



AGENDA DE INNOVACIÓN DE MICHOACÁN

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.1. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

Agroindustria

Septiembre 2014

Índice

1.	Introducción a los sectores seleccionados por la agenda	5
1.1.	Introducción a criterios de priorización utilizados.	5
1.2.	Aplicación de dichos criterios para la selección de sectores.	6
1.3.	Sectores seleccionados y gráfico representativo de la agenda.	9
2.	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional	12
2.1.	Breve descripción del sector.	12
2.2.	Distribución del sector en México y posicionamiento del estado.	14
2.3.	Principales tendencias de la innovación en el sector a nivel mundial.	17
3.	Breve descripción del ecosistema de innovación.....	18
3.1.	Mapa de los agentes del ecosistema de innovación	18
3.2.	Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación 20	
3.2.1.	Instituciones de Educación Superior	21
3.2.2.	Centros de investigación	21
3.3.	Detalle de empresas RENIECYT del sector	21
3.4.	Evolución de apoyos en el sector	22
4.	Análisis FODA del sector	24
4.1.	Fortalezas.....	24
4.2.	Oportunidades.....	24
4.3.	Debilidades	25
4.4.	Amenazas.....	25
5.	Marco estratégico y objetivos sectoriales.....	26
6.	Nichos	27
6.1.	Asimilación de tecnologías	27
6.2.	Desarrollo de procesos.....	27

6.3.	Laboratorios de prueba	28
6.4.	Articulación con la agenda de innovación en el sector Agroalimentario.....	28
7.	Caracterización de proyectos singulares y ENTRAMADO de proyectos.	28
7.1.	Caracterización de proyectos	28
7.1.1	Planta piloto de liofilizado	28
7.1.2	Creación de oficina de Inteligencia de Mercado	29
7.1.3	Laboratorio para la extracción de fluidos supercríticos.	29
7.1.4	Planta piloto de pasteurización en frío.....	29
7.2.	Entramado de proyectos	29
8.	Lista de referencias.....	31
9.	Apéndices	32
9.1.	Apéndice A: Mesas sectoriales del Sector Agroindustrial.....	32
9.1.1.	Funciones.....	32
9.1.2.	Composición	32
9.1.3.	Talleres.....	33
9.2.	Apéndice B: Estudios de tendencias sectoriales	34
9.2.1.	Papel de la innovación en el sector	34
9.2.2.	Objetivos globales de las tendencias tecnológicas	35

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Criterios para la Priorización de sectores.....	6
Ilustración 2: Breve explicación del análisis previo de los sectores.....	8
Ilustración 3: Selección y evaluación de sectores de la agenda.....	10
Ilustración 4: Gráfico resumen de las áreas de especialización seleccionadas.....	11
Ilustración 5: Evolución del valor de producción del sector de agroindustria (mdp, 2008-2012).....	13
Ilustración 6: Producción del sector agroindustrial a nivel nacional y en Michoacán.	14
Ilustración 7: Prospectiva de la Producción Industrial de Alimentos.....	16
Ilustración 8: Producción por Industria	16
Ilustración 9: Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado del sector agroalimentario	20
Ilustración 10: Empresas RENIECYT en el sector agroindustria	22
Ilustración 11: Evolución de los apoyos en el sector (2008-2012).....	23
Ilustración 12: Proceso de Realización de las Mesas Sectoriales.....	34
Ilustración 13: Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D	35
Ilustración 14: Tendencias globales del sector agroalimentario.....	36
Ilustración 15: Tecnologías de envasado y empaçado para los alimentos	37

1. INTRODUCCIÓN A LOS SECTORES SELECCIONADOS POR LA AGENDA

1.1. Introducción a criterios de priorización utilizados.

La selección de criterios de priorización se trabajó en las reuniones del Consejo Consultivo a través de las aportaciones de cada uno de los integrantes para enlistar una serie de variables que los consideraron de mayor relevancia para evaluar los sectores en los que se enfocará la Agenda Estatal de Innovación. Se definieron tres grupos principales de información para la selección de los sectores: competitividad, impacto regional y capacidades.

Para el caso de Michoacán, el Grupo decidió establecer un esquema de semáforos para medir el impacto que tiene cada uno de los criterios para el sector analizado, siendo rojo una evaluación negativa, amarillo una evaluación con potencial y verde para un criterio estratégico. Todos los grupos de criterios se dotaron con el mismo peso y las valoraciones se sostienen con base en datos duros obtenidos de fuentes oficiales y de la información cualitativa recabada a través de entrevistas con los actores estratégicos en el estado.

Ilustración1: Criterios para la Priorización de sectores

Figura 1: Valoración de criterios para la selección de sectores



Fuente: Elaboración propia FUMEC a partir de valoraciones del Grupo Consultivo

1.2. Aplicación de dichos criterios para la selección de sectores.

La selección de sectores pasó primero por una serie de análisis de variables macroeconómicas que fungiera como un primer filtro dentro de las mesas de trabajo del Grupo Consultivo como parte de las actividades para, posteriormente, definir los criterios de priorización y realizar el análisis definitivo. Dicho primer análisis se llevó a cabo con la finalidad de identificar aquellos con mayor impacto en la economía estatal, fuese por sus aportaciones al PIB, generación de empleos, valor agregado, número de empresas

instaladas y crecimiento a través del tiempo, permitiendo un análisis primario para identificar los sectores más competitivos. En la Ilustración 2 se enlistan las variables analizadas en la fase previa del proyecto.

Ilustración 2: Breve explicación del análisis previo de los sectores

Figura 2: Breve explicación del análisis previo de los sectores

Variable	Medición	Análisis
PIB	<p>Estatal</p> <p>Sectores económicos</p> <p>Actividades económicas</p>	<p>Evolución histórica del PIB estatal: aportación nacional y crecimiento.</p> <p>Evolución de las aportaciones hechas históricamente por cada sector económico.</p> <p>Evolución de la composición de la economía estatal por actividades productivas.</p>
Empleo	<p>Estatal</p> <p>Sectores económicos</p> <p>Remuneraciones</p>	<p>Distribución histórica del empleo por sector económico.</p> <p>Evolución de la distribución del empleo en cada uno de los sectores económicos.</p> <p>Distribución histórica de remuneraciones por actividad productiva.</p>
Desempeño económico	Valor agregado censal bruto	Medición del crecimiento en el VACB en cada actividad productiva.
IEE	Índice de Especialización Económica	Comparación del IEE a través del tiempo en las actividades productivas.
S&S	Análisis Shift - Share	Medición de la evolución del desarrollo regional de las actividades económicas.
Análisis cruzado	IEE vs S&S	Delimitación de la dinámica de variables entre los índices obtenidos para las actividades económicas.

Fuente: Elaboración propia FUMEC

Una vez pasada esta primera etapa, se aplicaron los criterios de selección a los sectores con resultados más relevantes para evaluar el potencial para centrar la Agenda de Innovación en ellos y asegurar que los impactos sean benéficos para el Estado. Para la asignación de la ponderación en los semáforos se retomaron los datos obtenidos para el análisis primario e información cualitativa adicional para calificar los sectores y evaluar acorde a los tres niveles considerados.

1.3. Sectores seleccionados y gráfico representativo de la agenda.

La selección de los sectores se fundamenta en la cantidad de puntos evaluados con verde y conjugados con aquellos en amarillo. Se descartaron aquellos donde predominó el rojo, dado que son los que tienen menor propensión a desarrollar capacidades ciencia, tecnología e innovación que persigue el proyecto de Agendas Estatales de Innovación. En la Ilustración 3 se muestra el resumen de los semáforos desarrollados para el estado de Michoacán, los sectores son Agroalimentario, tecnologías de la información, metalmecánica (maquinaria y equipo), textil y turismo.

