# AGENDA DE INNOVACIÓN DE ZACATECAS

# DOCUMENTOS DE TRABAJO

## 4.1 AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

## AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Octubre, 2014

## índice

**1. INTRODUCCIÓN A LAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN SELECCIONADAS POR LA AGENDA ..... 7**

1.1. Introducción a criterios de priorización utilizados ..... 7

1.2. Aplicación de criterios para la selección de áreas de especialización ..... 8

1.3. Áreas de especialización seleccionadas y gráfico representativo de la agenda ..... 8

**2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL ..... 10**

2.1. Breve descripción del área de especialización ..... 10

2.2. Distribución del área de especialización en México ..... 13

2.2.1. Relevancia económica, social y política del área de especialización en México 13

2.2.2. Cadena de valor y suministro en la región ..... 25

2.3. Posicionamiento del estado en el área de especialización ..... 29

2.4. Principales tendencias de la innovación en el área de especialización a nivel mundial ..... 36

2.4.1 Tecnologías de procesamiento de alimentos ..... 38

**3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN PARA EL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN ..... 45**

3.1. Mapa de los agentes del ecosistema de innovación ..... 45

3.2. Principales IES y Centros de Investigación y sus principales líneas de investigación ..... 47

3.2.1. Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación ..... 47

3.3. Detalle de empresas RENIECYT del área de especialización ..... 49

3.4. Evolución de apoyos en el área de especialización ..... 50

**4. ANÁLISIS FODA DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN ..... 52**

4.1. Fortalezas ..... 52

4.2. Oportunidades ..... 53

4.3. Debilidades ..... 53

4.4. Amenazas ..... 54

**5. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN ..... 55**

**6. NICHOS DE ESPECIALIZACIÓN ..... 59**

**7. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y PLAN DE PROYECTOS ..... 61**

7.1. Descripción de Proyectos ..... 61

7.1.1. Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo ..... 61

7.1.2. Unidad de Ingeniería y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la agricultura (Proyecto transversal con el sector TIC) ..... 64

7.2. Proyectos relevantes complementarios ..... 67

7.2.1. Programa de transferencia de tecnología para aumentar la productividad de la leche de bovino ..... 67

7.3. Matriz de proyectos ..... 68

7.4. Propuestas para fortalecer el sistema estatal de innovación en el área Agroindustria Alimentaria ..... 69

**8. REFERENCIAS ..... 72**

Apéndice A: Esquema de ecosistema de innovación del área Agroindustrial en México ..... 75

Apéndice B: IES y CI a nivel nacional relacionadas con el área Agroindustria Alimentaria ..... 76

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Áreas y Nichos de especialización para la Agenda Estatal de Innovación de Zacatecas. ..... 9

Ilustración 2. PIB agroindustrial por entidad federativa (mdp, 2011) ..... 16

Ilustración 3. Distribución de los principales productos agroindustriales de México, (%, 2011)..... 17

Ilustración 4. Estructura de las importaciones agroindustriales, (%, 2012). ..... 23

Ilustración 5. Cadena de valor genérica para la agroindustria..... 27

Ilustración 6. Producción Agroindustrial de Zacatecas (%, 2011) ..... 31

Ilustración 7. Inversión Extranjera Directa (mdd, 2009-2013) ..... 33

Ilustración 8. Tendencias futuras de la producción y el procesamiento de alimentos ..... 37

Ilustración 9. Impulsores de las tecnologías..... 38

Ilustración 10. Tecnologías de mayor impacto en la cadena de alimentos ..... 39

Ilustración 11. Dos ejes que determinan los objetivos de las tecnologías en los alimentos para el futuro..... 40

Ilustración 12. Enfoque integrado de las inocuidad alimentaria..... 41

Ilustración 13. Jerarquía de las necesidades de facilitación para la competitividad de la agroindustria ..... 44

Ilustración 14. Ecosistema de Innovación del Área Agroindustria Alimentaria en Zacatecas ..... 46

Ilustración 15. Esquema sobre la evolución en el tiempo de los programas de apoyo para la agroindustria. ..... 51

Ilustración 16. Esquema de la metodología de trabajo para integrar la Agenda Sectorial. 56

Ilustración 17. Mapa de ruta del proyecto: Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo. ..... 63

Ilustración 18. Mapa de ruta del proyecto: Unidad de Ingeniería y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la agricultura (Proyecto transversal con el sector TIC). ..... 66

Ilustración 19. Ecosistema de Innovación del Sector Agroindustria..... 75

## Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de la Agroindustria por su origen y proceso de transformación..... 12

Tabla 2. Estructura del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte ..... 12

Tabla 3. Comportamiento y composición del PIB Agroindustrial en México (1993-2012).. 14

Tabla 4. Evolución y composición del PIB Agroindustrial ..... 18

Tabla 5. Inversión Extranjera Directa en México realizada por subsector económico1/ (mdd, 2008-2013) ..... 19

Tabla 6. México: Exportaciones agroalimentarias-agroindustriales por subsector y grupo de productos (mdd, ene-dic, 2012)..... 21

Tabla 7. Balanza Comercial Agropecuaria y Agroalimentaria (mdd, 2001-2012). ..... 24

Tabla 8. Producto Interno Bruto Nacional y Zacatecas (mdp, 2003-2012) (Precios corrientes)..... 29

Tabla 9. Zacatecas. PIB Estatal por sector económico (mdp, 2003-2012). (precios de 2008)..... 30

Tabla 10. Zacatecas. Participación de la agroindustria en el sector manufacturero (mdp, 2003 – 2012) ..... 31

Tabla 11. Zacatecas. Exportaciones de los principales productos agroalimentarios (mdd, 2011) 34

Tabla 12. Zacatecas. Comportamiento de la Agroindustria 2009 ..... 35

Tabla 13. Implicaciones técnicas para que las políticas fomenten el desarrollo agroindustrial de acuerdo con las tendencias tecnológicas identificadas. ..... 42

Tabla 14. Instituciones educativas y áreas afines al área Agroindustria Alimentaria en Zacatecas ..... 48

Tabla 15. Empresas con registro RENIECYT en el sector agroindustrial en Zacatecas .... 49

Tabla 16. Identificación de los problemas y propuestas de innovación en Agroindustria. . 57

Tabla 17. Justificación y objetivos tecnológicos de los Nichos de especialización en Agroindustria Alimentaria de Zacatecas. ..... 59

Tabla 18. Matriz de proyectos del Área de Especialización en Agroindustria Alimentaria de Zacatecas ..... 68

Tabla 19. Instituciones educativas y áreas afines al sector agroindustrial en México ..... 76

# 1. INTRODUCCIÓN A LAS ÁREAS DE ESPECIALIZACIÓN SELECCIONADAS POR LA AGENDA

## 1.1. Introducción a criterios de priorización utilizados

La Agenda Estatal de Innovación de Zacatecas del Sector Agroindustria Alimentaria, tiene por objetivo identificar las principales áreas estratégicas en materia de innovación, para ser desarrolladas en los próximos años. De acuerdo con el gobierno estatal, uno de los sectores importantes que requiere ser impulsado es la agroindustria, por el posicionamiento que ocupa en diversas ramas y que genera importantes recursos para el sector.

La Agenda de Innovación propone diversas líneas de innovación para impulsar los nichos identificados y fortalecer esta área de especialización, apoyada en los recursos de la entidad.

El sector de la Agroindustria Alimentaria se seleccionó como área de especialización utilizando criterios socioeconómicos, científico-tecnológicos, ambientales y de mercado, a través de un diagnóstico realizado del sector, y por consenso de los líderes de la triple hélice que conforman el Consejo Consultivo del Estado.

El desarrollo de capacidades que fomenten mejorar las condiciones económicas, políticas, educativas, sociales y ambientales de la población, fueron los criterios que se consideraron para impulsar el desarrollo de esta área de especialización.

## 1.2. Aplicación de criterios para la selección de áreas de especialización

La selección de las áreas de especialización (sectores económicos priorizados), se realiza con base en la identificación de los problemas y oportunidades para generar competencias en el Estado de Zacatecas. Una vez hecho esto, se implementa un conjunto de conocimientos a través de plataformas tecnológicas en nichos definidos, que permitan solucionar los problemas del área de especialización y con ello, aprovechar las oportunidades reconocidas por los actores de la triple hélice.

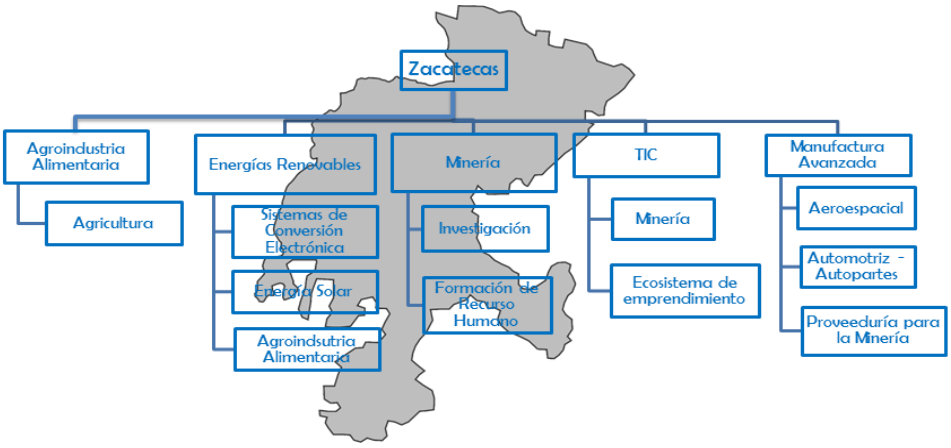
Para seleccionar las áreas prioritarias se utilizaron criterios basados en indicadores económicos, sociales, tecnológicos, ambientales, de competencia y de mercado.

La participación del Comité de Gestión, así como del Grupo Consultivo en la selección de las áreas fue relevante, sobre todo al proponer algunos rubros que no son considerados nichos prioritarios o áreas de especialización, pero que por su trascendencia en la política de desarrollo del Estado, se les considera como un elemento importante dentro de la Agenda, por ejemplo el manejo integral del agua.

## 1.3. Áreas de especialización seleccionadas y gráfico representativo de la agenda

Las áreas seleccionadas por el Comité de Gestión y el Grupo Consultivo del estado de Zacatecas son:

**Ilustración 1. Áreas y Nichos de especialización para la Agenda Estatal de Innovación de Zacatecas.**




**Fuente: CamBioTec, 2014**

Cada uno de estos sectores incluye recomendaciones de política en materia de innovación y desarrollo tecnológico, que permitan aprovechar las oportunidades de crecimiento, desarrollo y competencia para la entidad. Uno de los objetivos es impulsar el crecimiento inteligente con base en conocimiento e innovación, aprovechando los recursos del estado, para crear las condiciones que articulen el avance tecnológico con el bienestar económico, social, ambiental y territorial.

El área agroindustria alimentaria tiene como objetivo incrementar su productividad y competitividad, empleando estrategias de impulso para el desarrollo de algunos nichos y proyectos, estableciendo mayor vinculación con la triple hélice.

# 2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

## 2.1. Breve descripción del área de especialización

En México, la agroindustria es considerada una de las actividades económicas que consume la mayor parte de la producción agropecuaria y brinda una oferta importante de productos alimentarios, bebidas, materias primas y productos semi-elaborados en el país. (FAO, 2009).

Constantemente los consumidores (principalmente con un ingreso elevado) demandan alimentos procesados que les brinden seguridad, calidad, inocuidad, accesibilidad, fácil manejo, que estén libres de conservadores, escasamente procesados, alimentos con nuevas combinaciones, que contengan más frutas y vegetales, o bien comida rápida; estos requerimientos surgen a partir de los cambios culturales, sociales, económicos y laborales de la población a nivel mundial. En este contexto, las agroindustrias deben cumplir con los sistemas de regulación y expectativas que esperan los consumidores, en condiciones económicas favorables. (ASERCA, 2008).

La agroindustria se define como "la rama de industrias que transforman los productos de la agricultura, ganadería, riqueza forestal y pesca, en productos elaborados." Este sector incorpora la integración de los procesos de producción, transformación y comercialización de los productos primarios; ayuda a conservar los productos alimentarios, eleva el valor agregado, reduce las pérdidas postcosecha, incrementa la oferta de productos con mejores características nutritivas y organolépticas y, permite transportar los alimentos a mayor distancia. El sistema de desarrollo agroindustrial conlleva a la integración vertical,

desde el campo hasta el consumidor final, de todo el proceso de producción de alimentos u otros artículos de consumo basados en la agricultura." (ASERCA, 2008: 1). La integración vertical significa que el proceso de sus fases y planificación depende de una autoridad orientada hacia el mercado con criterio industrial y que practique una política adecuada para la demanda del mercado.

La agroindustria se divide en dos categorías: *la alimentaria* (transformación de los productos del sector primario en productos para consumo alimenticio, la cual contiene los procesos de calidad, clasificación, empaque y almacenamiento de la producción agrícola) y la *no alimentaria* (actividad de transformación de los productos que sirven como materia prima, empleando sus recursos naturales para la elaboración de diversos productos industriales). (FAO, 2007).

Bajo este esquema ha sido necesaria la creación de agencias que promuevan las exportaciones y la inversión, así como organismos de certificación, ya que se tiene la visión de que las agroindustrias sean productivas y competitivas. Por ello, las zonas rurales deben contar con infraestructura adecuada para la producción, como son los sistemas de riego, energía, vías de comunicación (carreteras), tecnología, personal capacitado, acceso a financiamientos, organización entre sus pares y apoyo gubernamental entre otros; con la intención de que los productores se conviertan en proveedores del sector agroindustrial de sus respectivos países. (FAO, ONUDI, FIDA, 2008).

A finales del siglo XX, Louis Malassis clasificó a las agroindustrias con base en la utilización de materias primas (ya sean de origen agrícola u otro) y en el grado de los procesos de transformación, tal como se observa en la siguiente tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación de la Agroindustria por su origen y proceso de transformación**

| | | |
|---|---|---|
| **I. Agroindustrias** | 1. Agroindustrias alimentarias (AIA) | Carne, leche, cereales, azúcar, grasas diversas |
| | 2. Agroindustrias No alimentarias | Tabaco |
| | 3. Agroindustrias productoras de bienes intermedios | Insumos compuestos para alimentos y otras industrias |
| **II. Industrias ligadas a la agricultura (< del 50% del consumo intermedio proviene de la agricultura)** | Bebidas y alcoholes; textiles<br>Cueros y calzado<br>Madera y muebles | |
| **III. Industrias alimentarias no ligadas a la agricultura** | 1. Industria pesquera<br>2.Industrias alimentarias propiamente dichas | Proteínas extraídas de petróleo.<br>Productos obtenidos por síntesis<br>Urea para alimentación animal<br>Edulcolorantes, aditivos |

**Fuente: López, Francisco y Castrillón, José (2007), Teoría económica y algunas experiencias latinoamericanas relativas a la agroindustria, EUMED, p. 20.**

La agroindustria mexicana es uno de los sectores estratégicos más importantes del país, debido al potencial explotable de las diversas ramas productivas que la integran; por ello, la finalidad de este sector consiste en mejorar la productividad y competitividad de las empresas agroindustriales.

De acuerdo con la Estructura del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, la agroindustria se encuentra dentro de la siguiente clasificación. Ver siguiente cuadro 2. (INEGI, 2013).

**Tabla 2. Estructura del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte**

| **Industrias manufactureras** | |
|---|---|
| **Industria alimentaria** | Elaboración de alimentos para animales |
| | Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas |
| | Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares |
| | Conservación de frutas, verduras, guisos y otros alimentos preparados |
| | Elaboración de productos lácteos |
| | Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales |

| | |
|---|---|
| | comestibles |
| | Preparación y envasado de pescados y mariscos |
| | Elaboración de productos de panadería y tortillas |
| | Otras industrias alimentarias |
| | |
| **Industria de las bebidas y del tabaco** | Industria de las bebidas |
| | Industria del tabaco |

**Fuente: INEGI, 2013**

Para Mesta et al., (2013), las ramas más importantes en términos de valor del producto son: carnes y lácteos; preparación y envasado de pescados y mariscos; azúcares, chocolates, dulces y similares; industria de bebidas (refrescos y aguas); molienda de granos y de semillas. La mayoría de estos productos aprovechan las ventajas de los avances tecnológicos de la industria en sus respectivos procesos productivos, lo que les permite tener importantes ventajas competitivas.

