



AGENDA DE INNOVACIÓN DE VERACRUZ

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.1. AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

ALIMENTACIÓN

Noviembre 2014

Índice

1.	CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL	5
1.1	<i>Breve descripción del área de especialización</i>	5
1.2	<i>Distribución del área de especialización en México y posicionamiento del estado</i>	6
1.2.1	<i>Factores diferenciadores de Veracruz en el área de especialización</i>	13
1.3	<i>Principales tendencias de innovación en el área de especialización a nivel mundial.....</i>	14
2	BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN	19
2.1	<i>Mapa de los agentes del ecosistema de innovación</i>	20
2.2	<i>Principales Instituciones de Educación Superior y centros de investigación.</i>	21
2.2.1	<i>Instituciones de Educación Superior</i>	21
2.2.2	<i>Centros de Investigación</i>	21
2.3	<i>Detalle de empresas RENIECYT del área.</i>	22
2.4	<i>Evolución de apoyos en el área</i>	23
3	ANÁLISIS FODA DEL SECTOR	24
4	MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES	26
5	NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN	27
6	CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTRAMADO DE PROYECTOS.....	29
6.1	<i>Descripción de los proyectos prioritarios</i>	29
6.1.1	<i>Agrupación de productores en una marca colectiva</i>	29
6.1.2	<i>Centro de Extensionismo Tecnológico en agricultura, ganadería y pesca.....</i>	30
6.2	<i>Matriz de proyectos</i>	31
7	APÉNDICE: ESTUDIO DE TENDENCIAS INTERNACIONALES	35
7.1	<i>Tendencias en la Agricultura e Industria Agroalimentaria</i>	35
7.1.1	<i>Producción primaria</i>	35
7.1.2	<i>Industria agroalimentaria</i>	37

Ilustraciones

<i>Ilustración 1 Área de especialización Alimentación</i>	5
Ilustración 2 Evolución del PIB agrario (2008-2012,mmdp)	6
Ilustración 3 Principales entidades aportadoras al PIB agrario (2008-2012, mmdp)	7
Ilustración 4 Principales productos agrícolas en México (2012)	8
Ilustración 5 Cadena de valor del sector agrícola	8
Ilustración 6 Distribución del PIB sectorial y distribución del PIB manufacturero en México (2013, participación %)	9
Ilustración 7 Crecimiento del PIB de la industria alimentaria en México (2000-2013, mmdp).....	9
Ilustración 8 Dinamismo del PIB de la industria alimentario y PIB Total (2000-2013, variación % anual)	10
Ilustración 9 Cadena de valor de la industria alimentaria	10
Ilustración 10 Distribución del PIB de la industria alimentaria por rama de actividad económica (2013, participación %)	11
Ilustración 11 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Veracruz en el área de Alimentación	20
Ilustración 12 Evolución de los apoyos aproximados en el área de especialización (2008-2012, mdp)	24
Ilustración 13 Cadena de valor y cooperativas agrarias	27

Tablas

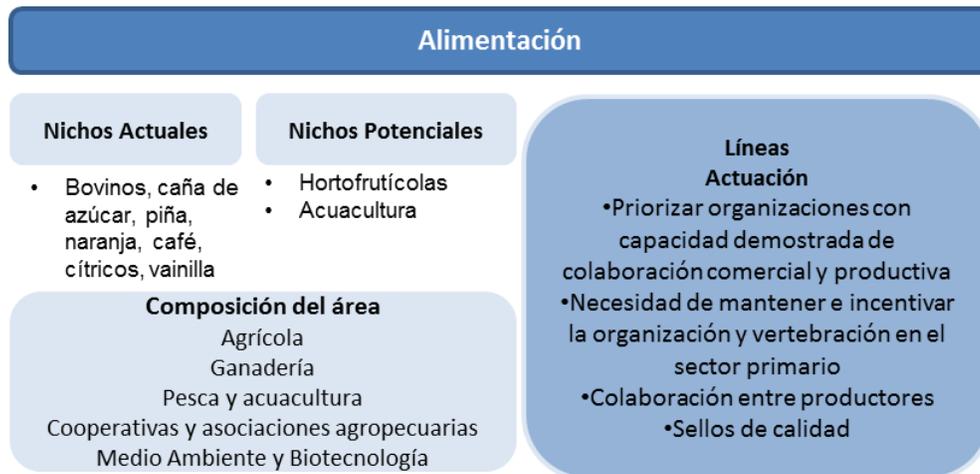
Tabla 1 Principales productos agrícolas (2012)	7
Tabla 2 Distribución de la industria alimentaria en México (2012, mmdp y %)	11
Tabla 3 Empresas RENIECYT en el sector agropecuario y pesca	23
Tabla 4 Empresas RENIECYT en el sector de industria alimentaria	23
Tabla 5 FODA del área de alimentación en Veracruz	25
Tabla 6 Priorización de cadenas alimentarias en Veracruz	28

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

1.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

El área de alimentación, que incluye tanto el sector primario (agricultura, ganadería y pesca/acuicultura) como la industria alimentaria, contemplar la potente tradición agrícola del estado, y su potencial logístico, asociado al desarrollo portuario (donde, de hecho, se ubican varias industrias alimentarias). Veracruz presenta, por otro lado, una serie de climas variados a lo largo de su extenso territorio, lo cual posibilita su liderazgo en una amplia gama de cultivos. Por otro lado, se pone de manifiesto la necesidad de potenciar la cultura empresarial en la sociedad rural veracruzana, muy habituada al minifundio; en el área de la alimentación, resulta importante realizar un esfuerzo específico para la promoción de las asociaciones de productores, vía la potenciación de cooperativas agroalimentarias o figuras similares. Junto con todo ello, es necesario tener en cuenta la relación del sector alimentario con los recursos naturales y con las innovaciones biotecnológicas.

Ilustración 1 Área de especialización Alimentación



Fuente: Idom Consulting, basado en datos obtenidos del Comité de Gestión y el Taller del Grupo Consultivo

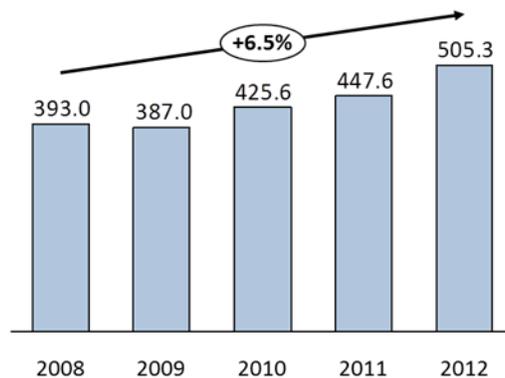
1.2 DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN EN MÉXICO Y POSICIONAMIENTO DEL ESTADO

Para este apartado se presenta un breve diagnóstico macroeconómico de la industria Agrícola y alimentaria por separado a nivel nacional, para después hacer énfasis en los aspectos más relevantes en los que destaca Veracruz dentro de esos mismos sectores.

Sector agrícola

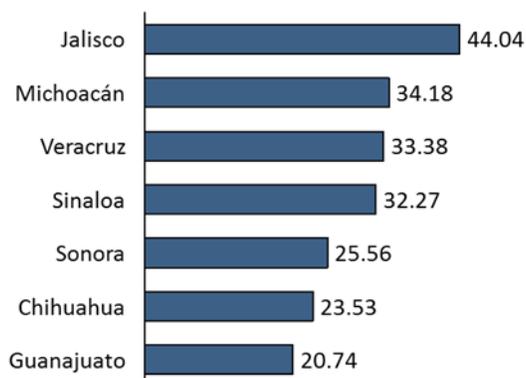
México cuenta con un gran potencial en el sector agrario aun cuando la participación de dicho sector en el PIB total nacional es baja. Del 2008 al 2012 la actividad agraria en México ha presentado una buena tasa de crecimiento anual (6.5%), siendo Jalisco, Michoacán, Veracruz, Sinaloa, Sonora y Chihuahua los principales estados aportadores al PIB.

Ilustración 2 Evolución del PIB agrario (2008-2012,mmdp)



Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2014

Ilustración 3 Principales entidades aportadoras al PIB agrario (2008-2012, mmdp)



Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2014

Entre los principales productos de estos estados punteros están la caña de azúcar, el maíz, la naranja, el limón, el chile, la papa, el trigo y el sorgo.

Tabla 1 Principales productos agrícolas (2012)

Entidad Federativa	Principales productos
1 Jalisco	Caña de azúcar, maíz forrajero y de grano, agave
2 Michoacán	Aguacate, limón, fresa, melón, tomate rojo
3 Veracruz	Caña de azúcar, naranja, piña, limón, café cereza
4 Sinaloa	Maíz en grano, tomate rojo, chile verde, sorgo, papa, frijol
5 Sonora	Trigo grano, sandía, calabacita, uva, papa

Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2012

A continuación se muestran las diferentes zonas agrícolas existentes en México y sus principales productos.