Ilustración 3: Selección y evaluación de sectores de la agenda

Figura 3: Selección y evaluación de sectores de la agenda

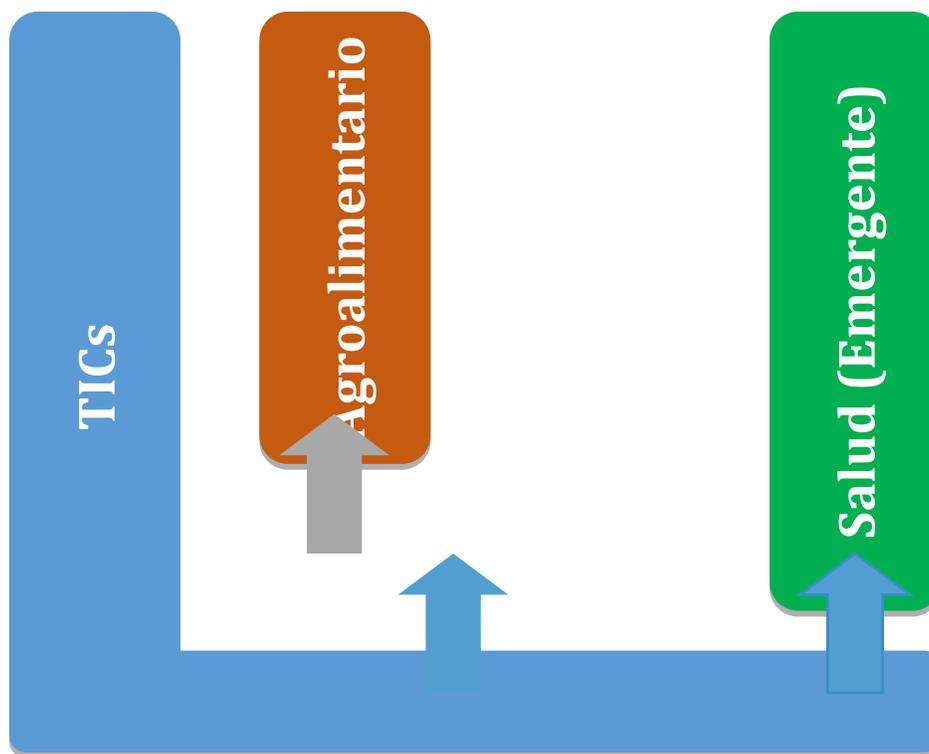
GRUPO	CRITERIOS	AA	TIC	MM	TXT	TUR
 COMPETITIVIDAD	Mercados existentes	◐	●	◐	◐	○
	Posibilidad de crecimiento	○	●	●	◐	◐
	Nuevos sectores, alto valor agregado	◐	◐	◐	○	○
	Valor agregado en manufactura	◐	○	○	○	○
	Perspectiva de largo plazo	◐	●	◐	◐	○
 IMPACTO REGIONAL	Cadenas de suministros locales	◐	○	●	◐	●
	Impacto en mercado interno	●	◐	◐	◐	○
	Empleo bien remunerado	◐	◐	●	○	○
 CAPACIDADES	Alineación de educación/ sector productivo	●	○	◐	◐	○
	Recursos humanos del estado	●	○	◐	◐	○
	Aprovechamiento capacidad instalada	●	○	◐	◐	○
	Desarrollo de capacidades locales	●	○	◐	◐	○

Fuente: Elaboración propia FUMEC a partir de valoraciones del Consejo Consultivo

Los sectores elegidos para Michoacán se basaron en aquellos que históricamente han sido representativos para el estado (agroalimentario), los que aparecen con un potencial importante recientemente y que se empatan con las necesidades tecnológicas nacionales (TICs y metalmecánica); además de un sector emergente por el que se apuesta en el Estado (salud).

Estos sectores se resumen en el gráfico que a continuación se presenta planteando los sectores estratégicos en los que se enfocará la Agenda Estatal de Innovación.

Ilustración 4: Gráfico resumen de las áreas de especialización seleccionadas



Fuente: Elaboración propia FUMEC a partir de valoraciones del Grupo Consultivo

Este diagrama pretende representar el hecho de que hay un soporte que los propios objetivos de desarrollo de capacidades tecnológicas en los distintos sectores otorgan unos a otros, pudiendo lograr una sinergia importante:

- El sector de tecnologías de información y comunicación tiene un desarrollo propio, pero también da soporte al sector agroalimentario (mediante aplicaciones de sensores y software de control para equipo agrícola, por ejemplo), al sector metalmecánico (habilitando la automatización de líneas de procesamiento de productos agrícolas, por ejemplo), y al de salud (habilitando dispositivos médicos y análisis de datos, por ejemplo).
- El sector metalmecánico tiene como uno de sus objetivos estratégicos la producción de maquinaria automatizada para procesamiento de frutas y

hortalizas, y el sector agroalimentario tiene entre sus principales objetivos el desarrollo de procesos para industrializar pulpa de frutas, saborizantes y colorantes. En todos ellos participan activamente las TICs.

- El sector salud tiene contemplado el desarrollo de dispositivos médicos, en los que también las TICs son tecnologías habilitadoras.
- Con todo, el sector de TICs tiene su propio desarrollo encaminado también a la explotación de tecnologías multimedia y similares, atendiendo a mercados internacionales de procesamiento de imagen y postproducción cinematográfica.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

2.1. Breve descripción del sector.

La agroindustria se refiere a la subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola y pecuario, la agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca. El sector incluye actividades desde la conservación (como el secado al sol) y operaciones estrechamente relacionadas con la cosecha, hasta la producción, mediante métodos modernos y de gran inversión de capital¹. En las mesas sectoriales se amplió el espectro mencionando que será importante trabajar desde la tecnificación del campo, desarrollo de nuevas variedades de cultivos y aspectos referentes a calidad e inocuidad en la producción; factores que afectan la comercialización en fresco y el procesamiento de los insumos.

Cabe destacar que en México, no se desarrolla información para este sector como sucede con el resto de los sectores económicos, es por ello, que los datos que se presentan acerca de este sector, corresponden a los datos disponibles en las fuentes de información. Para los otros sectores se utilizó como fuente de información primaria la disponible en INEGI;

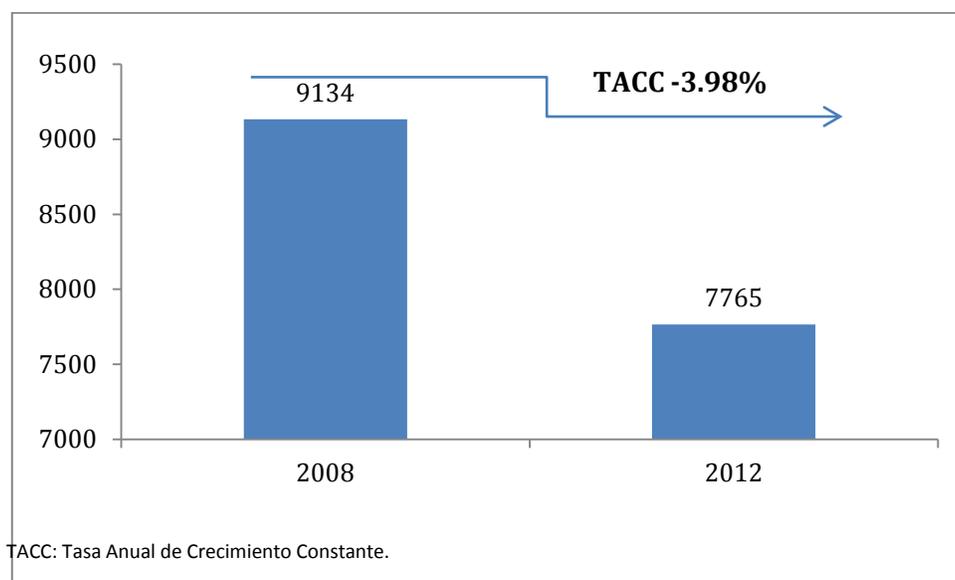
¹ El estado mundial de la agricultura y la administración. La Agroindustria y el desarrollo económico. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO 1997.

no obstante, éste no proporciona información desagregada sobre el sector 11 correspondiente a “Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza”, información que completaría los datos del sector agroindustria. Sólo se dispone de información de la industria alimentaria.