Son precisamente los avances tecnológicos (identificados mediante el estudio de la prospectiva tecnológica), así como la revisión del diagnóstico del sector, y la información que la triple hélice proporcionó (durante el desarrollo de las entrevistas y talleres), elementos que nos permiten realizar un análisis más acorde y cercano a esta área de especialización en la entidad.

## 2.2. Distribución del área de especialización en México

### 2.2.1. Relevancia económica, social y política del área de especialización en México

La agroindustria realiza una importante contribución al crecimiento económico del país. Considerando la producción agroindustrial más allá de una contribución menor al 5% del PIB, la aportación sectorial al PIB del sector agroalimentario aumenta más del doble, superando 9%. En los países desarrollados e incluso latinoamericanos como Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, el aporte de la agroindustria en el PIB llega a ser hasta tres veces mayor que el de la producción primaria, en un proceso de creciente articulación intersectorial. (FAO, 2009).

La agroindustria mexicana es uno de los sectores estratégicos más importantes del país, debido al potencial explotable de las diversas ramas productivas que la integran; por ello, la finalidad de este sector consiste en mejorar la productividad y competitividad de las empresas agroindustriales.

La agroindustria en México ha mantenido un grado de desarrollo completamente heterogéneo; existen las empresas que elaboran productos con técnicas tradicionales, así como las que emplean alta tecnología debido al nivel de inversión que incorporan a sus procesos de producción. (SAGARPA, 2010).

El valor agregado de la producción de alimentos aporta alrededor del 78% del PIB agroindustrial. Para el año 2012, el PIB agroindustrial generó más de $459 mil millones de pesos; mientras que durante el periodo 1993-2012 el sector creció a una TMCA de 2.2%. Las crisis económicas de 1995 y 2009 son los años de mayor afectación en el sector. Ver siguiente cuadro. (SAGARPA, 2013).

**Tabla 3. Comportamiento y composición del PIB Agroindustrial en México (1993-2012)**

| | Millones de pesos base 2003 | | | Variación porcentual anual | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Año** | **Alimentos** | **Bebidas y tabaco** | **Total Agroindustrial** | **Alimentos** | **Bebidas y tabaco** | **Total Agroindustrial** |
| **1993** | 232,847 | 57,655 | 290,502 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1994** | 239,259 | 59,468 | 298,727 | 2.8 | 3.1 | 2.8 |
| **1995** | 241,576 | 58,502 | 300,079 | 1 | -1.6 | 0.5 |
| **1996** | 246,818 | 62,166 | 308,983 | 2.2 | 6.3 | 3 |
| **1997** | 254,951 | 64,614 | 319,565 | 3.3 | 3.9 | 3.4 |
| **1998** | 264,493 | 70,449 | 334,942 | 3.7 | 9 | 4.8 |
| **1999** | 273,426 | 73,942 | 347,368 | 3.4 | 5 | 3.7 |
| **2000** | 285,091 | 75,965 | 361,056 | 4.3 | 2.7 | 3.9 |
| **2001** | 290,758 | 74,979 | 365,738 | 2 | -1.3 | 1.3 |
| **2002** | 296,639 | 76,010 | 372,649 | 2 | 1.4 | 1.9 |
| **2003** | 301,409 | 76,093 | 377,502 | 1.6 | 0.1 | 1.3 |
| **2004** | 311,406 | 81,626 | 393,033 | 3.3 | 7.3 | 4.1 |
| **2005** | 319,592 | 87,397 | 406,989 | 2.6 | 7.1 | 3.6 |
| **2006** | 325,196 | 92,877 | 418,073 | 1.8 | 6.3 | 2.7 |
| **2007** | 332,808 | 96,056 | 428,863 | 2.3 | 3.4 | 2.6 |
| **2008** | 337,372 | 98,432 | 435,804 | 1.4 | 2.5 | 1.6 |
| **2009** | 335,523 | 98,367 | 433,890 | -0.5 | -0.1 | -0.4 |
| **2010** | 342,353 | 97,998 | 440,351 | 2.0 | -0.4 | 1.5 |
| **2011** | 348,126 | 102,850 | 450,976 | 1.7 | 5.0 | 2.4 |
| **2012** | 354,850 | 104,594 | 459,444 | 1.9 | 1.7 | 1.9 |

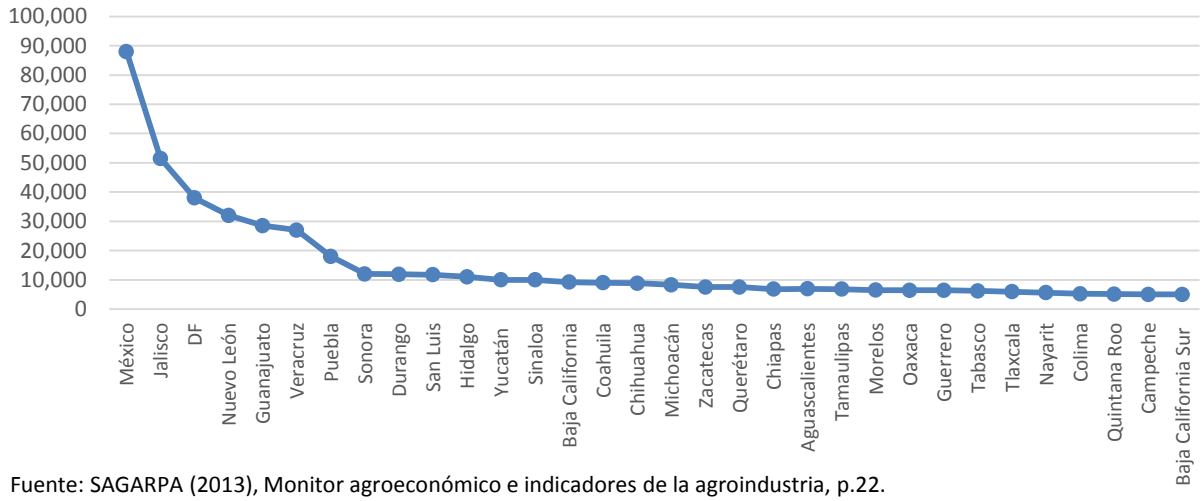
Fuente: SAGARPA (2013), Monitor agroeconómico e indicadores de la agroindustria, p.16.

A nivel nacional, el Estado de México es la entidad que mayor aportación realiza al PIB agroindustrial con el 19.1%, seguido por Jalisco y el DF con 11.6% y 8.4% respectivamente; Zacatecas ocupa la décimo octava posición. En contraste, los Estados con menor

participación son Baja California Sur, Campeche, Quintana Roo y Colima. Ver la siguiente gráfica.

**Ilustración 2. PIB agroindustrial por entidad federativa (mdp, 2011)**

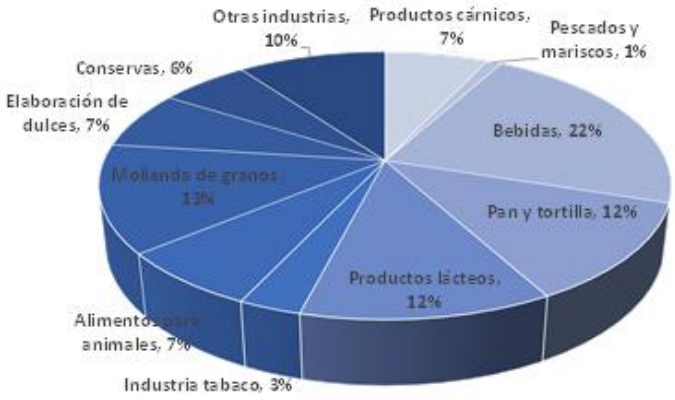
**(Año base 2003)**




Fuente: SAGARPA (2013), Monitor agroeconómico e indicadores de la agroindustria, p.22.

En la agroindustria son cuatro ramas productivas las que concentran el 71% de la actividad económica de este sector. Para el año 2011, la agroindustria nacional registró un importante nivel de producción, destacando los productos de bebidas (22%), pan y tortilla (12%), productos lácteos (12%) y molienda de granos (12%), entre otras actividades. (SAGARPA, 2011a). Ver la siguiente gráfica.

**Ilustración 3. Distribución de los principales productos agroindustriales de México, (%, 2011)**




**Fuente: SAGARPA, 2011**

En cifras más actuales, de acuerdo con el estudio que realizó el Euro Centro Nafin México (2014) sobre el sector agroindustrial, México se posiciona como el octavo productor de cárnicos a nivel mundial. En materia de alimentos procesados, el país vendió en el exterior 351,488 millones de dólares, cuyo destino fue Japón, Estados Unidos y Corea. Por su parte, las conservas alimenticias se exportan en poco más del 18.4% del total de ventas. Productos como el tequila y el mezcal han tenido una importante proyección en el mundo, y además obtuvieron la denominación de origen.

Durante el periodo 2007 – 2012, la industria manufacturera presentó una tendencia creciente, con excepción de 2008 y 2009 que registraron una caída de -0.7% y -9.9% respectivamente, ver tabla 4.

**Tabla 4. Evolución y composición del PIB Agroindustrial**

**Producto Interno Bruto Manufacturero (mdp, 2007-2012)**
**(Base 2003)**

| | 2007 | | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $ | % | $ | % | $ | % | $ | % | $ | % | $ | % |
| **Industria Manufacturera** | 1,560,462 | 100 | 1,549,082 | 100 | 1,395,999 | 100 | 1,533,969 | 100 | 1,609,266 | 100 | 1,678,873 | 100 |
| **Variación %** | 1.7 | | -0.7 | | -9.9 | | 9.9 | | 4.9 | | 4.3 | |
| **Industria Alimentaria** | 332,808 | 21.3 | 337,372 | 21.8 | 335,523 | 24.0 | 342,353 | 22.3 | 348,126 | 21.6 | 354,850 | 21.1 |
| **Variación %** | 2.3 | | 1.4 | | -0.5 | | 2.0 | | 1.7 | | 1.9 | |
| **Bebidas y Tabaco** | 96,056 | 6.2 | 98,432 | 6.4 | 98,367 | 7.0 | 97,998 | 6.4 | 102,850 | 6.4 | 104,594 | 6.2 |
| **Variación %** | 3.4 | | 2.5 | | -0.1 | | -0.4 | | 5.0 | | 1.7 | |
| **Resto de Manufacturas** | 1,131,599 | 72.5 | 1,113,279 | 71.9 | 962,109 | 69 | 1,093,618 | 72.0 | 1,158,290 | 72.0 | 1,219,429 | 72.6 |
| **Variación %** | 1.4 | | -1.6 | | -13,6 | | 13.7 | | 5.9 | | 5.3 | |

**Fuente: SAGARPA (2013), Monitor agroeconómico e indicadores de la agroindustria, p. 38.**

La tabla anterior muestra que la industria alimentaria mantuvo una tendencia positiva, sólo en 2009 registró una caída del -0.5%. Mientras que el sector bebidas y tabaco también registró una tendencia creciente, sólo en los años 2009 y 2010 disminuyó a -0.1% y -0.4%, debido a los remanentes de la crisis económica registrada a nivel mundial. (SAGARPA, 2013).

La inversión en el sector agroindustrial ha crecido en México debido a la competitividad que tiene en costos por mano de obra y la ventaja en su ubicación geográfica.

En la primera década del siglo XXI, la Inversión Extranjera Directa (IED) destinada al sector agropecuario apenas se ubicó en 0.27%, del cual, 11% fue para la agricultura. A diferencia del sector agroindustrial cuya participación fue del 7.67% del total.

Durante el periodo 1999–2012, México atrajo IED principalmente de EU, país que invirtió 149 563 mdd (49.84% del total de IED); le siguen España con 45,521.7 (15.17%), Holanda (13.4%) y Canadá (4.10%). En suma, la industria manufacturera captó el 43.7% del total de las inversiones en el país. (Mesta et al., 2013). Se estima que el 80% de la agroindustria de alimentos es controlada por compañías de Estados Unidos, pues estos corporativos inciden en la producción de diversos productos procesados para consumo humano y animal.

El sector agroalimentario considerado de los más relevantes de la economía nacional, ha registrado en los últimos años algunas fluctuaciones, pese a ello, para 2013 registró un crecimiento de 39.89% con respecto al año anterior. De éste, el sector agroindustrial resulta ser el más atractivo a la inversión con un incremento de 54.26%, el cual se inclina hacia actividades con mayor valor agregado. Por su parte, el sector agropecuario apenas alcanzó el 0.59% en el mismo año. (Véase tabla 5). (SE, 2014).

**Tabla 5. Inversión Extranjera Directa en México realizada por subsector económico1/ (mdd, 2008-2013)**

| Subsectores | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Total de la IED** | 28,336.7 | 17,055. | 23,027.4 | 23,009.0 | 17,223.7 | 35,188.4 |
| **Agropecuario** | 57.9 | 19.6 | 91.0 | 40.2 | 108.2 | 168.8 |
| **Agroindustrial** | 1, 497.4 | 1,080.8 | 7,280.7 | 2,909.3 | 296.1 | 16,364.9 |
| **Agroalimentario** | 1,555.3 | 1,100.4 | 7,371.7 | 2,949.5 | 404.3 | 16,533.7 |

Nota: Los sectores y subsectores corresponden con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). La suma de los parciales puede diferir de los totales debido al redondeo que efectúa la hoja de cálculo.

[1/] Cifras notificadas y actualizadas al 30 de septiembre de 2014. Por tanto las cifras de cada año presentan distintos periodos de actualización.2/ Del 1 de enero de 2000 al 30 de septiembre de 2014. Secretaría de Economía**.** http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/ied/enero_septiembre_2014.pdf

**Fuente: CamBioTec, 2014, con datos de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras, 2014, p.14**

En materia de comercio exterior, el 90% se realiza a través de tratados comerciales. Sin embargo, con la crisis de 2008 y la desaceleración de EU, el comercio decreció 3.4%. El sector agroindustrial exporta el 74.1% de sus productos al mercado de Norteamérica y el 5.5% a la Unión Europea, le siguen Centroamérica con 5.0%, Sudamérica con 4.5%, Asia con 1.8%, Oceanía con 1.2% y África con 0.3%. Ver siguiente cuadro. (SAGARPA, 2013).