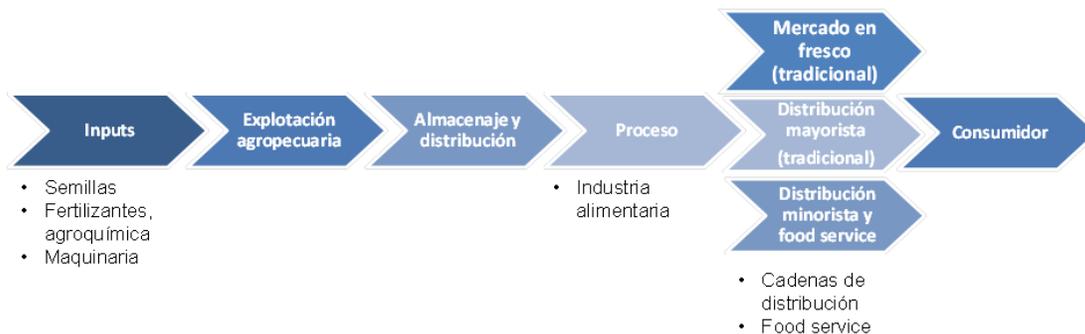
Ilustración 4 Principales productos agrícolas en México (2012)



Fuente: Banco de Información (BIE), INEGI, 2014

Sin embargo, a pesar de que México tiene amplia variedad de cultivos a lo largo de todo su territorio, la baja participación en el PIB nacional se puede relacionar con que los productores agrarios tienen generalmente escasa capacidad de negociación con los vendedores de insumos y con los distribuidores de productos en fresco, así como con los procesadores posteriores de la cadena de valor alimentaria, dominadas por empresas de gran tamaño, intensivas en tecnología o muy concentradas. Dicha falta de participación los excluye de una parte importante de la cadena de valor para el sector agropecuario.

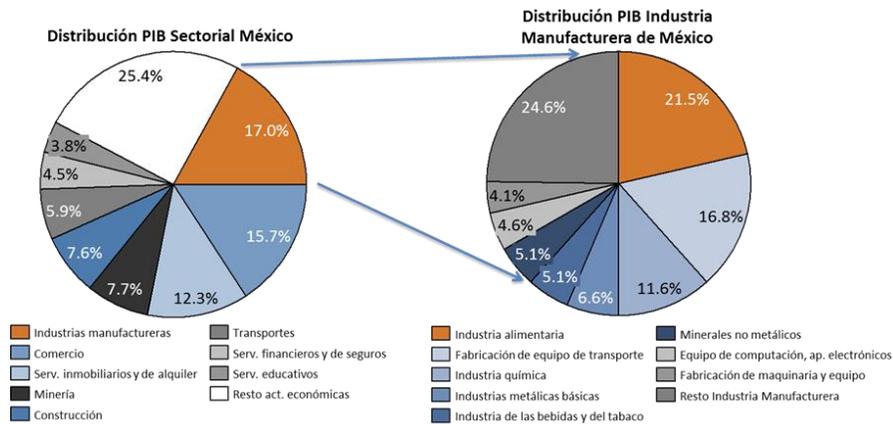
Ilustración 5 Cadena de valor del sector agrícola



Fuente: Idom Consulting

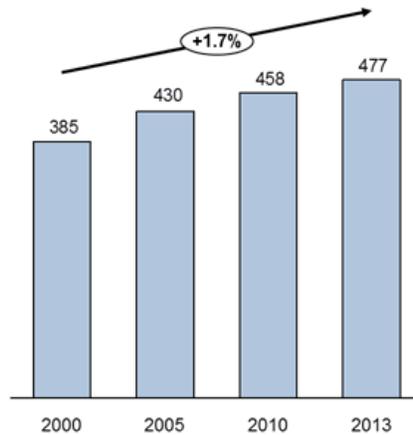
La industria alimentaria es la primera en importancia en el sector manufacturero en México. Durante el 2013 contribuyó con el 21.5% del PIB de Manufactura y el 3.7% del PIB total del país. De igual forma, de 2000 a 2013 el PIB de la industria alimentaria se incrementó a una tasa promedio de 1.6% mientras que la economía en su conjunto creció 2.1%

Ilustración 6 Distribución del PIB sectorial y distribución del PIB manufacturero en México (2013, participación %)



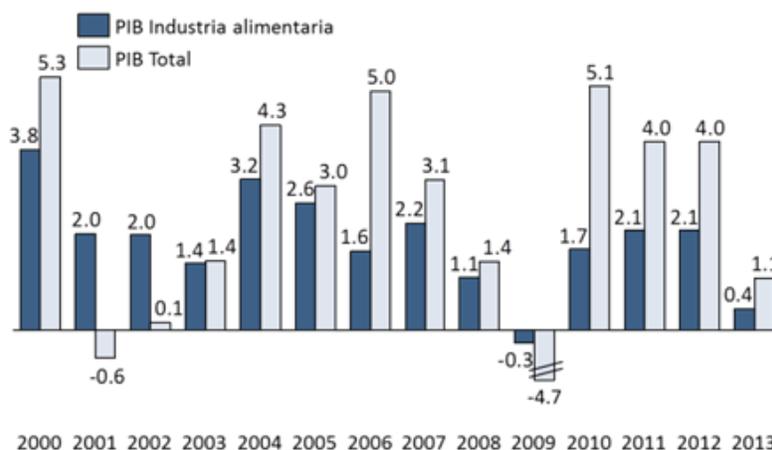
Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2013

Ilustración 7 Crecimiento del PIB de la industria alimentaria en México (2000-2013, mmdp)



Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2013

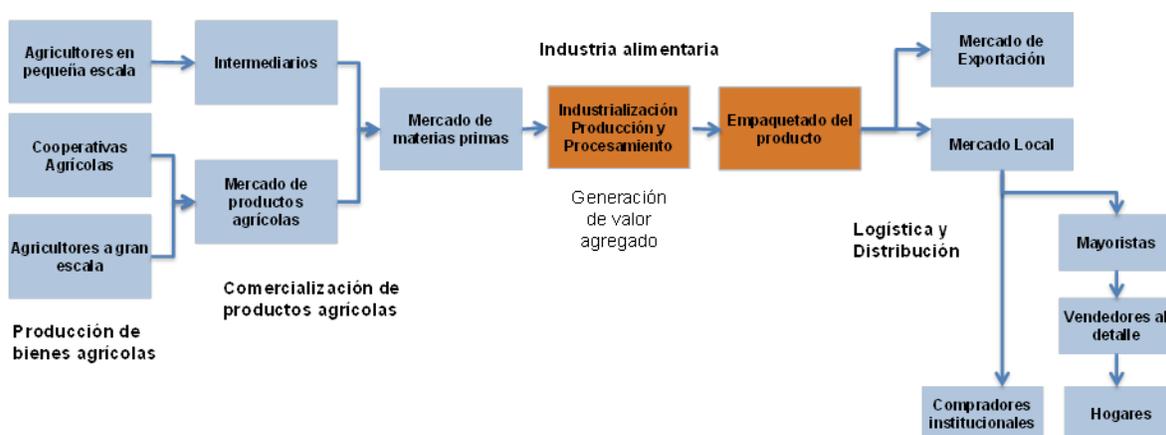
Ilustración 8 Dinamismo del PIB de la industria alimentaria y PIB Total (2000-2013, variación % anual)



Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2013

La industria alimentaria tiene importantes encadenamientos productivos, siendo una fuente generadora de riqueza y valor agregado en la economía. Hacia atrás es compradora de materias primas y hacia adelante impacta en los ámbitos de logística y distribución.

Ilustración 9 Cadena de valor de la industria alimentaria

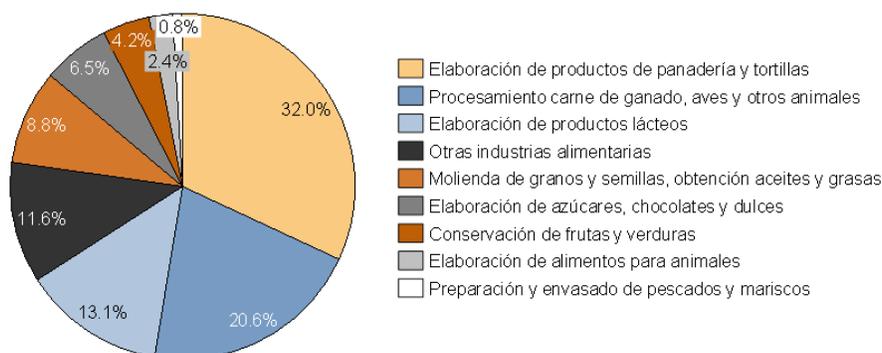


Fuente: Idom Consulting con información de *International Growth Center (IGC), London School of Economics and Political Science (LSE)*

La rama de actividad económica más importante de la industria alimentaria es la elaboración de productos de panadería y tortillas, misma que constituye el 32% del PIB de esta industria en donde destacan empresas como Bimbo, Maseca y Minsa. El procesamiento

de carne de ganado, aves y otros animales así como la elaboración de productos lácteos contribuye con el 33.7% del PIB de la industria alimentaria, en estas ramas destacan empresas como Sigma Alimentos, BAFAR, Bachoco y Grupo Lala.

Ilustración 10 Distribución del PIB de la industria alimentaria por rama de actividad económica (2013, participación %)



Fuente: Banco de Información Económica (BIE), INEGI, 2013

A nivel nacional, esta industria se caracteriza por tener una elevada dispersión geográfica, donde los seis primeros estados productores, que son estado de México, Jalisco, Nuevo León, Distrito Federal, Guanajuato y Veracruz concentran el 52.5% del PIB de la industria alimentaria; la siguiente tabla muestra los datos para las primeras catorce Entidades Federativas que más aportan a esta industria, donde se refleja que éstas contribuyen con el 79.4% del PIB total de la industria.

