

# CARACTERIZACIÓN DEL SIAL NOPAL VERDURA Y FRUTA EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO



Secretaría de  
Desarrollo Agropecuario  
Hidalgo crece contigo



El Colegio  
del Estado  
de Hidalgo  
Saber para construir



75 AÑOS DE INNOVACIÓN PARA UNA  
AGRICULTURA MÁS PRODUCTIVA,  
SUSTENTABLE E INCLUYENTE  
EN LAS AMÉRICAS

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2017



Caracterización del SIAL nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México, está publicado bajo licencia Creative Commons Reconocimiento – Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)  
Creado a partir de la obra en [www.iica.int](http://www.iica.int)

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación también está disponible en formato electrónico (PDF) en los sitios web institucionales: <http://www.iica.int> y <http://www.elcolegiodehidalgo.edu.mx>.

*Coordinador:* François Boucher

*Redactores:* Felipe Ocampo-Ochoa, R. Antonio Riveros-Cañás, Edgar Iván Roldán-Cruz

*Corrección de estilo:* María Magdalena Godínez Goríbar

*Diseño y diagramación:* Brenda Zavala, Editorial Elementum

*Corrección ortotipográfica:* Daniel García y Mayte Romo

*Fotografía del forro:* Jorge Tello de Arco, fotografía de interiores en orden de aparición: R. Antonio Riveros-Cañás, K. Efes (Pixabay), S. Jeannie (Pixabay), Antonio Jiménez Alonso.  
*Fotografías de interiores:* Banco de imágenes de IICA y El Colegio del Estado de Hidalgo.  
Caracterización del SIAL nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México, terminó de imprimirse en IBIPLUSS S.A. de C.V. Bolívar No. 756, Col. Álamos, Delegación Benito Juárez, CP. 03400, Ciudad de México. [ibipluss@gmail.com](mailto:ibipluss@gmail.com)

ISBN: 978-92-9248-747-8 (IICA)

ISBN: 978-607-8082-18-6 (El Colegio del Estado de Hidalgo)

Este documento contó con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo. Fue financiado con recursos de la Acción de Respuesta Rápida (ARR) #18/16: Activación del Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL) NOPAL-TUNA en el Estado de Hidalgo, México (4649-20) del IICA.

México  
2017

# Caracterización del SIAL nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México



Noviembre, 2017

# CRÉDITOS

## **Representante del IICA en México**

*Gloria Abraham Peralta*

## **Secretario de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo (Sedagro-H)**

*Carlos Muñoz Rodríguez*

## **Subsecretaria de Planeación y Evaluación Sectorial de la (Sedagro-H)**

*Reyna Monroy Barrera*

## **El Colegio del Estado de Hidalgo**

*Rocío Ruiz de la Barrera*

*Miriam Yta*

## **Coordinación técnica del documento**

*François Boucher, IICA-México*

## **Redacción del documento**

*Felipe Ocampo Ochoa, IICA- México*

*R. Antonio Riveros Cañas, IICA-México*

*Edgar Iván Roldán Cruz, Cátedra Conacyt/El Colegio del Estado de Hidalgo*

## **Base de datos –Estadística**

*Adriana Caballero*

## **Edición y corrección de estilo**

*María Magdalena Godínez Gorívar*

## **Instituciones participantes**

*Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna*

*Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo (Citnova)*

*Red de Sistemas Agroalimentarios Localizados, RED SIAL México*

*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)*

.

## **Municipios participantes**

*Actopan, El Arenal, Cardonal, San Agustín Tlaxiaca, San Salvador, Zempoala.*

.

## **Comunidades**

*San Francisco Tecajique, Tornacuxtla, Tepeyahualco, Bothi-Baji, Chicavasco, San Juan Solís,*

*Acelotla, Lagunilla, El Rincón.*

### **Productores de nopal fruta**

*Próspero Del Valle Del Valle*  
*Jaime Ruiz del Valle*  
*Demetrio Karin Meneses González*  
*Jacinto Téllez Ramírez*  
*Marcelino Isidro Cruz*  
*María Piedad Valencia Torres*  
*Jorge Cruz Romero*  
*Ernesto Romero Chávez*  
*Marciano Cruz Gómez*  
*Eloy Ángeles Leal*  
*Victor Gutiérrez Tapia*  
*Abel Cruz Bautista*  
*Braulio Hernández Hernández*  
*Esteban Gutiérrez López*  
*Marco Antonio Cervantes Castro*  
*María Estela Vargas Chi*  
*Efraín Víctorino Jiménez Jiménez*  
*María del Carmen Armenta Sánchez*  
*Lorena Jiménez Jiménez*

### **Productores de nopal verdura**

*María del Carmen Armenta Sánchez*  
*Jesús Hernández Chale*  
*Yóana Perastegui Gutiérrez*  
*Adriana Gutiérrez Cruz*  
*Serafín Meza Moreno*  
*Jairo Josué Contreras Chavarría*  
*Griselda Sánchez Mendoza*  
*Margarito Gutiérrez Ruíz*  
*Felipe Ruíz Ruíz*  
*Vicente Suarez Ávila*  
*María de la Luz*  
*Cástulo Camargo López*  
*Edgar Rogelio Álvarez*  
*Pascual Cruz Chávez*  
*Ana Laura Cano Suárez*  
*Liliana Aguilar Cano*  
*Joel Cano Moreno*  
*Rafael Pineda Cortes*  
*Bruno Meza Arrazola*  
*Alejandra Aldana López*  
*Teodora Cortez*  
*Pedro Vega González*  
*Gerardo Bautista Cabañas*  
*Claudio Bautista Cabañas*  
*María del Carmen Armenta Sánchez*  
*Demetrio Karin Meneses González*  
*Gustavo Pérez Pérez*  
*Bertín Pérez García*

# CONTENIDO

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>7</b>
<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Problemática</b>	<b>10</b>
<b>Metodología</b>	<b>11</b>
<b>1. El cultivo del nopal fruta y nopal verdura</b>	<b>13</b>
1.1 Aspectos agronómicos	14
1.2 Productos derivados	16
1.3 Propiedades medicinales	17
1.3.1 Nopal fruta	17
1.3.2 Nopal verdura	18
<b>2. El Nopal fruta y nopal verdura a nivel mundial</b>	<b>19</b>
2.1. Nopal fruta (tuna)	20
2.2. Nopal verdura	20
2.3. Mercado internacional	21
<b>3. El nopal fruta y nopal verdura en México</b>	<b>23</b>
3.1 Variedades	24
3.2. La producción de nopal fruta	27
3.2.1. Mercado y consumo	28
3.3. La producción de nopal verdura en México	29
3.3.1. Mercado y consumo	30
3.4. El Plan Rector y el Sistema Producto Nopal Tuna en México	31
<b>4. El nopal fruta y nopal verdura en el estado de Hidalgo</b>	<b>35</b>
4.1. La producción agrícola en el estado de Hidalgo	36
4.2. Nopal verdura y fruta en Hidalgo	38
4.2.1. Nopal verdura	39
4.3. Nopal fruta (tuna)	40

<b>5. Unidades Económicas Rurales (UER) productoras de nopal verdura y fruta en Hidalgo</b>	<b>43</b>
5.1. UER que producen nopal verdura	44
5.1.1. Tipo de actividad productiva	46
5.1.2. Edad	47
5.1.3. Sexo de los productores	47
5.1.4. Educación	49
5.1.5. Ingresos	50
5.1.6. Infraestructura	53
5.1.7. Programas de apoyo	53
5.2. UER que producen nopal fruta (tuna)	54
5.2.1. Tipo de actividad productiva	56
5.2.2. Edad	57
5.2.3. Sexo de los productores	58
5.2.4. Educación	59
5.2.5. Ingresos	61
5.2.6. Infraestructura	63
5.2.7. Apoyos gubernamentales	64
<b>6. Caracterización del Sistema producto nopal tuna en Hidalgo</b>	<b>65</b>
6.1. Zona de estudio	66
6.2. Forma de producción del nopal fruta	70
6.3. Forma de producción del nopal verdura	72
6.4. Los actores del Sistema Producto Nopal Tuna	74
6.4.1. Nopal fruta (tuna)	74
6.4.2. Nopal verdura	77
6.5. Comercialización del nopal fruta y nopal verdura	80
6.5.1. Comercialización del nopal fruta	80
6.5.2. Comercialización del nopal verdura	82
6.6. Costos de producción	83
6.7. Centros de acopio	85
6.8. Organizaciones de productores de nopal-verdura y nopal-fruta	88
<b>7. Plan de activación</b>	<b>89</b>
7.1. Análisis FODA	90
7.2. Árbol de problemas y de objetivos para el Sistema Producto Nopal Tuna	93

7.2.1. Identificación y priorización de problemas del sector tunero	93
7.2.2. Identificación y priorización de problemas del sector nopal verdura	94
7.2.3. Consolidación de los problemas del Sistema Producto Nopal Tuna	94
7.3. Plan de Activación para el Sistema producto nopal tuna	96
7.3.1. Objetivos	96
7.3.2. Población meta	96
7.3.3. Actividades	96
7.4. Articulación a políticas públicas	98
7.5. Síntesis Plan de Activación del SIAL nopal y tuna en el Estado de Hidalgo	98
7.6. Propuestas de proyectos	106
<b>8. Reflexiones</b>	<b>108</b>
Anexo 1. Fichas de talleres participativos	109
Anexo 2. Eslabones de la cadena del Sistema producto nopal tuna	128
Anexo 3. Acciones colectivas de productores de nopal tuna en Hidalgo	130
Anexo 4. Árboles de problemas y de objetivos por sector: Nopal Tuna	133
<b>Bibliografía</b>	<b>135</b>
<b>Listas</b>	<b>138</b>
<b>Glosario</b>	<b>140</b>

## RESUMEN EJECUTIVO

La mayor parte de la producción de nopal fruta y verdura que se produce en el estado de Hidalgo es destinada al autoconsumo. Los pequeños productores cuentan con áreas menores a tres hectáreas. Además, la producción es intermitente y principalmente estacional (entre los meses de junio y agosto para el nopal fruta); asimismo demuestra gran dependencia comercial de los intermediarios, lo cual limita la existencia de una cultura empresarial que permita la transformación de la producción y la generación de valor agregado.

El nopal fruta en el estado de Hidalgo cuenta con una superficie sembrada superior a 4 mil 900 hectáreas —representa 10% de la superficie a nivel nacional— y una producción cercana a 19 mil 300 toneladas —4.75% de la producción nacional— (SIAP, 2015). Seis municipios concentran la producción estatal de nopal fruta, principalmente de la variedad alfajayucan (tuna blanca o reina) con 74%, siendo el principal San Agustín Tlaxiaca que concentra 21%.

Para el caso del nopal verdura, la superficie sembrada no es mayor a 90 hectáreas, con una producción de 6 mil 200 toneladas al año (SIAP, 2015) y su producción se concentra en cuatro municipios —juntos aportan 83% estatal—, siendo el de mayor relevancia el municipio de El Arenal, que aporta 54%.

Frente a este escenario, El Colegio del Estado de Hidalgo (ColHgo), la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo (Sedagro-H) y el Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna (que agrupa a los productores),

en colaboración con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) realizaron un diagnóstico para la activación de recursos específicos del Sistema Producto Nopal Tuna en el estado de Hidalgo.

El objetivo del presente estudio es fortalecer al Sistema Producto Nopal Tuna a través de la formulación participativa de un plan de activación del sector, usando el enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL).

Esta iniciativa está basada en la metodología de Activación SIAL (Boucher y Reyes, 2011). En la primera fase se elaboró un documento preliminar con información recopilada por El ColHgo, sumado a una revisión bibliográfica y a un estudio de las Unidades Económicas Rurales para el sector Nopal Tuna en el estado de Hidalgo, a partir de información del SIAP y las bases de datos de Sagarpa-FAO publicadas en 2014.

Posteriormente, de manera empírica, se realizaron entrevistas con informantes clave, talleres participativos en los municipios de Actopan, El Arenal, San Agustín Tlaxiaca, San Salvador y Zempoala. Con esta información fue posible elaborar un primer documento de trabajo de Diagnóstico (Fase de Diagnóstico).

Este documento de caracterización fue validado a partir de dos talleres regionales en los que, de forma participativa, fueron identificados los principales problemas que afectan al Sistema Producto Nopal Tuna en el Estado. Así, se inició la segunda fase (Diálogo para la activación) que posteriormente fue consignada en una nueva versión de Diag-

nóstico para ser validada en un taller estatal y elaborar un plan de activación del sector.

El plan de activación se construyó participativamente a partir de dos herramientas metodológicas: el árbol de problemas y objetivos y, posteriormente, la construcción de una matriz de marco lógico que conjuntamente conforman el plan. A partir de este plan de activación se hizo evidente que la organización de los productores es una oportunidad de trabajo y una alternativa para mejorar la producción y la comercialización.

Se observó que la promoción de circuitos cortos y la conformación de una Canasta Territorial de Bienes y Servicios, además de la formulación de proyectos y planes de negocio incluyentes, pueden ser alternativas viables para mejorar el funcionamiento del sector Nopal Tuna en Hidalgo.

En esta fase también se identificó la necesidad de generar nuevos productos (harinas, dulces, conservas) que permitan obtener mayores beneficios económicos para los productores.

Adicionalmente, destacó la necesidad de cambiar las formas de manejo de los cultivos por buenas prácticas agrícolas que les permitan mejorar su producción con el uso de fertilizantes e insecticidas orgánicos de manera preventiva.

Fue evidente que los actores del Sistema Producto Nopal Tuna trabajan de forma individual, lo que impide la mejora competitiva de la cadena; asimismo se identificó una limitada vinculación de las instituciones de investigación, educativas y sectoriales con los productores de las cadenas de nopal verdura y fruta, así como la existencia de centros de acopio que no han sido usados apropiadamente.

Esta cooperación aún sigue trabajando para iniciar una fase de acompañamiento en la que se pueda poner en marcha algunos de los proyectos que han formulado las comunidades de productores de nopal y tuna en el estado de Hidalgo.

# INTRODUCCIÓN

El presente documento de caracterización del Sistema Producto Nopal Tuna deriva de la petición formal que la Sedagro-H realizó al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Representación de México, con la cooperación de El Colegio del Estado de Hidalgo (ColHgo), en favor de los productores que operan en el territorio hidalguense. Se trata de una iniciativa para activar el Sistema Agroalimentario Localizado del nopal y tuna para incentivar, articular su producción y detonar capacidades territoriales de los pequeños productores en los mercados regional y nacional.