**Tabla 6. México: Exportaciones agroalimentarias-agroindustriales por subsector y grupo de productos (mdd, ene-dic, 2012)**

| Subsector y Grupo de Productos | Agroindustrial | Bebidas | Edulcorantes | Preparaciones de hortalizas y frutas | Preparaciones lácteas de cereales y panadería | Cárnicos | Resto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TLCAN** | 8,684 | 2,624 | 1,701 | 793 | 838 | 421 | 2,307 |
| **%** | 74.1 | 79.4 | 92.3 | 74.1 | 85.2 | 44.9 | 64.5 |
| **UE** | 642 | 269 | 42 | 145 | 1 | 1 | 183 |
| **%** | 5.5 | 8.1 | 2.3 | 13.6 | 0.1 | 0.1 | 5.1 |
| **América del Sur** | 528 | 89 | 20 | 32 | 31 | 0 | 356 |
| **%** | 4.5 | 2.7 | 1.1 | 3.0 | 3.2 | 0.0 | 9.9 |
| **Centroamérica** | 581 | 51 | 49 | 17 | 87 | 8 | 369 |
| **%** | 5.0 | 1.6 | 2.7 | 1.5 | 8.9 | 0.9 | 10.3 |
| **Asia** | 212 | 33 | 7 | 30 | 1 | 64 | 78 |
| **%** | 1.8 | 1.0 | 0.4 | 2.8 | 0.1 | 6.8 | 2.2 |
| **África** | 34 | 9 | 0 | 2 | 0 | 12 | 11 |
| **%** | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 1.3 | 0.3 |
| **Oceanía** | 139 | 124 | 2 | 6 | 0 | 0 | 7 |
| **%** | 1.2 | 3.7 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.2 |
| **Resto** | 900 | 107 | 22 | 45 | 25 | 431 | 269 |
| **%** | 7.7 | 3.2 | 1.2 | 4.2 | 2.6 | 46.0 | 7.5 |
| **Total** | **11,720** | **3,305** | **1,844** | **1,070** | **984** | **937** | **3,579** |

**Fuente: SAGARPA (2013), Monitor agroeconómico e indicadores de la agroindustria, p. 43**

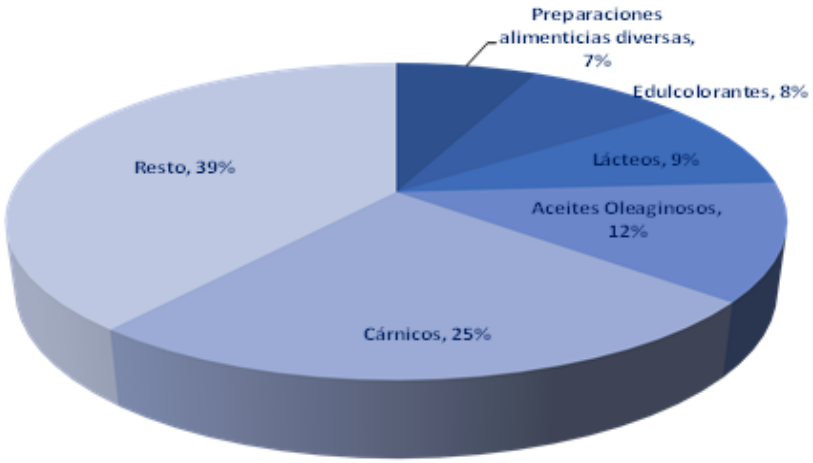
En cuanto al valor de las exportaciones de la agroindustria mexicana, se puede observar que algunos productos tuvieron un crecimiento importante en el año 2012 en comparación con el año anterior, entre los que destacan: carne de bovino (53.6%); carne de porcino congelada (20.5%); productos de panadería (13.4%); frutas en conserva (10.4%) y extracto de malta (6.8%). En contraste, varios productos presentaron una caída en el mismo periodo, entre los que se encuentran: azúcar estándar (-48%); azúcar refinada (-20%); preparaciones alimenticias (-4.2%) y espárragos, brócolis y otros productos congelados (-3.8%). (SAGARPA, 2013).

A finales de la primera década del siglo XXI, las exportaciones agroindustriales aumentaron a 7.7 mil millones de dólares. Los productos que registraron mayor nivel de ventas fueron la cerveza; el tequila y mezcal; el azúcar; productos de confitería, panadería y carnes, principalmente.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGARPA 2010) menciona que en algunos países desarrollados, las exportaciones agroalimentarias mexicanas tienen ciertas barreras de entrada a sus mercados de mayor valor, como son: los estándares públicos y privados de calidad, sanidad e inocuidad; lineamientos para compradores; diferenciación de productos y el valor agregado.

Por su parte, las importaciones agroindustriales se concentran en: los productos cárnicos, lácteos y aceites oleaginosos que representan el 46% del sector, como se puede observar en la siguiente gráfica.

Ilustración 4. Estructura de las importaciones agroindustriales, (%, 2012).




**Fuente: SAGARPA, 2013**

En la última década, los bajos rendimientos agropecuarios impidieron satisfacer la demanda interna de alimentos, por ello, el país recurrió a la importación de grandes volúmenes de productos agropecuarios, que en promedio crecieron a una tasa de 4.5% anual. Asimismo, las importaciones agroindustriales crecieron poco más de 10.3 millones de dólares. Se presentaron ciertas fluctuaciones provocadas por la volatilidad de los precios y la desaceleración económica. En 2012 la importación de productos cárnicos con algún nivel de procesamiento; los aceites y grasas, y los lácteos, representaron el nivel de importaciones más alto en los últimos diez años. (SAGARPA, 2010). El promedio anual de las importaciones fue de 1,535 millones de dólares (171 millones para el sector agropecuario y 1,364 millones para el sector agroalimentario) entre 1995 y 2005. (Saavedra y Rello, 2007).

En cuanto a los productos de la balanza comercial, las exportaciones mexicanas de los sectores agropecuario y agroindustrial más importantes son: hortalizas (34%); bebidas

(refrescos, cervezas, vinos, tequila, etc.) (28%); frutas (16%); azúcar y confitería (9%) y animales vivos (7%). Mientras, las importaciones de México se centran en: carnes y despojos comestibles (28%); cereales (27%); semillas y frutos oleaginosos (21%); leche, lácteos, huevo y miel (12%); y preparaciones alimenticias (12%). (Mesta et al., 2013).

De acuerdo con Solleiro et al. (2013), el intercambio comercial agroindustrial resulta ser mayor en valor que el realizado por el sector primario, según esta trayectoria se asume que dicha tendencia continúe. (Ver cuadro 7).

**Tabla 7. Balanza Comercial Agropecuaria y Agroalimentaria (mdd, 2001-2012).**

| Año | Saldo | | | Exportaciones | | | Importaciones | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | Agropecuario | Agroalimentarias | Total | Agropecuario | Agroalimentarias | Total | Agropecuario | Agroalimentarias |
| 2000 | -1,291 | -128 | -1,163 | 8,266 | 4,752 | 3,513 | 9,557 | 4,881 | 4,676 |
| 2001 | -2,753 | -881 | -1,872 | 8,119 | 4,435 | 3,684 | 10,872 | 5,316 | 5,556 |
| 2002 | -3,035 | -1,189 | -1,847 | 8,247 | 4,196 | 4,051 | 11,282 | 5,385 | 5,898 |
| 2003 | -3,085 | -783 | -2,301 | 9,217 | 5,023 | 4,195 | 12,302 | 5,806 | 6,496 |
| 2004 | -3,252 | -712 | -2,540 | 10,380 | 5,666 | 4,713 | 13,632 | 6,379 | 7,254 |
| 2005 | -2,742 | -260 | -2,842 | 11,732 | 5,981 | 5,751 | 14,474 | 6,241 | 8,233 |
| 2006 | -2,476 | -387 | -2,089 | 13,707 | 6,836 | 6,871 | 16,183 | 7,223 | 8,960 |
| 2007 | -4,738 | -1,579 | -3,159 | 14,791 | 7,415 | 7,376 | 19,529 | 8,994 | 10,535 |
| 2008 | -7,000 | -3,943 | -3,058 | 16,362 | 7,895 | 8,467 | 23,362 | 11,838 | 11,525 |
| 2009 | -2,422 | -884 | -1,538 | 16,072 | 7,726 | 8,346 | 18,495 | 8,610 | 9,885 |
| 2010 | -2,914 | -1,235 | -1,679 | 18,163 | 8,610 | 9.552 | 21,076 | 9,845 | 11,231 |
| 2011 | -4,636 | -2,832 | -1,805 | 21,838 | 10,309 | 11,529 | 26,475 | 13,141 | 13,334 |
| 2012 | -4,533 | -2,317 | -2,215 | 22,611 | 10,914 | 11,697 | 27,144 | 13,231 | 13,972 |

**Fuente: Solleiro et al., (2013), Sistema de Innovación del Sector Agroalimentario, México, IICA, p. 18.**

Durante el periodo 2000-2012, la balanza comercial agroalimentaria ha mantenido un déficit, pese a que el sector agroindustrial ha registrado un desempeño muy dinámico, el hecho es que, el nivel de importaciones en este rubro también se ha incrementado. Esto da cuenta de que no existe una cadena de valor suficientemente estructurada para proveer al sector.

### 2.2.2. Cadena de valor y suministro en la región

En la cadena agroindustrial intervienen diversos actores que se encuentran relacionados con el fin de mejorar sus condiciones de producción, distribución y comercialización.

La agroindustria emplea insumos cuya producción está sujeta a ciclos biológicos naturales independientes del manejo implementado por el ser humano. Esto condiciona la estacionalidad del ciclo productivo a las actividades primarias, así como a las relaciones de capital físico fijo y circulante que las caracteriza. Asimismo, la calidad del producto agroindustrial final obedece a la calidad inicial de la materia prima. El manejo de material biológico en la elaboración de alimentos obliga la presencia de múltiples instancias de certificación de productos y procesos.

Los insumos naturales, los productos finales y los procesos técnicos poseen una amplia variablidad en las mediciones técnicas, por lo que la definición del producto, las normas de calidad, inocuidad y sanitarias, son requeridas en la determinación del producto y en la cadena de valor.

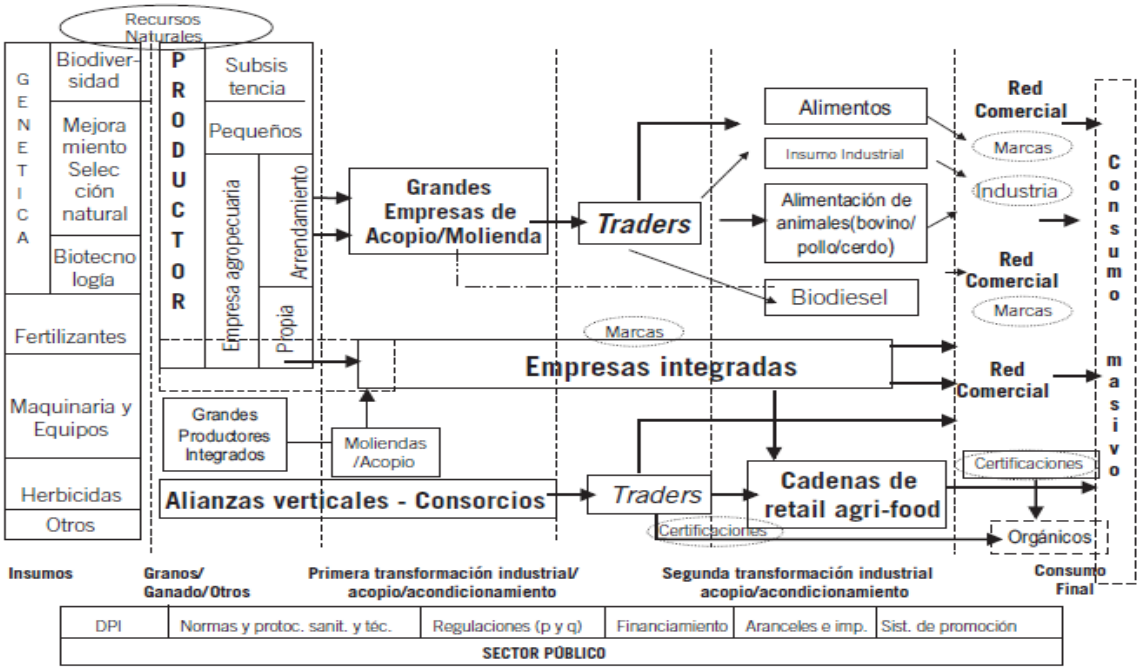
Son los gustos y preferencias del consumidor lo que conforma la demanda de los productos, la cual, debido a su diversidad debe adecuarse a las características de los diferentes segmentos de mercado con sus respectivas particularidades.

La cadena de valor atraviesa por diversas etapas que en ocasiones puede desviar la producción, a través de actividades como almacenamiento, transformación, concentración, transporte o comercialización; por ello, el incremento en la producción primaria no implica mayor disponibilidad de alimentos o materia prima industrial.

La oferta industrial de insumos para la producción agrícola es cada vez más importante, es controlada principalmente por grandes empresas multinacionales dedicadas y especializadas en el abastecimiento de genética mejorada, herbicidas e insecticidas como parte de nuevos paquetes tecnológicos. La etapa industrial subsecuente también requiere cambios, la integración de empresas es menos vertical y tiene altos niveles de subcontratación en el área de aprovisionamiento del sector primario (agricultura por contrato) y/o en la comercialización; además del uso de nuevas tecnologías en productos como alimentos, biocombustibles y biomateriales. (Ver siguiente ilustración). (Bisang et al., 2011).

Cabe señalar que el sector agroindustrial presenta un alto riesgo en la producción, el cual se encuentra asociado a los efectos de las variaciones climáticas sobre los rendimientos de las materias primas que se utilizan. Mecanismos como los contratos agrícolas son algunas medidas que se han adoptado, sin embargo, los beneficios se inclinan hacia los industriales más que a los productores.

Ilustración 5. Cadena de valor genérica para la agroindustria




**Fuente: Bisang et al. (2011), Cadenas de valor en la agroindustria**

**Clasificación de la producción agroindustrial en función de la agregación de valor:**

- Poco valor agregado: son aquellos bienes del sector primario, sin enlaces entre la producción y el consumo final. Por ejemplo: granos y cereales (trigo, soya y maíz).
- Valor agregado medio: son aquellos bienes primarios que tienen algún enlace entre la producción, el desarrollo y sus características de uso para el consumo final. Por ejemplo: las frutas y los vegetales.
- Alto valor agregado: son aquellos bienes primarios que se transforman en productos semi-procesados para su consumo final. Por ejemplo: carnes, leche y harinas de cereales.

- Mayor valor agregado: modificación de bienes primarios y bienes semi-procesados en bienes listos para el consumo final. Por ejemplo: vinos, cigarros y mermeladas.

Para que sea efectivo el intercambio de los productos entre cada una de las partes, éstas deben tener comunicación fluida con todas las demás. Para esto se necesita que los mensajes intercambiados sean concisos, que sean lo suficientemente importantes y que generen acciones, que sea económicamente viable y cuando la información que se transmite sea confidencial, ésta sólo sea expuesta a las partes que la necesitan. Los avances en tecnologías de la información, como el acceso remoto y la integración de redes computacionales han originado que sea más fácil la parte de la comunicación de los involucrados (Acero, 2005).

**Características productivas de la Agroindustria:**

- Capacidad de reducir las pérdidas post-cosecha y aumentar la conservación de los productos.
- Reducir la estacionalidad de la oferta.
- Elevar el valor agregado y permitir ampliar la oferta de productos con mejores características nutritivas y organolépticas.
- Mayor flexibilidad de integración entre procesos intensivos en capital e intensivos en mano de obra.
- Capacidad de introducir la lógica industrial en actividades primarias, y la capacidad como vehículo de transmisión de la información técnico-económica.

## 2.3. Posicionamiento del estado en el área de especialización

Zacatecas cuenta con una superficie de 75,284 $km^2$. Tiene una población total de 1,490,668 personas, de las cuales el 51.2% son mujeres y 48.8% son hombres. El 41% de la población habita en áreas rurales y el resto en zonas urbanas.

En 2012 el PIB en Zacatecas ascendió a 182,003 millones de pesos lo que representó el 1.2% respecto al total nacional. (Ver tabla 8).

**Tabla 8. Producto Interno Bruto Nacional y Zacatecas (mdp, 2003-2012) (Precios corrientes)**

| Año | Total Nacional | Zacatecas | % Estatal en el PIB Nacional |
|---|---|---|---|
| **2003** | 7,302,820.953 | 57,259.788 | 0.78 |
| **2004** | 8,299,895.458 | 66,294.14 | 0.80 |
| **2005** | 9,028,898.53 | 69,178.20 | 0.77 |
| **2006** | 10,120,002.628 | 81,020.414 | 0.80 |
| **2007** | 10,962,144.145 | 88,680.242 | 0.81 |
| **2008** | 11,941,199.478 | 98,072.969 | 0.82 |
| **2009** | 11,568,456.416 | 113,737.866 | 0.98 |
| **2010** | 12,723,475.292 | 137,397.77 | 1.08 |
| **2011** | 14,021,256.704 | 169,872.625 | 1.21 |
| **2012** | 15,106,358.625 | 182,003.248 | 1.20 |

**Fuente: INEGI, 2014**

De acuerdo con el PIB estatal (PIBE), el sector servicios ha registado el mayor dinamismo, seguido por los sectores industrial y primario. Durante el periodo 2003-2012, el PIBE ha conservado una tendencia creciente (con excepción de 2009 por la rececsión de EU). (Ver siguiente tabla).