Tabla 2 Distribución de la industria alimentaria en México (2012, mmdp y %)

Entidad Federativa	PIB en mmdp pesos corrientes	Porcentaje (%)
1. Estado de México	88.5	14.0
2. Jalisco	57.1	9.0
3. Nuevo León	51.2	8.1
4. Distrito Federal	50.9	8.1
5. Guanajuato	45.7	7.2

6. Veracruz	38.6	6.1
7. Sinaloa	27.2	4.3
8. Hidalgo	25.7	4.1
9. Yucatán	25.4	4.0
10. Puebla	23.0	3.6
11. Durango	20.4	3.2
12. San Luis Potosí	17.8	2.8
13. Sonora	15.7	2.5
14. Querétaro	15.1	2.4
Suma de las 14 Entidades	502.3	79.4

Fuente: INEGI, 2014

Posicionamiento de Veracruz en el área de especialización

Como se muestra en la tabla anterior, el estado de Veracruz ocupa el sexto lugar a nivel nacional en aportación al PIB total nacional de la industria alimentaria. En producción agrícola se posiciona en la tercera posición, aportando el 7.24% del PIB nacional.

De acuerdo al análisis realizado, Veracruz tiene una marcada especialización en la industria agropecuaria (IEL de 1.43)

En cuanto a empleo, el sector agropecuario genera el 24.98% del empleo en el estado y se generan también empleos indirectos por la variedad de sectores que afecta. En número de unidades económicas, el área de alimentación (industria agropecuaria y alimentaria) en Veracruz posee 12,954 unidades económicas, donde destacan los ingenios azucareros, la pesca, la elaboración de leche y productos lácteos.

1.2.1 FACTORES DIFERENCIADORES DE VERACRUZ EN EL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN

Veracruz cuenta con condiciones geográficas, de clima y de suelo propicias para el desarrollo de la industria, además de contar con una de las infraestructuras logísticas más importantes del país. Estos son algunos de los factores que lo hacen líder nacional en producción y exportación de ciertos cultivos, los cuales se enumeran a continuación:

- 1) El estado ocupa los primeros tres lugares a nivel nacional con sus principales cultivos:
 - a. Primer lugar nacional en chayote, caña de azúcar, naranja, limón persa, piña.
 - b. Segundo lugar nacional en jícama y café cereza.
 - c. Tercer lugar en arroz palay, plátano, papaya, sandía.
- 2) Veracruz tiene como parte de sus principales productos agroalimentarios exportados al café, azúcar, y limones, ocupando el primer lugar de su región (Zona Sur-Sureste) con 1,215 mdd.
- 3) Veracruz se encuentra se encuentra en el cuarto lugar a nivel nacional en IED en agricultura, con un 9.07% del total nacional y por encima de la media nacional (3.13%).

1.3 PRINCIPALES TENDENCIAS DE INNOVACIÓN EN EL ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN A NIVEL MUNDIAL

La competencia global obliga a las empresas a estar al día de las tendencias tecnológicas internacionales del sector. Estas tendencias suelen ser el fruto de las respuestas al entorno.

Producción primaria

En los últimos 50 años y con la revolución verde, se han logrado adelantos importantes en la productividad agrícola mundial mediante la intensificación del uso de fertilizantes inorgánicos y productos agroquímicos, el acceso al riego y el uso de semillas mejoradas. A este patrón se ha añadido, en algunos casos, un fuerte componente de mecanización. Sin embargo, cada vez más, se constatan efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana derivados de este modelo tecnológico. En este contexto, una de las tareas preponderantes será reducir al mínimo los efectos negativos de la agricultura intensiva, al tiempo de mantener en crecimiento la producción de alimentos, por lo que se deberán orientar los esfuerzos científicos y tecnológicos hacia la solución de este problema. A continuación se enuncian elementos que permitirán hacer frente a esta situación.

- ***Aumento en los rendimientos y en la eficiencia del uso de nutrientes***

Aumentar los rendimientos en las tierras agrícolas existentes es esencial para "salvar la tierra de la naturaleza". Ante ello se deberán continuar los programas de mejoramiento genético que permitan aumentar el techo productivo de las especies agrícolas y mantener la investigación en biotecnología en medida que ésta ofrezca soluciones inocuas, reales y que no arriesguen la diversidad genética existente. Asimismo, la agricultura intensiva depende en gran medida de la adición de fertilizantes, especialmente los producidos industrialmente como es el caso del nitrógeno y fósforo (actualmente la eficiencia en la absorción de los cultivos de los fertilizantes es del 30 a 35% en el caso del nitrógeno y de 45% para el fósforo, los remanentes no aprovechados se liberan en la atmosfera o se filtran al manto freático, con la consecuente contaminación de estos¹). La investigación y desarrollo tecnológico para hacer más eficiente el aprovechamiento de nutrientes en las especies y condiciones del campo mexicano debe ser una línea estratégica para proveer a un creciente mercado demandante de alimentos.

- ***Uso eficiente del recurso agua en la agricultura***

¹ Smil, V. Nitrogen in crop production: an account of global flows. *Global Biogeochem. Cycl.* 13, 647–662 (1999)

El 40% de la producción agrícola proviene del 16 por ciento de la tierra agrícola que es irrigada², lo habla de la importancia del recurso agua en la productividad de los cultivos. Tecnologías como el riego por goteo y riego de pivote han mejorado la eficiencia en el uso del agua, pero en la actualidad, esta tecnología solamente es utilizada en cultivos hortoflorícolas, y su incorporación en productos básicos, de momento, no es económicamente viable.

La producción de cultivos con una alta eficiencia de uso del agua, y la mejora genética en el desarrollo de variedades con mayor tolerancia a la sequía también puede contribuir a un uso más eficiente del agua sin comprometer la productividad, por lo que esta tendencia es y será preponderante en la industria.

- ***Mantenimiento y la restauración de la fertilidad del suelo***

Los suelos fértiles con buenas propiedades físicas para apoyar el crecimiento de la raíz son esenciales para la agricultura sostenible, pero, desde 1945, aproximadamente el 17% de la superficie agrícola ha sufrido degradación de suelo inducida entre otras razones por un mal uso de fertilizantes, mala gestión del agua, cortos periodos de barbecho, y poca rotación de cultivos, entre otros motivos³. Para revertir esta tendencia existen tecnologías que son necesarias de implementar tales como la rotación de cultivos, la labranza mínima, los cultivos de cobertura, aplicaciones balanceadas de fertilizantes y abonos, entre otras tecnologías adecuadas a cada una de las regiones del campo mexicano.

- ***Mejora en el control de plagas y enfermedades***

Las mejoras en el control de malezas de los cultivos competidores, enfermedades de los cultivos y agentes patógenos y herbívoros podrían aumentar significativamente los rendimientos. En la actualidad, el arroz, el trigo y el maíz contribuyen en 60% a la alimentación humana⁴. El creciente cultivo de estos cereales ha traído consigo el desarrollo de nuevas enfermedades, nuevas cepas de bacterias y la evolución constante de insectos y malezas dañinas. Todos ellos van desarrollando resistencia a los métodos de control químico, por lo que los esfuerzos en este campo deben enfocarse a la generación de soluciones ambientalmente sustentables, de bajo requerimiento químico, con uso de biotecnología así como de estrategias de manejo integral de cultivos.

² Gleick, P. *Water and conflict: fresh water resources and international security*. *Int. Security* 18, 79–112 (1993)

³ Oldeman, L. R. in *Soil Resilience and Sustainable Land Use* (eds Greenland, D. J. & Szabolcs, J.) 99–118 (CAB International, Wallingford, 1994).

⁴ Ortiz, R. *Critical role of plant biotechnology for the genetic improvement of food crops: perspectives for the next millennium*. *J. Biotechnol.* 1, 1–8 (1998).

Respecto a la industria agroalimentaria los campos cruciales en los que se desarrollará en el futuro serán:

- Atención a las demandas del consumidor y legislación
- Desarrollo de procesos Industriales
- Generación de nuevos productos
- Sostenibilidad y ciclo de Vida
- Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación

Atención a las demandas del consumidor

La industria agroalimentaria se deberá orientar hacia el nuevo perfil del consumidor, que cada vez tiene más conocimientos e interés sobre el origen y propiedades de los alimentos que consume, y que por ello incrementa sus exigencias en cuanto a facilidad de consumo, calidad, inocuidad y diferenciación, mismas características que serán el eje del desarrollo tecnológico del sector en los próximos años. En este contexto, el sector deberá satisfacer estas demandas, mediante la mejora en los sistemas de control; así como las que derivan de los cambios que están teniendo lugar en el modo de vida de los consumidores, y que implican nuevas formas de presentación del producto, adaptadas a los nuevos métodos de consumo, fuera del hogar, en porciones, con facilidad y rapidez en su preparación, además de contener componentes nutritivos y nutraceuticos, de comercio justo y con esquemas de trazabilidad e inocuidad impecables.

Desarrollo de procesos industriales

Las tecnologías emergentes en materia de conservación y envasado de alimentos se han convertido en el centro de atención de gran parte de la industria alimentaria. Los procesos de conservación que la industria demanda deben permitir obtener productos de excelente calidad en cuanto a sabor y presentación, a un precio razonable y, por encima de todo, seguros.