La información del punto 2.2 se obtuvo de SAGARPA, se recuperó información muy específica para el sector, pero el organismo no dispone de una base de datos actualizada para generar otro tipo de indicadores (se cuenta con información de 2007).

La siguiente gráfica refleja el crecimiento entre 2008 y 2012 en el sector.

Ilustración 5: Evolución del valor de producción del sector de agroindustria (mdp, 2008-2012)²



Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

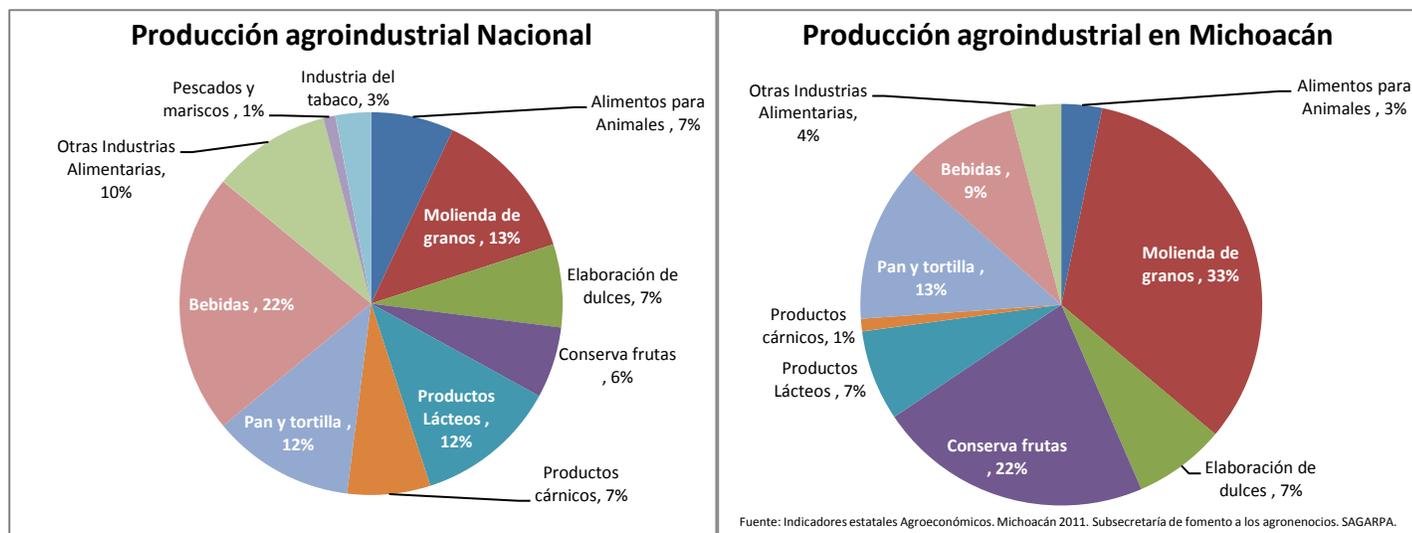
El TACC de la industria alimentaria en el periodo (2008-2012), es de -3.98%, se observa una disminución del PIB del sector de 2008 a 2012.

² Sólo se evalúa el sector alimentario, dado que las fuentes oficiales no presentan información de la producción del sector primario

2.2. Distribución del sector en México y posicionamiento del estado.

A nivel nacional, la producción agroindustrial se enfoca principalmente en la producción de bebidas (22%), molienda de granos (13%), elaboración de pan y tortillas (12%) y elaboración de productos lácteos (12%). En Michoacán, la molienda de granos y la conserva de frutas representaron el 55% de la producción agroindustrial en el estado en 2011, cabe destacar que el Estado es cuarto lugar nacional en conserva de frutas y décimo lugar nacional en molienda de granos. En el siguiente gráfico se observa la distribución de la producción agroindustrial a nivel nacional y en el estado.

Ilustración 6: Producción del sector agroindustrial a nivel nacional y en Michoacán.



Fuente: Indicadores estatales Agroeconómicos. Michoacán 2011. Subsecretaría de fomento a los agronegocios. SAGARPA.

De acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), en Michoacán, se encuentran 8,250 empresas dedicadas a la industria alimentaria. Algunas de las empresas tractoras del sector en el estado, son “Agrana Fruit México SA DE CV”,

“ALIMENTOS PROFUSA”, “FREXPORT o Grupo Altex” y “SI O SI ALIMENTOS, S.A.P.I. DE C.V.”

En la industria alimentaria en el Estado, se encuentran empleadas 34,260 personas, las cuales principalmente se dedican a la elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal (33%), a la panificación tradicional (22%), a la conservación de frutas y verduras por procesos distintos a la congelación y la deshidratación (10%) y a la congelación de frutas y verduras (9%)³.

De acuerdo con datos de INEGI de 2009, el Índice de Especialización Local (IEL)⁴ para el sector en Michoacán, muestran que el estado se especializa en las siguientes actividades de acuerdo a su orden de importancia:

- IEL 6.46 para congelación de frutas y verduras (SCIAN 311411)
- IEL 4.28 para conservación de frutas y verduras por procesos distintos a la congelación y la deshidratación (SCIAN 311422)
- IEL 2.44 para elaboración de gelatinas y otros postres en polvo (SCIAN 311991)
- IEL 1.95 para elaboración de helados y paletas (SCIAN 311520)
- IEL 1.71 para elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal (SCIAN 311830)
- IEL 1.50 para panificación tradicional (SCIAN 311812)
- IEL 1.46 para elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles (SCIAN 311222)
- IEL 1.39 para elaboración de derivados y fermentos lácteos (SCIAN 311513)
- IEL 1.10 para en la elaboración de botanas (SCIAN 311910)

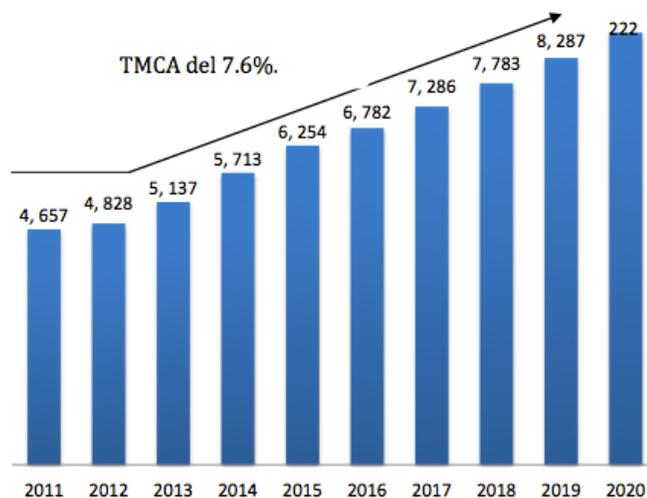
En 2012 la producción de alimentos procesados en México fue de 123,954 mdd, que representó un incremento del 2.3% con respecto a 2011. La industria de alimentos representó 23.2% del PIB manufacturero y el 4.1% del PIB total. Se prevé que para el periodo del 2012 al 2020, la producción de la industria en México crezca a una TMCA del 7.6%.

³ Fuente: INEGI. Censos económicos 2009.

⁴ Fuente: El cálculo del IEE se realiza con base en datos del personal ocupado por clase de actividad (seis dígitos) de los censos económicos INEGI 2009.