Tabla 9. Zacatecas. PIB Estatal por sector económico (mdp, 2003-2012). (precios de 2008)

| Años | Total | Primario | Secundario | Terciario |
|---|---|---|---|---|
| 2003 | 81,477.37 | 10,713.43 | 24,288.13 | 46,475.80 |
| 2004 | 85,268.08 | 9,296.37 | 28,027.97 | 47,943.74 |
| 2005 | 85,227.46 | 7,740.64 | 27,494.21 | 49,992.61 |
| 2006 | 91,834.15 | 11,106.61 | 28,266.24 | 52,461.31 |
| 2007 | 93,72.99 | 9,079.11 | 29,752.93 | 54,540.95 |
| 2008 | 98,072.97 | 9,791.38 | 32,866.41 | 55,415.18 |
| 2009 | 104,566.35 | 9,750.14 | 39,925.93 | 54,890.29 |
| 2010 | 115,097.82 | 9,925.08 | 47,634.42 | 57,538.33 |
| 2011 | 117,437.59 | 8,281.98 | 49,880.12 | 59,275.50 |
| 2012 | 123,053.01 | 10,685.12 | 51,091.53 | 61,276.36 |

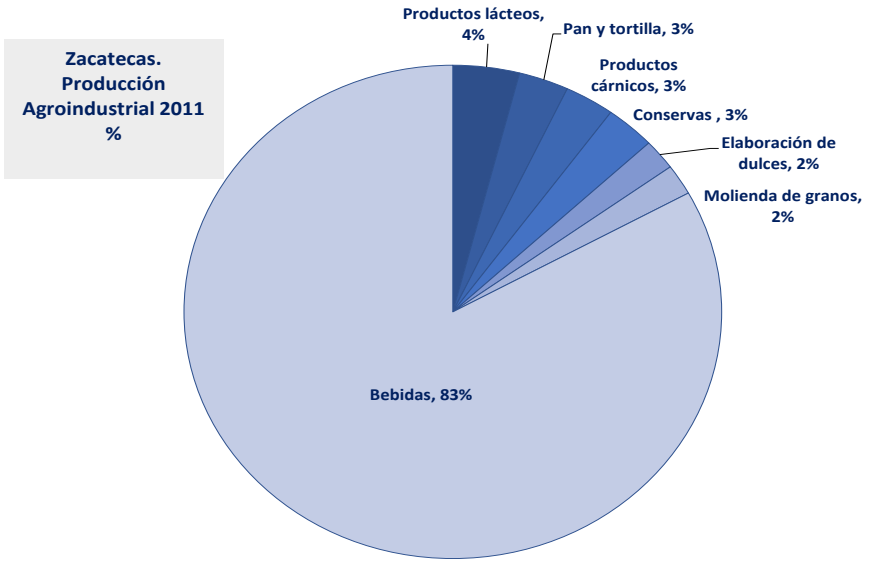
**Fuente: CamBioTec, 2014, con datos de INEGI, 2014**

El Estado cuenta con 57,472 unidades económicas, lo que representa el 1.3% del total nacional. La población ocupada en la entidad es de 564,300 personas, esto es casi el 95% de la Población Económicamente Activa (PEA). (SE, 2014).

La Secretaría de Economía (2014) a través de un estudio que realizó sobre los sectores más importantes del Estado, destaca los siguientes como estratégicos: metalmecánica, turismo y agroindustria. Mientras que los sectores incipientes con desarrollo a futuro son: Tecnologías de la Información, Minería y productos no metálicos y, Automotriz.

En el tema de agroindustria, su producción se concentra en los siguientes productos: bebidas, productos lácteos, pan y tortilla, productos cárnicos, conservas, elaboración de dulces, y molienda de granos, entre otros. (Ver siguiente gráfico). (SAGARPA, 2011).

Ilustración 6. Producción Agroindustrial de Zacatecas (%, 2011)




Fuente: SAGARPA (2011), Monitor agroeconómico e indicadores de la agroindustria. Zacatecas, p. 5.

En cuanto al sector manufacturero, la rama agroindustrial más importante es la de bebidas y tabaco, durante el periodo 2003-2012, ésta mantuvo una tendencia creciente y significó poco más del 50% del sector; sin embargo, para los años 2011 y 2012 se redujo su participación. (Ver tabla 10).

Por lo que respecta a las demás ramas agroindustriales, por ejemplo los productos lácteos o pan y tortilla, representan apenas el 4 y 3 por ciento respectivamente de la rama de bebidas y tabaco. Cabe señalar que Zacatecas es un estado que se caracteriza por tener una mayor producción agrícola que agroindustrial. (SAGARPA, 2011).

Tabla 10. Zacatecas. Participación de la agroindustria en el sector manufacturero (mdp, 2003 – 2012)

(precios de 2008)

| Años | Industria Manufacturera | Industria Alimentaria | Bebidas y tabaco |
|---|---|---|---|
| **2003** | 7,682.28 | 2,387.13 | 3,863.93 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **2004** | 8,170.21 | 2,487.79 | 4,213.02 |
| **2005** | 9,175.37 | 2,561.92 | 5,092.26 |
| **2006** | 9,731.31 | 2,662.88 | 5,567.19 |
| **2007** | 10,147.02 | 2,766.90 | 5,874.58 |
| **2008** | 10,781.77 | 2,846.26 | 6,193.10 |
| **2009** | 11,042.40 | 3,022.99 | 6,391.77 |
| **2010** | 11,777.43 | 3,083.75 | 6,876.34 |
| **2011** | 11,311.96 | 3,155.35 | 6,047.05 |
| **2012** | 11,008.94 | 3,205.40 | 5,681.43 |

**Fuente: INEGI, 2014**

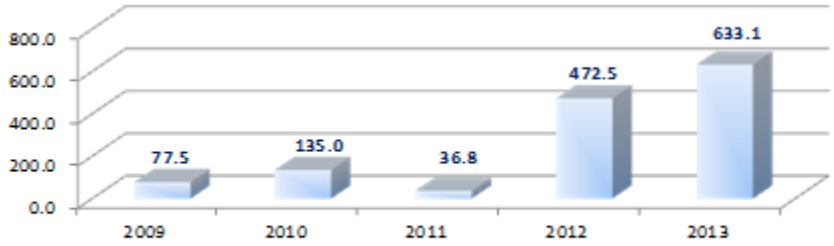
Zacatecas tiene una producción agrícola principalmente de chile, frijol y avena forrajera. También es un importante productor de durazno, tuna, guayaba, cebolla, ajo, zanahoria y jitomate. Su producción pecuaria depende básicamente de ganado bovino y producción de leche. También produce ganado ovino, caprino, porcino y aves. (SAGARPA, 2011b).

La entidad es una de las principales productoras de plata y zinc. Además de oro, mercurio, hierro, plomo, bismuto, antimonio, sal, cobre, cuarzo, caolín, ónix, cantera, cadmio y wallastonita. Esta actividad es meramente extractiva, pues carece de valor agregado, el cual se realiza en el noreste del país mediante su comercialización; la aportación de esta actividad al PIBE es apenas del 5%. Por su parte, la industria de la transformación se basa en el hierro y acero; productos alimenticios; textil; maquinaria y ferroviaria. (SE, 2014).

La manufactura es el sector de la economía que tiene mayor crecimiento, de éste la industria alimenticia y de bebidas es la más importante, sobresale la producción de cerveza como la principal actividad al contribuir con el 24.8% de la producción bruta total del Estado y 26.6% de los activos fijos, también es la actividad que genera mayor valor agregado. (PROMÉXICO, 2013).

En materia de Inversión Extranjera Directa (IED), Zacatecas recibió 633 millones de dólares, logrando una tasa de crecimiento anual del 34% con respecto al año anterior, que fue de 472.5 millones de dólares. La entidad se posiciona en el número once por el monto recibido. La industria manufacturera fue la actividad que concentró la mayor inversión en el Estado en 2013. (Ver siguiente gráfico). (SEZAC, 2014; PROMÉXICO, 2013).

**Ilustración 7. Inversión Extranjera Directa (mdd, 2009-2013)**




Fuente: SE (2014), Inversión Extranjera Directa-Estadísticas. http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/inversion-extranjera-directa/estadistica-oficial-de-ied-en-mexico

Durante el periodo 2010-2013, las inversiones captadas por el Estado de Zacatecas provinieron de Islas Vírgenes Británicas (66.3%), Estados Unidos (11.4%), Reino Unido (7.6%), Canadá (9.9%), Japón (3.3%), España (1.3%) y Argentina (0.2%).

En cuanto a las exportaciones, en 2012 su valor se ubicó en 3,546 millones de dólares, lo que representó el 1% de las exportaciones totales que sumaron 370,706 millones de dólares. (SEZAC, 2014).

Los productos de exportación que predominan son: concentrados de cobre, zinc y plomo, arneses para automóvil, joyería de plata, balatas para avión, cañas de pescar, carcasas para transmisión, equipo médico de hemodiálisis, plata y oro. Por su parte, las exportaciones agroalimentarias se concentran en chile seco, carne y viseras de equino, caramelo macizo, verduras y hortalizas, jugos sin fermentar, café, cerveza y mezcal. (Ver tabla 11). (SE, 2012).

Tabla 11. Zacatecas. Exportaciones de los principales productos agroalimentarios (mdd, 2011)

| Zacatecas | Valor | Part. % |
|---|---|---|
| **Total** | **107,618** | |
| Cerveza de malta | 59,471 | 55.3% |
| Carnes y despojos de otras especies | 17,759 | 16.5% |
| Tomate fresco o refrigerado | 8,534 | 7.9% |
| Bovinos | 6,899 | 6.4% |
| Agua edulcorada o aromatizada | 4,631 | 4.3% |
| Artículos de confitería sin cacao | 2,643 | 2.5% |
| Pimienta | 2,294 | 2.1% |
| Jugos sin fermentar | 827 | 0.8% |
| Pepino y pepinillo | 765 | 0.7% |
| Café sin tostar sin descafeinar | 571 | 0.5% |
| Resto | 3,225 | 3.0% |

**Fuente: CamBioTec, 2014 con datos de SAGARPA 2011c**

Países como Bélgica, Francia, Rusia, Japón, Estados Unidos, Egipto y Suiza, fueron los principales importadores de carne bovina del Estado. En tanto, Estados Unidos y Suiza hicieron lo mismo con el tomate.

En 2010, la balanza comercial agroalimentaria de la entidad registró un déficit de 323 millones de pesos. Zacatecas importó 1.5 veces más de lo que exportó. Las importaciones representan dos terceras partes de la balanza agroalimentaria del Estado. Con la compra de malta y otros productos de origen agrícola se generó el 43% del valor total importado.

La compra de ganado équido significó el 25% de las importaciones, seguido de chile seco y extractos vegetales que sumaron más del 20%.

Zacatecas adquirió de Estados Unidos el total de la malta y de ganado équido. (SAGARPA, 2011b).

En materia laboral, las principales ramas del sector agroindustrial emplearon a poco más de 312,000 personas en 2009, destacando las ramas de bebidas, pan y tortilla y productos lácteos.

**Tabla 12. Zacatecas. Comportamiento de la Agroindustria 2009**

| | Unidades económicas | Personal ocupado | Remuneración (miles de pesos) | Producción (miles de pesos) | Lugar nacional |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alimentos para animales** | -- | 3 | 91 | 3,705 | 29 |
| **Molienda de granos** | -- | 136 | 2,352 | 380,970 | 25 |
| **Elaboración de azúcar** | 43 | 962 | 36,693 | 310,759 | 22 |
| **Conservas de frutas** | -- | 613 | 7,099 | 662,650 | 13 |
| **Productos lácteos** | 191 | 966 | 33,800 | 697,991 | 21 |
| **Productos de carne** | 39 | 627 | 30,865 | 587,843 | 18 |
| **Pescados y mariscos** | -- | 3 | 0 | 302 | 20 |
| **Pan y tortilla** | 1,258 | 4,898 | 4,898 | 651,406 | 25 |
| **Bebidas** | 142 | 5,029 | 195,081 | 16,442,297 | 3 |
| **Otras industrias Alimentarias** | 27 | 108 | 1,703 | 9,402 | 32 |

**Fuente: CamBioTec, 2014, con datos de SAGARPA 2011a**

En la tabla anterior muestra que las tres ramas más dinámicas en cuanto al valor de la producción son: bebidas, productos lácteos y conservas de frutas con 16, 442,297; 697,991 y 662,650 (mdp) respectivamente. (SAGARPA, 2011c).

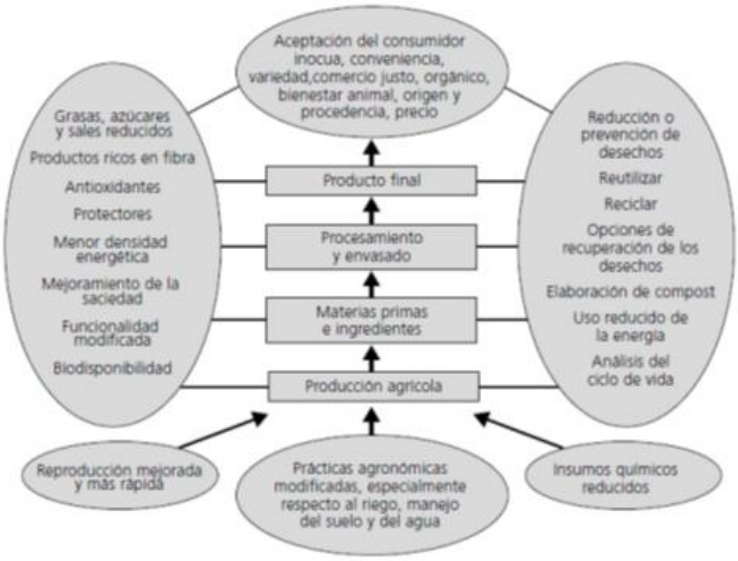
## 2.4. Principales tendencias de la innovación en el área de especialización a nivel mundial

En la actualidad los consumidores en el mundo demandan a los productores de alimentos, garantías de que en sus productos se vean reflejadas las preocupaciones de la demanda sobre la ética en el tratamiento de los alimentos, el cuidado del ambiente y precios accesibles. Lo anterior representa un reto para el mercado y su potencial de innovación.

A diferencia de otros sectores donde los consumidores agradecen las innovaciones y los avances tecnológicos, los productos agroindustriales se ven con cierta desconfianza cuando se habla de innovación, por ello, esta industria tiene la tarea de difundir de forma efectiva los beneficios del desarrollo científico en el sector, para disminuir la desconfianza que sienten los consumidores en el tema de innovación en alimentos. (Colin, et al., 2013).

El interés de los consumidores por contar con una amplia gama de productos alimenticios con valor agregado, es la base tecnológica de la industria alimentaria. Los cambios demográficos (alimentos nutritivos para personas de la tercera edad); el aumento de la urbanización (retos en materia de almacenaje y distribución); la creciente migración (alimentación para diversas nacionalidades); cambios en la moda (alimentos libres de azúcar, grasa, sal); aspectos laborales, la incorporación de la mujer al mercado de trabajo (comida fuera de casa/comida rápida) son elementos que impulsan a las empresas a realizar constantes innovaciones en el sector. Ver siguiente ilustración.

**Ilustración 8. Tendencias futuras de la producción y el procesamiento de alimentos**




**Fuente: Colin, 2013**

En este marco, las empresas han realizado una serie de avances tecnológicos que seguramente impactarán en la agroindustria mundial en los próximos años, debido a "los impulsores clave de la industria de alimentos y a las tendencias globales actuales." Ver siguiente ilustración. (Colin et al., 2013).

Ilustración 9. Impulsores de las tecnologías

**Fuente: Colin, 2013, p. 111**

## 2.4.1 Tecnologías de procesamiento de alimentos

Para Colin (2013), en países en desarrollo como México, las materias primas y productos frescos se adquieren en los mercados locales para ser consumidos en el hogar, con un mínimo nivel de procesamiento (ejemplo frutas, hortalizas, frutos secos, etc.). Los alimentos que proporcionan la mayor parte de las calorías a la población de estos países se cosechan, secan, almacenan, limpian, y pasan por la molienda, previamente a ser consumidos (ejem: arroz y maíz). En tanto, tubérculos y raíces sólo se almacen por largo tiempo, para ser pelados y cocinados en el hogar.