Actualmente se están realizando desarrollos tecnológicos hacia la implementación de sistemas que permitan reducir o eliminar los conservadores, así como en el desarrollo de

productos de IV-V gama⁵, que son productos que tienen una menor vida útil y que necesitan del frío para su conservación, pero con un tratamiento de conservación menos agresivo y por tanto con unas cualidades organolépticas mejores. Por tanto, la tecnología se está dirigiendo hacia métodos de tratamiento menos agresivos con los alimentos, con menor consumo energético pero más efectivos frente a procesos enzimáticos de deterioro, microorganismos alterantes y microorganismos patógenos.

Un campo de desarrollo que va de la mano con estas tecnologías es la automatización y mejora de los sistemas de control de los procesos existentes, mediante el cual se pretende minimizar los errores en los procesos de tratamiento, aunque conlleva a la disminución de la necesidad de capital humano.

Generación de nuevos productos

La industria está buscando nuevas materias primas y desarrollo de nuevos productos intermedios que mejoren las condiciones de vida de la población. La importancia que el consumidor otorga a la salud proporciona a la industria agroalimentaria puntos de partida muy sólidos para el diseño y desarrollo de nuevos productos, como son los alimentos funcionales. Un alimento funcional es aquel que contiene un componente alimentario (nutriente o no) con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo.

Por lo tanto, causa un efecto adicional en el consumidor, además del nutricional. Para ello, la industria ha volteado la mira hacia productos no comerciales y poco conocidos. Por ejemplo, hace 10 años productos como la linaza, el noni, la chía y la moringa, por mencionar algunos en México, eran casi en su totalidad desconocidos, mientras que hoy día, son productos altamente valorados en el mercado por sus beneficios a la salud.

Estos productos poseerán, cada vez más, un valor específico en el mercado y son, conforme pasa el tiempo, más apreciados no sólo por los consumidores, sino también por diversas industrias además de la agroalimentaria, como la industria farmacéutica y de cosméticos. En este sentido, México posee una ventaja competitiva internacional que es necesario

⁵ IV Gama. línea de hortalizas y frutas frescas, preparadas mediante diferentes operaciones unitarias tales como selección, pelado, cortado, lavado y envasado. Son conservadas, distribuidas y comercializadas bajo cadena de frío y están listas para ser consumidas crudas sin ningún tipo de operación adicional durante un periodo de vida útil de 7 a 10 días.

V Gama. Productos cuyas formas comerciales implican haber recibido dos modos diferentes de manipulación tecnológica, es decir, un tratamiento térmico y un envasado, además del complemento del frío para su buena conservación.

aprovechar, pues es uno de los cinco países mega diversos del orbe, y ocupa el cuarto lugar en cuanto a diversidad de plantas. La diversidad biológica de nuestro país se caracteriza por estar compuesta de un gran número de especies endémicas, es decir, que son exclusivas al país. Aproximadamente el 50% de las especies de plantas que se encuentran en nuestro territorio son endémicas, esto se traduce en aproximadamente 15,000 especies⁶ por lo que la oportunidad de México para liderar la producción de súper alimentos es manifiesta.

Sostenibilidad

La industria competitiva del futuro jugará un papel clave en la contribución al desarrollo sostenible a través de la reducción de la cantidad de materias primas empleadas, el uso de métodos productivos más seguros, limpios y de menor consumo energético. Esto implica que como sector relevante, la industria agroalimentaria deberá hacer suyos los conceptos de protección del medio ambiente contemplando la prevención, minimización, recuperación y reciclado de efluentes y residuos. Para ello, la tecnología está jugando un papel importante. Como ejemplo, se está haciendo común el aprovechamiento de las excretas de las explotaciones ganaderas para la generación de biogás, y estas tecnologías se han vuelto muy populares en las unidades de producción de gran tamaño en México. Empresas estadounidenses y europeas han desarrollado tecnologías de bajo costo, adaptables a unidades de producción ganaderas medianas y pequeñas para el aprovechamiento de las excretas, por lo que la transferencia y adopción de estas tecnologías será principal en los próximos años.

Por su parte, en el ámbito agrícola se están usando los residuos orgánicos derivados de las cosechas para la generación de biofertilizantes y lombricomposta. Este tipo de fertilizantes han mostrado resultados muy prometedores y ya son ampliamente utilizados en las unidades de producción con fines de exportación y con mercados con la línea de agricultura por contrato, por lo que nuevamente, los temas de transferencia y adopción tendrán un peso específico.

Legislación

La legislación es un factor impulsor o ralentizador de la aplicación industrial de nuevas tecnologías y se constituye como un elemento que, aun siendo externo al ámbito agroalimentario, es un agente fundamental en la relación de éste con los procesos de innovación. La legislación tendrá un mayor impacto en ámbitos como aditivos e

⁶ CONABIO, 2008.

ingredientes, envases, biotecnología, nuevos productos y etiquetado. En cuanto a aditivos e ingredientes, la legislación puede impulsar la implantación de nuevas tecnologías de conservación, mediante la limitación en el uso de ciertos aditivos que se consideren dañinos o poco útiles en la salud, en cuanto al envasado, la leyes para la protección al ambiente contendrán un componente para el uso de empaques y envases biodegradables, reciclables, activos, entre otros; también la utilización de herramientas biotecnológicas vendrá condicionada de forma fundamental por los avances normativos y por su aceptación social.

Asimismo, el desarrollo de nuevos productos, especialmente aquellos con características funcionales o radicalmente diferentes de los tradicionales, deberá ir ligado al desarrollo de su marco normativo que permita realizar las inversiones necesarias para la generación y comercialización de estos productos en el medio y largo plazo. El desarrollo de estos nuevos productos y la normativa que los regule introducirá modificaciones en el contenido de las etiquetas, que deberán adecuarse a requerimientos más exigentes.

Tecnologías de la información

Los esquemas de trazabilidad están estrechamente ligados a sistemas de información para lograr una identificación exacta y a tiempo de los productos, su proveniencia y su ubicación dentro de la cadena y la posibilidad de determinar el origen de un problema de inocuidad alimentaria rápida y eficientemente.

Por otro lado, el *e-commerce* ha cambiado los hábitos de consumo de una parte importante de la población. Además de la adquisición de diversos productos de esparcimiento, la compra de alimentos es una tendencia que está a la alza a través de estos medios, por lo que el desarrollo e implementación de modelos de compra-venta, no sólo de productos alimenticios sino también de materias primas, material y equipo para la producción a través de estas herramientas será una tendencia para los próximos diez años.

2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación del área de especialización Alimentaria en Veracruz.

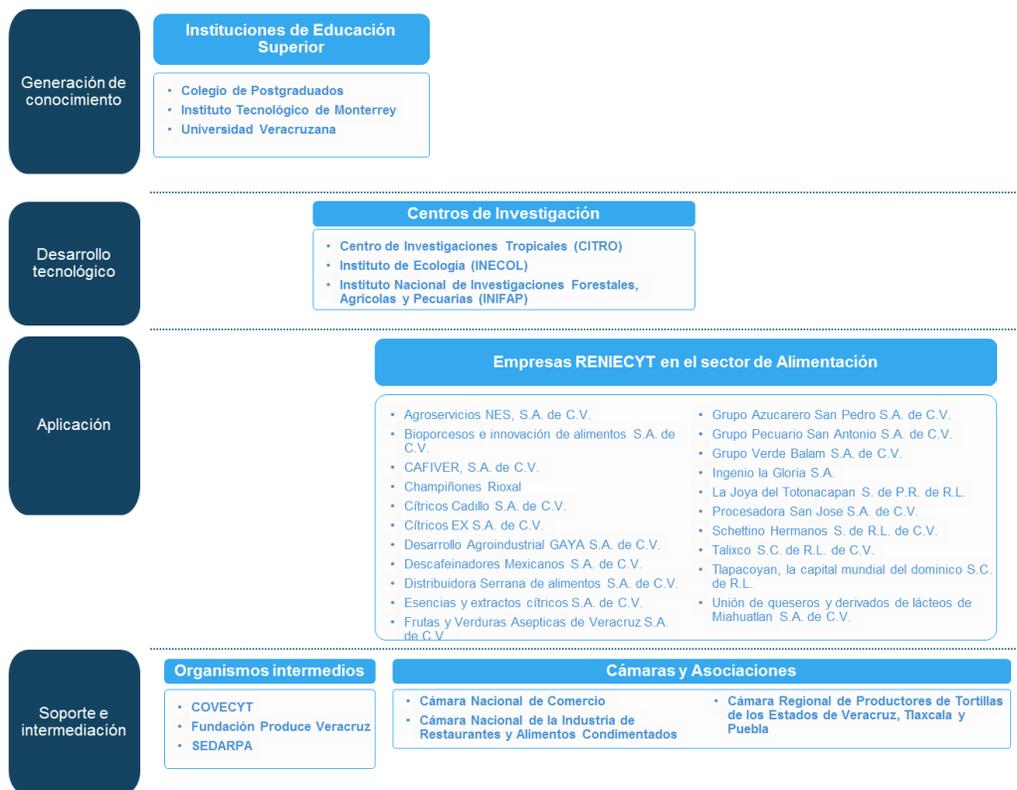
En un primer lugar, se presenta el mapa de agentes en el conjunto de la cadena del conocimiento, considerando también los agentes de soporte e intermediación, para

posteriormente mostrar de una manera más detallada la presencia de las Instituciones de Educación Superior, los Centros de Investigación y las empresas innovadoras.

