo importante para incorporar de forma permanente nuevas tecnologías para ser competitivas a nivel nacional e internacional, pero sí hay que mantener un mínimo de inversión en I+D en torno a un 0.5% para mantener la competitividad.

*Ilustración 5 Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D*



Fuente: OECD

### 7.1.2. Objetivos globales de las tendencias tecnológicas

La competencia global obliga a las empresas a estar al día de las tendencias tecnológicas internacionales del sector, estas tendencias suelen ser el fruto de las necesidades del mercado y la situación de la industria. Por tal motivo una revisión a los objetivos globales de las tendencias

tecnológicas del sector agropecuario, mostrados en la siguiente ilustración, sirven de manera orientativa para definir las prioridades tecnológicas en las mesas sectoriales.

**Ilustración 6 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas del sector agropecuario**



Fuente: Indra Business Consulting

Estos objetivos globales se concretan en líneas tecnológicas que constituyen una de las referencias y punto de partida para la identificación de las necesidades específicas en el ámbito de la innovación en el estado. Las líneas tecnológicas en el sector agropecuario se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 1 Líneas tecnológicas relevantes en el sector agropecuario**

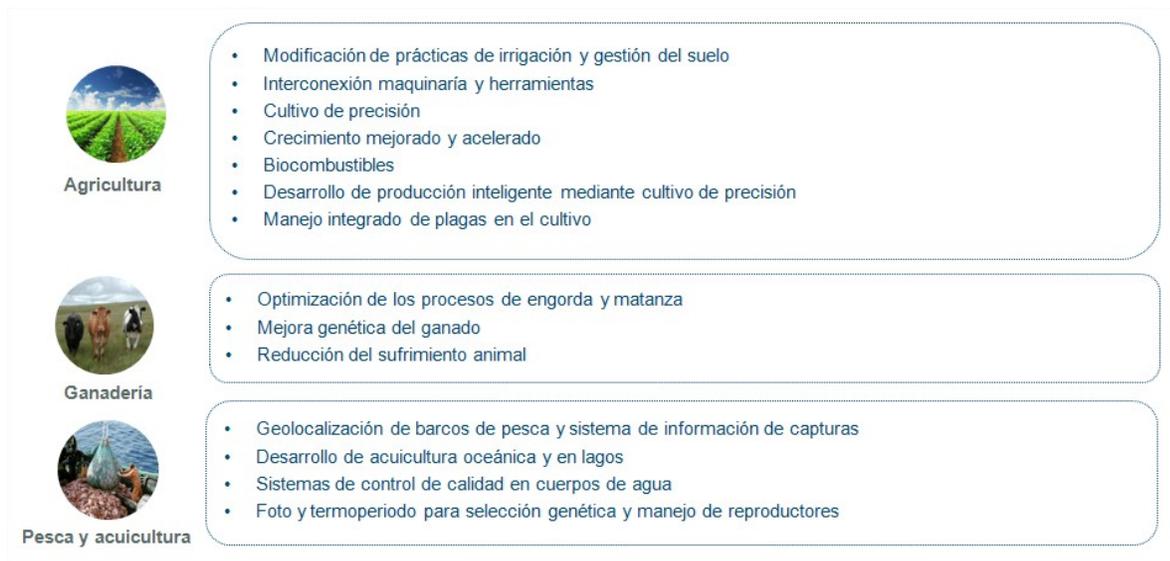
Objetivo	Líneas Tecnológicas
 <b>Salud &amp; Bienestar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– I+D+i en alimentos enriquecidos en nutrientes</li> <li>– Desarrollo de alimentos funcionales</li> <li>– Sofisticación de los alimentos</li> </ul>
 <b>Competitividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Captura y documentación de información</li> <li>– Formación de recursos humanos especializados</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Automatización de producción</li> <li>– Integración de la cadena de valor</li> <li>– Interconexión de maquinaria y herramientas</li> <li>– Sistemas de inteligencia de industria y mercado</li> </ul>
	Inocuidad & Sanidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducción de riesgos de enfermedades para el ser humano</li> <li>– Certificación de inocuidad alimentaria</li> <li>– Bienestar de los animales – resistencia a enfermedades</li> <li>– Investigación de agentes patógenos emergentes</li> </ul>
	Sostenibilidad de los procesos productivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducción en químicos utilizados para las cosechas</li> <li>– Aprovechamiento y gestión de residuos (reutilización, reciclaje y subproductos)</li> </ul>
	Normativa local e internacional para control alimentario	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Certificaciones para comercio internacional de los productos</li> <li>– Sistemas logísticos globales</li> <li>– Comercio justo y responsabilidad social</li> <li>– Logística y control en la comercialización</li> </ul>

Fuente: Indra Business Consulting

Dentro del sector agropecuario se encuentran líneas específicas para la agricultura, la ganadería y la pesca y acuicultura, que se exponen en la siguiente ilustración.