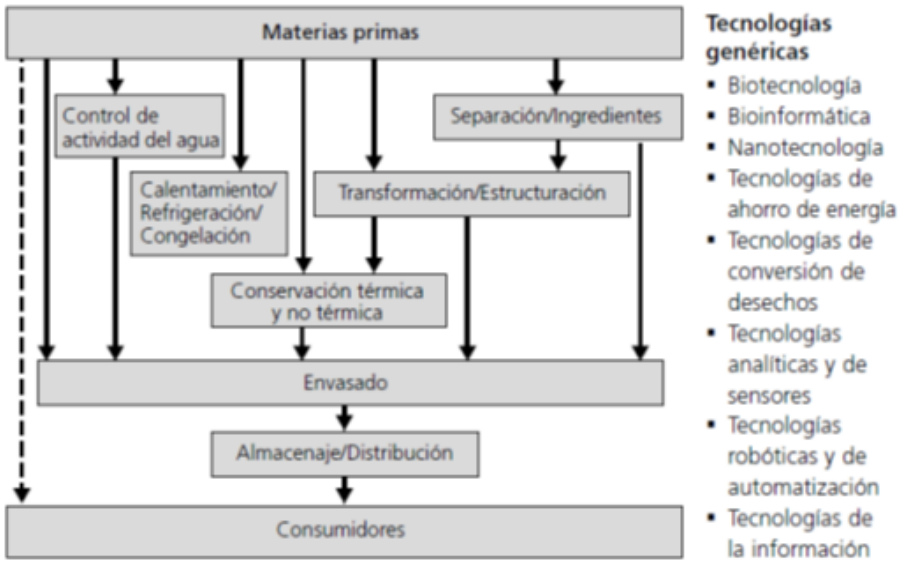
Otros cultivos son fraccionados a través de un procesamiento industrial, conviertiéndose en los ingredientes principales de los alimentos procesados (ejem: harina de trigo, aceites, azúcar) o aditivos y aromatizantes de alta calidad.

En países desarrollados los alimentos que consumen, pasan por alguna forma de conservación para alargar su duración o transformación para mejorar su preparación y sabor.

La industria de alimentos procesados utiliza tecnologías de mezcla, transformación y estructuración. Asimismo, pasan por un proceso de almacenamiento y envasado que suele ser innovador, para su posterior distribución.

Siguiendo con Colin, los avances tecnológicos proporcionarán alimentos de alta calidad e inocuidad a millones de personas que viven con menos de 2 dólares al día. Ver siguiente ilustración.

**Ilustración 10. Tecnologías de mayor impacto en la cadena de alimentos**



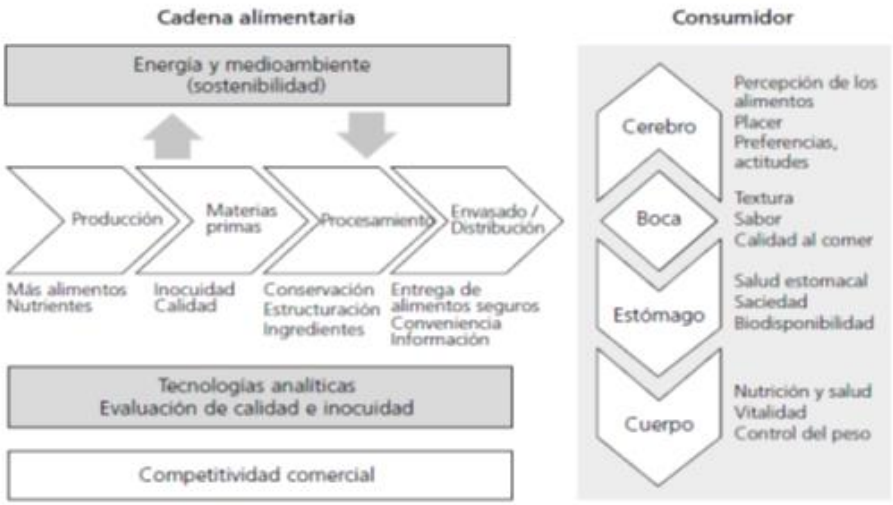

**Fuente: Colin, 2013**

Uno de los temas más recurrentes en la agroindustria, es la eliminación de desechos de alimentos y envases. Al respecto la Unión Europea ha jerarquizado un proceso en cinco etapas de gestión de los desechos para las industrias de sus Estados miembros.

La idea es generar energía a partir de los desechos de envases y alimentos. Pese a que esto ya es posible, un mayor aprovechamiento de la industria de alimentos y bebidas ayudaría a disminuir los desechos, incrementar la eficiencia de la energía y ayudar a mantener un medio ambiente sostenible y económico a futuro.

El uso de las tecnologías de alimentos de los próximos años, están dirigidas a proporcionar salud y bienestar a los consumidores, en el sentido de que contribuirán en incrementar la procutividad, producirán productos cada vez de mejor calidad, inocuidad, resistencia, conservación, accesibilidad, asequibilidad, con mayores nutrientes y distribución. Ver la siguiente ilustración.

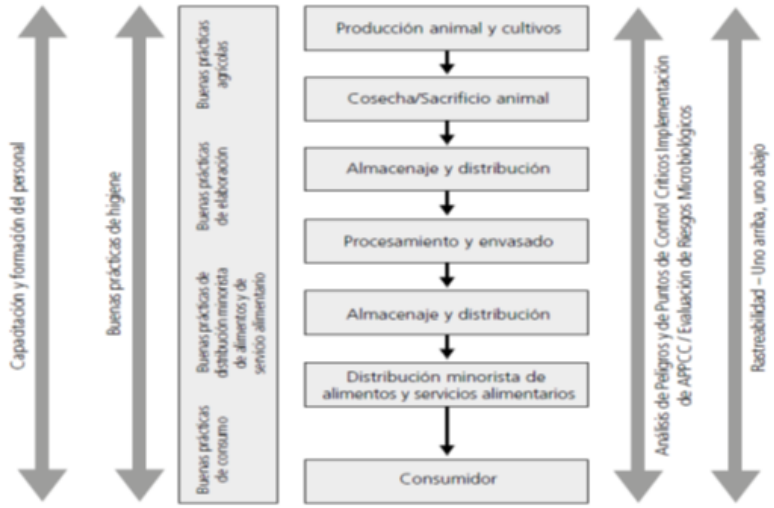
**Ilustración 11. Dos ejes que determinan los objetivos de las tecnologías en los alimentos para el futuro**




**Fuente: Colin, 2013**

La aplicación de nuevas tecnologías necesita apoyarse en una buena gestión y buenas prácticas. En materia de inocuidad alimentaria, los países en desarrollo en ocasiones deben aprobar las inspecciones más exigentes en los puertos de entrada, dado que se tiene la creencia que en estos países, las normas de certificación son más ligeras que en países desarrollados. Por ello, este tipo de países debe asumir "la implementación o el fortalecimiento de sus sistemas de control, investigación y vigilancia de las enfermedades transmitidas por los alimentos." Ver siguiente ilustración. (Colin et al., 2013: 123).

**Ilustración 12. Enfoque integrado de las inocuidad alimentaria**




**Fuente: Colin, 2013**

La importancia de los avances tecnológicos es que agregan valor a materias primas o productos existentes. Añadir valor puede ser desde un cambio gradual (mejorar un envase) hasta un cambio radical en la tecnología de producción (producto basado en nanotecnología).

El análisis de impacto de las tecnologías debe hacerse en función de satisfacer de la mejor manera las necesidades de los consumidores, que se ven reflejadas en los mercados con los productos finales. Para ello, la participación del Estado es esencial, para crear el ambiente adecuado a través de instrumentos de política que fomenten y fortalezcan la implementación de nuevas tecnologías en el sector. Ver siguiente tabla 13.

**Tabla 13. Implicaciones técnicas para que las políticas fomenten el desarrollo agroindustrial de acuerdo con las tendencias tecnológicas identificadas.**

| Tendencias | Implicaciones |
|---|---|
| Necesidad de más alimentos, impulsada por el aumento de los ingresos | Reducción de pérdidas posteriores a la cosecha gracias a un mejor almacenamiento y mejores canales de comercialización.<br>Adopción de tecnologías de procesamiento que fomentan la oferta de materias primas procesadas. |
| Demanda de alimentos inocuos y de alta calidad | Adopción de nuevas tecnologías que conservan la frescura y un mejor gusto y sabor.<br>Evaluación crítica de tecnologías de conservación emergentes en cuanto a su efectividad equivalente, comparadas con tecnologías ya probadas. |
| Consumo de alimentos comercializados Internacionalmente | Desarrollo de sistemas de rastreabilidad apropiados basados en las tecnologías de la información.<br>Adopción de tecnologías de inspección no destructivas de control de calidad.<br>Creación o fortalecimiento de un marco reglamentario acorde con los organismos internacionales. |
| Alimentos para la salud y el bienestar | Diseño de alimentos para el estómago (por ejemplo, alimentos funcionales) y el cerebro (gastronomía).<br>Selección de tecnologías de procesamiento que conservan nutrientes, garantizan la funcionalidad y ofrecen una alta biodisponibilidad. |
| Aumento de los mercados de productos orgánicos | Adopción de sistemas de producción orgánica y presencia de organizaciones de certificación confiables.<br>Adaptación de procesos de conservación y envases que no son invasivos y que reemplazan aditivos sintéticos por naturales. |
| Exportaciones de productos con valor añadido | Desarrollo de recursos humanos, infraestructura técnica y capacidades de transferencia de tecnología.<br>Creación de infraestructura y cadenas de distribución de productos refrigerados y congelados.<br>Atención de los nichos que requieren productos procesados específicos (frutas exóticas frescas o secas, etc.). Fortalecimiento de la capacidad de gestión de calidad. |

| | |
|---|---|
| Preocupaciones Medioambientales | Fortalecimiento de los sistemas de gestión integrados.<br>Adopción de evaluaciones de ciclos de vida como criterios de evaluación del impacto de las tecnologías de procesamiento. |
| Globalización de la información de mercado por Internet | Mayor acceso a tecnologías de comunicación inalámbricas en áreas rurales y mejor dominio de lenguas extranjeras a nivel escolar. |
| Biorrefinerías e industrias de alimentos basadas en el conocimiento | Fortalecimiento de la base de ciencia y tecnología en las universidades e institutos de investigación nacionales.<br>Aplicación de avances en biotecnología y actualización sobre los avances en nanotecnología. |

**Fuente: Colin et al., 2013**

En este contexto, las políticas alimentarias dirigidas a la tecnología deben crear un ambiente favorable para: i) que los productores primarios tengan una producción rentable que haga atractivos la inversión y el trabajo en el sector; ii) los empresarios que procesan los alimentos y son quienes asumen los riesgos de invertir en el desarrollo de tecnologías; iii) los consumidores tengan certeza de que están amparados por la ley en cuanto al consumo de alimentos; iv) el mismo gobierno que establece las políticas a seguir.

Por lo tanto, la función del Estado consiste en facilitar leyes e instrumentos que establezcan los derechos de propiedad, cumplimiento de los contratos, la resolución de disputas, entre otros. Esta participación estatal se consolida invirtiendo en infraestructura, diseñar políticas comerciales favorables, normas, estándares, reglamentaciones y servicios relacionados con la producción, otorgar financiamiento a productores, asesoría, capacitación e información, crear vínculos entre agricultores y mercados formales y servicios de desarrollo de negocios. En la siguiente ilustración se expresa gráficamente los elementos que Christy et al., (2013) consideran necesarios para desarrollar una agroindustria competitiva a través de las tendencias tecnológicas.

**Ilustración 13. Jerarquía de las necesidades de facilitación para la competitividad de la agroindustria**

**Fuente: Christy et al., 2013**

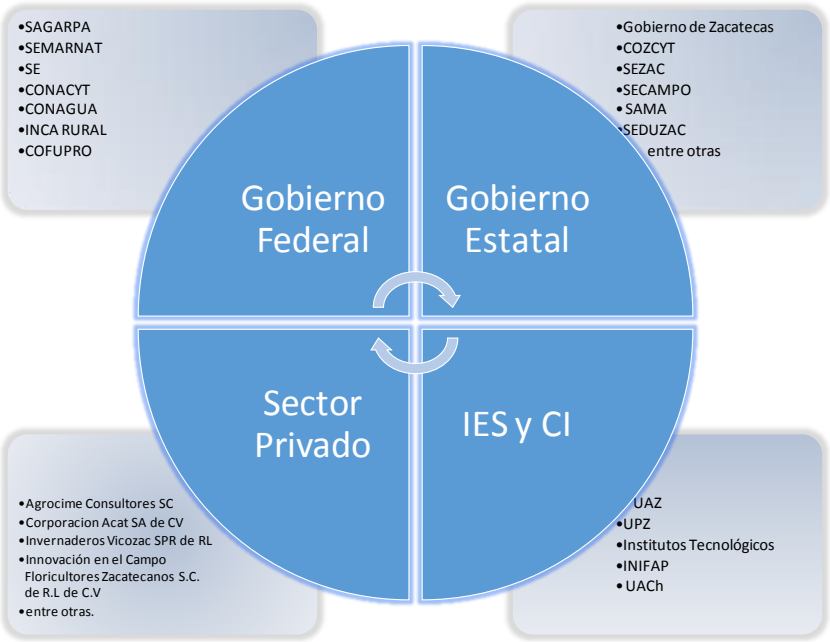
# 3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN PARA EL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

El ecosistema de innovación del área Agroindustrial en México se integra por diversos actores, entre los que destacan: el gobierno, mediante sus distintas dependencias, programas e instrumentos de política (convenios con organismos internacionales); las empresas de los diversos subsectores; las Instituciones de Educación Superior (IES), y Centros de Investigación (CI).

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

Los actores relevantes en el área agroindustrial en el estado de Zacatecas, son los productores, líderes empresariales, directivos de empresas, académicos, funcionarios de gobierno y políticos, relacionados con las actividades de agroindustria, desde la proveeduría hasta la comercialización y fomento del sector mediante programas y políticas públicas. Véase Ilustración 14.

Ilustración 14. Ecosistema de Innovación del Área Agroindustria Alimentaria en Zacatecas




**Fuente: CamBioTec, 2014**

Además de los CI, IES, dependencias gubernamentales y empresas, existen otros agentes participantes del ecosistema de innovación como: ProMéxico, cámaras empresariales, asociaciones, organizaciones campesinas, extensionistas, despachos. Asimismo, existen convenios internacionales entre IES y CI y organismos internacionales.

En el Apéndice A se muestra de manera detallada un esquema del ecosistema de innovación del área descrita en México.

## 3.2. Principales IES y Centros de Investigación y sus principales líneas de investigación

De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior en México (ANUIES, 2013), en el Estado de Zacatecas en el periodo 2012-2013 a nivel técnico superior y licenciatura se tuvo una matrícula de 41,223 alumnos; 6,509 egresados y 5,602 titulados.

Los programas académicos de interés directamente relacionados con el área agroindustria alimentaria solo son ofertados por tres universidades, la Autónoma Chapingo; Autónoma de Zacatecas y la Politécnica del Sur de Zacatecas en conjunto tienen una matrícula total de 1,280 alumnos y para el ciclo escolar 2012-2013 egresaron 212 de los cuales se titularon 89. (ANUIES, 2013)

### 3.2.1. Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación

Entre las instituciones educativas y centros de investigación que trabajan en áreas afines con el sector agroindustrial en Zacatecas se encuentran:

Tabla 14. Instituciones educativas y áreas afines al área Agroindustria Alimentaria en Zacatecas

| Instituciones en Zacatecas | Líneas de investigación |
|---|---|
| **INIFAP** | El instituto cuenta con diversos proyectos de investigación, como son: Conservación y mejoramiento de ecosistemas forestales, Fisiología y mejoramiento animal, Microbiología animal, Parasitología veterinaria, Relación agua, suelo, planta y atmósfera, entre otros. |
| **Universidad Autónoma de Zacatecas** | La Universidad ofrece las carreras, maestrías y doctorados en:<br>Química en Alimentos<br>Ciencias pecuarias<br>Agronomía<br>Maestría en Ciencia Agrícolas, con especialización en:<br>a) Optimización de procesos agrícolas<br>b) Producción agrícola<br>c) Invernadero<br>Con líneas de investigación en producción agropecuaria, innovación tecnológica, procesos de mejora, alimentos funcionales, etc. |
| **IPN. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas (UPIIZ)** | La Universidad ofrece la carrera de Ingeniería en alimentos. Las líneas de investigación se dirigen al estudio de:<br>Lácteos, cárnicos, cereales, frutas, hortalizas, insumos, aditivos, envases, entre otras. Y áreas de trabajo como: Producción Control de calidad Investigación y desarrollo. |
| **Instituto Tecnológico de Zacatecas** | Las líneas de investigación de la Universidad se concentran en :<br>Alimentos para ganado<br>Fertilizantes<br>Elaboración de alimentos funcionales |
| **Universidad Politécnica de Zacatecas** | La universidad ofrece las carreras relacionadas con la materia en las siguientes áreas:<br>Ingeniería en biotecnología<br>Ingeniería de Energía<br>Las líneas de investigación son:<br>Mejoramiento genético, alimentos modificados, alimentos con ingredientes mejorados y estudios y análisis de energías renovables y no renovables. |
| **Instituto Tecnológico de Monterrey** | La oferta académica relacionada con la agroindustria es Ingeniería en Industrias Alimentarias.<br>Las áreas de ingeniería y tecnología de alimentos aplica para las ciencias básicas para modelar, analizar y resolver problemas de ingeniería de alimentos; integra la ciencia y la tecnología de alimentos mediante el uso de diferentes procesos ingenieriles y sistemas de manufactura. |

**Fuente: CONACYT (2014).**

"Las IES y los CI contribuyen a la creación de una masa crítica con la capacidad de utilizar el conocimiento en diferentes campos, y con la capacidad de crear nuevo conocimiento susceptible de coadyuvar al desarrollo socioeconómico del Estado". (Villavicencio et al., 2012: 242).