2.1 MAPA DE LOS AGENTES DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

El mapa de los agentes de innovación de la Industria Alimentaria Sustentable contiene actores como las principales IES, los centros de investigación y tecnología, los investigadores que realizan I+D en el área, las oficinas de transferencia de tecnología o aquellas que ofrecen servicios empresariales al sector y los posgrados pertenecientes al PNPC. En el caso de Veracruz, los principales agentes del ecosistema de innovación se adjuntan en la siguiente ilustración según las categorías definidas.

Ilustración 11 Mapa del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Veracruz en el área de Alimentación



Fuente: Idom Consulting, basado en datos del Conacyt, Comité de Gestión y Grupo Consultivo

2.2 PRINCIPALES INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN.

Dentro del área de especialización, Veracruz cuenta con centros de investigación de renombre internacional, así como con IES y otras instituciones que realizan proyectos de I+D+i que benefician a las empresas de la región. A continuación se enlistan las principales líneas de investigación de los anteriormente mencionados y que se relacionan con el área de alimentación.

2.2.1 INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Institución	Líneas de investigación
 <p>Colegio de Postgraduados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivos In-vitro, hidropónicos y protegidos • Ganadería tropical • Sistema de producción de pequeños rumiantes • Agroecología • Agricultura sustentable • Manejo integrado de plagas
 <p>Instituto Tecnológico de Monterrey</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biotecnología • La infraestructura y el desarrollo urbano y rural
 <p>Universidad Veracruzana</p>	<p>Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías – Universidad Veracruzana (ICMP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecología de ambientes costeros • Interacciones entre ecología y las pesquerías • Análisis de pesquerías y variables ambientales <p>Instituto de biotecnología y Ecología Aplicada– Universidad Veracruzana (INBIOTECA)</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Ecología de ambientes fragmentados b) Fertilidad y manejo biológico del suelo c) Identificación de genes de interés agrícola, forestal y ecológico d) Ecología vegetal y restauración

2.2.2 CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Institución	Líneas de investigación
 <p data-bbox="410 401 824 457">Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO)</p>	<ul data-bbox="857 401 1437 541" style="list-style-type: none"> • Conservación biológica • Manejo y conservación de recursos bioculturales • Ecología aplicada al manejo de ecosistemas forestales
 <p data-bbox="410 573 633 602">Instituto de Ecología</p>	<ul data-bbox="857 573 1339 863" style="list-style-type: none"> • Ambiente y sustentabilidad • Biodiversidad y sistemática • Biología evolutiva • Biología y conservación de vertebrados • Ecoetología • Ecología funcional • Interacciones multitróficas • Manejo biorracional de plagas y vectores • Manejo biotecnológico de recursos
 <p data-bbox="410 898 805 1020">Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias – Centro de Investigación Regional Golfo Centro</p>	<ul data-bbox="857 905 1437 1062" style="list-style-type: none"> • Alimentos básicos • Agroindustriales • Forrajes • Apoyo a la sanidad e inocuidad • Manejo y aprovechamiento de recursos naturales

2.3 DETALLE DE EMPRESAS RENIECYT DEL ÁREA.

Veracruz cuenta con 21 empresas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) a fecha 21 de julio de 2014, de las cuales ocho son empresas agropecuarias y 21 del sector alimentario, entre las cuales predominan empresas para los sectores azucarero, cítricos y café.

Tabla 3 Empresas RENIECYT en el sector agropecuario y pesca

Empresas grandes	Empresas medianas	Empresas pequeñas	Empresas micro
<ul style="list-style-type: none"> •Grupo Pecuario San Antonio, S.A. de C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> •Champiñones Rioxal 	<ul style="list-style-type: none"> •Talixco S.C. de R.L. de C.V. •Tlapacoyan, la capital mundial del dominico S.C. de R.L. •Desarrollo Agroindustrial GAYA S.A. de C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> •La Joya del Totonacapan S. de P.R. de R.L. •Grupo Verde Balam S.A. de C.V. •Agroservicios NES, S.A. de C.V.

Fuente: RENIECYT (información extraída a 30 de junio de 2014)

Tabla 4 Empresas RENIECYT en el sector de industria alimentaria

Empresas grandes	Empresas medianas	Empresas pequeñas	Empresas micro
<ul style="list-style-type: none"> •Grupo Azucarero San Pedro S.A. de C.V. •Ingenio La Gloria S.A. •Citricos EX S.A. de C.V. •CAFIVER, S.A. de C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> •Frutas y Verduras Asepticas de Veracruz S.A. de C.V. •Schettino Hermanos S. de R.L. de C.V. •Citricos Cadillo S.A. de C.V. •Procesadora San Jose, S.A. de C.V. •Descafeinadores Mexicanos S.A. de C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> •Unión de queseros y derivados de lacteos de Miahuatlan S.A. de C.V. •Esencias y extractos citricos S.A. de C.V. 	<ul style="list-style-type: none"> •Distribuidora Serrana de alimentos S.A. de C.V. •Bioprocesos e Innovación de alimentos S.A. de C.V.

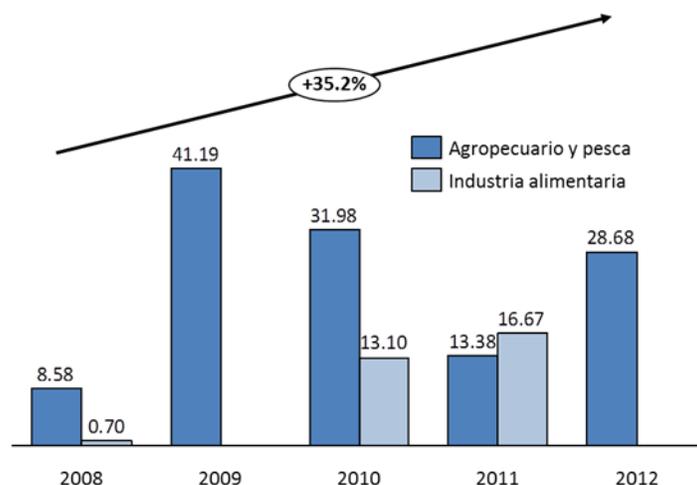
Fuente: RENIECYT (información extraída a 30 de junio de 2014)

2.4 EVOLUCIÓN DE APOYOS EN EL ÁREA

El área de alimentación capta en conjunto el 25.43% del monto total acumulado de recursos destinados por el Conacyt a programas para el estado (del 2008 al 2012). Los recursos atraídos por Veracruz para esta área se dividen en agropecuario y pesca, en donde se ha captado el 20.40% del monto total estatal, mientras que los proyectos relacionados con la industria alimentaria han captado el 5.02%.

Del 2008 al 2012 no existe una tendencia constante en los montos dirigidos a proyectos del área de alimentación, sin embargo la tasa anual de crecimiento compuesto para los proyectos de agropecuario y pesca es de +35.2%, lo cual refleja el crecimiento que ha habido en los montos dirigidos a proyectos de esta área.

Ilustración 12 Evolución de los apoyos aproximados en el área de especialización (2008-2012, mdp)



Fuente: Conacyt

3 ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

El área de alimentación, por tradición, es una parte sustancial de la economía veracruzana. Estados tradicionalmente menos capacitados en el ámbito alimentario, debido a la escasez de agua, históricamente no han competido tanto por la propiedad del suelo; en consecuencia, ahora que la tecnología permite resolver los problemas de riego, tienen más facilidad para desarrollar explotaciones de tamaño rentable. El sector agrario de Veracruz, entre tanto, sigue caracterizado, en términos relativos, por el pequeño tamaño y la baja rentabilidad y tecnificación de las explotaciones.

En el ámbito de la innovación, esta situación tiene un reflejo claro. La actividad de las instituciones agrarias, tiene en Veracruz (y, en general, en los estados del Sur de México) una orientación social, enfocada al desarrollo rural, intentando paliar las dificultades que experimentan los pequeños agricultores.

La siguiente tabla presenta el análisis respecto de la posición estratégica del área de alimentación:

Tabla 5 FODA del área de alimentación en Veracruz

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Variedad de hábitats y climas que permiten una amplia diversidad de cultivos productivos. • Posición de liderazgo a nivel nacional, en cuanto a volumen, en un buen número de productos: agroindustriales (caña de azúcar, café, hule y vainilla), frutales (naranja, limón y piña), y ciertos cultivos minoritarios (lichi, toronja, mandarina, maracuyá, tangelo y tangerina). En el ámbito pecuario, es líder en la producción de carne de bovino y ave. • En ocasiones, los sistemas producto están bien estructurados, y tienen capacidad de liderazgo; pero no en todos los casos. • Estructura institucional y capacidad tecnológica de apoyo a la innovación desarrollada y vinculada con el sector. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedad de suelo dividida en parcelas pequeñas, de difícil explotación rentable • Disminución progresiva en el financiamiento para las prácticas de extensionismo agrario, con incidencia en la capacitación técnica y la capacidad institucional de interlocución con los productores. • Débil estructura de proceso y comercialización, que queda generalmente en manos de intermediarios. • Poca tradición asociativa de los productores.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Cercanía y facilidad de comunicación con grandes mercados internacionales (costa este de los estados Unidos). • Capacidad de producción excedente en determinados productos con potencial exportador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión de grandes economías en tierras para cultivo en otros países. • Desarrollo de nuevas tecnologías para potenciar el sector agrario en otros países, generando productos más competitivos.