Esta iniciativa ha sido liderada por El ColHgo y cuenta con la participación activa de los pequeños productores rurales de seis municipios del estado de Hidalgo que han sido elegidos como zona de estudio para la realización de la presente caracterización. Para sumar esfuerzos, el IICA ha otorgado un aporte financiero y técnico en el marco de su programa de cooperación internacional llamado Acción de Respuesta Rápida (ARR) que permite atender pedidos de los cooperantes para la realización de acciones específicas en sus territorios.

El presente documento recoge información del Sistema Producto Nopal Tuna obtenida a través de fuentes secundarias, de la realización de talleres participativos en los municipios seleccionados, entrevistas con informantes clave y talleres regionales del sector. Para este diagnóstico se utilizó la metodología de activación de recursos específicos con enfoque SIAL (Boucher y Reyes, 2011).

El documento abarca una revisión detallada del cultivo y producción del nopal y la tuna en los ámbitos mundial, nacional y estatal. Se presentan los datos obtenidos de un estudio socioeconómico a partir de las UER productoras de nopal y tuna en Hidalgo. Se incluye un capítulo sobre la zona de estudio, la caracterización de los actores, aspectos de comercialización y el papel de las organizaciones en Hidalgo. Posteriormente se ofrecen los hallazgos principales a partir de la metodología de activación de recursos específicos, la identificación de los principales problemas del Sistema Producto, un plan de activación con perfiles de proyectos y, finalmente, algunas reflexiones.

## PROBLEMÁTICA

En Hidalgo, 70% de la Población Económicamente Activa (PEA) se ocupa en actividades primarias, que por lo general son poco reproductivas. Además, existe una serie de problemas que afectan dichas actividades: pérdida de la producción agrícola por eventos climáticos, pérdida de fertilidad del suelo, alto costo de insumos y servicios, y falta de capacitación y asistencia técnica (INEGI, 2015).

Hasta la década de 1980 el estado de Hidalgo se caracterizó por ser uno de los más destacados productores de nopal (fruta y verdura) y maguey pulquero. Sin embargo, con la reconfiguración de las actividades agropecuarias se generó también un decrecimiento acelerado de su producción.

En promedio, de 1988 al 2010 las actividades agrícolas habían aportado 6.82% al Producto Interno Bruto (PIB) estatal, mientras que la agroindustria contribuyó con cerca de 20% al PIB industrial (Roldán, 2015: 277-280). De acuerdo con el Gobierno Estatal de Hidalgo, esa marcada diferencia hace evidente la vulnerabilidad que experimenta la agricultura campesina en la que cerca de 63% de la población convive y trabaja (GCEH, 2016).

Frente a este escenario, resalta el potencial productivo que guardan ciertos cultivos históricos al interior de la entidad: nopal verdura y nopal fruta, ya que, en menor medida, dependen de los agentes naturales que definen hoy en día a la producción agrícola hidalguense.

Estos cultivos se caracterizan por requerir una baja inversión y costos mínimos para lograr su producción. Ambos se han reconfigurado desde la siembra y recolección en pequeñas superficies, hasta la transformación en productos derivados que resaltan las propiedades de la fibra del nopal en ciertos suplementos alimenticios y en usos farmacéuticos.

Sin embargo, la mayoría de la producción de nopal y tuna se usa como sustento familiar (autoconsumo) y no existe una cultura de negocio que permita la transformación de la producción a procesos agroindustriales. Ésta es intermitente y los mecanismos de comercialización son dependientes de intermediarios. Aunque existen tres centros de acopio, éstos no se encuentran en funcionamiento.

## METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente documento de caracterización se utilizó la metodología de activación de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL).

La primera etapa consistió en la revisión bibliográfica de fuentes de información secundarias sobre generalidades del cultivo de nopal fruta y nopal verdura, en los contextos internacional, nacional y estatal. Se realizó un estudio socioeconómico de las UER de los principales productores de nopal y tuna en el

estado de Hidalgo. Como resultado de este estudio socioeconómico se ha identificado una serie de municipios importantes para la producción tanto de nopal verdura como fruta (ver Tabla 1). A partir de la elección de esta muestra se realizó un análisis estadístico de las UER para los principales municipios productores. La información detallada se encuentra en el capítulo cinco.

**TABLA 1.**

Municipios importantes en la producción de nopal verdura y tuna en Hidalgo

IMPORTANCIA PRODUCCIÓN	PRODUCCIÓN DE NOPAL	PRODUCCIÓN DE TUNA
1	El Arenal	Actopan
2	San Salvador	San Agustín Tlaxiaca
3	Cuautepec de Hinojosa	Zempoala
4	Almoloya	El Arenal
5	Apan	Huichapan
6	-	Cardonal

Fuente: elaboración propia.

En la segunda etapa se realizaron entrevistas semiestructuradas con actores clave y se abordaron cuatro temas principales: a) **forma de producción:** fertilización, variedad utilizada, distribución topológica del cultivo, plagas, enfermedades y su control, tipo de riego y cosecha; b) **organización:** tipo de organización a la que pertenece, número de integrantes, área de producción, logros y relación con otros grupos de productores, acciones colectivas y actores involucrados; c) **mapeo de la cadena:** actores directos e indirectos, proveedores de insumos y servicios, ubicación, precio de venta, lugar y forma de comercialización, transformación de la producción, precio y forma de comercialización, y d) **matriz FODA:** herramienta metodológica que permite analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que identifican al sector nopalero y tunero en el estado.

La tercera etapa consistió en la realización de talleres participativos desarrollados con productores ubicados en las zonas de estudio. Los talleres participativos comprendieron tres temas principales: a) **descripción de la forma de producción** (fertilización, variedad/es utilizadas, distribución topológica del cultivo, plagas, enfermedades y su control; tipo de riego y forma de cosecha); b) **mapeo de la cadena** (proveedores de insumos y servicios, su ubicación, precio de venta, lugar y forma de comercialización, frecuencia, temporada, transformación de la producción, precio y forma de comercialización) y c) análisis de las FODA identificadas

por los productores participantes.

Una vez realizados los talleres participativos en los municipios elegidos se realizó un taller regional para abordar el caso del nopal verdura y un taller regional para el nopal fruta. Allí se validaron los datos de los talleres participativos iniciales y se identificaron los principales problemas de cada sector.

La información obtenida como resultado de estas tres etapas sirvió para la elaboración de una primera versión del diagnóstico sobre el sector nopal fruta y nopal verdura en Hidalgo, así como una identificación preliminar de las áreas de oportunidad para la mejora de la competitividad del sector.

En la cuarta etapa se realizó un taller estatal en el que se presentaron los resultados del diagnóstico y se delinearón las acciones que ayudarán al sector del nopal y tuna. En este taller, a partir de la metodología de árbol de problemas y objetivos, se planteó una propuesta de plan de activación y se dieron algunas recomendaciones sobre los proyectos que pueden ser tomados en cuenta para la mejora del sector.

Se concluyó con la redacción del presente documento de caracterización, el cual recoge toda la información recabada en este proceso, así como la propuesta del plan de activación del sector.

# 1.

## El cultivo del nopal fruta y nopal verdura

El nopal (*Opuntia ficus-indica*) es una planta arbustiva que alcanza desde 3.5 hasta 5 metros de altura (Sáenz *et al.*, 2006). Su forma de propagación más común es de manera vegetativa (asexual). El periodo medio productivo es de 15 años. Su fruto, la tuna, es carnosos y sus dimensiones cambian de acuerdo a su variedad. El nopal fruta y nopal verdura pueden ser consumidos en fresco, así como en productos procesados (ates, mermeladas, jaleas, bebidas, harinas, tortillas, tostadas, conservas, entre otros).

La fruta del nopal es conocida como higos de la india o higo chumbo en España y en Estados Unidos como peras de cacto o peras manzana (PRSPNN, 2004). En México y la mayor parte de América Latina y el Caribe se le conoce como tuna. Es una fruta con un alto valor nutricional, ya que contiene ácido ascórbico —vitamina C—, 18 a 23 g por cada 100, cantidad mayor a la que se encuentra en frutas como manzana, pera, uva y plátano (Ochoa y Guerrero, 2010). Además es fuente de calcio, fósforo y potasio, entre otros.

En términos nutricionales, el nopal verdura aporta una serie de minerales importantes para el cuerpo humano: hierro, calcio, aluminio, magnesio, sulfatos y fosfatos. En cuanto a vitaminas, proporciona: retinol (A), tiamina (B1), niacina (B2) y ácido ascórbico. Contiene aminoácidos como: lisina, isoleucina, treonina, valina, leucina, triptófano y metionina. Aporta abundante fibra que contribuye al funcionamiento intestinal, actúa como absorbente de grasa y tiene además una baja cantidad de calorías (Blanco y Valdez, 2008).

Aunque es un cultivo que se considera originario de México (concentra la mayor cantidad de especies a nivel mundial), se cultiva en casi todos los países que poseen climas secos (áridos). Algunos de los países en donde se cultiva nopal son: Argentina, Colombia, Chile, Estados Unidos, Israel, Italia, Perú, Sudáfrica y el norte de África (Marruecos, Argelia, Libia, Túnez, Egipto) (Flores *et al.*, 1995; 1995b).

## 1.1 ASPECTOS AGRONÓMICOS

El nopal verdura y fruta presenta ciertas particularidades en lo que respecta a su cultivo. La Tabla 2 muestra algunos de los principales aspectos técnicos.

Estos cultivos están adaptados a condiciones medioambientales extremas (zonas desérticas) y son resistentes a periodos de sequía prolongados. Así mismo, se los

puede encontrar en un rango altitudinal que va desde los 0 hasta los 2 mil 675 metros sobre el nivel del mar (msnm). Son cultivos poco demandantes (suelos arenosos y poca agua), características que los convierten en alternativas de producción en condiciones extremas.

**TABLA 2.**

Aspectos técnicos del nopal fruta y nopal verdura

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<i>Opuntia ficus-indica</i>
<b>FAMILIA</b>	Cactaceae
<b>SEXO</b>	Opuntia
<b>ESPECIE</b>	Ficus-indica
<b>TAMAÑO</b>	Planta arbustiva que puede medir entre 3.5 y 5 metros de altura (Sáenz et al., 2006).
<b>TALLO</b>	Suculentos y articulados o cladodios, comúnmente llamados pencas. Presentan forma de raqueta ovoide o alongada alcanzando hasta 60-70 cm de longitud. Cuando miden de 10 a 12 cm son tiernos (Sáenz et al 2006).
<b>HOJAS</b>	La planta no tiene hojas, en su caso tiene espinas.
<b>FLORES</b>	Las flores son sésiles, hermafroditas y solitarias, se desarrollan normalmente en el borde superior de las pencas. Su color es variable: rojo, amarillo, blanco, entre otros.

<b>CLIMA</b>	Principalmente semi seco (García, et al., 2003).
<b>TEMPERATURA</b>	Puede desarrollarse en zonas desérticas y resistir grandes periodos de sequía. Se desarrolla en temperaturas que oscilan entre 6 y 36 °C y su óptima es entre 15 y 16 °C (Flores y Reveles, 2010).
<b>ALTITUD</b>	Se encuentran nopales desde el nivel del mar hasta los 2mil 675 msnm (Flores y Reveles, 2010). En el estado de Hidalgo se pueden encontrar en un rango que va desde los 1900–2400 msnm (Aguilar et al., 2008).
<b>PRECIPITACIÓN</b>	Mínima 200 mm y máxima 1800 mm (Flores y Reveles, 2010).
<b>TIPO DE SUELO</b>	Arenosos, con al menos 30 cm de profundidad (Vargas, 2012).
<b>PH</b>	pH neutro (7) o alcalino (> a 7). (Vargas, 2012). Sugerido entre 6.0 y 8.5.
<b>FRUTO</b>	Es una fruta carnosa, de 67 a 216 gramos, diversa en forma, tamaño y color, según sea la variedad. Posee una gran cantidad de semillas, alto contenido de carbohidratos y baja acidez (Ochoa y Guerrero, 2010).
<b>VÍAS DE PROPAGACIÓN</b>	El nopal verdura principalmente se propaga de manera asexual a través de cladolios/raquetas.

Fuente: elaboración propia con información de Aguilar *et al.*, 2008; Flores y Reveles, 2010; García et al 2003; Ochoa y Guerrero 2010; Sáenz *et al.*, 2006; Vargas, 2012.

*Opuntia ficus-indica* pertenece a la familia de las cactáceas (cactus), y es la de mayor importancia agronómica para la sociedad, principalmente por su valor nutricional, así como por el sabor de sus frutos (tuna). Sus

tallos sirven como forraje, principalmente para animales domésticos, o pueden ser consumidos como verdura siendo la principal forma de aprovechamiento en el centro de México.

## 1.2 PRODUCTOS DERIVADOS

Los productos que se pueden obtener del nopal fruta y nopal verdura van desde la industria de bebidas hasta la industria de la construcción.

La Tabla 3 indica que los productos derivados del nopal fruta se concentran en cinco grandes grupos. En el caso de la industria de alimentos, los jugos, néctares, vinos y aguardiente “colonche” (aguardiente de tuna

roja cardona, originario de Zacatecas, de aproximadamente dos mil años de antigüedad) son los principales productos derivados que se obtienen de la tuna (Sagarpa, 2015).

Se destaca la importancia que tienen, para la industria textil, los colorantes provenientes de la grana cochinilla (insecto homóptero que habita en las pencas del nopal y del cual se obtiene el preciado colorante).

**TABLA 3.**

Principales productos derivados del nopal verdura y fruta

Usos	NOPAL VERDURA	NOPAL FRUTA
Farmacéuticos	Comprimidos y cápsulas, protectores gástricos de extractos de mucílagos; cápsulas y tabletas de polvo de nopal.	Usos medicinales.
Cosméticos	Cremas, champús y enjuagues.	No hay reportes.
Alimentarios	Dulces, escabeches, harina, jugos, mermeladas, salsas, salmueras, tortillas y tostadas.	Jaleas, mermeladas, salsas y dulces; jugos, néctares, vinos y aguardiente (Colonche).
Construcción	Pintura, compuestos ligantes de los cladodios-pencas (Valdez <i>et al.</i> , 2007)	No hay reportes.

Usos	NOPAL VERDURA	NOPAL FRUTA
Textil	Colorantes naturales: carmín de grana cochinilla (Valdez <i>et al.</i> , 2007).	Colorantes provenientes de la grana cochinilla —carmín (Valdez <i>et al.</i> , 2007).

Fuente: elaboración propia con información de Sáenz *et al.*, 2006 y Valdez *et al.*, 2007.