Información referente a las IES y CI a nivel nacional y las entidades gubernamentales federales y estatales que ofrecen apoyo al área de especialización, se localizan en el apéndice B.

## 3.3. Detalle de empresas RENIECYT del área de especialización

En Zacatecas, las empresas que cuentan con RENIECYT y que pertenecen al sector económico agroindustrial, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 15. Empresas con registro RENIECYT en el sector agroindustrial en Zacatecas**

| Empresas | Actividad | Tamaño |
|---|---|---|
| **Agrocime Consultores SC** | Otros servicios relacionados con la agricultura | Pequeña |
| **Corporacion Acat SA de CV** | Otros servicios relacionados con la agricultura | Pequeña |
| **Invernaderos Vicozac SPR de RL** | Cultivo de productos alimenticios en invernaderos | Mediana |
| **Innovación en el Campo Floricultores Zacatecanos S.C. de R.L de C.V** | Floricultura en invernadero | Micro |
| **Unión Agrícola Local de Viticultores de Fresnillo S. de P.R. de R.L.** | Cultivo de uva | Micro |
| **Quinru S de R.L. de CV** | Otros servicios relacionados con la agricultura | Micro |
| **El Campo Agropecuaria S.P.R dE R.L** | Cultivo de otras hortalizas, chiles y | Micro |

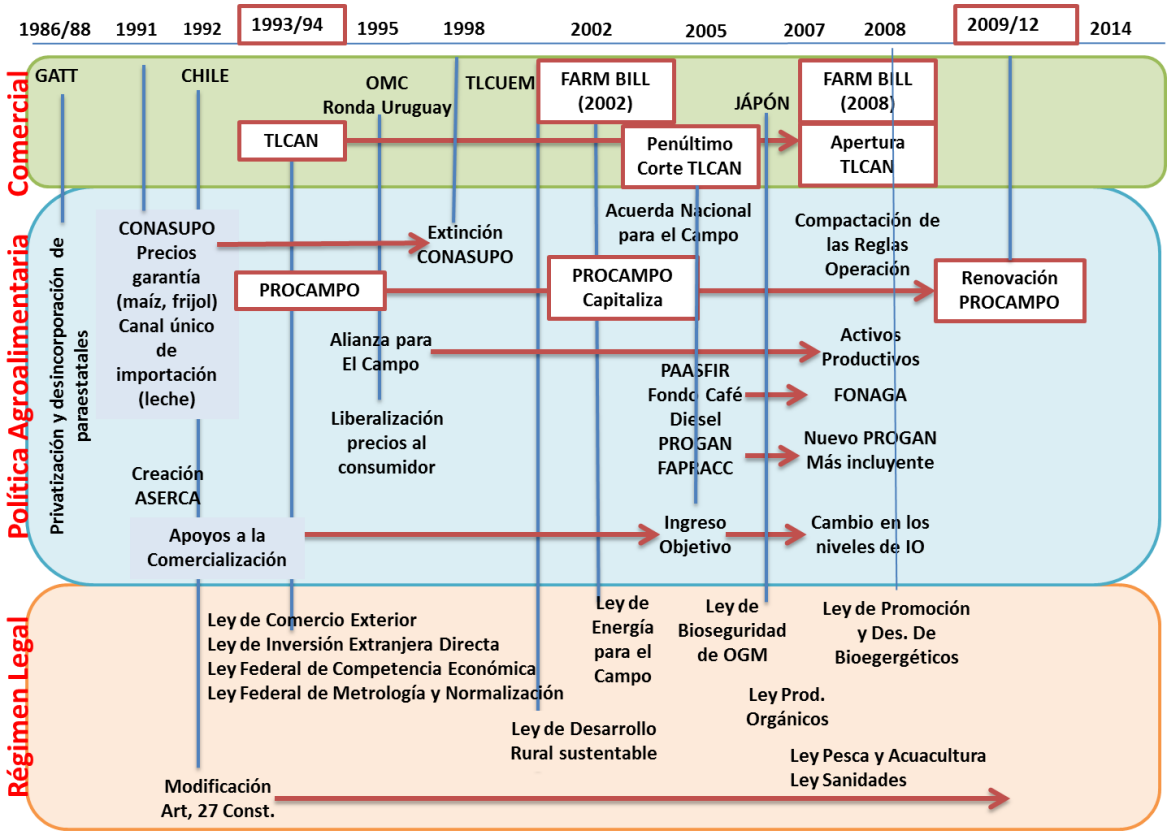
| | | |
|---|---|---|
| | semillas de hortalizas | |
| **Invercos S.A. de C.V** | Otros Servicios Relacionados Con La Agricultura | Pequeña |

**Fuente: RENIECYT, 2014**

## 3.4. Evolución de apoyos en el área de especialización

Como puede observarse en la siguiente gráfica, el sector recibe una gama amplia de apoyos, los cuales han evolucionado desde la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte. A pesar de esta oferta, hoy se reconoce que la cobertura de estos apoyos aún es limitada y que se requiere un diseño que incluya a los diferentes tipos de productores y procesos de asignación de recursos más expeditos.

Ilustración 15. Esquema sobre la evolución en el tiempo de los programas de apoyo para la agroindustria.




**Fuente: CamBioTec, 2014 con base en Grupo de trabajo parlamentario en pobreza alimentaria (2011), Indicadores del sector agroalimentario, Comisión Nacional de Desarrollo Social, integrado por el Banco de México, el INEGI, el Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía, p. 31.**

# 4. ANÁLISIS FODA DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

Con base en la revisión documental integrada en el diagnóstico sectorial para esta área de especialización en Zacatecas y con la información obtenida en el trabajo de campo a partir de las entrevistas, visitas a actores sectoriales y realización de talleres, el análisis FODA sobre la agroindustria alimentaria se ilustra a continuación.

## 4.1. Fortalezas

- Destaca en la producción agroindustrial de bebidas, productos lácteos, pan y tortilla, productos cárnicos, conservas y elaboración de dulces
- Es el principal Estado productor de chile seco, ajo y frijol.
- Existe una fuerte demanda a nivel nacional e internacional de estos productos.
- Presencia de Instituciones de Educación Superior que cuentan con programas de formación de capital humano en diferentes grados, que poseen líneas de investigación orientadas al sector.
- Existen convenios entre algunas instituciones académicas
- Hay vinculación entre de la triple hélice
- Se cuenta con normas de certificación nacional e internacional.
- Existen políticas y programas de fomento al sector.

## 4.2. Oportunidades

- Mejorar la calidad y productividad de los productos para disminuir el nivel de importación de algunos ellos, como granos, hortalizas y cárnicos
- Apoyo estatal al seleccionar a la agroindustria como sector estratégico.
- Posibilidad de abrir nichos de mercado nacional y/o internacional de productos agroindustriales de exportación.
- Competitividad en mano de obra calificada y semi-calificada
- Fortalecer la cadena productiva de productos como chile seco y ajo para incrementar la productividad y ser más competitivos en los mercados.
- Apoyos financieros de los tres órdenes de gobierno para el desarrollo del sector.
- Desarrollo de diversas líneas de investigación de la agroindustria en centros de investigación de la entidad y de otros Estados.

## 4.3. Debilidades

- Tecnología de producción obsoleta e infraestructura inadecuada.
- Falta de gestión empresarial.
- Presencia de enfermedades en la producción agrícola
- Participación de intermediarios en la comercialización agrícola
- Desvinculación de los productores con los centros de investigación y el sector productivo
- Los productores más grandes y empresas transnacionales son principales beneficiarios de los programas de apoyo.

- La formación del capital humano no está en función de los requerimientos del sector.
- Costos elevados de los energéticos
- Escaso valor agregado en el procesamiento de muchos productos agropecuarios.
- Falta de conocimiento sobre la innovación por algunos actores
- Escasa transferencia de tecnología por la desvinculación entre los centros de investigación / IES y las empresas.
- El apoyo mediante programas e instrumentos orientados al sector resulta ser insuficiente.

## 4.4. Amenazas

- Alta tecnificación del sector agroindustrial de los países desarrollados
- Falta de Inversión Extranjera Directa
- Dependencia tecnológica de los países desarrollados.
- Los precios de las importaciones de productos agroindustriales son menores.
- Migración de capital humano por falta de oportunidades.

# 5. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

La elaboración de la Agenda Estatal de Innovación del área Agroindustria en Zacatecas, se sustenta en la metodología de Estrategias de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente RIS3 (por sus siglas en inglés). Esta metodología plantea utilizar los recursos locales de forma eficiente con la colaboración y consenso de las autoridades nacionales y regionales, para crear estrategias de desarrollo en innovación e investigación que permitan el crecimiento y desarrollo económico de un territorio.

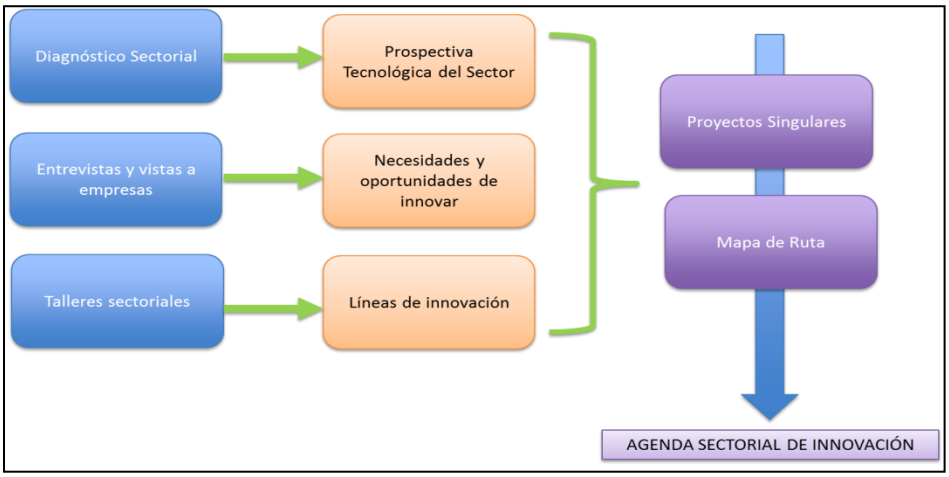
La RIS3 permite: i) Identificar las características, fortalezas y activos exclusivos de cada entidad o región; ii) Destacar ventajas competitivas; iii) Involucrar actores y recursos regionales en torno a una visión de excelencia de su futuro; iv) Fortalecer los sistemas regionales de innovación; v) Maximizar los flujos de conocimiento; y vi) Responder a retos económicos y sociales. (FUMEC, 2014).

El uso de esta metodología permitió desarrollar un plan de trabajo que consistió en realizar investigación documental a través de revisión bibliográfica, hemerográfica, bases de datos y estadísticas; así como analizar información primaria obtenida mediante la realización de reuniones de trabajo, entrevistas, visita a empresas y talleres con los actores representantes de los sectores: gobierno, empresa y academia del Estado.

La información que se obtuvo permitió identificar las necesidades o deficiencias del sector, mediante el análisis de la prospectiva tecnológica para la agroindustria a nivel mundial. Con base en lo anterior, se plantearon líneas de innovación sobre áreas de especialización identificadas para el sector agroindustrial en Zacatecas. Posteriormente, el trabajo de campo proporcionó información muy valiosa, se priorizaron las líneas de

innovación y se establecieron proyectos específicos incluidos en la agenda para su desarrollo en áreas seleccionadas.

**Ilustración 16. Esquema de la metodología de trabajo para integrar la Agenda Sectorial**




**Fuente: CamBioTec, 2014**

De forma complementaria a la revisión documental, los resultados directos de los talleres sectoriales reflejaron una serie de problemáticas y oportunidades en materia de innovación para el sector, que pueden solucionarse mediante su implementación en los procesos, productos, comercialización u organización. A continuación se presenta la relación de estos resultados y las propuestas de innovación para el desarrollo económico de la Agroindustria en Zacatecas. (Ver tabla 16).

**Tabla 16. Identificación de los problemas y propuestas de innovación en Agroindustria.**

| **Problemas identificados**<br>**Falta de tecnología e insumos en la producción agropecuaria** | | | |
|---|---|---|---|
| **Problema del sector** | **Causa del problema** | **Impacto del problema** | **Propuestas de innovaciones para solucionar los problemas** |
| Altos costos de energía para la producción agropecuaria | Falta de generación de energías alternas | Incremento en los costos de producción agropecuaria por el precio de la energía | Crear un programa de aprovechamiento de energías alternas |
| Falta de maquinaria de alta tecnología en sistemas computarizados y software para la productividad.<br>Software de informática y estadística. | Recursos económicos para su adquisición | Menor productividad e inocuidad en el producto. | Desarrollar un paquete tecnológico orientado a mejorar la calidad, inocuidad y rentabilidad de la producción agropecuaria. |
| Bajo desempeño de los materiales genéticos en semillas de cultivo. | Falta de atención al renglón de generación de nuevos materiales genéticos, mediante seguimiento de marcadores moleculares ligados a características agronómicas sobresalientes, para superar limitantes ambientales en la región. | Menor productividad en las actividades agrícolas. | Utilizar semilla híbrida y/o mejorada para tener mayor productividad |
| Escasez de recursos propios y falta de financiamiento y nulo acceso a crédito. | No hay programas de crédito accesible, ni financiamiento, ni acceso a programas para pequeños productores | Falta de recursos para la compra de insumos y materia prima | Programa de crédito y financiamiento con baja tasa de interés.<br>Desarrollo de programas de apoyo gubernamental acorde a las condiciones de cada tipo de productor |
| Deficiente manejo del agua de riego.<br>Escasa tecnificación de los sistemas de riego.<br>Mantos acuíferos cada vez más abatidos. | Altos costos de sistemas de riego.<br>Escasa transferencia de tecnología.<br>Mantos acuíferos sobreexplotados. | Menor aprovechamiento del uso del agua.<br>Menor productividad en los cultivos.<br>Agotamiento de los mantos acuíferos. | Implementación de tecnología de riego por goteo.<br>Protección a los mantos acuíferos |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Escasa aplicación de tecnología en fertirrigación y análisis de suelos. | | | |

**Fuente: CamBioTec, 2014, con base en los talleres sectoriales de Agroindustria en Zacatecas, 2014**

De acuerdo con el trabajo de campo y de gabinete, se define el objetivo sectorial para la Agroindustria Alimentaria de Zacatecas:

- *Crear las condiciones y capacidades para impulsar la innovación en el área de agroindustria alimentaria, considerando los recursos locales y en función de ello, implementar las estrategias para desarrollar los proyectos planteados.*

# 6. NICHOS DE ESPECIALIZACIÓN

Los nichos de especialización de la agroindustria en el Estado de Zacatecas, se identificaron con base en el diagnóstico del sector y del análisis de resultados de la información que proporcionaron los actores sectoriales, participantes de las actividades que se realizaron.