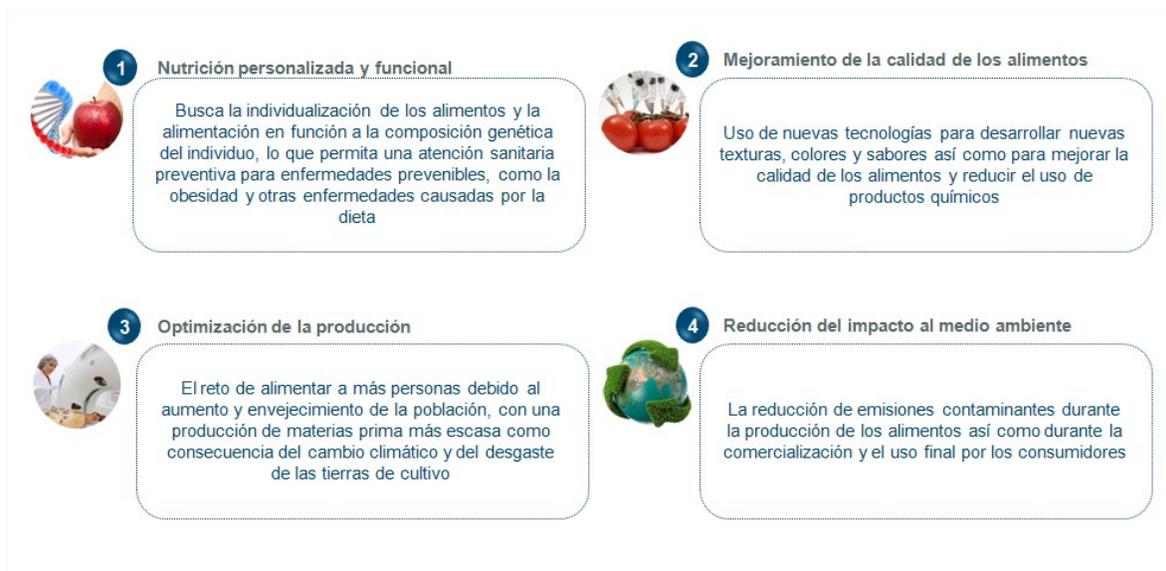
### Ilustración 7 Tendencias tecnológicas específicas por actividad



Fuente: Indra Business Consulting

Para la industria alimentaria se definen los objetivos globales de las tendencias tecnológicas en la siguiente ilustración, con el mismo objetivo de servir de manera orientativa en las mesas sectoriales.

### Ilustración 8 Objetivos globales de las tendencias tecnológicas de la industria alimentaria



Fuente: Indra Business Consulting

Estos objetivos globales se concretan en líneas tecnológicas que constituyen una de las referencias y punto de partida para la identificación de las necesidades específicas en el ámbito de la innovación en el estado. Las líneas tecnológicas en la industria alimentaria se recogen en la siguiente tabla.

*Tabla 2 Líneas tecnológicas relevantes en la industria alimentaria*

Objetivo	Líneas Tecnológicas	
	<p>Nutrición personalizada y funcional</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Secuenciación del genoma de los seres humanos, animales, plantas y bacterias</li> <li>– Bioinformática</li> <li>– Biotecnología</li> <li>– Nanotecnología</li> <li>– Alimentos funcionales enriquecidos con vitaminas, proteínas o moléculas con impacto positivo en la salud</li> </ul>
	<p>Mejoramiento de la calidad en los alimentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microtecnología para reemplazar productos químicos o sustancias nocivas para la salud</li> <li>– Alimentos orgánicos libres de aditivos</li> </ul>
	<p>Optimización de la producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificación de materias primas por análisis de imágenes</li> <li>– Automatización y robotización para la producción</li> <li>– Reducción de desperdicio de material, energía y agua</li> <li>– Caducidad extendida de los alimentos</li> <li>– Nanomanufactura</li> <li>– Optimización de procesos internos de logística</li> <li>– Sistemas regeneradores de energía</li> <li>– Envases activos e inteligentes</li> </ul>
	<p>Reducción del impacto al medio ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biomateriales para empaques 100% biodegradables y reciclables</li> </ul>

- Envases ligeros con menos materiales
- Uso de productos locales y estacionales
- Nuevos métodos para tratar los residuos
- Nuevas fuentes de energía o tecnologías para disminuir las emisiones de carbono en las fábricas

---

Fuente: Indra Business Consulting