En el caso de la industria farmacéutica, destacan algunas medicinas que ayudan a la protección gastrointestinal. En la industria de cosméticos, las cremas y champús son los principales derivados. La industria alimentaria es a la que aporta más productos

derivados, tales como dulces, escabeches, harina, jugos, mermeladas, salsas, salmueras, tortillas y tostadas. Los compuestos ligantes provenientes de los cladolios (pencas del nopal) son ampliamente usados en la construcción.

## 1.3 PROPIEDADES MEDICINALES

El nopal fruta y nopal verdura, como la mayoría de las plantas, poseen propiedades medicinales que son usadas para contrarrestar enfermedades: control de diabetes, antioxidante, antiviral, anticancerígeno y

como anticolesterolémico, por lo que es utilizado en la medicina tradicional (Torres *et al.*, 2015). Algunas de las principales propiedades medicinales del nopal se describen a continuación.

### 1.3.1 Nopal fruta

El nopal fruta presenta propiedades antioxidantes. Las variedades de tuna, principalmente las rojas, tienen una fuerte actividad antioxidante debido a su contenido de pectina, carotenoides, flavonoides (Torres

*et al.*, 2015), betalaínas, ácido ascórbico, vitamina E y quercetina. Así mismo, se ha demostrado que las tunas de cáscara roja contienen taurina (7.7 a 11.7 mg/100 g de fruta fresca) (Torres *et al.*, 2015). La taurina

es utilizada como suplemento para bebidas energizantes.

La presencia de compuestos fenólicos en el nopal y la tuna han mostrado tener capacidades antioxidantes, anticarcinógenas y antivirales, entre otras propiedades. Se conocen variedades de tuna con una gran diversidad de colores, debido a la presencia de carotenoides y polifenoles, que pueden tener un efecto positivo en la salud (Torres *et al.*, 2015).

### 1.3.2 Nopal verdura

El nopal verdura aporta una gran cantidad de fibra soluble e insoluble. A la gran cantidad de fibra soluble (pectina, gomas y mucílagos), le atribuyen una función medicinal que favorece el proceso digestivo. Además, esta verdura reduce el riesgo de problemas gastrointestinales y es auxiliar en el tratamiento contra la obesidad. De la misma manera, la fibra reduce la cantidad de lipoproteínas y disminuye el colesterol en la sangre al interferir en la absorción de grasas en los intestinos (Torres *et al.*, 2015).

También puede destacarse su poder hipoglucemiante. Su alto contenido de fibra

soluble y pectinas afecta favorablemente la absorción de glucosa a nivel intestinal (Torres *et al.*, 2015). El nopal es un alimento recomendable en el tratamiento de la diabetes para disminuir las concentraciones de azúcar en la sangre.

Por último, hay que señalar que el nopal verdura posee un alto contenido de calcio (93 mg/100 g) y de potasio (166 mg/100 g) (Sáenz *et al.*, 2006), que lo hace un alimento importante en la dieta diaria. Dicha concentración de calcio puede ayudar a combatir la osteoporosis.

## 2.

# El Nopal fruta y nopal verdura a nivel mundial

El mercado mundial de nopal es relativamente reciente. En los años sesenta pocos países exportaban a Estados Unidos y Europa alrededor de mil quinientas toneladas de nopal fruta, que representaba más de dos millones de dólares (GCEM, 2012). En los últimos años el mercado ha crecido, incorporando países exportadores e importadores, lo que ha ocasionado el incremento del mercado hasta 20 mil toneladas con un valor aproximado de 50 millones de dólares (GCEM, 2012).

La producción de nopal fruta a nivel mundial se encuentra distribuida en diversos países, principalmente latinoamericanos, seguido de los países africanos y europeos. Se conocen aproximadamente 200 especies de tunas en el mundo (Corrales y Flores, 2003). Es importante mencionar que la información sobre el comercio internacional del nopal fruta es limitada, ya que se le considera un cultivo de producción secundaria.

## 2.1. NOPAL FRUTA (TUNA)

La superficie establecida de nopal fruta a nivel mundial en el año 2000 fue de aproximadamente 1 millón 114 mil hectáreas (GSLP, 2012). La mayor superficie se ubicó en África con 80% del total del área a nivel mundial. México aporta 6.51%. (GSLP, 2012). Un dato importante que se debe destacar es que los países que poseen mayor superficie establecida de nopal fruta no necesariamente son los que registran mayores volúmenes de producción.

La producción de nopal fruta a nivel mundial fue de 973 mil 400 toneladas en el 2000 (GSLP, 2012). Siete países aportaron cerca de 88% del total de la producción mundial, destacando México con un aporte de 36%, seguido de Túnez con 12.8% y Argentina con 7.7% (Ochoa y Guerrero, 2010).

Una característica fundamental entre los países productores de nopal fruta (ver Tabla

4), es que la mayoría de los países basan su producción en una sola especie. En el caso de Italia, la producción se basa en *Opuntia ficus indica* L., con tres variedades, la amarilla ocupa 90% de su superficie —2 mil 500 ha—, la variedad roja 8% y la blanca 2%.

Israel produce con base en una sola especie: *O. ficus indica* L., variedad amarilla, denominada *Offer*. En Chile, la especie cultivada es también *O. ficus indica* L., con variedades plateada o amarilla. Finalmente, Estados Unidos produce con base en una sola variedad de esta misma especie (GSLP, 2004).

La dependencia de la producción de nopal fruta a nivel mundial en pocas variedades abre una ventana de oportunidad para la exportación del mismo proveniente de México, gracias a la riqueza genotípica (diversidad de variedades) en su producción.

## 2.2. NOPAL VERDURA

La producción de nopal verdura se concentra principalmente en tres países. En primer lugar, México, seguido por Estados Unidos y Chile que producen en pequeñas cantidades, principalmente por la adaptación de su producción de grana cochinilla a nopal verdura.

Este número reducido de países productores de nopal verdura se justifica por el destino de la producción mundial. Por ejemplo, en

2004 la superficie mundial cultivada de nopal —incluyó nopal verdura y forrajero— fue de 1 millón 296 mil 600 ha, de las cuales 87.3% fue para forraje, 6.3% para verdura, 5.5% para grana cochinilla y 0.8% para nopalito. En Brasil y Sudáfrica la totalidad de la superficie cosechada se destina a variedades forrajeras; en México casi todo es para consumo humano (Flores *et al.*, 1995b).

## 2.3. MERCADO INTERNACIONAL

México se destaca principalmente por volumen de producción y superficie sembrada (72 mil 500 hectáreas) (ver Tabla 4). Sin embargo, el rendimiento por hectárea se encuentra por debajo de países como Chile, Colombia, Sudáfrica, Italia y Estados Unidos (GSLP, 2012). La Tabla 4 también muestra que los sistemas de producción intensivos son relevantes y han jugado un papel importante en el mercado.

En el mercado internacional las variedades más apetecidas son, sobre todo, las rojas, amarillas, rosadas y púrpuras, atribuyéndose al color el atractivo de la fruta, así como su bajo contenido de azúcares. Dos variedades muy demandadas son *rosso* (roja pelona) y *gialla* (reina o alfajayucan) (Álvarez, 2007).

**TABLA 4.**

Países exportadores de nopal fruta a nivel mundial, año 2000

PAÍS	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	RENDIMIENTO (TON/HA)	SISTEMA DE PRODUCCIÓN
México	435,000	72,500	6.0	Extensivo
Italia	25,000	25,000	1.0	Extensivo
	40,000	2,500	16.0	Intensivo
Sudáfrica	15,000	3,000	5.0	Extensivo
	15,000	1,500	10.0	Intensivo
Chile	8,000	1,000	8.0	Plantaciones
Israel	6,000	300	20.0	Intensivo
EEUU	4,000	200	20.0	Intensivo
Colombia	2,000	200	10.0	Intensivo
<b>Total/Promedio</b>	<b>550,000</b>	<b>106,000</b>	<b>10.6</b>	

Fuente: GSLP, 2012.

México es el principal país exportador de nopal verdura —casi el único— que concurre al mercado internacional como proveedor, y su principal mercado son los Estados Unidos de América, principalmente el nicho de mercado que corresponde a los migrantes originarios de México como producto nostálgico (Flores *et al.*, 1995b). Otro destino de las exportaciones de nopal verdura es Canadá, aunque las cantidades son mínimas.

Las exportaciones se realizan durante todo el año al mercado estadounidense, que se concentra en las ciudades de Dallas, San Francisco, Seattle, Boston, Atlanta y Baltimore, las cuales en conjunto reciben

95% de las importaciones nacionales de nopal (Callejas *et al.*, 2009).

Los principales mercados internacionales para el nopal fruta mexicana son Estados Unidos de América (en las mismas ciudades que para el caso del nopal verdura: 39%), Bélgica (27%), España (9%), Alemania (8%) y Holanda (5%). La importación de nopal fruta se realiza principalmente en los meses de julio a octubre cuando la producción alcanza su máximo (Callejas *et al.*, 2009). El monto total de la balanza comercial en el año 2008 correspondiente a las exportaciones de nopal (no se especifica nopal verdura o nopal fruta) fue de 892 mil 750 dólares (GCEM, 2012).

# 3.

## El nopal fruta y nopal verdura en México

Los aztecas llamaban *nopalli* a las plantas que conocemos actualmente como nopal y *noctli* a su fruta [...] Muchos pueblos nativos de América aprovecharon las bondades de los cactus (nopales), pero solamente los aztecas los comieron, observaron, celebraron, incorporaron a sus ritos y los convirtieron en un símbolo religioso y nacional, es decir fueron los únicos que articularon alrededor de estas plantas toda una cultura que les dio comida, sabiduría, poder y significado.

Corrales y Flores, 2003.

Desde tiempos prehispánicos las culturas que coexistían en el territorio mexicano descubrieron en el nopal cualidades alimenticias y medicinales (Mills 2001, citado por Torres *et al.*, 2015) en las cuales basaban muchas de sus costumbres. Actualmente, el nopal se ha convertido en una fuente importante de productos, así como de funciones.

El nopal tiene un gran potencial como un factor detonante de desarrollo social y económico en las zonas donde es producido. En la actualidad, en muchos lugares se explota de forma inadecuada, lo que hace que se desperdicie su potencial productivo y económico.



### 3.1 VARIEDADES

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) identificó en 2008 cuatro variedades de

nopal fruta que principalmente se producen en México y que tienen mayor demanda en el mercado nacional.

**TABLA 5.**

Características de las principales variedades de nopal fruta en México

CARACTERÍSTICA	ALFAJAYUCAN	CRISTALINA	ROJA DE LAS PIRÁMIDES	ROJA LISA
<b>Fruto</b>	Redondo o alargado	Grande y pedunculado	Mediano a grande	Mediano a grande
<b>Color</b>	Verde limón	Verde claro	Verde-rojizo	Rojo púrpura
<b>Peso</b>	Entre 160 a 200 g	150-180 g	Mediano de 145 g	Mediano de 100 g
<b>Cáscara</b>	Delgada y resistente	Gruesa	Gruesa	Gruesa
<b>Pulpa</b>	Blanca	Blanquecina o cristalina	Color púrpura	Rojiza
<b>Contenido de jugo</b>	Alto	Alto	Bajo	Alto
<b>Mucílago</b>	Poco	Poco	Intermedio	Bajo
<b>Sabor</b>	Agradable (dulce)	Agradable (dulce)	Agradable (intermedio)	Agradable (dulce)

Fuente: elaboración propia con información del INIFAP en Aguilar *et al.*, 2008.

### a) Tuna blanca alfajayucan o reina

Es la variedad más cultivada y consumida en México con más de 70% de la superficie de producción nacional cultivada.

Aguilar y otros (2008) señalan que la zona de origen de este cultivo es Alfajayucan, Hidalgo. Principalmente se encuentra distribuida en las entidades de la zona centro del país como México, Puebla e Hidalgo. Su cáscara delgada representa una desventaja tanto para el productor como para el comerciante, ya que limita el manejo poscosecha, así como la vida de anaquel del producto. Su maduración es prematura (entre los meses de mayo a agosto) y el periodo de floración a madurez es de aproximadamente 90 días.

### b) Cristalina de Zacatecas

Es la variedad que presenta los frutos más grandes de los cuatro principales cultivares que se producen en México. Es originaria de Zacatecas, estado donde se cultiva ampliamente (Aguilar *et al.*, 2008).

La variedad cristalina de Zacatecas posee cáscara gruesa que es una ventaja al momento de la limpieza, el transporte, así como la vida de anaquel. Se considera un cultivo intermedio-tardío (entre los meses de mayo a septiembre) y el periodo de floración a madurez es de aproximadamente 125 días. El cultivo tiene una producción promedio de 15 kg/planta (Aguilar *et al.*, 2008).

### c) Roja de San Martín de las Pirámides

Esta variedad está distribuida en la región de San Martín de las Pirámides (Estado de México), de donde se cree es originaria (Aguilar *et al.*, 2008). En el estado de Hidalgo se cultiva a poca escala ya que se incluyen algunas plantas dentro del cultivo establecido de la variedad reina o alfajayucan.

Su tiempo de maduración es similar al de la tuna alfajayucan, aunque se cosecha ligeramente más tarde (julio a septiembre). El periodo de floración a madurez es de aproximadamente 97 días (Aguilar *et al.*, 2008). El color de este fruto y su cáscara gruesa permite una mayor vida de anaquel.

### d) Roja lisa

Se carece de la información sobre su origen, aunque se encuentra establecida en Hidalgo. De las tres variedades antes mencionadas es la única que carece de espinas (o son muy escasas) en sus penca. La variedad es de maduración temprana-intermedia, se cosecha en los meses de julio y agosto y su tiempo de floración a maduración es de aproximadamente 95 días (Aguilar *et al.*, 2008).

Las principales ventajas de esta variedad son la calidad para el consumo en fresco de la fruta, el color rojo de la cáscara y de la pulpa, la carencia de espinas en la penca, lo que facilita su manejo, y principalmente la demanda que está teniendo en los mercados internacionales.

En el caso del nopal verdura, en México es donde hay la más amplia diversidad, (silvestre y cultivada), como se ve en el gran número de variedades de nopales en el mercado.

De un total aproximado de 104 especies de *Opuntia* y 10 de *Nopalea* clasificadas en México (Flores, 1995) se utilizan 24 especies para consumo diverso: 15 de ellas como nopal para forraje y tres para nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*, *Opuntia robusta* y *Nopalea cochellinifera*).

Las tres principales especies de nopal cultivadas en México son: *Opuntia ficus-indica*, *Opuntia robusta* y *Nopalea cochellinifera*.

En la siguiente tabla se muestran las principales variedades de nopal verdura utilizadas en México.