Fuente: Idom Consulting, basado en información de los agentes del sector

4 MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

A partir del análisis FODA y las entrevistas realizadas a los agentes estratégicos del área, se definieron objetivos sectoriales, los cuales atienden a las principales oportunidades identificadas para el estado.

Los objetivos sectoriales son los siguientes:

- o.s.1 Desarrollar el potencial de generación de riqueza del sector agropecuario, y los niveles de ingreso de las comunidades relacionadas, de modo que se asegure la sostenibilidad del campo veracruzano
- o.s.2 Promover la colaboración de productores alrededor de proyectos de calidad
- o.s.3 Facilitar la creación de nuevas empresas dedicadas a la transformación y comercialización de productos de calidad

Las reflexiones desarrolladas en las reuniones de trabajo mantenidas con las entidades representativas de la industria agroalimentaria de Veracruz han concluido en las siguientes líneas de actuación:

- Necesidad de orientar los apoyos a la innovación hacia organizaciones que hayan mostrado una razonable vocación de productividad y eficiencia, asumiendo algún tipo de colaboración productiva o comercial que les permita manejar un volumen de producción competitivo.
- Necesidad de mantener e incentivar la organización y vertebración en el sector primario: Es necesario reconocer la trascendencia de los esfuerzos de vertebración realizados durante largos años de trabajo en el sector, que ha permitido el desarrollo de entidades tan críticas para la organización del sector como los sistemas-producto, la Fundación Produce, INIFAP, INAPESCA, entre otros. En este sentido, es muy recomendable que las actuaciones de promoción de la innovación se estructuren, de forma que contribuyan al refuerzo de estas instituciones, intercambiando información y solicitando su colaboración para la planificación, desarrollo y supervisión de los proyectos.
- Colaboración entre productores. Los esquemas de promoción tradicionales en el sector agroalimentario incluyen entre sus objetivos la puesta en marcha de estructuras conjuntas de productores que, además de poseer las explotaciones, gestionan las actividades anteriores y, sobre todo, posteriores de sus cadenas

productivas: transformación, comercialización, entre otros. Las cooperativas agrarias son, una importante realidad en el mundo. Controlan aproximadamente un 60% de la producción final agraria en Europa, y el 30% en los Estados Unidos de América. Muchas de las mayores y más competitivas empresas en sectores como el lácteo (Arla Foods, Fonterra) y en diversos países de América Latina (Sancor, en Argentina, Cooxupé en Brasil, o Juan Valdés en Colombia) son cooperativas.

Ilustración 13 Cadena de valor y cooperativas agrarias



Fuente: Idom Consulting

Las cooperativas agrarias son, por otro lado, un complemento natural de la labor pública de promoción del sector, especialmente en entornos con explotaciones pequeñas, como es el caso Sur de México. Cuando la política de promoción resulta exitosa, la alternativa de que los propios productores sean quienes se beneficien e integren el valor añadido adicional parece la más adecuada. Este tipo de políticas de promoción tiene por lo general un componente innovador importante, en particular, si están orientados a la exportación.

- Sellos de calidad. Ésta es otra de las herramientas habituales entre los responsables de promoción agroalimentaria. Es también muy utilizada en México, y constituye un complemento habitual de los esfuerzos de promoción y mejora tecnológica, donde es frecuentemente necesaria la creación de un paraguas de marca que permita diferenciar en el mercado los productos ofrecidos por los participantes en el proyecto de mejora.

5 NICHOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN

La cartera de proyectos de innovación desarrollada para Veracruz se basa en las necesidades y propuestas identificadas en reuniones de trabajo mantenidas con responsables de los sistemas-producto.

La Fundación Produce Veracruz (FUNPROVER) ha desarrollado un ejercicio de priorización de las cadenas alimentarias, atendiendo a su nivel de competitividad e importancia socioeconómica.

Tabla 6 Priorización de cadenas alimentarias en Veracruz

IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Maíz grano • Mango • Naranja • Café cereza • Piña 	<ul style="list-style-type: none"> • Bovinos doble propósito • Caña de azúcar
	<p>Aguacate, ajonjolí, arroz palay, arvejón, avena, cacahuete, calabaza, cartago, cebada, chayote, ciruela, coco, copra, frijol, haba, limón, mandarina, manzana, ovinos, papa, pepino, porcino, sorgo, soya, tamarindo, trigo, zanahoria</p>	<p>Apicultura, avicultura, bovino carne, bovino leche, caprino, chile verde, guajolote, hule, jicama, litchi, melón, ornamentales, palma africana, papaya, pastos, plátano, sandía, tabaco, tangerina, talapa, tomate rojo y verde, toronja, vainilla</p>
		COMPETITIVIDAD

Fuente: Fundación Produce Veracruz, Agenda de Innovación Tecnológica, 2013

Los diversos sistemas-producto han presentado una amplia cartera de proyectos (un total de 71 proyectos, por un volumen conjunto de 17,3 mdp), que contempla los ámbitos agrario, pecuario y acuícola, así como proyectos transversales. Estos proyectos están generalmente planteados en colaboración con entidades como INIFAP, Universidad Veracruzana, INECOL, Institutos Tecnológicos, UNCADER, UNAM, Univ. Chapingo, Colegio de Ingenieros Agrónomos, o el Colegio de Postgraduados.

Este ejercicio de priorización, así como la estructuración de los proyectos para el área de Alimentación, se alinean con la situación actual del estado, que ocupa el tercer lugar a nivel nacional en entidades aportadoras del PIB agrario con la producción de caña de azúcar, naranja, piña, limón y café cereza, principalmente.

Para el área de alimentación, los nichos actuales contemplan un listado de más de 25 productos en los cuales el estado ocupa primeros lugares en producción a nivel nacional. Entre dicho listado se encuentran productos estratégicos para el estado como la caña de azúcar, cítricos, papaya, café cereza, naranja y mango. En lo que respecta a nichos potenciales, destacan el ámbito hortofrutícola y acuacultura, entrando también de forma transversal la inocuidad y sanidad, los cuales son temas de alta importancia para el desarrollo de área en Veracruz.

El equipo consultor, apoyado por FUNPROVER, ha mantenido reuniones con responsables de los sistemas producto que se han interesado en la presente Agenda de Innovación. El resultado confirma las conclusiones que se presentaban anteriormente. En aquellos sistemas producto donde los productores se han agrupado y conseguido desarrollar una estructura para facilitar la promoción y comercialización de sus productos, se plantean proyectos de innovación bien estructurados, coherentes con la situación del mercado y, en resumen, vinculados con las necesidades del sector productivo.

6 CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS Y ENTRAMADO DE PROYECTOS

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS PRIORITARIOS

6.1.1 AGRUPACIÓN DE PRODUCTORES EN UNA MARCA COLECTIVA

Objetivo:

Crear un organismo para estructurar la formación de asociaciones de productores del mismo ramo con el fin primordial de organizar estructuras de comercialización conjuntas.

Se propone crear un organismo para promover estas formas de colaboración, mediante el desarrollo de proyectos de producción y comercialización conjunta, en el marco de un sello de calidad diferenciada.

Esta nueva entidad identificará y desarrollará oportunidades para la creación de productos alimenticios con calidad diferenciada, con su correspondiente “paquete tecnológico” y normativa técnica que asegure la calidad diferencial, con estructuras de transformación y comercialización conjuntas.

Justificación:

En aquellos sistemas producto donde los productores se han agrupado y conseguido desarrollar una estructura para facilitar la promoción y comercialización de sus productos, se plantean proyectos de innovación bien estructurados, coherentes con la situación del mercado y, en resumen, vinculados con las necesidades del sector productivo. En otros sistemas producto, sin embargo, los productores se ven obligados a vender de manera generalizada a intermediarios en los segmentos bajos del mercado, sin posibilidad de diferenciación por calidad, compitiendo por precio. En consecuencia, su interés por la inversión en innovación es muy reducido, y sus prioridades estratégicas se orientan a resolver otro tipo de problemas. En Veracruz, la SEDARPA ha realizado trabajo en temas de sellos de calidad, principalmente hacia el sector cárnico, además del interés mostrado por los productores en poder vertebrar estructuras de este tipo.

6.1.2 CENTRO DE EXTENSIONISMO TECNOLÓGICO EN AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA

Objetivo:

Poner al alcance de los productores paquetes tecnológicos para la producción y generación de productos con valor agregado que permitan incrementar la productividad, competitividad y rentabilidad de diferentes productos. De igual forma, fomentar la transferencia de tecnología existente y adaptación de la misma para potenciar el área dentro del estado. Aun cuando es cierto que el estado cuenta con un alto potencial dentro del sector primario del área alimentaria, la inyección de tecnología permitirá a dicho sector penetrar nuevos mercados y dar valor agregado a sus productos, principalmente a los productos prioritarios de Veracruz.

Justificación:

El estado de Veracruz cuenta con una fuerte tradición y potencial para el desarrollo del sector alimentario, aportando el 7.24% del PIB para agricultura, explotación de animales, pesca y caza y el 5.67% para la industria alimentaria, posicionándose en la tercera posición a nivel nacional por su aportación al PIB en el área de alimentación. Sin embargo, la fragmentación y baja estructuración dentro del sector primario ha fortalecido la presencia de intermediarios que limitan el crecimiento del sector primario.