Ilustración 7: Prospectiva de la Producción Industrial de Alimentos

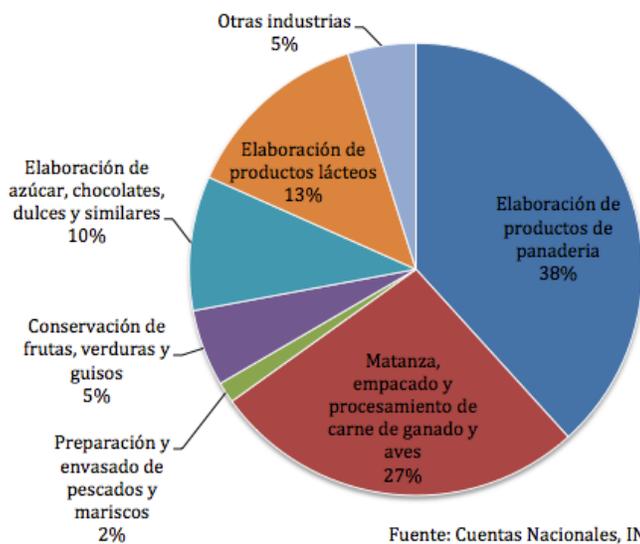
Prospectiva de la Producción de la Industria de Alimentos Procesados en México (MMD) 2012-2020



Fuente: ProMéxico con datos de INEGI y Global Insight

Ilustración 8: Producción por Industria

Producción por Industria, 2011



Fuente: Cuentas Nacionales, INEGI.

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

Extracción de Colorantes y saborizantes como insumos para la industria alimenticia

CAO CORP y L'OREAL son las dos principales empresas en el sector. Las tendencias son en generar cultivos celulares especializados en la obtención de pigmentos, en la adición de elementos químicos a materias primas para la obtención de colorantes como L-ARGININA y L-DOPA.

Tendencias: Producción de cultivos celulares de cultivos específicos para la obtención de colorantes, obtención de colorantes por la generación de micro partículas, combinación de sílica con colorantes para obtener soluciones palatables, obtención de precursores aromáticos como los L-DOPA, combinación de colorantes y polisacáridos, uso de L-ARGININA para la obtención de colorantes, obtención de colorantes con actividad antioxidante, compuestos colorantes con inhibidores.

Fuera de tendencia: Tratamiento de superficie de raíces, uso de pétalos de *Clitoria Ternatea*, uso de antocianina, preparación de luteína.

Procesamiento de pulpa de frutas

Las empresas chinas del sector tienen cuatro patentes por cada una obtenida por Estados Unidos. Destaca que el número de patentes baje en épocas recientes y sobre todo que en 2014 no se haya registrado ninguna. La segunda empresa en orden de importancia es NESTEC. Los objetivos tecnológicos son trabajar con las partículas para mejorar el transporte y el empleo de maquinaria como centrifugadores y masticadores.

Tendencias: Uso de modificadores de densidad de los ingredientes para prepararlos a la extracción sobre todo carbohidratos complejos o humectantes. Pulverización de la pulpa para creación de bebidas con separación de azúcar mediante el empleo de partículas de distinto tamaño. Empleo de separadores centrífugos, empaque mediante el uso de papel permeable, empleo de masticadores electrónicos para separar la pulpa del jugo.

Fuera de tendencia: Extractores de jugo, productos secos para posterior rehidratación, creación de cremas in situ, métodos para preservar frutos completos como el coco mediante el uso de agua tratada.

Empaques de atmósfera modificada

HITACHI es la principal empresa en el sector seguido de la universidad DONGHUA. El mayor número de patentes solicitadas fue entre 2009 y 2011, con una repentina disminución hacia 2013. Los Estados Unidos son el principal país que protege este tipo de tecnología. Los objetivos tecnológicos a destacar son en cuanto a la búsqueda de propiedades hidrofóbicas y la mejora de la calidad aparente de los cultivos tratados.

Tendencias: Uso de plasma atmosférico para ser repelente al agua, uso de compuestos de cloropropileno en el empaque en una temperatura entre 250 y 500 C, métodos para remover carbonilos de metal de columnas de gases, métodos para el acondicionamiento termal de frutas oleaginosas.

Fuera de tendencia: Reducción de tamaño de alimento en atmósfera modificada, empleo de barreras de oxígeno o EVOH, uso de radiación en atmósfera controlada, métodos de purificación de gases inertes y no reactivos.

3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

En esta sección se presenta la información recabada sobre el ecosistema de innovación en el estado de Michoacán para los sectores agroalimentario, metalmecánico, TICs y el sector emergente de salud.

3.1. Mapa de los agentes del ecosistema de innovación

El ecosistema de innovación del estado de Michoacán puede agruparse en cuatro grandes eslabones de una cadena de la generación y aplicación de la derrama tecnológica: comienza por la generación del conocimiento, desarrollo tecnológico, aplicación y soporte e intermediación. Este entramado es el que permite visualizar las relaciones que hay y la presencia de actores clave que interactúan con sectores específicos. El Estado cuenta con

instituciones participando activamente en cada uno de los eslabones del ecosistema de innovación, pero son pocos los sectores en los que dicho dinamismo se hace evidente.

Las instituciones de educación superior funcionan como la principal fuente generadora de conocimiento, al ser los organismos que albergan el desarrollo de la ciencia a través de sus investigadores y la transmisión de estos para la formación de capital humano capacitado; esta doble función es la que ubica a estos organismos como un eslabón estratégico del ecosistema de innovación.

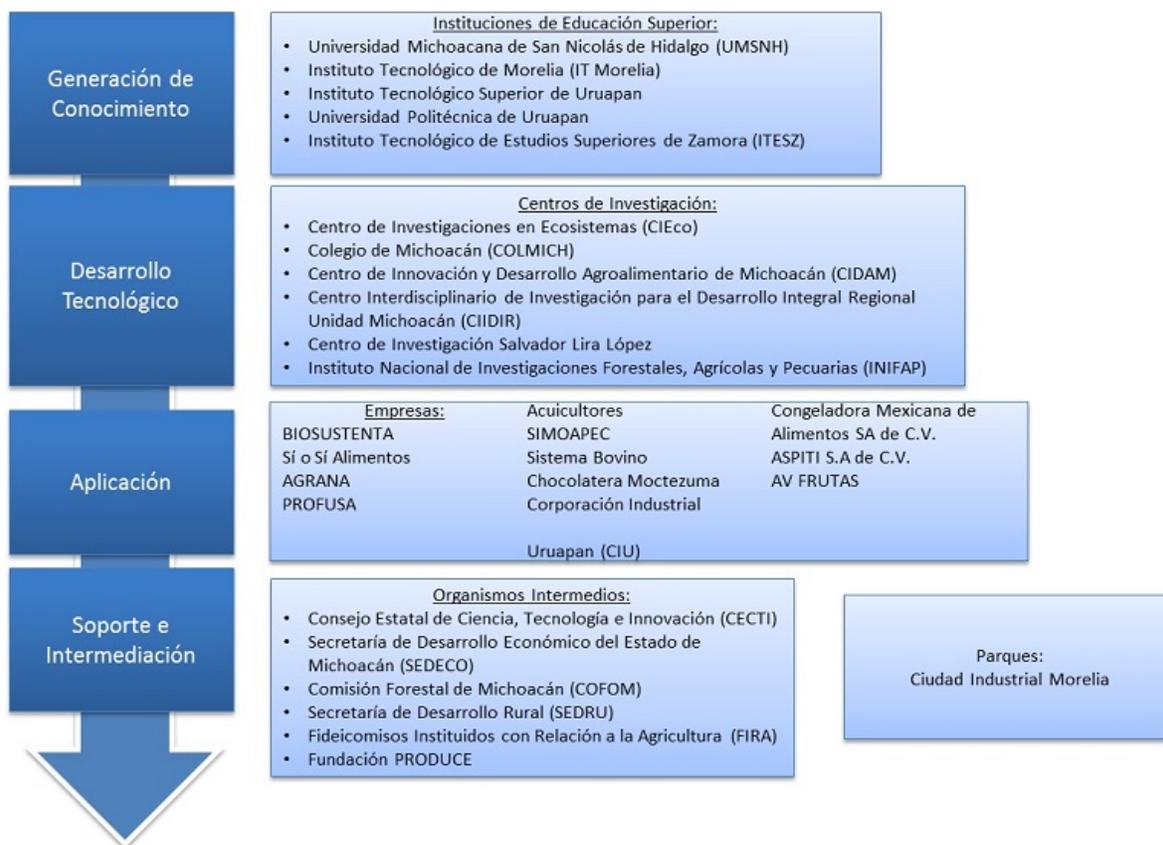
Los centros de investigación funcionan también como generadores de conocimiento, ya que una de sus funciones es el desarrollo de las ciencias básicas. Sin embargo, la aportación estratégica al ecosistema de innovación es el hecho de poder desarrollar tecnología con base en dicho conocimiento generado. Es por eso que se ubican en un eslabón independiente, ya que son el vínculo hacia la aplicación del conocimiento.