**TABLA 6.**  
Principales variedades de nopal verdura en México

<b>VARIEDAD</b>	<b>ESTADO</b>	<b>ESPECIE</b>
Milpa Alta	Ciudad de México, Morelos, Hidalgo	-
Atlixco	Puebla, Estado de México, Hidalgo	-
Copena V1	Estado de México, Baja Califor- nia, San Luis Potosí, Sonora, Hidalgo	-
Copena F1	Estado de México, Sonora, Baja California	<i>O. ficus-indica</i>
Moradilla	Estado de México	-
Blanco	Michoacán	-
Negro	Michoacán, Guanajuato	-
Blanco con espinas	Guanajuato	-
Polotitlán	Estado de México.	-
<b>VARIEDAD</b>	<b>ESTADO</b>	<b>ESPECIE</b>
Manso	Sonora	-
Oaxaca	Oaxaca	-
Oreja de elefante	Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas	-
Tamazunchale	San Luis Potosí, Hidalgo	<i>Nopalea cochellinifera</i>
Tapón	San Luis Potosí, Zacatecas, Guanajuato, Durango, Aguasca- lientes, Jalisco, Querétaro	<i>O. robusta</i>

Fuente: Robles *et al.*, 2008.

## 3.2. LA PRODUCCIÓN DE NOPAL FRUTA

La producción de nopal fruta en México se concentra en dos entidades federativas: Estado de México y Zacatecas, estados que de manera conjunta concentran 72% del área total de producción.

La siguiente tabla muestra los datos nacionales que comprenden la producción

nacional de nopal fruta durante el periodo 2010 a 2015 en lo que respecta a superficie sembrada, superficie cosechada, el total de producción, el rendimiento (ton/ha), el precio medio rural pagado y el valor de la producción.

**TABLA 7.**

Producción nacional de nopal fruta en el periodo 2010-2015

AÑO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PMR (\$/TON)	VALOR PRODUCCIÓN (Miles de Pesos)
2015	47,688	42,555	408,445	9.60	3,620	1,478,936
2014	55,254	51,598	568,404	11.02	2,861	1,626,573
2013	55,812	50,822	487,375	9.59	3,269	1,593,403
2012	55,917	51,134	527,627	10.32	2,684	1,416,454
2011	57,692	48,744	352,374	7.23	2,855	1,006,360
2010	55,904	49,282	415,086	8.42	2,744	1,139,139

Fuente: elaboración propia, con información del SIAP, 2015

La Tabla 7 muestra que a nivel nacional la superficie sembrada de nopal fruta ha descendido en el periodo 2010-2015. Esta disminución de 15% del área de producción no ha generado una baja equivalente en la producción. Esto puede estar relacionado con las condiciones climáticas de los últimos años, que han afectado la producción y han causado inestabilidad.

Por otra parte, la producción de nopal fruta se encuentra dividida en 16 estados

de la república mexicana, con una superficie de producción de 47 mil 688 hectáreas (SIAP, 2016).

Como se observa en la Tabla 8, los estados de México y Zacatecas concentran la mayor cantidad de superficie sembrada a nivel nacional, sin embargo, es el estado de Puebla el que tiene el mayor rendimiento de toneladas por hectárea. También es Puebla el estado en que el valor de la producción es equiparable al del Estado de México. Por otro

lado, aunque el estado de Hidalgo (en color rojo) cuenta con una mayor superficie cosechada en comparación con San Luis Potosí, el rendimiento de toneladas por hectárea es menor para Hidalgo (5.26 Ton/ha).

**TABLA 8.**

Principales estados productores de nopal fruta en México, 2016

ESTADO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PMR (\$/TON)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
Estado de México	17,115	17,106	190,530	11.14	2,251	429,004
Zacatecas	11,686	11,625	94,092	8.09	2,903	273,216
Puebla	5,161	4,959	100,866	20.34	4,028	406,328
<b>Hidalgo</b>	<b>4,699</b>	<b>4,055</b>	<b>21,337</b>	<b>5.26</b>	<b>3,342</b>	<b>71,328</b>
San Luis Potosí	3,048	1,832	15,138	8.26	2,922	44,243

Fuente: elaboración propia, con información del SIAP, 2016.

### 3.2.1. Mercado y consumo

Entre 2007 y 2008 el consumo nacional de nopal fruta fue superior a 398 mil 361 toneladas. Esta demanda concentró 86% durante la temporada alta (abril-agosto), debido a la oferta existente (Financiera Rural, 2011). De acuerdo con el estudio de mercado de 2008, el nopal fruta se consumió de la siguiente manera:

- 47% en la región centro, con un consumo per cápita de 4.28 kg anuales.
- 25% en la región norte, con un consumo per cápita fue de 3.97 kg anuales.

- 15% en la región occidente, con un consumo per cápita anual de 4.74 kg.
- 13% en la región sur, con un consumo per cápita anual de 2.14 kg.

El consumo de nopal fruta se concentra en la región centro (Ciudad de México, Estado de México), lo que limita la comercialización en los estados costeros y la región tropical del país. Esto se puede explicar por los patrones culturales y una distribución sectorizada hacia el centro de México (Financiera Rural, 2011).

### 3.3. LA PRODUCCIÓN DE NOPAL VERDURA EN MÉXICO

La producción de nopal verdura en México se concentra en tres entidades federativas: Morelos, Ciudad de México y Tamaulipas, que de manera conjunta representan 62.86% (7 mil 937 ha) del total nacional de superficie sembrada.

La Tabla 9 muestra información sobre la producción de nopal verdura en México en

el periodo comprendido entre los años 2010 y 2015, en aspectos tales como superficie sembrada, superficie cosechada, total de la producción anual, rendimiento por hectárea, precio medio rural, así como el valor total de la producción.

**TABLA 9.**

Producción nacional de nopal verdura en el periodo 2010-2015

AÑO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PMR (\$/TON)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
2015	12,626	12,038	812,705	67.51	1,882	1,530,285
2014	12,038	10,996	824,602	74.99	1,961	1,617,645
2013	13,123	12,520	786,774	62.84	2,448	1,926,160
2012	12,453	12,104	856,542	70.76	1,635	1,400,748
2011	12,644	12,179	777,413	63.83	1,724	1,340,602
2010	12,472	12,201	723,815	59.32	2,308	1,671,212

Fuente: elaboración propia, con información del SIAP, 2015.

Como se observa en la Tabla 9, la superficie sembrada de nopal verdura en México ha tenido pocas variaciones, no así la superficie cosechada, que tuvo en 2014 una caída ocasionada principalmente por efectos climáticos. Por otro lado, la producción ha tenido un aumento paulatino en los últimos años y esto se explica por las mejoras tecnológicas que suponen una inversión en este sector.

La Tabla 10 muestra los principales estados productores de nopal verdura en México

(dejando como referencia también al estado de Hidalgo). La superficie sembrada en el país fue estimada en 12 mil 620 hectáreas (SIAP, 2016). Cabe destacar que Hidalgo cuenta con alto rendimiento de nopal verdura tonelada/hectárea superando a la Ciudad de México. De la misma forma, a pesar de tener una superficie sembrada de 92 hectáreas, el estado está muy cerca del valor de la producción de Tamaulipas.

**TABLA 10.**

Principales estados productores de nopal verdura en México

ESTADO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PMR (\$/TON)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
<b>Morelos</b>	3,905	3,873	367,826	94.9	1,548	569,432
<b>Ciudad de México</b>	2,903	2,903	204,047	70.2	3,823	780,156
<b>Estado de México</b>	950	927	82,967	97.0	1,905	171,452
<b>Tamaulipas</b>	938	864	11,337	13.1	2,536	28,855
<b>Jalisco</b>	738	737	33,442	45.3	4,322	144,550
<b>Hidalgo</b>	92	87	6,539	75	3,989	26,084

Fuente: elaboración propia, con información del SIAP, 2016.

### 3.3.1. Mercado y consumo

Los estudios de mercado del Sistema Producto Nopal Tuna de 2007 y 2008 reportaron ventas de nopal verdura de 662 mil 560 toneladas, de las cuales 85% fue para consumo en fresco, 8% al uso industrial y 7% destinado a la exportación. Esta demanda se concentró

75% durante la temporada alta (marzo-septiembre), debido a la oferta existente.

El mercado y consumo del nopal verdura en México se focaliza principalmente en cuatro regiones que son las siguientes (Financiera Rural, 2011):

- 50% en la región centro, con un consumo per cápita de 6.72 kg anuales.
- 22% en la región norte, con un consumo per cápita de 5.27 kg anuales.
- 15% en la región sur, con un consumo per cápita anual de 3.66 kg.
- 13% en la región occidente, con un consumo per cápita anual de 5.87 kg.

La información anterior señala que los productores mantienen concentrada la producción en la región centro del país (Ciudad

de México, principalmente), en donde el consumo per cápita es más alto. En lo que respecta a la región sur, el bajo consumo de nopal puede estar relacionado a un aspecto cultural y a la existencia de una limitada relación de identidad entre los consumidores y el producto (nopal verdura). Lo anterior no limita la oportunidad comercial que los productores pueden aprovechar para incursionar en los mercados estatales alejados de los principales centros de producción.

## 3.4. EL PLAN RECTOR Y EL SISTEMA PRODUCTO NOPAL TUNA EN MÉXICO

En el contexto del desarrollo del sector primario, el gobierno federal planteó una estrategia conceptualizada en términos de visión participativa y con enfoque de sistema producto plasmado en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (PRSPNN, 2004). Estableció el Plan Rector como el documento guía que orienta las acciones del Comité Sistema Producto, en términos de efectividad y eficiencia de todas las acciones encaminadas a fortalecer la cadena de valor.

El Plan Rector se compone de una visión de sistema producto, de la caracterización de los actores participantes, de la definición de las estrategias de fortalecimiento del sistema y de la identificación de proyectos que refuercen el sector.

El objetivo general del Plan Rector es identificar los factores que determinan la competitividad en cada uno de los eslabones que conforman el Sistema Producto Nopal en sus tres líneas productivas: tuna, forraje y verdura, con el propósito de plantear acciones concretas que garanticen la con-

solidación de todos los participantes como unidades económicas rentables en el largo plazo (PRSPNN, 2004).

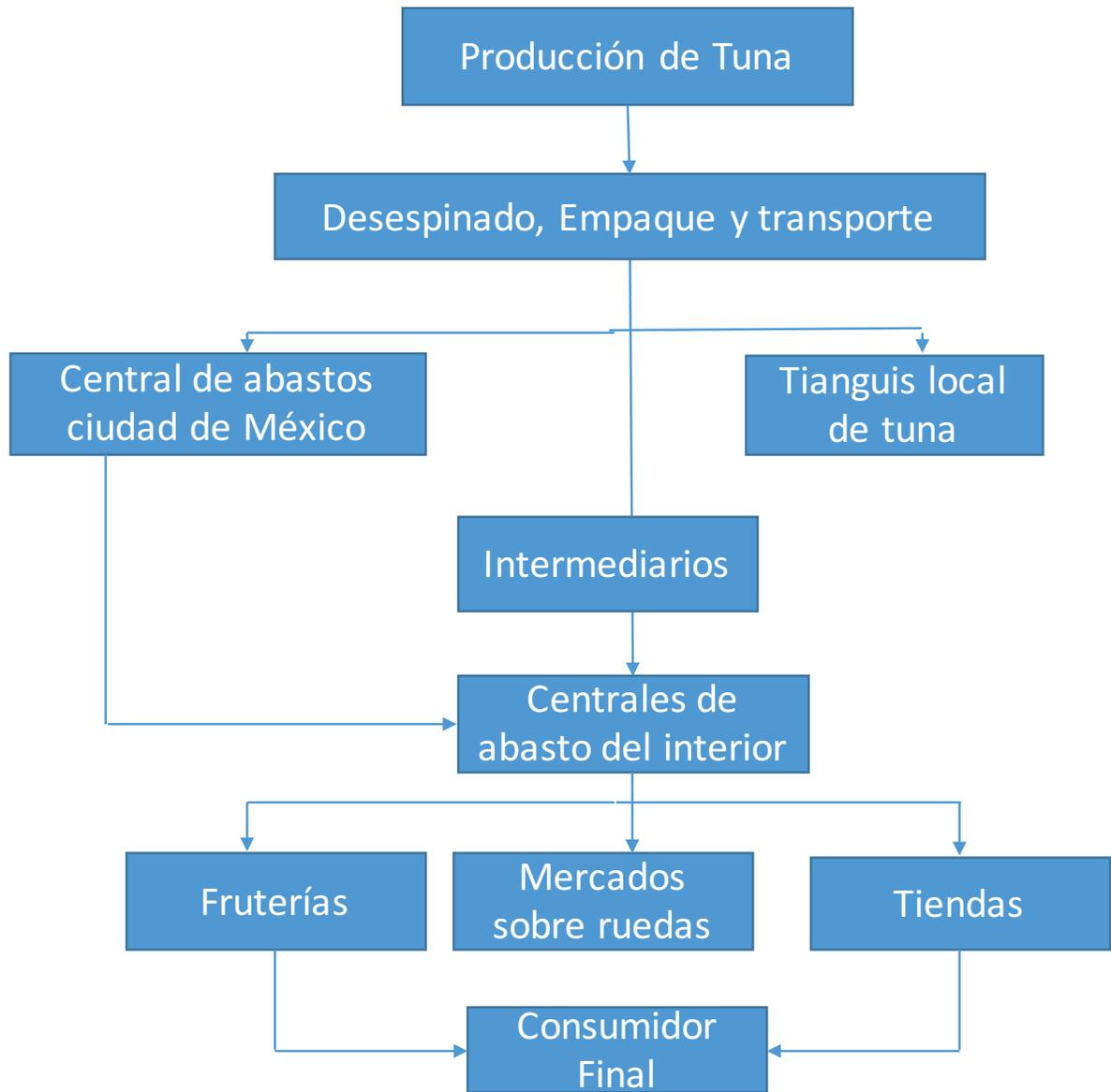
Es importante señalar que las capacidades de gestión, implementación, evaluación y seguimiento de las acciones de mejora del Sistema están en manos del Comité Nacional o del Estatal (PRSPNN, 2004).

El Sistema Producto es el conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización (Sagarpa, 2011).

El Sistema Producto Nopal Tuna a nivel nacional identifica a los siguientes actores que conforman la cadena del sector tunero: productores, intermediarios (mayorista y minorista), lugares de venta (centrales de abasto, mercados sobre ruedas, tianguis, tiendas de autoservicios) y consumidor final (Figura 1).