Los servicios de extensionismo tecnológico facilitan la absorción de tecnología dentro de las PYME mediante asesoramiento tecnológico especializado, desarrollo de productos, optimización de procesos, optimización de procesos de gestión y comercialización, entre varios tipos de servicio. El existente potencial en Veracruz en ciencia y tecnología y todos los desarrollos realizados en dicho ámbito pueden ser implementados hacia el sector primario, para potenciar el mismo y dar más valor a sus productos.

6.2 MATRIZ DE PROYECTOS

ÁREA	NICHO ESTRATEGICO O LÍNEA DE ACTUACIÓN	PROYECTOS	Descripción	Proyecto Estratégico	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (POSIBLES ALIADOS)
ALIMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector Promover la colaboración de productores alrededor de proyectos de calidad 	Agrupación de productores en una marca colectiva	Creación de un organismo para estructurar la formación de asociaciones de productores del mismo ramo con el fin primordial de organizar estructuras de comercialización conjuntas. Esta nueva entidad identificará y desarrollará oportunidades para la creación de productos alimenticios con calidad diferenciada, con su correspondiente “paquete tecnológico” y normativa técnica que asegure la calidad diferencial, y con estructuras de transformación y comercialización conjuntas.	✓	<ul style="list-style-type: none"> ProMéxico FIRA-SAGARPA NAFIN BANCOMEXT INADEM
	<ul style="list-style-type: none"> Empresas dedicadas a la transformación y comercialización de productos 	Centro de Extensionismo Tecnológico en agricultura, ganadería y pesca	Centro que ponga al alcance de los productores paquetes tecnológicos para la producción y generación de productos con valor agregado que permitan incrementar la productividad, competitividad y rentabilidad de diferentes productos. De igual forma, fomentará la transferencia de tecnología existente y adaptación de la misma para potenciar el área dentro del estado.	✓	<ul style="list-style-type: none"> SAGARPA-Conacyt (I) FOMIX ProMéxico FIRA-SAGARPA NAFIN BANCOMEXT INADEM
	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector 	Paquete tecnológico para la caña de azúcar	Validación variedades Biocombustibles		<ul style="list-style-type: none"> SAGARPA-Conacyt (I) FOMIX ProMéxico FIRA-SAGARPA NAFIN BANCOMEXT INADEM

ÁREA	NICHO ESTRATEGICO O LÍNEA DE ACTUACIÓN	PROYECTOS	Descripción	Proyecto Estratégico	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (POSIBLES ALIADOS)
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para los cítricos	Nuevas variedades Patrones tolerantes HLB Deshidratación cáscara y extracción pectina Tecnología postcosecha Marcadores moleculares Sanitizar árboles afectados HBL		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para la piña	Paquete tecnológico adaptado para conserva Control plagas Nuevas técnicas de cultivo		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para el chayote	Evaluación sistemas de riego Optimización uso de fertilizantes Mejora genética y bancos de germoplasma Manejo agronómico, buenas prácticas Cultivos alternativos o intercalados Control hongos en postcosecha		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para el café	Generación de nuevas variedades Tecnología control plagas Programa control roya		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para el arroz	Nuevo material genético para optimización del producto		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para el plátano	Procesamiento y subproductos Producción de harina de plátano		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM

ÁREA	NICHO ESTRATEGICO O LÍNEA DE ACTUACIÓN	PROYECTOS	Descripción	Proyecto Estratégico	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (POSIBLES ALIADOS)
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para la papaya	Estudio necesidades hidricas y nutritivas Producción semilla APPC inocuidad Paquete tecnológico por zonas		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para el mango	Paquete tecnológico alta densidad Control de plagas		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para la papa	Nuevas variedades in vitro Métodos producción semilla Validación variedades Control plagas		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para la vainilla	Control patógenos Encauzamiento Paquete tecnológico		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector • Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector 	Paquete tecnológico para bovinos doble propósito	Transferencia de tecnología Validación de razas Rutas de fertilización Control de calidad y monitoreo		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para el maíz	Acompañamiento para definir prácticas de manejo, tratamientos post cosecha, mejora genética, hibridación y procesos de fertilización. Diversificación tanto de suministros como de productos y búsqueda de espacios colaborativos de vinculación. Búsqueda continua de mejores		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM

ÁREA	NICHO ESTRATEGICO O LÍNEA DE ACTUACIÓN	PROYECTOS	Descripción	Proyecto Estratégico	FUENTE DE FINANCIAMIENTO (POSIBLES ALIADOS)
			prácticas y observatorio de tendencias a innovación		
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para ornamentales	APPC postcosecha Banco de germoplasma Control de plagas		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para frijol	Semillas mejoradas		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM
	• Desarrollar el potencial de generación de riquezas del sector	Paquete tecnológico para trucha	Mejora genética Buenas prácticas e inocuidad		<ul style="list-style-type: none"> • SAGARPA-Conacyt (I) • FOMIX • ProMéxico • FIRA-SAGARPA • NAFIN • BANCOMEXT • INADEM

7 APÉNDICE: ESTUDIO DE TENDENCIAS INTERNACIONALES

7.1 TENDENCIAS EN LA AGRICULTURA E INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

7.1.1 PRODUCCIÓN PRIMARIA

El reto de satisfacer adecuadamente la creciente demanda mundial de alimentos recaerá sobre el cambio tecnológico que se estima deberá ser responsable de cerca del 80% del incremento en la producción, ya que las previsiones sobre tierra y agua, por ser un recurso finito, no serán responsables de más del 20% del aumento de la oferta de alimentos⁷.

En los últimos 50 años y con la revolución verde, se han logrado adelantos importantes en la productividad agrícola mundial mediante la intensificación del uso de fertilizantes inorgánicos y productos agroquímicos, el acceso al riego y el uso de semillas mejoradas. A este patrón se ha añadido, en algunos casos, un fuerte componente de mecanización. Sin embargo, cada vez más, se constatan efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana derivados de este modelo tecnológico.

En este contexto, una de las tareas preponderantes será reducir al mínimo los efectos negativos de la agricultura intensiva, al tiempo de mantener en crecimiento la producción de alimentos, por lo que la humanidad deberá orientar los esfuerzos científicos y tecnológicos hacia la solución de este problema, a continuación se enuncian elementos que permitirán hacer frente a esta situación.

1. Aumento en los rendimientos y en la eficiencia del uso de nutrientes

Aumentar los rendimientos en las tierras agrícolas existentes es esencial para "salvar la tierra de la naturaleza", ante ello se deberán continuar los programas de mejoramiento genético que permitan aumentar el techo productivo de las especies agrícolas y mantener la investigación en biotecnología en medida que ésta ofrezca soluciones inocuas, reales y que no arriesguen la diversidad genética existente. Asimismo, la agricultura intensiva depende en gran medida de la adición de fertilizantes, especialmente los producidos

⁷ Manual del Exportador de Frutas y Hortalizas (Colombia 2002)

industrialmente como es el caso del nitrógeno y fósforo, actualmente la eficiencia en la absorción de los cultivos de los fertilizantes es del 30 a 35% en el caso del nitrógeno y de 45% para el fósforo, los remanentes no aprovechados se liberan en la atmosfera o se filtran al manto freático, con la consecuente contaminación de estos⁸. La investigación y desarrollo tecnológico para incrementar la eficiencia en el aprovechamiento de nutrientes en las especies y condiciones del campo mexicano debe ser una línea estratégica para proveer a un creciente mercado demandante de alimentos.

2. Uso eficiente del recurso agua en la agricultura

El 40% de la producción agrícola proviene del 16 por ciento de la tierra agrícola que es irrigada⁹, lo habla de la importancia del recurso agua en la productividad de los cultivos. Tecnologías como el riego por goteo y riego de pivote han mejorado la eficiencia en el uso del agua, pero en la actualidad, esta tecnología solamente es utilizada en cultivos hortoflorícolas, y su incorporación en productos básicos, de momento, no es económicamente viable. La producción de cultivos con una alta eficiencia de uso del agua, y la mejora genética en el desarrollo de variedades con mayor tolerancia a la sequía también puede contribuir a un uso más eficiente del agua sin comprometer la productividad, por lo que esta tendencia es y será preponderante en la industria.

3. Mantenimiento y la restauración de la fertilidad del suelo

Los suelos fértiles con buenas propiedades físicas para apoyar el crecimiento de la raíz son esenciales para la agricultura sostenible, pero, desde 1945, aproximadamente el 17% de la superficie agrícola ha sufrido degradación de suelo inducida entre otras razones por un mal uso de fertilizantes, mala gestión del agua, cortos periodos de barbecho, y poca rotación de cultivos, entre otros motivos¹⁰. Para revertir esta tendencia existen tecnologías que son necesarias de implementar tales como la rotación de cultivos, la labranza mínima, los cultivos de cobertura, aplicaciones balanceadas de fertilizantes y abonos, entre otras tecnologías adecuadas a cada una de las regiones del campo mexicano.