La aplicación recae, principalmente, en las empresas que han desarrollado capacidades en materia de ciencia y tecnología; aquellas que han adaptado las aportaciones tecnológicas a la creación de valor en sus productos y servicios para, posteriormente, comercializarlos. Es importante notar que en el Estado se encuentran empresas que generaron sus propios centros de investigación como consecuencia de las necesidades específicas de investigación y desarrollo para sus productos y juegan un papel importante en el establecimiento de la cadena de valor de su modelo de negocio. Algunos de estos centros de investigación prestan servicios, además, a otros actores de la industria.

Al final de la cadena aparecen los actores agrupados en la parte de soporte e intermediación del ecosistema, mismos que apoyan al resto de los participantes para ejecutar los efectos de la derrama tecnológica y las dinámicas de vinculación entre aquellos actores que por sí solos no podrían hacerlo.

En el estado de Michoacán, el ecosistema de innovación para el sector agroalimentario se desarrolla como lo presenta la Ilustración 2.

Ilustración 9: Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el estado del sector agroalimentario



Fuente: Elaboración propia FUMEC

3.2. Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación

En Michoacán, hay importantes Institutos de Educación Superior, entre ellos, la Universidad Michoacana de san Nicolás de Hidalgo, el Instituto Tecnológico de Morelia, el Instituto Tecnológico de Jiquilpan y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

3.2.1. Instituciones de Educación Superior



En Michoacán, hay importantes Institutos de Educación Superior, entre ellos, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Instituto Tecnológico de Morelia, el Instituto Tecnológico de Jiquilpan, el Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, la Universidad Politécnica de Uruapan, sedes del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey y de la Universidad del Valle de Atemajac. La oferta académica es amplia en todas las disciplinas, destacando la generación de capital humano en materia de ingeniería, agronomía y ciencias administrativas. El Estado cuenta con 573 investigadores adscritos al SNI, destacando que 346 colaboran con la UMSNH.

3.2.2. Centros de investigación



El Estado cuenta con importantes centros de investigación, entre los que destacan el Colegio de Michoacán, el Centro Interdisciplinario de Investigación para el desarrollo Integral Regional - Unidad Michoacán, el Centro de Desarrollo Tecnológico Salvador Lira López - FIRA y una sede del CIATEQ. El Colegio de Michoacán sostiene a 53 investigadores adscritos al SNI.

3.3. Detalle de empresas RENIECYT del sector

En Michoacán, datos actualizados al mes de abril de 2014, mostraron que 141 empresas e instituciones públicas y privadas se encuentran inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).

Del total de empresas en RENIECYT, 31 empresas, es decir, el 22% pertenecen al sector agroalimentario en los distintos niveles de la cadena de valor de la industria: campo y cosecha, empaque y transformación, maquinaria y equipo.

Ilustración 10: Empresas RENIECYT en el sector agroindustria

Empresas Grandes	Empresas Medianas	Empresas Pequeñas	Empresas Micro
<ul style="list-style-type: none"> • BLACK VENTURE FARM S DE RL DE CV • GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACAN / COMISION FORESTAL DEL ESTADO • AGRANA FRUIT MEXICO S.A. DE C.V. • FREXPORT, SA DE CV • AARHUS KARLSHAMN MEXICO SA DE CV 	<ul style="list-style-type: none"> • BOFRYMEX S.A. DE C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> • UNION DE CAMPESINOS DEL VALLE DE TZINTZIMEO SPR DE RL • GRUPO HERES S. DE R. L. DE C. V. • CAMPO Y ENERGIA S.P.R. DE R.L. • MEVI AGUACATES DE CALIDAD, S.A. DE C.V. <ul style="list-style-type: none"> • AVOSOURCING SA DE CV • FRUTAS Y HORTALIZAS ORGANICAS DE MICHOACAN MEXICO, S.A. DE C.V. • CORPORATIVO DE DESARROLLO SUSTENTABLE SA DE CV • FUNDACION PRODUCE MICHOACAN A. C. • OPTIMAL BERRY S DE RL DE CV • MERIDIAN FRUITS, S.P.R. DE R.L. • AGRO PRODUCTOS EBA S.A. DE C.V. <ul style="list-style-type: none"> • DEFRUT, S.A. DE C.V. • SI O SI ALIMENTOS, S.A.P.I. DE C.V. • CONGELADORA MEXICANA DE ALIMENTOS SA DE CV <ul style="list-style-type: none"> • AVO PLUS SA DE CV 	<ul style="list-style-type: none"> • ECOSISTEMA ORGANICO S DE PR DE RL <ul style="list-style-type: none"> • ZARZAMICH, SPR DE R.L. • LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA APLICADA S DE RL DE CV • SANAGRI S.A. DE C.V. • DESARROLLO DE ESTRUCTURAS METALICAS DE CARACHA, S.A. DE C.V. • LABORATORIO DE TECNOLOGIA ORGANICA LTO SA DE CV <ul style="list-style-type: none"> • ECOLOGICOS INTERNACIONALES DE MEXICO SA DE CV • ALIMENTOS BALANCEADOS PENJAMO SA DE CV • INDUSTRIALIZADORA DE LEVADURAS MEXICANAS INLEMEX SA DE CV <ul style="list-style-type: none"> • FLORES PAZ, J JESUS

Fuente: RENIECYT (información extraída el 30 de abril de 2014)

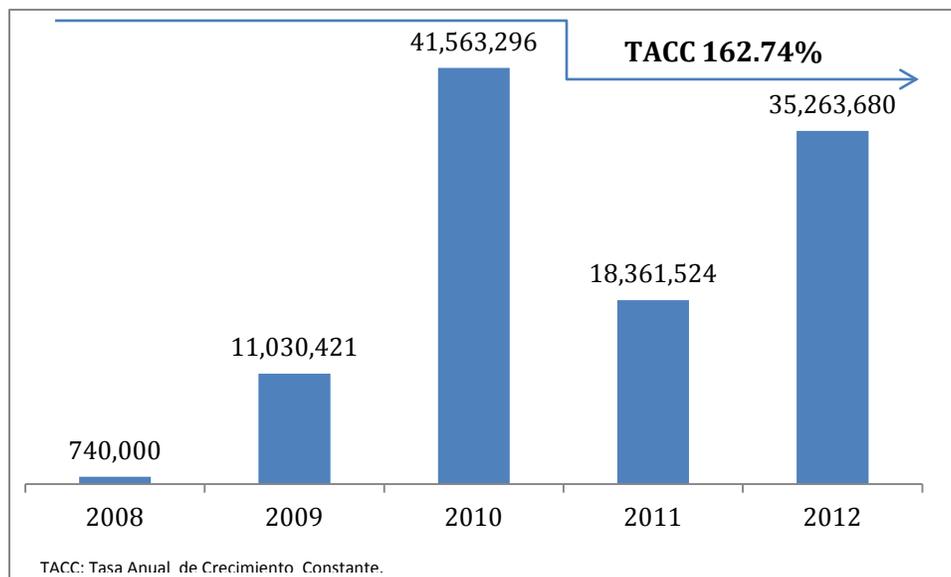
3.4. Evolución de apoyos en el sector

CONACYT apoya programas afines al sector agroindustrial, que se dividen en dos principales áreas: las actividades agropecuarias y pesqueras, que reciben el 26.8% del total de los apoyos en el estado y la industria alimentaria, la cual recibe el 7.6% de los apoyos. En la siguiente gráfica se observa la evolución de los apoyos de CONACYT al sector agroindustrial.

El sector agroindustrial⁵ representa el 34.5% del monto de programas de apoyos de CONACYT en Michoacán.