**FIGURA 1.**

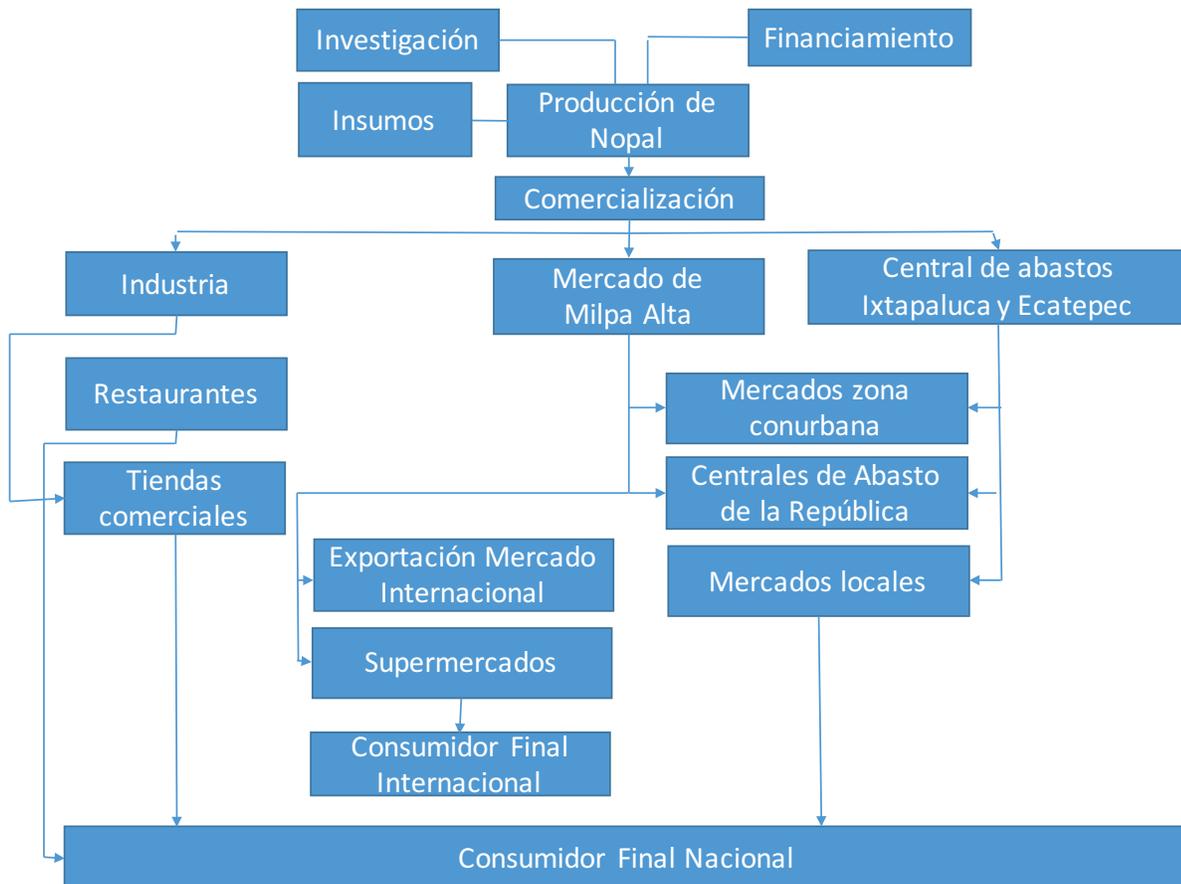
Actores identificados en el Sistema Producto Nopal Tuna a nivel nacional



Fuente: Adaptado del Plan Rector Nacional del Sistema Producto Nopal, 2004.

**FIGURA 2.**

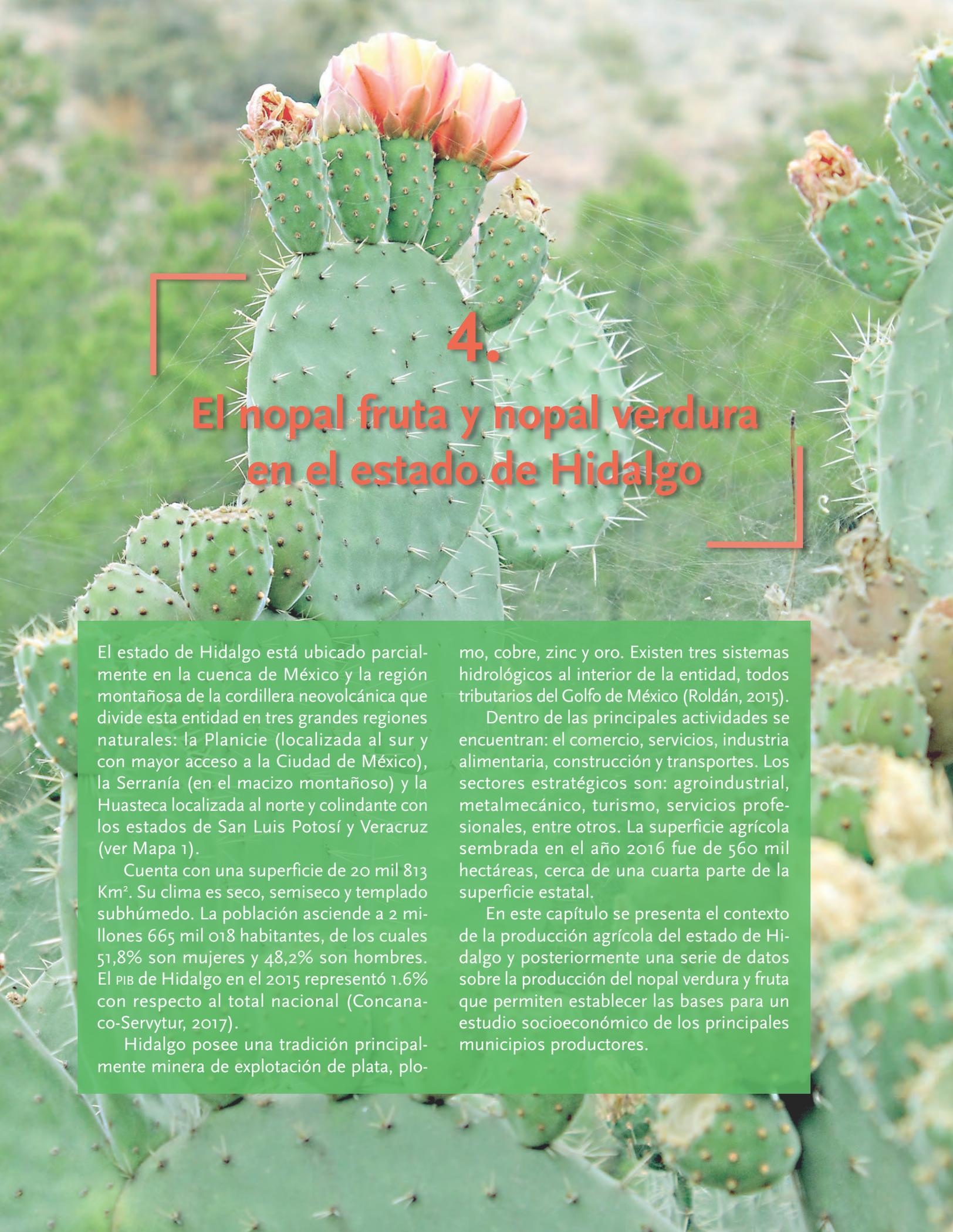
Actores identificados en el sistema producto nopal verdura a nivel nacional



Fuente: Adaptado del Plan Rector Nacional del Sistema Producto Nopal, 2004.

La Figura 2 posiciona los actores en el sector nopal verdura a nivel nacional y los actores principales del mercado internacional. En primer lugar, están los proveedores de insumos para el nopal verdura y luego la producción. Posteriormente, se encuentran tres grandes grupos de actores: industria alimenticia, restaurantes y tiendas comerciales.

A continuación, los mercados mayoristas de las centrales de abastos, hasta llegar al consumidor final nacional o internacional. Es importante mencionar que el Plan Rector toma como referencia a los actores presentes en el Sistema producto de la Ciudad de México como ejemplo de todo el país.



## 4.

# El nopal fruta y nopal verdura en el estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo está ubicado parcialmente en la cuenca de México y la región montañosa de la cordillera neovolcánica que divide esta entidad en tres grandes regiones naturales: la Planicie (localizada al sur y con mayor acceso a la Ciudad de México), la Serranía (en el macizo montañoso) y la Huasteca localizada al norte y colindante con los estados de San Luis Potosí y Veracruz (ver Mapa 1).

Cuenta con una superficie de 20 mil 813 Km<sup>2</sup>. Su clima es seco, semiseco y templado subhúmedo. La población asciende a 2 millones 665 mil 018 habitantes, de los cuales 51,8% son mujeres y 48,2% son hombres. El PIB de Hidalgo en el 2015 representó 1.6% con respecto al total nacional (Concanaco-Servytur, 2017).

Hidalgo posee una tradición principalmente minera de explotación de plata, plo-

mo, cobre, zinc y oro. Existen tres sistemas hidrológicos al interior de la entidad, todos tributarios del Golfo de México (Roldán, 2015).

Dentro de las principales actividades se encuentran: el comercio, servicios, industria alimentaria, construcción y transportes. Los sectores estratégicos son: agroindustrial, metalmecánico, turismo, servicios profesionales, entre otros. La superficie agrícola sembrada en el año 2016 fue de 560 mil hectáreas, cerca de una cuarta parte de la superficie estatal.

En este capítulo se presenta el contexto de la producción agrícola del estado de Hidalgo y posteriormente una serie de datos sobre la producción del nopal verdura y fruta que permiten establecer las bases para un estudio socioeconómico de los principales municipios productores.

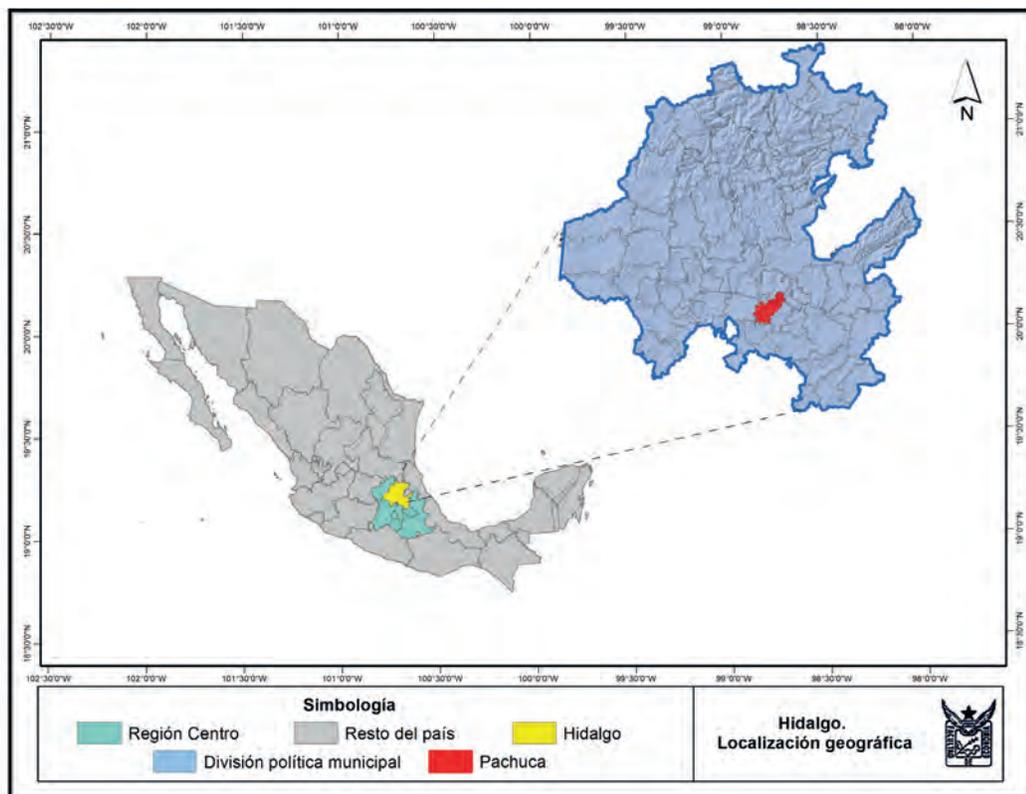
## 4.1. LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL ESTADO DE HIDALGO

La producción agrícola de 2015 en el estado de Hidalgo fue de 7 millones 838 mil 179 toneladas, representada por 71 productos. Los 10 cultivos más representativos suman el 96% de la producción total y 79% del valor de la producción. Llama la atención que la producción está especializada básicamente en alimento para ganado, como lo es la producción de alfalfa verde y pastos. Tan

sólo estos dos cultivos suman 69% del total producido en el estado, pero apenas 20% del valor de la producción. Sin embargo, cabe señalar que en cuanto al valor de la producción la tuna ocupa el octavo lugar y el nopal verdura, el décimo. Esto hace relevante el estudio de caracterización del Sistema Producto Nopal Tuna (ver Tabla 11).

### MAPA 1.

#### Ubicación geográfica del estado de Hidalgo, México



**TABLA 11.**

Los 10 cultivos más importantes en la producción agrícola de Hidalgo, 2015

ORDEN	CULTIVO	PRODUCCIÓN (TON)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE \$)
1	Alfalfa verde	4,490,176.33	1,356,196.65
2	Pastos	908,472.57	241,681.39
3	Maíz grano	714,239.06	2,511,824.42
4	Avena forrajera en verde	581,712.83	155,078.34
5	Maguey pulquero (miles de lts.)	248,720.70	1,030,275.80
6	Cebada grano	213,858.70	793,679.00
7	Maíz forrajero en verde	190,356.70	78,900.53
8	Cebada forrajera en verde	96,213.95	13,247.35
9	Naranja	59,040.53	56,483.74
10	Caña de azúcar otro uso	40,045.90	15,934.82
...	...	...	...
17	Tuna	19,388.98	71,888.57
...	...	...	...
24	Nopal verdura	6,211.20	23,079.30

Fuente: elaboración propia con base en el SIAP, 2015.

Por otro lado, el análisis por superficie cosechada cambia el orden de los productos, pues ganan importancia tres granos básicos para consumo humano en México: maíz grano, cebada grano y frijol, sin embargo,

permanecen en importancia por superficie cosechada dos cultivos de consumo animal: alfalfa verde y avena forrajera en verde (ver Gráfica 1.)

GRÁFICA 1.

Superficie cosechada (Ha), 2015



Fuente: elaboración propia con base en el SIAP, 2015.