De acuerdo con las condiciones económicas, capacidades técnicas, profesionales y el aprovechamiento de recursos locales; así como de los resultados obtenidos en los talleres del sector, los nichos de especialización identificados para el área Agroindustria Alimentaria son:

**Tabla 17. Justificación y objetivos tecnológicos de los Nichos de especialización en Agroindustria Alimentaria de Zacatecas.**

| Nicho de especialización | Justificación (oportunidad que aborda o problema que soluciona) | Objetivos tecnológicos |
|---|---|---|
| Agricultura | La producción agrícola representa una fuente de ingresos importante para su población, sin embargo, carece de valor agregado, por ello la importancia de implementar un paquete tecnológico que permita añadir valor a los productos del campo, con la expectativa de posicionarse en distintos mercados. | • Implementar sistemas tecnológicos de cultivos integrados.<br>• Aplicar Innovación tecnológica en el manejo postcosecha y en la transformación.<br>• Uso de tecnologías para el cuidado del medio ambiente, la seguridad y sustentabilidad.<br>• Uso de TIC.<br>• Uso de energías renovables en el proceso de producción agrícola. |

**Fuente: CamBioTec, 2014, con información del análisis sectorial y de trabajo de campo**

Una vez seleccionados los nichos de especialización, es conveniente determinar los objetivos de éstos, los cuales están encaminados a apoyar el desarrollo del área agroindustrial en la entidad:

- Implementar un paquete tecnológico para generar cultivos de alto valor agregado que puedan ser susceptibles de exportación.
- Lograr un aprovechamiento óptimo de energías renovables para la producción agrícola y agroindustrial del estado.

# 7. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS Y PLAN DE PROYECTOS

Los proyectos estratégicos se caracterizan por contribuir al desarrollo de un nicho de especialización o de estructuración, atendiendo una demanda estatal o regional. Su ejecución debe vincular a varias instituciones, así como puede implicar un alto volumen de recursos financieros.

A continuación se presenta la descripción de los proyectos y la ilustración general del mapa de ruta respectivo, por cada Nicho en el Área de Especialización en Agroindustria Alimentaria de Zacatecas.

## 7.1. Descripción de Proyectos

### 7.1.1. Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo

**Objetivo del proyecto:** Aprovechar los cultivos del estado para generar productos de alto valor agregado que puedan ser susceptibles de exportación.

**Justificación del proyecto:** Zacatecas es la entidad más importante en la producción de chile seco, así como de ajo; sin embargo, la producción carece de valor agregado por falta de innovación tecnológica, por ello, el precio del producto no es competitivo en los mercados. De acuerdo con los asistentes a los talleres, este programa fomentará y mejorará el nivel de producción, asegurando una mayor rentabilidad, productividad y

competitividad de los cultivos, con el propósito fortalecer su mercado cautivo y lograr la apertura de nuevos nichos de mercado ya sea regional, nacional y/o internacional.

Descripción del proyecto: El programa pretende fortalecer la industria agrícola mediante la incorporación de valor agregado, a través de la aplicación de un paquete tecnológico para el mejoramiento genético de ambos cultivos. Para el caso del chile, se busca implementar tecnología que utilice energía renovable para el secado de esta hortaliza.

Otro de los objetivos de este proyecto es optimizar los recursos del productor, así como desarrollar un modelo de producción amable con el medio ambiente. Para ello, se requiere de un equipo de trabajo multidisciplinario y altamente especializado.

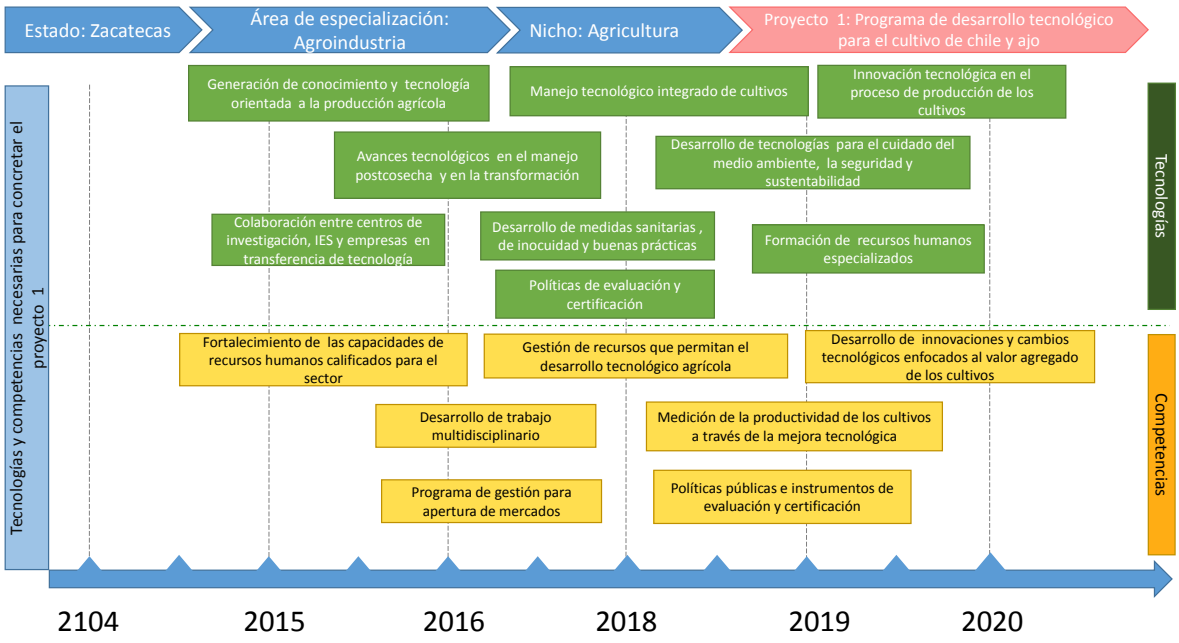
Este proyecto puede desarrollarse bajo la coordinación del Centro Experimental Zacatecas (CEZAC) del INIFAP. Además de la colaboración de otros CI e IES como la Universidad Autónoma Chapingo; y con el apoyo de dependencias como la SECAMPO, SAMA, COZCYT, Fundaciones Produce, SAGARPA, entre otras.

Para el buen funcionamiento del programa se deben considerar los siguientes factores críticos de éxito:

- Impulsar el desarrollo tecnológico y su aplicación en la producción agrícola del Estado.
- Contar con programas académicos técnicos, profesionales y de posgrado acorde a las necesidades de los nichos de especialización.
- Participación de las IES y centros de investigación en colaboración con las empresas para la formación de capital humano y transferencia de tecnología.
- Participación de los actores que integran la cadena de valor.
- Gestión en la apertura de mercados
- Contar con infraestructura e instalaciones modernas

- Eficiente uso de los recursos naturales
- Proximidad a la zona de producción
- Herramientas de certificación de buenas prácticas
- Políticas y programas enfocados a mejorar la producción de los cultivos
- Participación del gobierno para generar las condiciones adecuadas para el desarrollo del sector.

**Ilustración 17. Mapa de ruta del proyecto: Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo.**




**Fuente: CamBioTec, 2014**

### 7.1.2. Unidad de Ingeniería y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la agricultura (Proyecto transversal con el sector TIC)

**Objetivo del proyecto:** Implementar tecnología de punta en los sistemas de riego del estado y contar con un sistema de información meteorológica precisa para disminuir los riesgos en la producción agrícola por los factores climáticos.

**Justificación del proyecto:** "La agricultura en México, sobre todo la que se desarrolla en el centro-norte del país, se caracteriza por su disponibilidad limitada de agua. Además, la infraestructura hidráulica para la superficie que se cultiva apoyada en el riego enfrenta problemas administrativos, legislativos, organizativos, operación técnica, falta de mantenimiento, entre otros. La conjunción de todos estos factores restringe el uso eficiente del agua en las tierras agrícolas que aprovechan el agua de fuentes superficiales". (Bautista et al, 2011: 1). La problemática anterior incluya indudablemente al estado de Zacatecas, de ahí la importancia del presente proyecto.

La agricultura de riego en Zacatecas se desarrolla mayoritariamente con tecnología obsoleta basada en riego a cielo abierto con el grave problema de la ineficiencia en el uso del agua, situación de estancamiento que se explica en parte por los altos costos de inversión para implementar sistemas presurizados y la falta de recursos para modernizar la estructura productiva.

**Descripción del proyecto:** La unidad de ingeniería tendrá la tarea de desarrollar investigación para generar el conocimiento, desarrollo tecnológico, capacidades técnicas y formación de recursos humanos, para el manejo óptimo del agua. Con la implementación de tecnologías del riego por goteo en sus diferentes modalidades, y transferencia de tecnología según la región agrícola de riego del estado; así como con la aplicación de

tecnología para el uso de la información meteorológica en actividades agrícolas, se estima mejorarán las condiciones de la producción primaria.

El programa creará y difundirá un conjunto de metodologías, tecnologías, asesorías y capacitación, para el mejor uso del recurso agua entre la población del estado, y asimismo, desarrollará instrumentos que certifiquen su uso racional. De la misma forma, el proyecto implementará el uso de TIC a través de dispositivos móviles, para difundir información meteorológica inmediata con el propósito de tomar medidas de carácter preventivo.

La coordinación del proyecto puede estar a cargo de INIFAP Zacatecas, puesto que cuenta con la infraestructura y capital humano necesario para realizar este proyecto. Asimismo, se plantea la necesaria colaboración de la UAZ, CONAGUA y el Sistema Meteorológico. Por su parte, la participación de otras IES y CI son de vital importancia para la formación de profesionales y técnicos en la materia.

Por su parte, las dependencias que deben incorporarse son Gobierno del estado, COZCYT, SEDAGRO, SAGARPA e IMTA, entre otras.

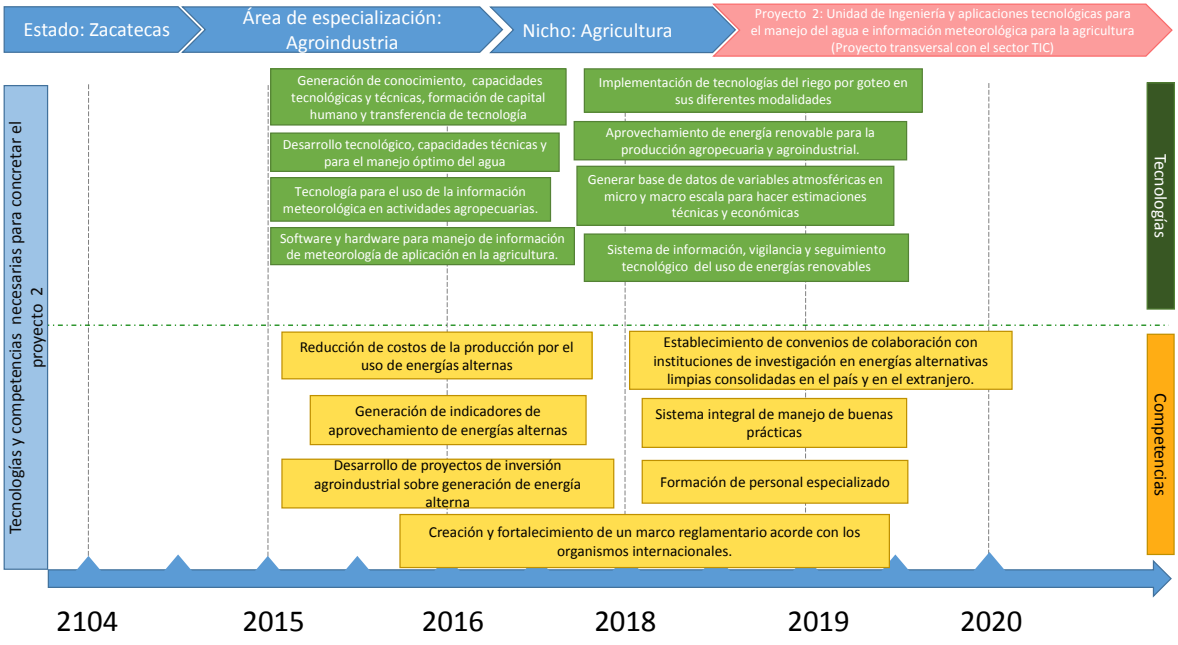
Aun cuando el recurso agua no se percibe como un área de especialización, debido a su trascendencia representa un factor transversal que permea todos los sectores, siendo su uso indispensable para la realización de toda actividad económica y social de la entidad.

Los factores críticos de éxito considerados para este proyecto son:

- Programas y estrategias integrales para el manejo racional y óptimo del recurso agua.
- Tecnologías para la gestión, tratamiento, reciclaje y reuso del agua.
- Participación de empresas fabricantes de equipo de riego, tratamiento de aguas y materiales.
- Participación de los tres órdenes de gobierno como facilitadores.

- Considerar a la operación y el mantenimiento de la infraestructura como una actividad relevante.
- Participación del Sistema Meteorológico para difundir información relevante sobre las variantes climáticas.
- Tener acceso a dispositivos electrónicos.
- Contar con un conjunto de proyectos en materia de modernización, tecnificación y ampliación de la infraestructura hídrica.

**Ilustración 18. Mapa de ruta del proyecto: Unidad de Ingeniería y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la agricultura (Proyecto transversal con el sector TIC).**




**Fuente: Cambiotec, 2014**

La selección de los proyectos en el Estado de Zacatecas, coincide con el estudio previamente realizado sobre la "Agenda de Investigación Tecnológica 2010-2011" de Fundación Produce Zacatecas. En este sentido, se deduce que las diversas necesidades

registradas en la presente agenda estatal de innovación, han sido consideradas anteriormente en otros proyectos, mismas que persisten pese a los esfuerzos realizados por la entidad.

## 7.2. Proyectos relevantes complementarios

### 7.2.1. Programa de transferencia de tecnología para aumentar la productividad de la leche de bovino

**Objetivo del proyecto:** Implementar un paquete tecnológico para incrementar la producción de leche en el estado, buscando posicionarse en los mercados de la región.

**Justificación del proyecto:** De acuerdo con la información proporcionada por los participantes de los talleres, la producción de leche bovina tiene una gran demanda en la entidad. No obstante, requieren incorporar tecnología a su proceso de producción para aumentar su productividad. En este sentido, el programa está enfocado a potencializar la producción de forraje; disponibilidad y uso racional del suelo y agua; modificar la estructura de los hatos lecheros y agregar valor al producto; dado que los derivados de la leche también son productos con gran demanda.

**Descripción del proyecto:** El proyecto busca la capacitación de los productores a través de personal especializado, que esté vinculado con sus pares y con CI e IES, para que en conjunto, colaboren en la formación de capital humano.

La aplicación de un paquete tecnológico generará mayor productividad, calidad e inocuidad, y producirá ganado libre de enfermedades. Las reglas de seguridad, calidad e

inocuidad cumplirán con los lineamientos que dicten las normas establecidas por organismos internacionales.

El desarrollo de este proyecto estará bajo la coordinación del INIFAP, en colaboración con otras dependencias como la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Los factores críticos de éxito que destacan para la realización de este proyecto son:

- Inversión en I+D en el sector
- Tecnificación de los procesos productivos
- Capital humano altamente especializado
- Disponibilidad y uso racional del suelo y agua
- Desarrollo de gestión empresarial
- Reducción de los costos de insumos y la producción sustentable de forrajes
- Contar con certificación de buenas prácticas
- Tener infraestructura e instalaciones adecuadas
- Participación del gobierno federal, estatal y municipal como facilitadores
- Contar con una política y programas de fomento a la mejora productiva de leche bovina.