Respecto a los beneficiarios de proyectos FOMIX, existen en el estado 133 beneficiarios, de los cuales el 16.5%, corresponden al sector Agroalimentario, cabe destacar que este sector es el que cuenta con el mayor número de proyectos⁶. Asimismo, el sector agroalimentario es el mayor beneficiario de proyectos PEI, los cuales representan el 23.4% del total de proyectos⁷.

Ilustración 11: Evolución de los apoyos en el sector (2008-2012)



Fuente: CONACYT.

⁵ Para el cálculo del monto de apoyo para el sector agroindustrial, se consideran los programas destinados a apoyar las actividades agropecuarias y pesqueras, así como la industria alimentaria en el periodo 2008-2012.

⁶ Fuente: Reportes FOMIX, 2013

⁷ Fuente: Reportes PEI, 2013

4. ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

4.1. Fortalezas

- La economía del estado se ha caracterizado por la consolidación del sector de agricultura en productos estratégicos como los berries, generando un ambiente propicio para el desarrollo de proyectos tecnológicos.
- El entramado industrial lo componen empresas consolidadas en sus mercados con una identificación clara de su ventaja competitiva en la oferta al mercado y con disposición a colaborar con otros actores del sector.
- Las empresas con mayor impacto valoran la importancia de la inversión y participación en proyectos de CTI, parte de la industria ha sido activa en convocatorias anteriores.
- El estado es el principal productor hortofrutícola.

4.2. Oportunidades

- El sector agroalimentario dispone de infraestructura para el desarrollo de I+D a través de particulares.
- La presencia del CIDAM supone un impulsor para la formación de proyectos de CTI entre las empresas del Estado.
- Exportación de alimentos frescos, procesados y orgánicos.
- Michoacán cuenta con Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación que pueden detonar el desarrollo del sector en el Estado.

4.3. Debilidades

- Pocos participantes sostienen capacidades elevadas para el desarrollo de proyectos de CTI. Dichos actores ya han consolidado el esquema en el que desarrollan nuevos productos a raíz de sus CI particulares.
- La demanda de productos en nichos específicos supera la capacidad de responder de la oferta, pocos participantes cubren con el perfil para agregar valor a sus productos frescos.
- Existen altos porcentajes de desperdicio de materia prima.
- Falta de apoyos y financiamiento por parte del gobierno para el fortalecimiento de la Industria.

4.4. Amenazas

- El CIDAM, que es el centro con mayor impacto para la industria agroalimentaria, no ha sido concluido.
- Existe una arraigada tendencia hacia la comercialización en fresco, así como la práctica tradicional de agricultura.
- Producción poco sustentable al haber cambio de uso de suelo, lo cual genera un fuerte impacto ambiental.
- Deterioro de las cuencas hidrológicas debido al cambio de uso de suelo.
- La presencia de empresas trasnacionales limitan el desarrollo de la producción agrícola y su transformación.

5. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

Los objetivos y oportunidades que definen el marco estratégico para la agenda sectorial de agroindustria en Michoacán se desprenden en primer término del hecho de que el estado es el primer productor agrícola del país, pero la inmensa mayoría de su producción se vende y exporta en fresco. Ante esto, en los talleres del Consejo Consultivo se manifestó reiteradamente la preocupación por crear cadenas productivas para la industrialización de los productos agrícolas, pero no sólo al nivel de la industrialización primaria, sino con el objetivo de llegar a los productos y mercados de mayor valor agregado.

Las opciones de mayor interés son los mercados de Norteamérica y Europa, con tendencia creciente hacia la diversificación de productos y valoración de ingredientes naturales con impacto en la salud, y los mercados asiáticos que representan una demanda creciente de ingredientes para productos alimenticios.

De esto se desprenden los siguientes objetivos sectoriales para la agenda:

- Desarrollar capacidades de industrialización de pulpa de frutas con niveles de calidad y en empaques adecuados para cumplir los estándares exigidos por los mercados internacionales.
- Desarrollar capacidades de extracción e industrialización de colorantes y saborizantes derivados de productos agrícolas del estado, para dirigirlos a los mercados de ingredientes para la industria alimenticia internacional.

Estos objetivos exigen la asimilación o el desarrollo de tecnologías que determinan, en principio, los nichos de especialización que permitirán a las empresas del estado competir a nivel internacional:

- Tecnologías para el procesamiento y empaque de pulpa de frutas con atmósfera modificada.
- Tecnologías para producción de colorantes, saborizantes y otros productos de valor alimenticio funcional, a partir de frutas y hortalizas, por medio de extracción mediante fluidos en estado supercrítico, liofilización, etc.

6. NICHOS

Dado que en el estado de Michoacán la industrialización de los productos es muy incipiente, resulta importante plantear los nichos de estructuración como áreas de soporte para el desarrollo de cadenas productivas y de innovación en el sector.

6.1. Asimilación de tecnologías

Las empresas del sector en el estado deben asimilar tecnologías ya disponibles incluso comercialmente, pero que requieren experiencia significativa para su dominio. Entre esas tecnologías se encuentran las siguientes:

- Pasteurización en frío
- Producción y uso de envases con atmósfera modificada
- Extracción de colorantes y saborizantes de productos agrícolas mediante fluidos en estado supercrítico
- Ultra pasteurización
- Liofilización

La pasteurización en frío, por ejemplo, requiere un periodo de asimilación en el que se examinen los efectos que distintas dosis de radiación (ablandamiento, cambio en propiedades organolépticas, su interacción con diferentes tipos de envases, etc.) tienen en los productos, a fin de identificar las condiciones óptimas de su aplicación, entre muchas otras variables.

6.2. Desarrollo de procesos

Los procesos de interés para los productos que se desea generar deben ser probados, seleccionados y optimizados, lo que requiere fuerte interacción entre empresas y laboratorios universitarios o centros públicos de desarrollo tecnológico.

En esta labor será necesario contar con plantas piloto flexibles, que permitan además escalar los procesos a niveles industriales.

6.3. Laboratorios de prueba

Los productos de mayor valor agregado (como los colorantes y saborizantes) requieren la validación de propiedades nutricionales (como el contenido de antioxidantes) y la validación de sus propiedades nutricionales. Para la gama de productos que se aspira generar en el sector, será necesario contar con laboratorios equipados para ello.

6.4. Articulación con la agenda de innovación en el sector Agroalimentario

El hecho de que la agenda de innovación del sector metalmecánico tenga como objetivo central el desarrollo de maquinaria automatizada para el procesamiento de productos agrícolas representa una oportunidad importante para lograr sinergia entre ambos sectores y articular cadenas productivas con mayor contenido local.

7. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS SINGULARES Y ENTRAMADO DE PROYECTOS.

La mayor proporción de los productos agrícolas del estado se comercializa en fresco, y muchos productores que pretenden industrializar su producción no cuentan con capacidades tecnológicas y de infraestructura para hacerlo. Esto necesario plantear proyectos para contar con esa infraestructura, de manera que sea accesible a muchos productores y empresas interesados en desarrollar nuevos productos y procesos.

7.1. Caracterización de proyectos

7.1.1 Planta piloto de liofilizado

Como las demás, esta planta puede operar desde alguna institución como el CIDAM o como universidades u otros centros públicos de I+D. Existe en el estado un conjunto de instituciones, por ejemplo, que cuentan con las carreras de ingeniería en alimentos y con algunos laboratorios relacionados. Estas capacidades e infraestructura son vitales para que esta planta pueda dar servicio a distintos usuarios.

7.1.2 Creación de oficina de Inteligencia de Mercado

La importación de alimentos y suplementos está fuertemente regulada en los mercados más maduros y de mayor valor agregado. Los productores interesados en industrializar productos con esos destinos requieren apoyo importante en este rubro. Esta labor es un complemento local a la que desarrolla PROMÉXICO, destinada también a hacer un análisis de las tendencias tecnológicas relevantes, para apoyar las decisiones de los emprendedores.