Cabe destacar dos elementos importantes: a) la producción de tuna y nopal se encuentra respectivamente en el lugar 17 y 24 de importancia por tonelaje producido, y b) por orden

de importancia, en superficie cosechada la tuna está en el décimo lugar y el nopal en el cuarenta y tres.

## 4.2. NOPAL VERDURA Y FRUTA EN HIDALGO

Los cultivos de nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo representan dos cadenas productivas de una importancia social y económica significativa. Según Serafín Mesa, ex-presidente del Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna (comunicación personal, 24 de marzo de 2017), aproximadamente dos mil productores dependen del cultivo de nopal verdura, mientras que del nopal fruta, cuatro mil.

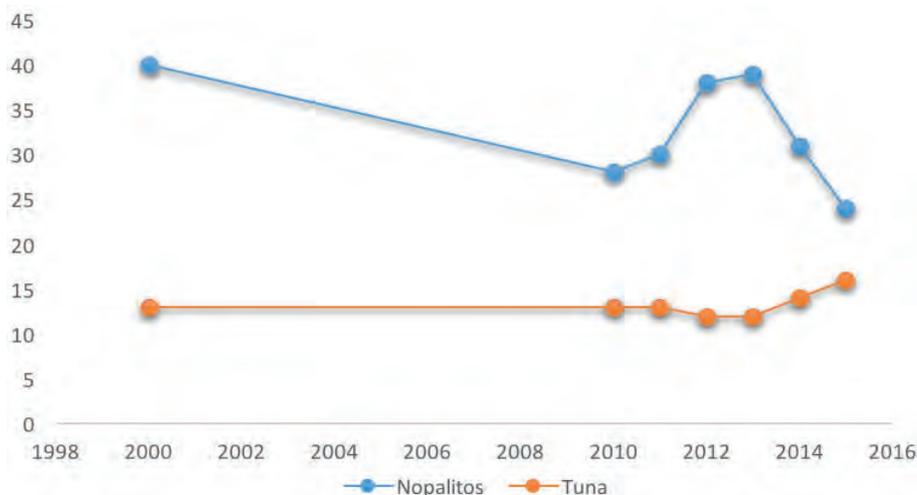
Lo anterior señala la importancia social de estos cultivos. Además, existe una relevancia económica significativa porque el nopal fruta genera cerca de 71 millones 800 mil pesos de derrama económica anual,

mientras que el nopal verdura genera 23 millones de pesos (SIAP, 2015), ingresos económicos importantes para un sector agroalimentario necesitado de alternativas de producción.

Se puede observar que a lo largo del tiempo el nopal ha venido ganando terreno en la producción estatal, pasando del cultivo 40 al 24 en el rango de importancia. Sucede lo contrario con la tuna, que a pesar de que se ha mantenido estable ha bajado la importancia del cultivo en la producción total del estado, pasando del lugar 13 al 16 (ver Gráfica 2.)

**GRÁFICA 2.**

Importancia del nopal y la tuna en el estado de Hidalgo, 2015 Rango



Fuente: elaboración propia con base en el SIAP, 2015.

### 4.2.1. Nopal verdura

La producción de nopal ha sido fluctuante a través del tiempo. En 2014 se produjo un poco menos que en 2010 y para 2015 se duplicó la producción reportada el año anterior. En cuanto al valor de la producción, tuvo

repuntes importantes como el mostrado en 2010, sin embargo, el precio por tonelada cayó a lo largo del tiempo y logró una recuperación considerable a partir del 2014.

**GRÁFICA 3.**

Producción y valor de la producción de nopal, 2015



Fuente: elaboración propia con base en el SIAP, 2015.

A nivel municipal (Tabla 12) se puede observar que sólo El Arenal genera más de 80% de la producción total de Hidalgo, seguido por San Salvador, Cuautepec de Hinojosa, Almoloya y Apan, que juntos producen 17%.

En cuanto al rendimiento, se observa que San Salvador tiene un rendimiento elevado (119.1 ton/ha) seguido de El Arenal (110 ton/ha) y de Apan (108 ton/ha).

**TABLA 12.**

Los municipios que cultivan nopal verdura en Hidalgo, 2015

MUNICIPIO	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE \$)	% VALOR PRODUCCIÓN
El Arenal	46	5,041.6	109.6	18,672.6	81%
San Salvador	3	357.3	119.1	1,296.2	6%
Cuautepec de Hinojosa	10	335	33.5	927.2	5%
Almoloya	8	248	31	1,177.3	4%
Apan	1	108	108	469.1	2%
Huichapan	0.6	39	65	143.8	1%
San Agustín Tlaxiaca	4	24	6	164	0%
<b>Total</b>	<b>83.1</b>	<b>6,211.20</b>	<b>74.74</b>	<b>23,079.3</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia con base en el SIAP, 2015.

### 4.3. NOPAL FRUTA (TUNA)

La producción del cultivo de la tuna ha sido constante, con una ligera tendencia ascendente en el periodo de 2000 a 2014, excepto por el último año reportado en el que disminuyó 22% en relación con el promedio

reportado de 2010 a 2014. En cuanto al valor de la producción, se observa una tendencia creciente de los mismos, excepto en 2015, que disminuye la producción de tuna a pesar del crecimiento de los precios del cultivo.

**GRÁFICA 4.**

## Producción y valor de la producción de tuna



Fuente: elaboración propia con base en el SIAP, 2015.

Los cinco municipios con mayor producción de tuna (principalmente alfajayucan) generan 11 mil 994 toneladas anuales, esto es 62% de la producción total de Hidalgo. Una de cada cuatro tunas producidas se genera en el municipio de Actopan, siendo este último el municipio con mayor rendimiento (9.8 ton/Ha), sólo seguido por San Salvador, que a pesar de aportar un tonelaje menor de este

cultivo lo hace con un alto rendimiento (9.2 ton/Ha).

Por otro lado, los municipios de San Agustín Tlaxiaca y Zempoala son los que presentan los niveles más bajos de rendimiento: a pesar de que producen una cantidad importante de tuna, lo hacen en grandes superficies (ver Tabla 13).

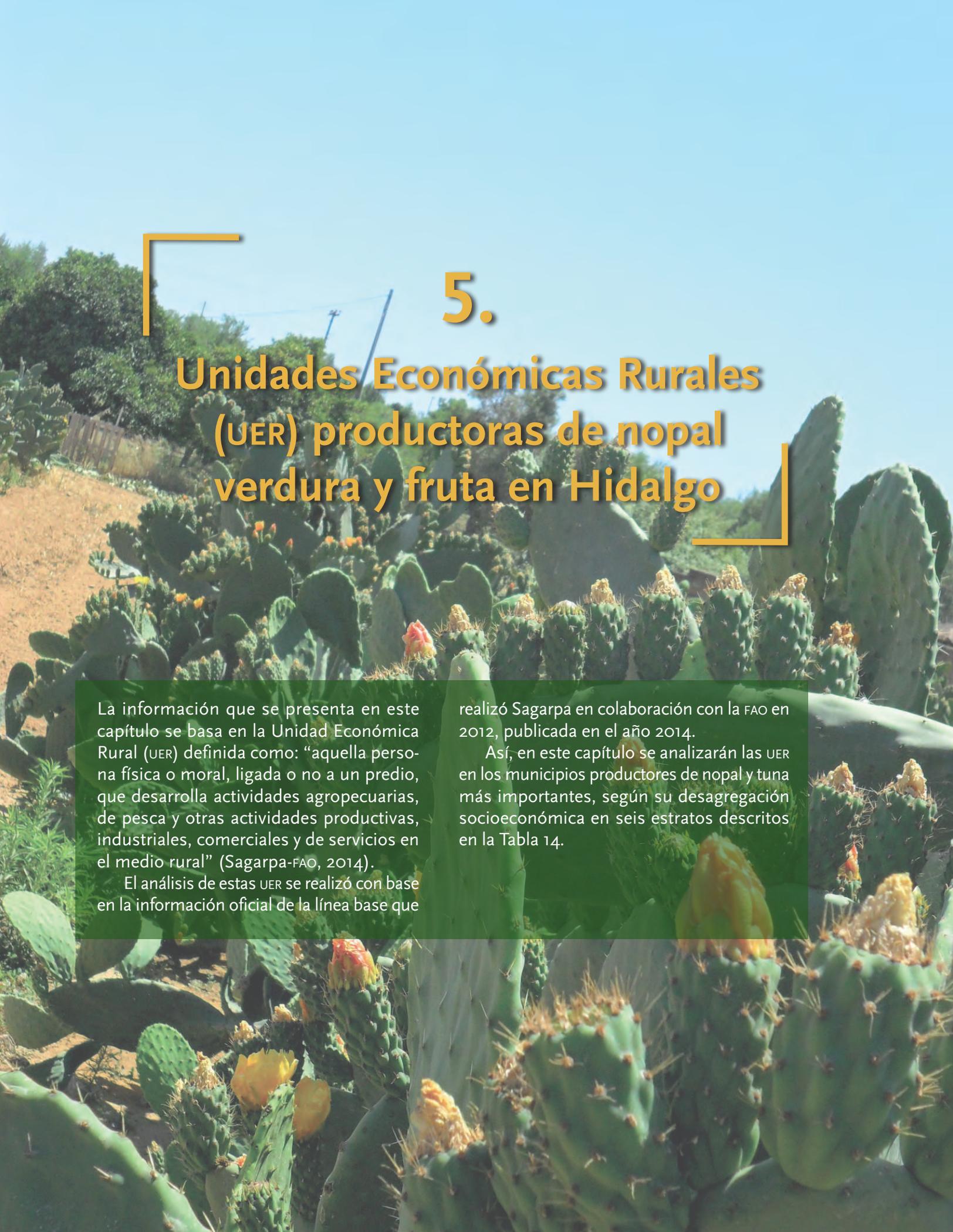
**TABLA 13.**

## Los municipios que cultivan tuna en Hidalgo, 2015

MUNICIPIO	SUP. COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE \$)	% DE PRODUCCIÓN
Actopan	485	4,749.50	9.79	20,268.22	24%
San Agustín Tlaxiaca	937	2,354.50	2.51	8,381.78	12%
Zempoala	705	1,900.50	2.70	7,255.77	10%
El Arenal	194	1,532.00	7.90	6,005.37	8%
Huichapan	481	1,457.43	3.03	3,467.97	8%

MUNICIPIO	SUP. COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	VALOR PRO- DUCCIÓN (MILES DE \$)	% DE PRODUCCIÓN
San Salvador	139	1,278.80	9.20	4,626.09	7%
Epazoyucan	315	1,020.00	3.24	4,378.00	5%
Cuautepec de Hinojosa	162	938.60	5.79	3,307.90	5%
Ixmiquilpan	118	873.20	7.40	2,794.24	5%
Ajacuba	100	830.00	8.30	2,631.10	4%
Villa de Te- zontepec	195	510.80	2.62	1,886.64	3%
Tecoautla	93	289.23	3.11	683.03	1%
Santiago de Anaya	32	259.20	8.10	1,145.66	1%
Apan	25	206.00	8.24	885.30	1%
Nopala de Villagrán	63	186.48	2.96	436.46	1%
Tepeapulco	26	162.50	6.25	723.12	1%
Zimapán	65	141.05	2.17	416.10	1%
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero	25	125.00	5.00	487.50	1%
Chapantongo	34	99.96	2.94	226.16	1%
<b>Total</b>	<b>4,194.50</b>	<b>18,914.75</b>	<b>5.32</b>	<b>70,006.41</b>	<b>99%</b>

Fuente: elaboración propia, con base en el SIAP 2015



# 5.

## Unidades Económicas Rurales (UER) productoras de nopal verdura y fruta en Hidalgo

La información que se presenta en este capítulo se basa en la Unidad Económica Rural (UER) definida como: “aquella persona física o moral, ligada o no a un predio, que desarrolla actividades agropecuarias, de pesca y otras actividades productivas, industriales, comerciales y de servicios en el medio rural” (Sagarpa-FAO, 2014).

El análisis de estas UER se realizó con base en la información oficial de la línea base que

realizó Sagarpa en colaboración con la FAO en 2012, publicada en el año 2014.

Así, en este capítulo se analizarán las UER en los municipios productores de nopal y tuna más importantes, según su desagregación socioeconómica en seis estratos descritos en la Tabla 14.

TABLA 14.

Metodología para estratificar las UER (Unidad Económica Rural)

ESTRATOS	INGRESOS POR VENTAS PROMEDIO	INGRESO MÍNIMO	INGRESO MÁXIMO
E1: Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	---	---	---
E2: Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	17,205	16	55,200
E3: En transición	73,931	55,219	97,600
E4: Empresarial con rentabilidad frágil	151,958	97,700	228,858
E5: Empresarial pujante	562,433	229,175	2,322,902
E6: Empresarial dinámico	11,700,000	2,335,900	77,400,000

Fuente: Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero de México, 2012 (Sagarpa-FAO, 2014).

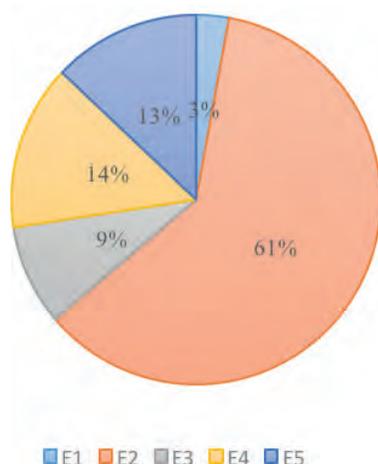
## 5.1. UER QUE PRODUCEN NOPAL VERDURA

En los cinco municipios analizados hay 19 mil 799 UER productoras de nopal verdura, distribuidas de la siguiente forma:

- 3% de las UER productoras de nopal no tienen ningún tipo de vinculación al mercado, pertenecen al estrato E1.
- 70% de las UER se concentran en los estratos E2 y E3. Lo que implica la comercialización de algún remanente de su producción:
  - 61% de las UER son familias de subsistencia con alguna vinculación al mercado.
  - 9% están en la transición de pasar de una vinculación débil a una vinculación fuerte al mercado.
- 14% de las UER funcionan como algún tipo de empresa con rentabilidad frágil, pertenecen al E4.
- 13% de las UER son productores considerados como una empresa pujante que pertenecen al E5.

**GRÁFICA 5.**

UER por estrato de los productores de nopal verdura



Fuente: elaboración propia con bases de datos de.