4. Mejora en el control de plagas y enfermedades

⁸ Smil, V. Nitrogen in crop production: an account of global flows. *Global Biogeochem. Cycl.* 13, 647–662 (1999)

⁹ Gleick, P. Water and conflict: fresh water resources and international security. *Int. Security* 18, 79–112 (1993)

¹⁰ Oldeman, L. R. in *Soil Resilience and Sustainable Land Use* (eds Greenland, D. J. & Szabolcs, J.) 99–118 (CAB International, Wallingford, 1994).

Las mejoras en el control de malezas de los cultivos competidores, enfermedades de los cultivos y agentes patógenos y herbívoros podrían aumentar significativamente los rendimientos. En la actualidad, el arroz, el trigo y el maíz contribuyen en 60% a la alimentación humana¹¹. El creciente cultivo de estos cereales ha traído consigo el desarrollo de nuevas enfermedades, nuevas cepas de bacterias y la evolución constante de insectos y malezas dañinas. Todos ellos van desarrollando resistencia a los métodos de control químico, por lo que los esfuerzos en este campo deben enfocarse a la generación de soluciones ambientalmente sustentables, de bajo requerimiento químico, con uso de biotecnología así como de estrategias de manejo integral de cultivos.

7.1.2 INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Respecto a la industria agroalimentaria los campos cruciales en los que se desarrollará en el futuro serán:

- Atención a las demandas del consumidor
- Desarrollo de procesos Industriales
- Generación de nuevos productos
- Sostenibilidad y ciclo de Vida
- Legislación
- Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación

1. Atención a las demandas del consumidor:

La industria agroalimentaria se deberá orientar hacia el nuevo perfil del consumidor, que cada vez tiene más conocimientos e interés sobre el origen y propiedades de los alimentos que consume, y que por ello incrementa sus exigencias en cuanto a facilidad de consumo, calidad, inocuidad y diferenciación, mismas características que serán el eje del desarrollo tecnológico del sector en los próximos años. En este contexto, el sector deberá satisfacer estas demandas, mediante la mejora en los sistemas de control; así como las que derivan de los cambios que están teniendo lugar en el modo de vida de los consumidores, y que implican nuevas formas de presentación del producto, adaptadas a los nuevos métodos de consumo, fuera del hogar, en porciones, con facilidad y rapidez en su preparación, además

¹¹ Ortiz, R. Critical role of plant biotechnology for the genetic improvement of food crops: perspectives for the next millennium. J. Biotechnol. 1, 1–8 (1998).

de contener componentes nutritivos y nutraceuticos, de comercio justo y con esquemas de trazabilidad e inocuidad impecables.

2. Desarrollo de procesos industriales

Las tecnologías emergentes en materia de conservación y envasado de alimentos se han convertido en el centro de atención de gran parte de la industria alimentaria. Los procesos de conservación que la industria demanda deben permitir obtener productos de excelente calidad en cuanto a sabor y presentación, a un precio razonable y, por encima de todo, seguros. Actualmente se están realizando desarrollos tecnológicos hacia la implementación de sistemas que permitan reducir o eliminar los conservadores, así como en el desarrollo de productos de IV-V gama¹², que son productos que tienen una menor vida útil y que necesitan del frío para su conservación, pero con un tratamiento de conservación menos agresivo y por tanto con unas cualidades organolépticas mejores. Por tanto, la tecnología se está dirigiendo hacia métodos de tratamiento menos agresivos con los alimentos, con menor consumo energético pero más efectivos frente a procesos enzimáticos de deterioro, microorganismos alterantes y microorganismos patógenos.

Un campo de desarrollo que va de la mano con estas tecnologías es la automatización y mejora de los sistemas de control de los procesos existentes, mediante el cual se pretende minimizar los errores en los procesos de tratamiento, aunque conlleva a la disminución de la necesidad de capital humano.

3. Generación de nuevos productos:

La industria está buscando nuevas materias primas y desarrollo de nuevos productos intermedios que mejoren las condiciones de vida de la población. La importancia que el consumidor otorga a la salud proporciona a la industria agroalimentaria puntos de partida muy sólidos para el diseño y desarrollo de nuevos productos, cómo son los alimentos funcionales. Un alimento funcional es aquel que contiene un componente alimentario (nutriente o no) con efecto selectivo sobre una o varias funciones del organismo. Por lo

¹² IV Gama. línea de hortalizas y frutas frescas, preparadas mediante diferentes operaciones unitarias tales como selección, pelado, cortado, lavado y envasado. Son conservadas, distribuidas y comercializadas bajo cadena de frío y están listas para ser consumidas crudas sin ningún tipo de operación adicional durante un periodo de vida útil de 7 a 10 días.

V Gama. Productos cuyas formas comerciales implican haber recibido dos modos diferentes de manipulación tecnológica, es decir, un tratamiento térmico y un envasado, además del complemento del frío para su buena conservación.

tanto, causa un efecto adicional en el consumidor, además del nutricional. Para ello, la industria ha volteado la mira hacia productos no comerciales y poco conocidos, por ejemplo, hace 10 años productos como la linaza, el noni, la chía y la moringa, por mencionar algunos en México, eran casi en su totalidad desconocidos, mientras que hoy día, son productos altamente valorados en el mercado por sus beneficios a la salud. Estos productos poseerán, cada vez más, un valor específico en el mercado y son, conforme pasa el tiempo, más apreciados no sólo por los consumidores, sino también por diversas industrias además de la agroalimentaria, como la industria farmacéutica y de cosméticos. En este sentido, México posee una ventaja competitiva internacional que es necesario aprovechar, pues es uno de los cinco países mega diversos del orbe, y ocupa el cuarto lugar en cuanto a diversidad de plantas. La diversidad biológica de nuestro país se caracteriza por estar compuesta de un gran número de especies endémicas, es decir, que son exclusivas al país. Aproximadamente el 50% de las especies de plantas que se encuentran en nuestro territorio son endémicas, esto se traduce en aproximadamente 15,000 especies ¹³ por lo que la oportunidad de México para liderar la producción de súper alimentos es indudable.

4. Sostenibilidad

La industria competitiva del futuro jugará un papel clave en la contribución al desarrollo sostenible a través de la reducción de la cantidad de materias primas empleadas, el uso de métodos productivos más seguros, limpios y de menor consumo energético. Esto implica que como sector relevante, la industria agroalimentaria deberá hacer suyos los conceptos de protección del medio ambiente contemplando la prevención, minimización, recuperación y reciclado de efluentes y residuos. Para ello, la tecnología está jugando un papel importante, como ejemplo, se está haciendo común el aprovechamiento de las excretas de las explotaciones ganaderas para la generación de biogás, y estas tecnologías se han vuelto muy populares en las unidades de producción de gran tamaño en México. Empresas estadounidenses y europeas han desarrollado tecnologías de bajo costo, adaptables a unidades de producción ganaderas medianas y pequeñas para el aprovechamiento de las excretas, por lo que la transferencia y adopción de estas tecnologías será el tema principal en los próximos años.

Por su parte, en el ámbito agrícola se están usando los residuos orgánicos derivados de las cosechas para la generación de biofertilizantes y lombricomposta. Este tipo de fertilizantes han mostrado resultados muy prometedores y ya son ampliamente utilizados en las

¹³ CONABIO, 2008.

unidades de producción con fines de exportación y con mercados con la línea de agricultura por contrato, por lo que nuevamente, los temas de transferencia y adopción tendrán un peso específico.

5. Legislación.

La legislación es un factor impulsor o ralentizador de la aplicación industrial de nuevas tecnologías y se constituye como un elemento que, aun siendo externo al ámbito agroalimentario, es un agente fundamental en la relación de éste con los procesos de innovación. La legislación tendrá un mayor impacto en ámbitos como aditivos e ingredientes, envases, biotecnología, nuevos productos y etiquetado.

En cuanto a aditivos e ingredientes, la legislación puede impulsar la implantación de nuevas tecnologías de conservación, mediante la limitación en el uso de ciertos aditivos que se consideren dañinos o poco útiles en la salud, en cuanto al envasado, la leyes para la protección al ambiente contendrán un componente para el uso de empaques y envases biodegradables, reciclables, activos, etc.; también la utilización de herramientas biotecnológicas vendrá condicionada de forma fundamental por los avances normativos y por su aceptación social.

Asimismo, el desarrollo de nuevos productos, especialmente aquellos con características funcionales o radicalmente diferentes de los tradicionales, deberá ir ligado al desarrollo de su marco normativo que permita realizar las inversiones necesarias para el desarrollo y comercialización de estos productos en el medio y largo plazo. El desarrollo de estos nuevos productos y la normativa que los regule introducirá modificaciones en el contenido de las etiquetas, que deberán adecuarse a requerimientos más exigentes.

6. Tecnologías de la información.

Los esquemas de trazabilidad están estrechamente ligados a sistemas de información para lograr una identificación exacta y a tiempo de los productos, su proveniencia y su ubicación dentro de la cadena y la posibilidad de determinar el origen de un problema de inocuidad alimentaria rápida y eficientemente. Es fundamental desde la expectativa de los consumidores por la seguridad y la calidad de los productos adquiridos y en esquemas de

Por otro lado, el *e-commerce* ha cambiado los hábitos de consumo de una parte importante de la población, además de la adquisición de diversos productos de esparcimiento, la compra de alimentos es una tendencia que está a la alza a través de estos medios, por lo

que el desarrollo e implementación de modelos de compra-venta, no sólo de productos alimenticios sino también de materias primas, material y equipo para la producción a través de estas herramientas será una tendencia para los próximos diez años.