7.1.3 Laboratorio para la extracción de fluidos supercríticos.

Esta tecnología es aplicable a múltiples procesos y productos de alto valor agregado. Como las anteriores, la infraestructura debe ser accesible a múltiples productores y emprendedores, por lo que es importante que esté ubicada en instituciones públicas o en laboratorios de organismos empresariales, si los hay.

7.1.4 Planta piloto de pasteurización en frío.

Igual que las anteriores, esta infraestructura debe estar en condiciones de ser accesible para muchos productores y emprendedores. Dadas las ventajas de esta tecnología para procesar una gama muy grande de productos y materias primas, es importante su disponibilidad para articular cadenas de suministro para exportación, con un contenido local creciente.

7.2. Entramado de proyectos

Proyecto	Objetivo	Línea Estratégica /Línea Tecnológica / Línea de Estructuración de la que se desprende	Breve Descripción	CONACYT	INADEM	OTROS
Planta piloto de liofilizado	Procesar fruta con un alto valor agregado y desarrollar industria local alrededor de	1.- Innovación y Desarrollo	Diversificar el procesado de frutas con tecnología no explotada en la región, se puede generar industria alrededor de esta materia prima.	x		

	esta tecnología					
Certificación de laboratorios e investigadores de IES	Mejorar la calidad de la infraestructura en ciencia, tecnología e innovación	2. Fortalecimiento al capital humano. 4. Infraestructura para ciencia, tecnología e innovación.	Las IES cuentan con distintos laboratorios y capacidades en ciencia y tecnología. Pero requieren estar certificados para que sean válidos en la industria.	x		CECTI, SEDRU, SAGARPA
Extracción antocianina.	Extracción de colorante natural con alto contenido de antioxidante.	1.- Innovación y Desarrollo 3. Fomento al emprendimiento	Las berries cuentan con alto contenido de antocianinas la cual se utiliza como materia prima para otros alimentos procesados y existe un alto potencial de crecimiento.	x	x	CECTI SEDRU
Creación de oficina de Inteligencia de Mercado	Identificar tendencias y nichos de oportunidad para el sector	1.- Innovación y Desarrollo 3. Fomento al emprendimiento	Vigilancia tecnológica de las actividades agroindustriales para el desarrollo de nuevos productos.	x	x	CECTI SEDECO SEDRU
Certificación Orgánica de Materia Prima	Crear líneas de producción orgánica de los productos hortofrutícolas y derivados.	4. Infraestructura para ciencia, tecnología e innovación.	Certificación a productores e industrias que trabajan productos orgánicos.	x		CECTI SEDRU SAGARPA
Planta piloto de pasteurización en frío	Desarrollo y pruebas de nuevos productos utilizando <i>High Pressure Processing</i> (HPP)	1. Innovación y desarrollo 3. Fomento al emprendimiento 4. Infraestructura para ciencia, tecnología e innovación.	Creación de planta piloto para el desarrollo de nuevos productos utilizando esta tecnología.	x		
Laboratorio para la extracción de fluidos supercríticos.	Contar con un laboratorio para la extracción de sustancias activas.	4. Infraestructura para ciencia, tecnología e innovación.	El laboratorio potencializará la industria de alto valor agregado en la región. Desarrollo de productos nutraceuticos, medicamentos, suplementos, etc.	x	x	CECTI SEDRU SAGARPA SEDECO

8. LISTA DE REFERENCIAS

- * Censos económicos 2009. INEGI
- *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2014-2018.
- *Cuentas Nacionales. INEGI
- * Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)
- *Food and Agriculture Organization (FAO) (2013)
- *Food Trend Trotters (2014)
- * Indicadores estatales Agroeconómicos. Michoacán 2011. Subsecretaría de fomento a los agronegocios. SAGARPA.
- *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- * Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO 1997.
- *Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)
- *PROMEXICO (2012). Mapa de inversión en Michoacán.
- * Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (REINECYT)
- * SAGARPA (2013, p. 51-53),
- *Secretaría de Economía (2012). Resumen ejecutivo del Estado de Michoacán. 30 de noviembre de 2012.
- * Sistema de Cuentas Nacionales de México.
- *Revista 2000 Agro (2014)
- *Revista Énfasis Alimentación Latinoamericana (2013)

*Revista Énfasis Packaging (2012)

9. APÉNDICES

9.1. Apéndice A: Mesas sectoriales del Sector Agroindustrial

9.1.1. Funciones

Las mesas sectoriales se conformaron por los principales agentes de referencia del sector en el estado, cumpliendo como función clave la definición estratégica y la selección de las áreas de especialización. Se desarrolló una hoja de ruta donde se visualiza al sector en un plazo de 5 años, donde se identificaron y valoraron líneas de acción y proyectos estratégicos que integran la agenda sectorial. Las mesas sectoriales tuvieron los siguientes objetivos:

- Elaborar la hoja de ruta tecnológica para analizar la situación actual del sector y el potencial de innovación
- Realizar un planteamiento de una cartera de proyectos y áreas de especialización.

9.1.2. Composición

La mesa sectorial está compuesta por distintos actores representativos del sector donde se incluyen: academia, empresas, sociedad y gobierno. El modelo de gobernanza busca la implicación de representantes de referencia que puedan ser portavoces de las necesidades del sector en general.

En la siguiente tabla se detallan los integrantes de la mesa sectorial para este caso:

Gobierno	Academia	Empresas	Asociaciones
Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación (CECTI)	Universidad de Morelia (UDEM)	AGRANA	CIDAM

PROMEXICO	Tecnológico de Morelia	ASPITI S.A.	FIRA
Secretaria de Desarrollo Económico de Michoacán (SEDECO)	Tecnológico de Uruapan	AV FRUTAS	Fundación PRODUCE
Secretaria de Desarrollo Rural de Michoacán (SEDRU)	Colegio de Michoacán (COLMICH)	Chocolatera Moctezuma	CANACINTRA
H. Ayuntamiento de Uruapan	Universidad Politécnica de Uruapan	Ramírez y Asociados	Unión Ganadera Región Michoacán
Sí o Sí Alimentos			

Fuente: Elaboración propia FUMEC

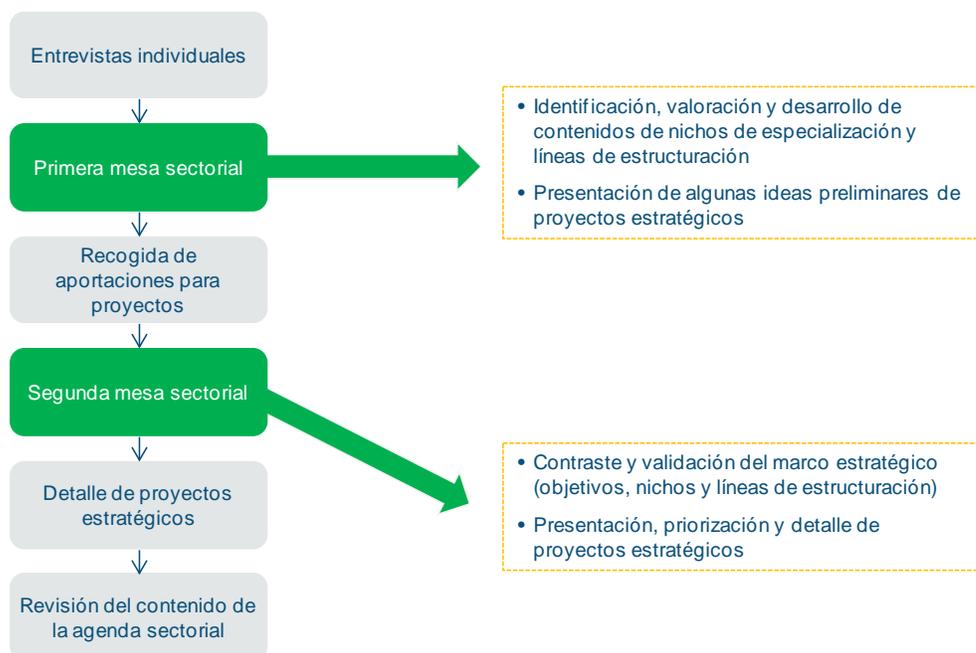
9.1.3. Talleres

El proceso que se desarrolló en la elaboración de la agenda sectorial, se definió a través de entrevistas individuales a distintos actores relacionados y posteriormente se realizaron dos mesas sectoriales.