A nivel particular, el municipio de Cuauhtémoc de Hinojosa es el único que tiene productores (7%) de autoconsumo E1. Por otro lado, para las economías de subsistencia con leve vinculación al mercado, llama la atención que el municipio de San Salvador tiene un menor porcentaje de productores (39%) al promedio (61%) de los municipios productores de nopal; en contraparte al 72% de los productores de Cuauhtémoc de Hinojosa, municipio con una mayor proporción de productores del E2 (tabla 15).

En cuanto al estrato empresarial con rentabilidad frágil E4 hay que destacar que 31% de los productores del municipio de Apan se encuentran en esta categoría, por encima del promedio del estado (12%). En cuanto al estrato empresarial pujante E5 destaca el municipio de San Salvador, donde más de la mitad de los productores (52%) caen en este estrato, muy por encima del promedio de Hidalgo (8%).

**TABLA 15.**

Unidades Económicas Rurales de los municipios que producen nopal

MUNICIPIO	E1	E2	E3	E4	E5	TOTAL MUNICIPAL
El Arenal		845				845
San Salvador		733	166		971	1870
Cuauhtémoc de Hinojosa	567	5,804	972	758		8101

MUNICIPIO	E1	E2	E3	E4	E5	TOTAL MUNICIPAL
Almoloya		1,794	220	166	633	2,813
Apan		2,887	386	1,941	956	6,170
<b>Subtotal:</b>	567	12,063	1,744	2,865	2,560	19,799
<b>Hidalgo</b>	19,573	128,066	26,118	25,219	17,346	216,322

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

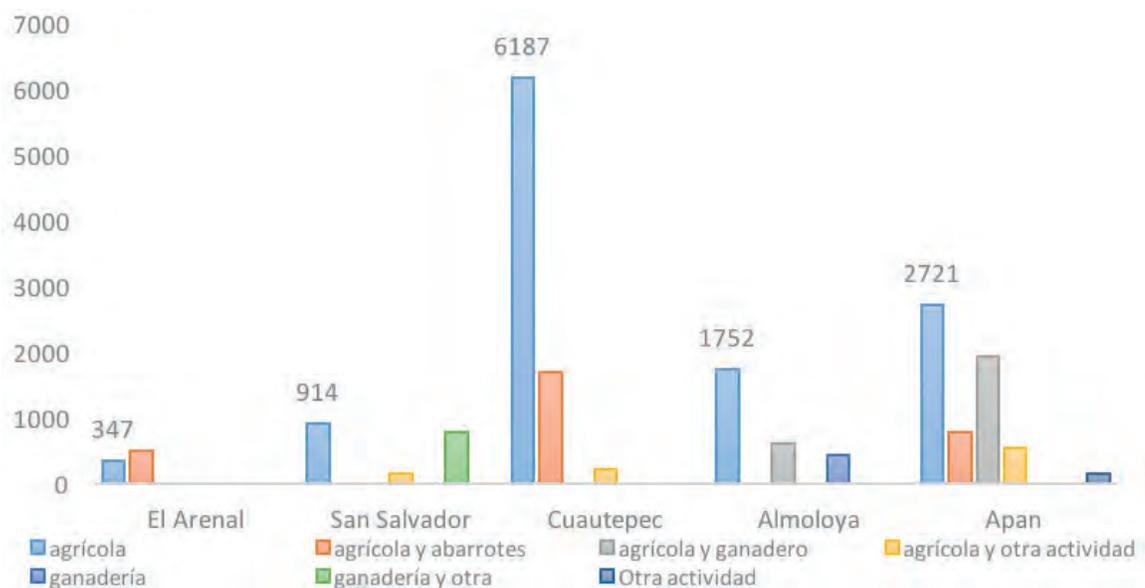
### 5.1.1. Tipo de actividad productiva

La actividad productiva de las UER en los cinco municipios estudiados es principalmente agrícola en todos los casos, excepto en El Arenal, que lo combinan con otro tipo de actividades rurales no agropecuarias como lo es la venta de abarrotes. También vale la pena observar que las actividades ganaderas no son tan relevantes, ya que en ninguno de los municipios estudiados aparece como

la actividad más importante, de hecho, es la tercera actividad de Almoloya, el único municipio que tiene productores exclusivamente ganaderos. Asimismo, en el municipio de San Salvador la actividad ganadera está combinada con otro tipo de actividad agropecuaria y es la segunda actividad en importancia.

**GRÁFICA 6.**

Tipo de actividades productivas, por municipio



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.1.2. Edad

La edad promedio de los productores de nopal verdura es de 61.4 años, es decir, cuatro años más que el promedio de Hidalgo. Cabe señalar que los cinco municipios sobrepasan la edad promedio de la entidad federativa (Tabla 16).

A nivel particular, los productores de San Salvador son en promedio los más jóvenes en la producción de nopal (57.7 años), en contraste con los productores de Almoloya que en promedio son 10 años mayores a la media estatal.

**TABLA 16.**

Edad promedio de los principales productores de nopal verdura

MUNICIPIO	EDAD (AÑOS)
El Arenal	62.09
San Salvador	57.72
Cuautepec de Hinojosa	58.48
Almoloya	67.03
Apan	61.87
Subtotal	61.44
Hidalgo	57.39

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

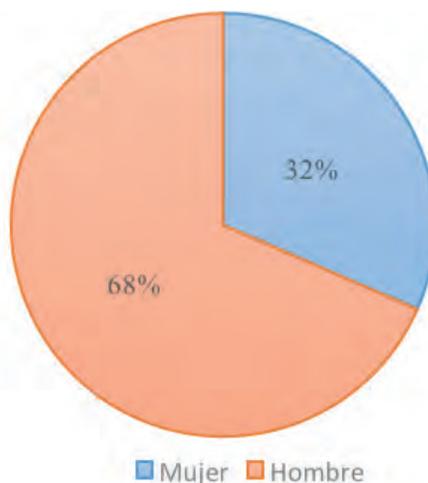
## 5.1.3. Sexo de los productores

En las UER productoras de nopal verdura 32% está representado por un jefe de la unidad económica rural mujer, en contraste con el jefe de la unidad hombre que representa más de dos tercios de los productores. A

pesar de las diferencias, se puede decir que el porcentaje de UER manejado por mujeres es superior al promedio nacional, que es de 24% (ver Tabla 17).

**GRÁFICA 7.**

Productores de nopal verdura, por sexo



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

A nivel municipal llama la atención que el municipio de Cuauhtepc de Hinojosa tiene una participación importante de la mujer

como jefe de la UER (40%), seguido de Apan (31%), ambos por encima del promedio estatal.

**TABLA 17.**

Distribución de los 5 municipios principales de las UER, por sexo

MUNICIPIO	MUJER	HOMBRE	TOTAL	% MUJER	% HOMBRE
El Arenal	166	679	845	20%	80%
San Salvador	347	1,523	1,870	19%	81%
Cuauhtepc de Hinojosa	3,257	4,844	8,101	40%	60%
Almoloya	567	2,246	2,813	20%	80%
Apan	1,909	4,261	6,170	31%	69%
Subtotal	6,246	13,553	19,799	32%	68%
Hidalgo	52,035	164,287	216,322	24%	76%

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

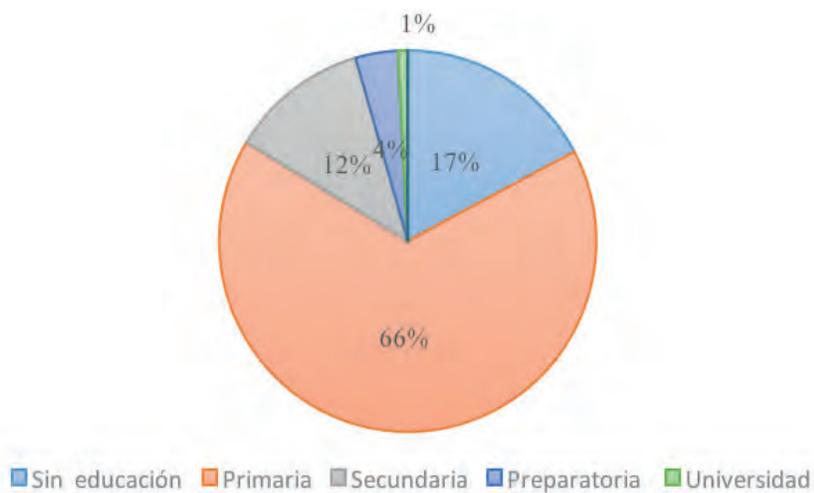
### 5.1.4. Educación

La distribución del nivel académico de los integrantes de las UER productoras de nopal verdura en Hidalgo es la siguiente: 17% de los productores no cuentan con ningún tipo de educación, 66% tienen al menos algún grado de instrucción básica, 12% cursó la

secundaria, 4% concluyó el bachillerato y solo 1% tiene algún grado universitario. Los datos de formación técnica y de posgrado resultaron poco representativos.

#### GRÁFICA 8.

Productores de nopal, por nivel de educación



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

A nivel municipal, llama la atención que en Cuautepec de Hinojosa uno de cada cuatro productores no tiene algún tipo de instrucción, seguido de Almoloya con 20% de productores sin instrucción. Por otro lado, los productores de El Arenal concentran su

nivel educativo en estudios básicos (80% primaria y 20% secundaria) (ver Tabla 18). Es importante destacar que no hay productores con estudios universitarios, excepto en San Salvador, en donde 8% de los productores cuentan con estudios superiores.

**TABLA 18.**

Nivel de educación por municipio productor de nopal verdura

MUNICIPIO	SIN EDUCACIÓN	PRIMARIA	SECUNDARIA	PREPARATORIA	UNIVERSIDAD	TOTAL
El Arenal		679	166			845
San Salvador	181	1,523			166	1,870
Cuautepec de Hinojosa	2,056	4,247	1,632	166		8,101
Almoloya	567	1,914	166	166		2813
Apan	606	4,792	386	386		6,170
<b>Subtotal</b>	<b>3,410</b>	<b>13,155</b>	<b>2,350</b>	<b>718</b>	<b>166</b>	<b>19,799</b>
<b>Hidalgo</b>	<b>36,102</b>	<b>13,1943</b>	<b>35,636</b>	<b>6,938</b>	<b>4,415</b>	<b>216,322</b>
<b>Total %</b>	<b>17%</b>	<b>66%</b>	<b>12%</b>	<b>4%</b>	<b>1%</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

### 5.1.5. Ingresos

El ingreso promedio de los productores de nopal verdura es de 103 mil 664 pesos anuales, lo que significan 29 mil 720 pesos sobre el promedio estatal.

A nivel municipal, El Arenal y Cuautepec registran ingresos inferiores al promedio de los cinco municipios analizados y al estatal.

En contraste están los municipios de Apan, Almoloya y San Salvador, que superan el promedio de los productores de nopal y el estatal; llama la atención que San Salvador registra ingresos superiores al promedio estatal, multiplicándolo 2.5 veces (ver Gráfica 9).

**GRÁFICA 9.**

Ingreso total de los municipios productores de nopal verdura



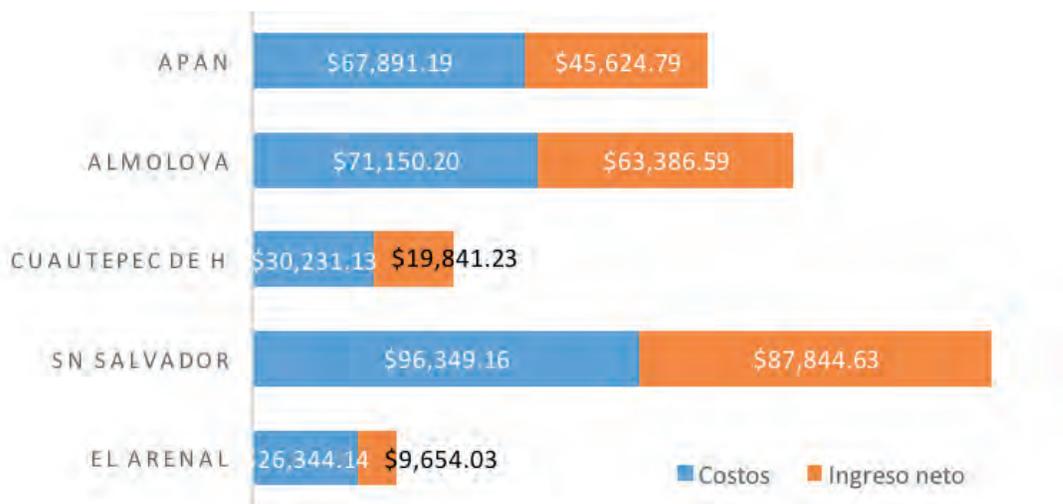
Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

Los ingresos netos son resultado de la sustracción de los costos a los ingresos totales, y como se observa en la gráfica 10 en algunos casos los costos son tan grandes que doblan o triplican los ingresos netos, es el caso de

Cuautepec y El Arenal. Por otro lado, los municipios de San Salvador y de Almoloya alcanzan una relación muy cercana a 50% entre los costos totales y los ingresos netos.

**GRÁFICA 10.**

Costos totales e ingresos netos de los municipios productores de nopal



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

En la Gráfica 11 se observa la composición de los ingresos de cuatro municipios, según el tipo de producción. El peso más importante en la composición de los ingresos son los derivados de las ventas agrícolas (45 a 83%) para todos los municipios.