## 7.3. Matriz de proyectos

**Tabla 18. Matriz de proyectos del Área de Especialización en Agroindustria Alimentaria de Zacatecas**

| Nicho de Especialización | Proyecto y tipo (Prioritario/ Complementario) | | Descripción | Potenciales fuentes de financiamiento |
|---|---|---|---|---|
| **Agricultura** | Programa de desarrollo tecnológico para el cultivo de chile y ajo. | **P** | El proyecto busca aprovechar los cultivos del estado para generar productos de alto valor agregado que puedan ser susceptibles de exportación. | FOMIX, Fondo Sectorial SAGARPA, SE-Fondos Estatales, SE-PRODIAT |
| **Agricultura** | Unidad de Ingeniería | **P** | Implementar tecnología de punta en los | FOMIX, PEI, |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | y aplicaciones tecnológicas para el manejo del agua e información meteorológica para la agricultura | | sistemas de riego del estado y contar con un sistema de información meteorológica precisa para disminuir los riesgos en la producción agrícola por los factores climáticos. | INADEM, PROMÉXICO |
| **Agropecuario** | Programa de transferencia de tecnología para aumentar la productividad de la leche de bovino | **C** | Zacatecas tiene una importante oportunidad de mercado para comercializar su producción de leche, para ello, debe mejorar su calidad y productividad mediante la implementación de un paquete tecnológico, buscando posicionarse en los mercados de la región. | FOMIX, PEI, INADEM, ProMéxico, SAGARPA |

**Fuente: CamBioTec, 2014**

## 7.4. Propuestas para fortalecer el sistema estatal de innovación en el área Agroindustria Alimentaria

Un tema esencial para que exista una ejecución adecuada de la Agenda de Innovación es fortalecer la formación de recursos humanos y su especialización en diversas disciplinas como la biotecnología o ingeniería genética y su aplicación al sector agropecuario y agroindustrial. La formación será óptima en el momento en que los recursos humanos puedan incorporarse en proyectos de investigación relevantes, por lo que es de gran trascendencia que la agenda vaya acompañada de apoyos públicos para becas e investigación.

Se considera que es muy importante cambiar el marco de referencia del sistema y establecer incentivos claros para la vinculación para los investigadores de las instituciones públicas que incluyan estímulos económicos a la innovación para los académicos y un

sistema de evaluación académica que tome en cuenta los proyectos de vinculación y los desarrollos tecnológicos.

Es necesario dar mayor difusión a los programas de apoyo a la innovación federales y estatales para que aumente la formulación de proyectos tecnológicos en empresas e instituciones, aprovechando los diferentes fondos de apoyo que ofrece actualmente el gobierno federal.

Contar con una instancia mediadora que favorezca el flujo de información entre los diferentes actores del sistema, que permita consolidar las redes de colaboración, detecte socios de negocios interesados en establecer desarrollos tecnológicos particulares y, además, proporcione asistencia técnica y legal para la realización de proyectos.

Organizar un mecanismo efectivo para que las instituciones de educación superior y los centros de investigación presenten su oferta tecnológica y que al mismo tiempo sirva como espacio para concertar proyectos de colaboración.

Para articular a los diferentes actores del sistema de innovación, facilitar la comunicación, propiciar las interacciones y facilitar el flujo de información se sugiere:

- El establecimiento de una red social, en algún formato electrónico o en una página de internet, con la participación de la agencia de intermediación.
- La elaboración de un catálogo de oportunidades.
- El establecimiento de una oficina estatal de vinculación y transferencia de tecnología.

Las empresas requieren del sistema estatal de innovación:

- Incentivos para establecer colaboraciones con las instituciones del estado.
- Asistencia técnica para el diseño de proyectos.

- Acompañamiento en el establecimiento de contactos y redes de investigación con otras empresas y con las universidades y centro e institutos de investigación
- Asistencia jurídica para la redacción de convenios y contratos.

# 8. REFERENCIAS


ASERCA (2008). La agroindustria en México, México, SAGARPA.

Bautista, C; Francisco Mojarro; Dagoberto Chávez; y Julián González (2011). Diagnóstico para la operación eficiente de presas en México: Caso Zacatecas, México, UAZ.

http://www.pcti.mx/articulos/item/diagnostico-para-la-operacion-eficiente-de-presas-en-mexico-caso-zacatecas

Bisang, et al. (2011). Cadenas de valor en la agroindustria, Santiago, CEPAL.

Ralph, Mabaya, Wilson, Mutambatsere y Mhlanga (2013). Entornos favorables para agroindustrias competitivas, en Carlos A. da Silva, *Agroindustrias para el desarrollo*, Roma, FAO, p. 149-204. Recuperado de http://www.fao.org/docrep/017/i3125s/i3125s00.pdf

Colin, Aguilera y Stalin (2013), "Tecnologías que dan forma al futuro", en Carlos A. da Silva, *Agroindustrias para el desarrollo*, Roma, FAO, p. 103-148. http://www.fao.org/docrep/017/i3125s/i3125s00.pdf

CONACYT (2014). Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT). México. Recuperado de http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/

COPRESON (2014). Agroindustria de Sonora, Consejo para la Promoción del Estado de Sonora, México. Recuperado http://es.sonora.org.mx/index.php/index.php?page_id=9

Deschamps y Escamilla (2010). Hacia la consolidación de un Sistema Mexicano de Innovación Agroalimentario, México, IICA. Recuperado de http://www.iica.int/Esp/regiones/norte/mexico/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Innovacion%20Agroalimentaria%20final.pdf

Expansión (2012). Las empresas más importantes de México, México, CNN Expansión. Recuperado de http://www.cnnexpansion.com/directorio_superempresas_2012

FAO (2009). La FAO en México. Más de 60 años de cooperación 1945-2009, México. Recuperado de http://www.fao.org.mx/documentos/Libro_FAO.pdf

ONUDI y FIDA (2008). Informe del Foro mundial sobre agroindustrias. Aumento de la competitividad y las repercusiones en el desarrollo, Nueva Delhi, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización de las

Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, y el Fondo internacional de Desarrollo Agrícola. http://www.fao.org/docrep/011/i0354s/i0354s00.HTM

FCCyT (2014), Zacatecas Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación 2014, México. Recuperado de http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/diagnosticos_estatales_CTI_2014/zacatecas.pdf

FUMEC (2014), Agendas Estatales y Regionales de Innovación, México. http://www.fumec.org/agendasinnovacion/?page_id=2

Grupo de trabajo parlamentario en pobreza alimentaria (2011), Indicadores del sector agroalimentario, Comisión Nacional de Desarrollo Social.

INEGI (2014). Banco de Información Económica. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=10200070#D10200070

INEGI (2013), Estructura del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México. Recuperado de http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/censos/scian/estructura.pdf

López y Castrillón (2007), Agroindustria. Teoría económica y algunas experiencias latinoamericanas relativas a la agroindustria, México, EUMED. http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/304/

Mesta, Lucatello y Pérez (2013), "Diagnóstico de la cooperación internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación. El caso de las PYME en el sector agroindustrial", en Gabriela Sánchez Gutiérrez, Lineamientos para una política de cooperación internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación, México, Instituto Mora – CONACYT. Recuperado el 17 de julio de 2014 en http://lineamientosciencti.mora.edu.mx/documentos/INFORME/ANEXOS/ANEXO%2006%20-%20Diagn%C3%B3stico%20sobre%20CI%20en%20CTI-PYMES.pdf

Nafin (2014). Agroindustria, Euro Centro Nafin México. Recuperado de http://www.eurocentro.mx/sector_agroindustria.html

SAGARPA (2013). Monitor agroeconómico e indicadores de la agroindustria, México, Subsecretaría de Alimentación y Competitividad, Dirección General de Logística y Alimentación. Recuperado de http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/MonitorNacionalMacro_nv.pdf

SAGARPA (2011a). Monitor Agroeconómico e Indicadores de la Agroindustria. *Zacatecas*, México, Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios, México. www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Macro2011.pdf

SAGARPA (2011b). Zacatecas. Panorama agroalimentario y pesquero 2011, México. http://www.siap.gob.mx/opt/flip/zacatecas/

SAGARPA (2011c). Estimaciones de las exportaciones agroalimentarias a nivel de entidad federativa, México, Subsecretaria de fomento a los agronegocios. http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/Documentos/Estima_Exp_Edo.pdf

SAGARPA (2010). Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años, México. Recuperado de http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/pablo/retosyoportunidades.pdf

Secretaría de Economía (2014). Delegación estatal Zacatecas México. Recuperado de http://www.economia.gob.mx/delegaciones-de-la-se/estatales/zacatecas#

Secretaría de Economía (2013). Sector agroalimentario, México. Recuperado de http://www.economia.gob.mx/presentaciones/presentacion_cumbre_sonora_2013.pdf

Secretaría de Economía (2012). Resumen ejecutivo, Zacatecas, México. Recuperado de http://www.economia.gob.mx/files/delegaciones/fichas_edos/121130_Ficha_Zacatecas.pdf

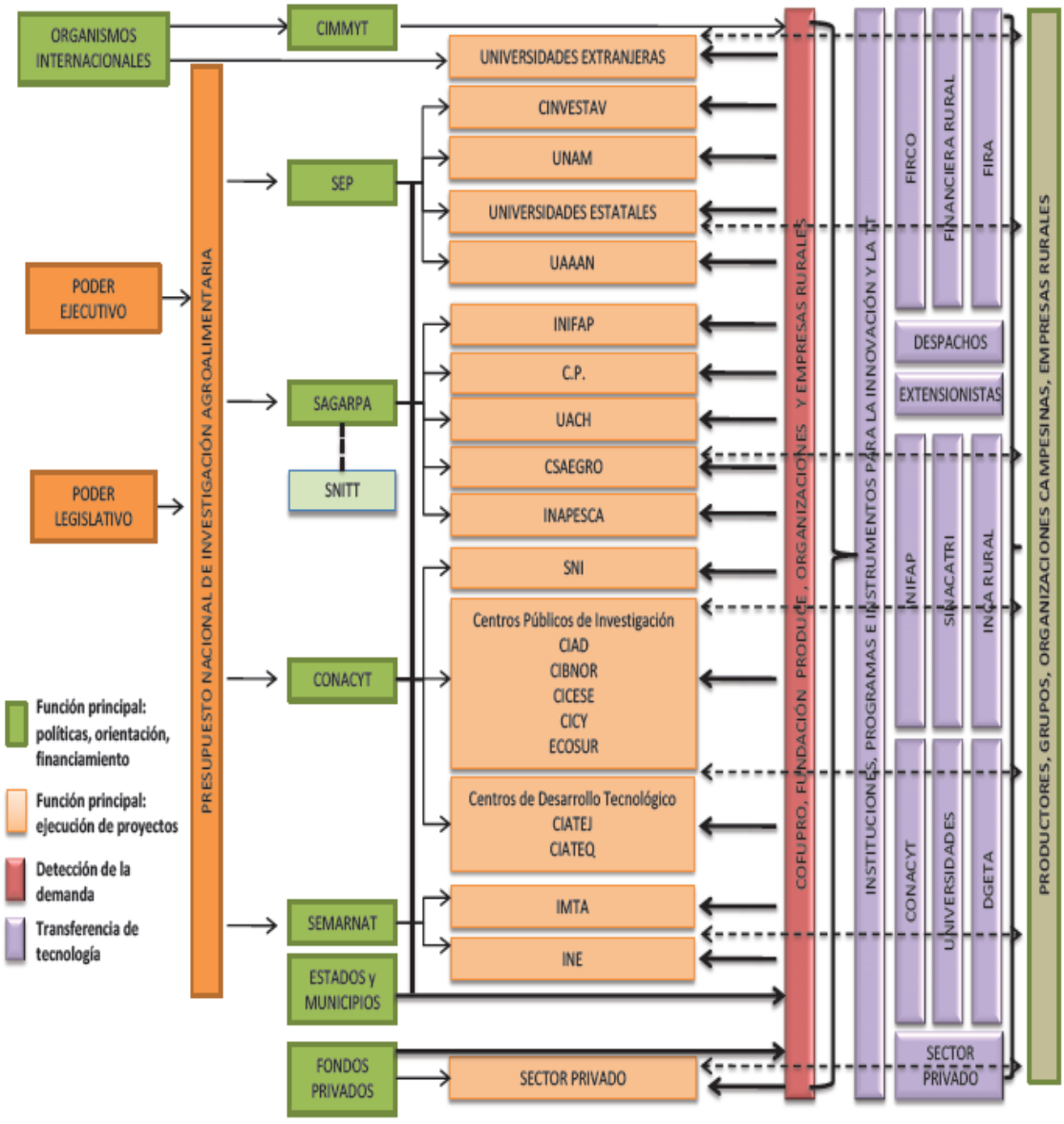
SEZAC (2014). Indicadores económicos, México, Secretaría de Economía de Zacatecas. Recuperado de http://sideez.sezac.org.mx/index.php/informacion-economica/indicazac

Solleiro, Aguilar y Sánchez (2013), Sistema de Innovación del sector agroalimentario. México, IICA. Recuperado de http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/IICA%20SNIA_M%C3%A9xico.pdf

Villavicencio, Carrillo, Plascencia y De los Santos (2012), Sonora: Ecosistema de Innovación, Plan estratégico y transversal de ciencia y tecnología para el desarrollo de la Frontera Norte. México, El Colegio de la Frontera Norte, CONACYT, FRONCYTEC.

# Apéndice A: Esquema de ecosistema de innovación del área Agroindustrial en México

**Ilustración 19. Ecosistema de Innovación del Sector Agroindustria**




**Fuente: Deschamps y Escamilla, 2010**

# Apéndice B: IES y CI a nivel nacional relacionadas con el área Agroindustria Alimentaria

**Tabla 19. Instituciones educativas y áreas afines al sector agroindustrial en México**

| Instituciones en México | Líneas de investigación |
|---|---|
| **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)** | La universidad contribuye al desarrollo de los sectores silvoagropecuario, alimentario y ambiental, mediante la generación, aplicación y divulgación de la ciencia y la tecnología, a través de la formación profesionales especializados a nivel licenciatura y posgrado.<br>En el área de investigación destacan trabajos relacionados con Agrobiotecnología, recursos forestales, reproducción animal, ingeniería de sistemas producto, producción hortícola sustentable, entre muchas otras.<br>Asimismo, tiene convenios de colaboración con los demás actores de la triple hélice. |
| **Universidad Autónoma Chapingo (UACh)** | La universidad destaca en la formación de recurso humano en el sector primario a nivel licenciatura y posgrado. Tiene una Dirección de Investigación y cuatro institutos de investigación. Destaca por su área de Ingeniería Agroindustrial.<br>Las líneas de innovación que aborda son: La empresa agroindustrial y las cadenas agroalimentarias; Ciencia y tecnología de granos y cereales; Ciencia y tecnología de alimentos de origen animal; Ciencia y tecnología de productos hortofrutícolas en poscosecha; Propiedades fisicoquímicas de sistemas dispersos alimenticios; Biotecnología alimentaria; Calidad agroalimentaria; Ingeniería de procesos agroalimentarios.<br>Tiene diversos convenios con instituciones pares nacionales e internacionales, empresas y algunas dependencias. |
| **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)** | La UNAM es de las universidades más importantes en materia agroindustrial. Forma capital humano especializado en Ingeniería en agronomía, biología molecular, biotecnología en alimentos, entre muchas otras. Foma capital humano a nivel licenciatura, maestría y doctorado. En diversos institutos se aborda el tema agroindustrial. Existen convenios de colaboración entre IES y centros de investigación nacionales y extranjeras. |
| **Colegio de Posgraduados** | Es una de las ofertas educativas más importantes del país. Cuenta con diversas líneas prioritarias de investigación, como son: Manejo Sustentable de Recursos Naturales; Agroecosistemas sustentables; Energía alterna y biomateriales; Agronegocios, agroecoturismo y arquitectura del paisaje; Biotecnología microbiana, vegetal y animal; Conservación y mejoramiento de recursos genéticos; Inocuidad, calidad de alimentos y bioseguridad; Impacto y mitigación del cambio climático; |

| | |
|---|---|
| | Cooperación internacional; Asesorías y consultorías. Asimismo, brinda servicios de Capacitación, Transferencia de tecnología, Proyectos de servicios y Patentes y marcas. |
| **Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)** | Es una Institución científica y tecnológica con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio del sector agropecuario y forestal.<br>Participa en la formación de recursos humanos.<br>El instituto cuenta con diversos proyectos de investigación, como son: Conservación y mejoramiento de ecosistemas forestales, Fisiología y mejoramiento animal, Microbiología animal, Parasitología veterinaria, Relación agua, suelo, planta y atmósfera, entre otros. |
| **Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)** | Es uno de los centros de investigación más relevantes del sector.<br>Las líneas de investigación que maneja son: Biología Celular, Biomedicina Molecular, Bioquímica, Biotecnología y Bioingeniería, entre otras más.<br>Tiene un programa de maestría y doctorado en el área agroalimentaria. Ciencias marinas, tecnología en beneficio social, etc. |

**Fuente: CONACYT (2014), http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/**