La primera mesa sectorial se enfocó en elaborar la hoja de ruta tecnológica para analizar la situación actual y el potencial de innovación y posteriormente definir los objetivos sectoriales. Se realizó un planteamiento de una cartera de proyectos y áreas de especialización.

En la segunda mesa se contrastó y validó la información obtenida en la primera con los distintos estudios previos y quedaron definidos los objetivos, nichos y líneas estratégicas. Se seleccionaron y priorizaron los proyectos estratégicos.

Ilustración 12: Proceso de Realización de las Mesas Sectoriales

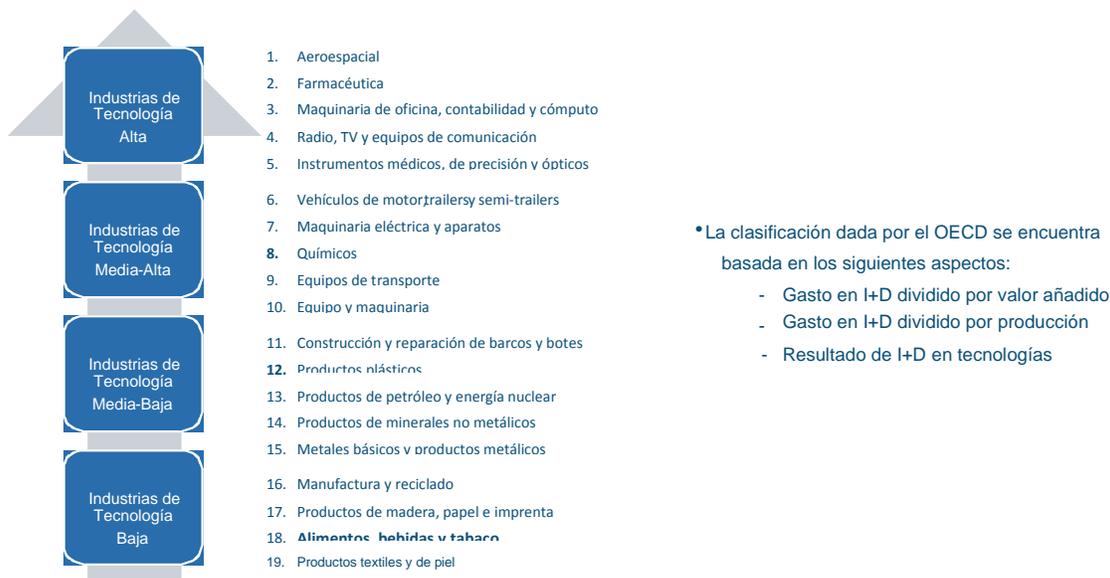


9.2. Apéndice B: Estudios de tendencias sectoriales

9.2.1. Papel de la innovación en el sector

Basado en la clasificación internacional de la OECD en intensidad de I+D, la cual se muestra en la Ilustración 13, el sector alimentario está identificado como una industria de tecnología baja, lo que obliga a sus empresas a un importante esfuerzo para asimilar nuevas tecnologías.

Ilustración 13: Clasificación de industrias basadas en intensidad de I+D

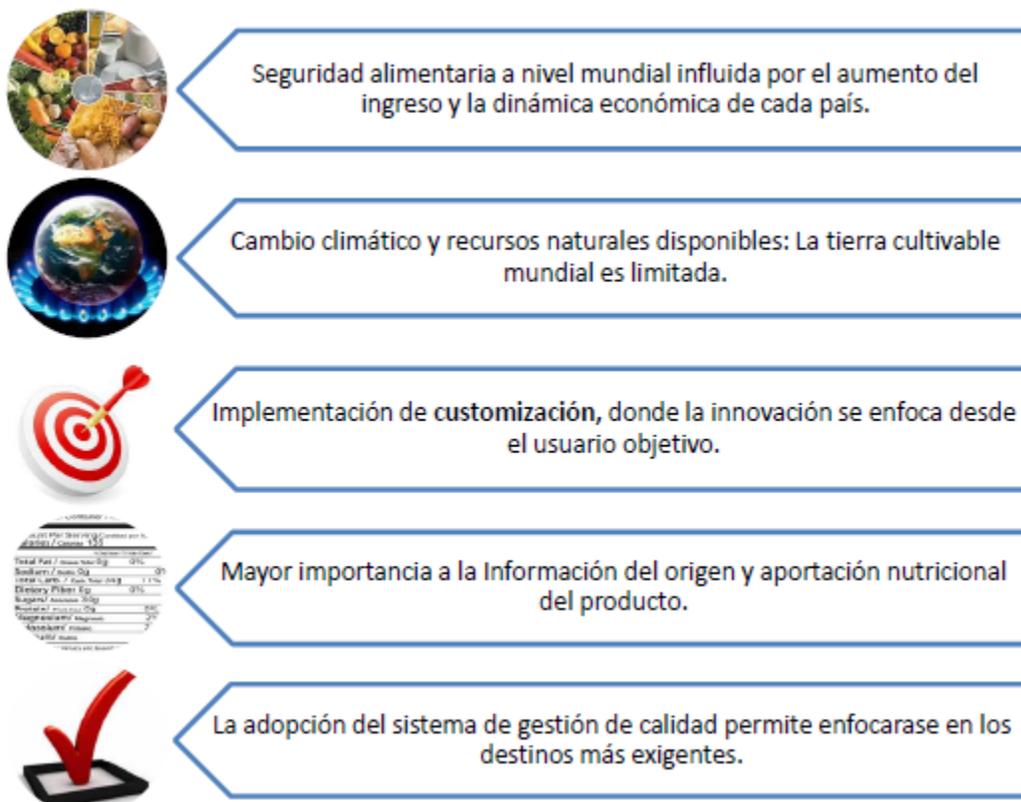


Fuente: OECD

9.2.2. Objetivos globales de las tendencias tecnológicas

Los desafíos y tendencias globales se relacionan principalmente con el incremento en la demanda de alimentos, la explotación de los recursos naturales, orientación a consumidores específicos y mecanismos de calidad e inocuidad. Para 2050 la población mundial será de 9,300 millones de personas, proyectando de manera considerable la demanda de alimentos a nivel mundial.

Ilustración 14: Tendencias globales del sector agroalimentario



Fuente: SAGARPA (2013, p. 51-53), Food Trend Trotters (2014) y Revista Énfasis Alimentación Latinoamericana (2013)

El bienestar y la salud se vinculan con la investigación y el conocimiento sobre el impacto de los alimentos en el ser humano, así como con la tecnología de envasado y empaçado para favorecer la calidad e inocuidad de los alimentos. El impacto del cambio climático y la responsabilidad con el medio ambiente influyen en la innovación de productos ecológicos y sustentables.

Ilustración 15: Tecnologías de envasado y empackado para los alimentos



Productos ecológicos innovadores

- Productos orgánicos: Tequila, café, leche y sus derivados, entre otros.



Empacado y conservación de los productos

- Calidad e inocuidad de los alimentos.
- Materiales sustentables y renovables.



Farmacia de hortalizas

- Crear mediante la biotecnología plantas para atacar enfermedades degenerativas como la diabetes y el Alzheimer.
- La alta demanda de medicamentos que contienen proteínas necesarias para contrarrestar las enfermedades en la ancianidad se convierte en una oportunidad para generar alternativas tecnológicas para su producción.



Investigación entre la fisiología humana y los alimentos y bebidas.

- Aumentar el conocimiento sobre la saciedad para disminuir la ingesta calórica y controlar el peso.
- Impacto y asimilación de los nutrientes en el cuerpo humano.

Fuente: Revista 2000 Agro (2014), FAO (2013) y Revista Énfasis Packaging (2012)