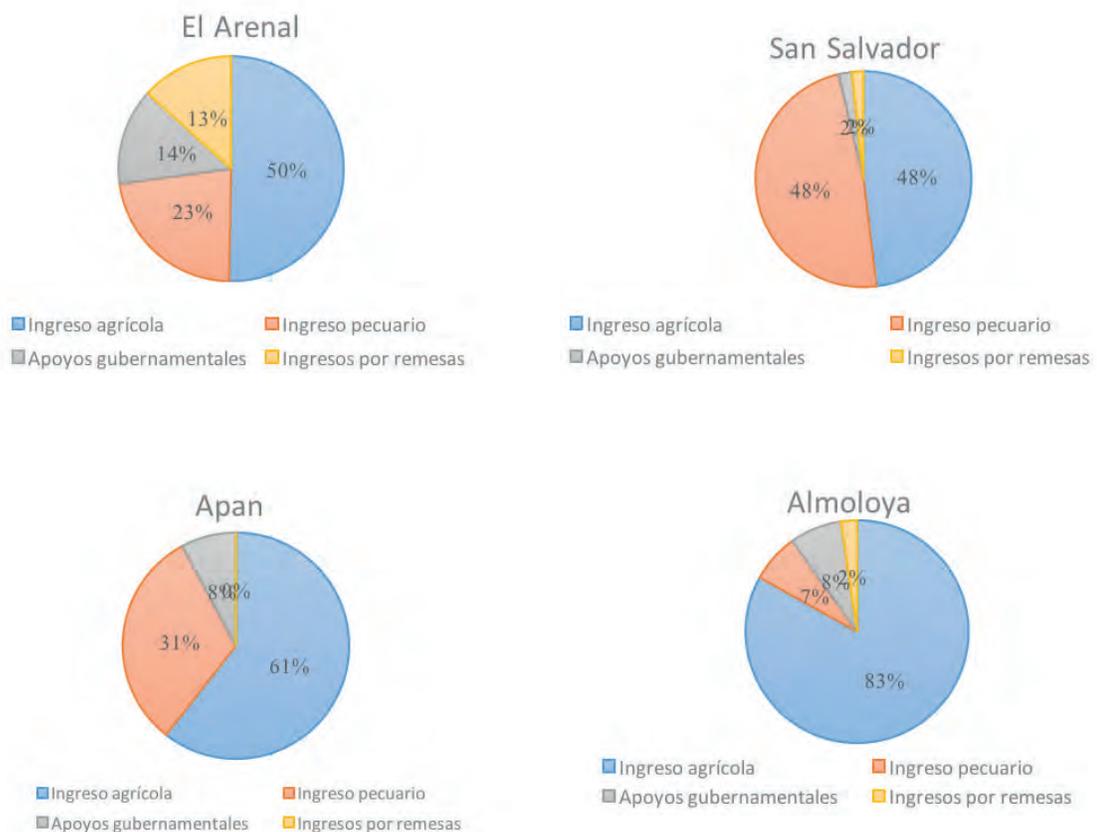
El segundo ingreso en importancia es generado por ventas pecuarias (16 a 48%). Llamam la atención dos hechos: primero que para el municipio de San Salvador el

ingreso por la venta de productos pecuarios es la misma que para productos agrícolas, y segundo, el municipio de Almoloya tiene la menor proporción en ingreso por venta de productos pecuarios.

Los apoyos gubernamentales son el tercer ingreso en importancia y va de 2 a 14% del total. Finalmente, los ingresos devenidos por remesas cobran importancia, sobre todo para el municipio de El Arenal (13%).

### GRÁFICA 11.

#### Ingresos desagregados, por municipio



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.1.6. Infraestructura

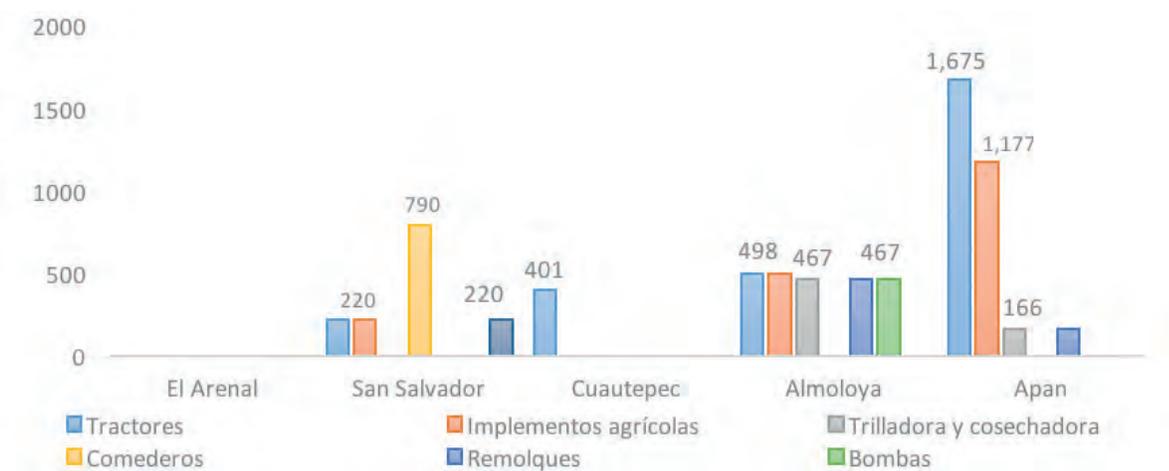
En cuanto a la maquinaria y equipo con la que cuentan los municipios productores de nopal, se observa que dos (El Arenal y Cuauhtepic) de cinco municipios no tienen ningún tipo de infraestructura que les facilite la producción, de hecho, sólo 14% de los productores estudiados cuentan con tractor, 10% usan algún implemento agrícola, 3%

tienen una trilladora o cosechadora y 3% cuentan con remolques.

El municipio de Apan tiene una mayor infraestructura. En comparación al grupo, cuenta con 27% de tractores para sus productores y 19% en implementos agrícolas, 3% de remolques y en trilladoras y cosechadoras (Gráfica 12).

**GRÁFICA 12.**

Tipo de infraestructura productiva



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.1.7. Programas de apoyo

En cuanto a los programas recibidos para apoyar a los municipios productores de nopal, se observa que el programa que ha otorgado más apoyos es Procampo, 89% de las UER, prácticamente por todos los municipios. El programa Oportunidades beneficia a 10%

del total de las UER que producen nopal. El Arenal es el municipio que más beneficiarios tiene (20%).

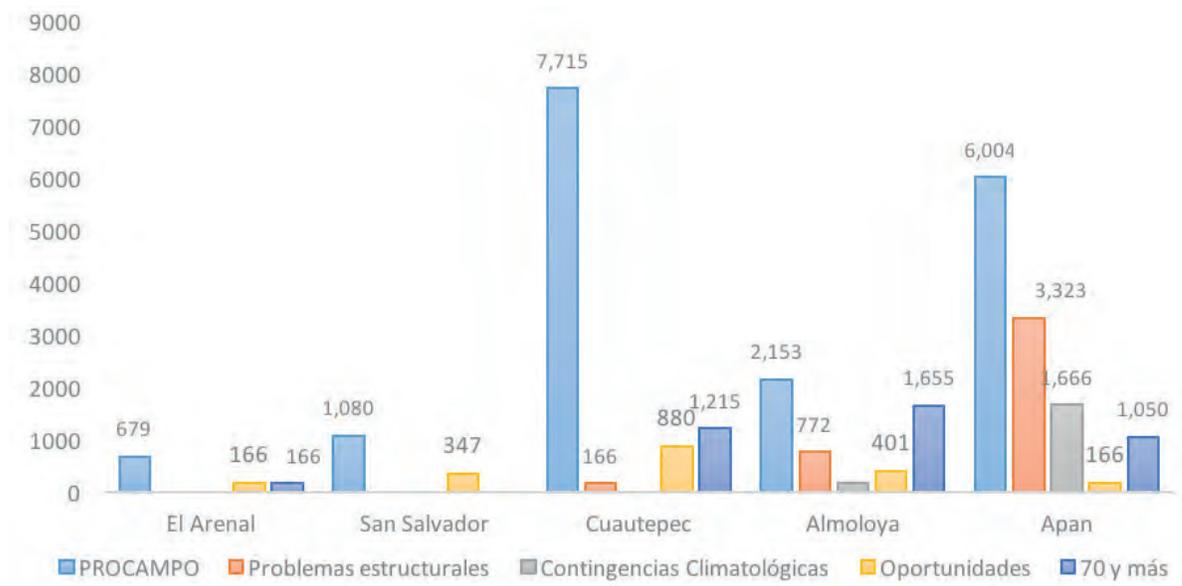
El programa de atención a problemas estructurales beneficia a 22% de las UER y solamente a los municipios de Cuauhtepic,

Almoloya y Apan. Para las contingencias climatológicas los municipios beneficiados fueron Almoloya y Apan. Finalmente, el programa de pensión para adultos mayores (70 y más) beneficia a 21% de las UER de los

municipios. Llama la atención que en el municipio de Almoloya 59% de las UER se ven beneficiadas por dicho programa (ver Gráfica 13).

**GRÁFICA 13.**

UER apoyadas por algún programa gubernamental



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.2. UER QUE PRODUCEN NOPAL FRUTA (TUNA)

En los seis municipios analizados hay 20 mil 914 UER productoras de tuna; se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

- 5% de los productores de tuna producen sólo para subsistencia, pertenecen al estrato E1.
- 91% de las UER se concentran en los estratos E2 y E3, lo que implica la co-

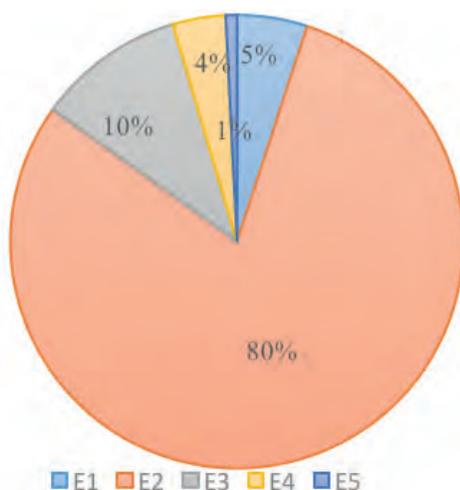
mercialización de algún remanente de su producción:

- 80% de las UER son familias de subsistencia con alguna vinculación al mercado.
- 11% se encuentran en transición de pasar a una vinculación fuerte con el mercado.

- 4% de UER de productores de tuna funcionan como algún tipo de empresa con rentabilidad frágil, pertenecen al E4.
- 1% son productores considerados de empresa dinámica (E5) (ver Gráfica 14).

### GRÁFICA 14.

UER productoras de tuna, por estrato



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

De manera particular, el municipio de San Agustín Tlaxiaca destaca por tener 22% de los productores en autoconsumo, E1; uno de cada cuatro productores de San Agustín genera sin ningún tipo de vinculación con el mercado.

Por otro lado, para las economías de subsistencia con leve vinculación al mercado, llama la atención que en el municipio de El Arenal todos los productores pertenecen a este estrato (E2).

En cuanto al estrato E3, resalta el municipio de Cardonal, donde uno de cada cuatro productores pertenece al momento de transición entre la vinculación al mercado y el autoconsumo (ver tabla 19).

En cuanto al estrato empresarial con rentabilidad frágil, E4, hay que destacar que Zempoala es el único municipio con este tipo de productores, representan 13%. También son los únicos con productores catalogados como empresarios pujantes, estrato E5.

**TABLA 19.**

Unidades Económicas Rurales en municipios que producen tuna

MUNICIPIO	E1	E2	E3	E4	E5	TOTAL MUNICIPAL
Actopan		1,823	220			2,043
San Agustín Tlaxiaca	498	1,789				2,287
Zempoala		4,982	347	790	166	6,285
El Arenal		845				845
Huichapan	552	5,710	1,193			7,455
Cardonal		1,559	440			1,999
Subtotal	1,050	16,708	2,200	790	166	20,914
Hidalgo	19,573	128,066	26,118	25,219	17,346	216,322

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

### 5.2.1. Tipo de actividad productiva

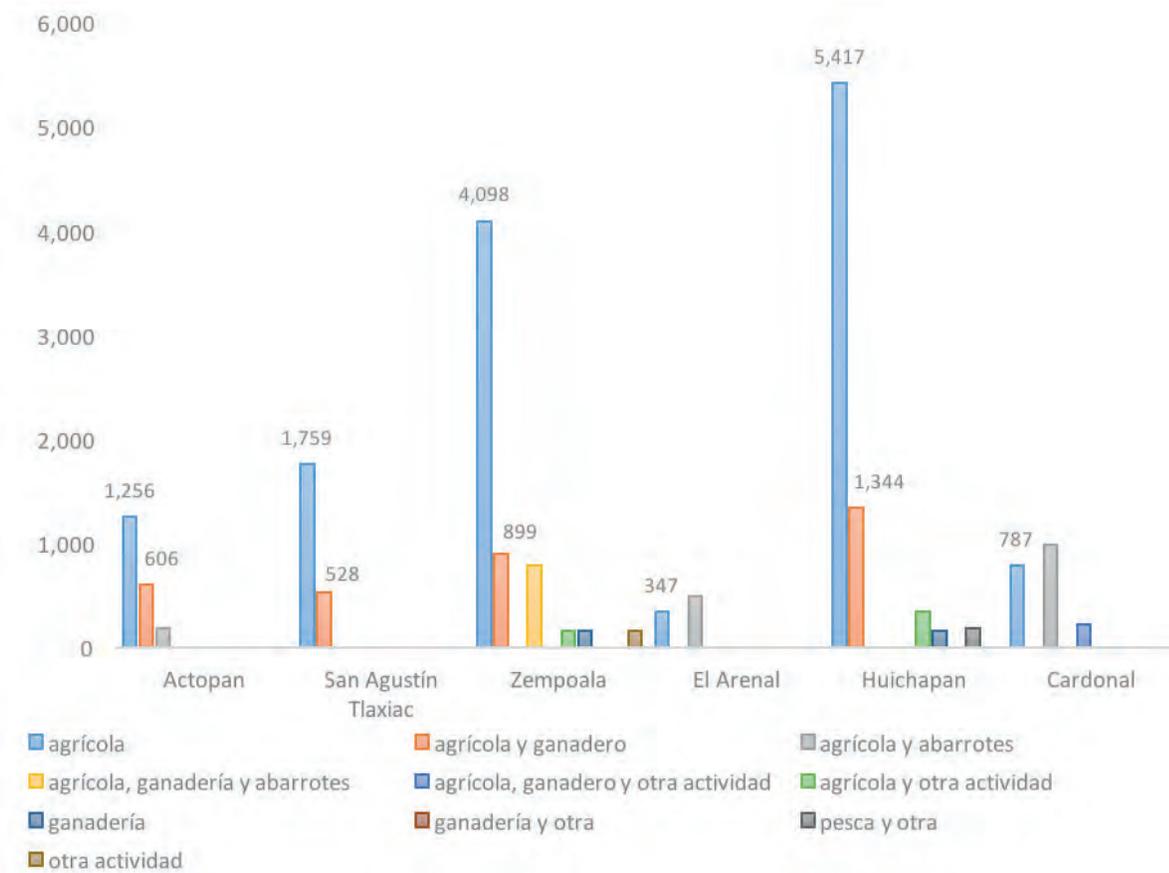
La actividad productiva más importante es agrícola en todos los casos, excepto en El Arenal y Cardonal, donde lo combinan con otro tipo de actividades rurales no agropecuarias, como la venta de abarrotes.

También vale la pena observar que las actividades ganaderas no son tan relevan-

tes, ya que en ninguno de los municipios estudiados aparece como la actividad más importante. Sin embargo, la combinación de agricultura y ganadería sí es la segunda actividad combinada en Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Zempoala y Huichapan (ver Gráfica 15).

**GRÁFICA 15.**

Tipo de actividades productivas, por municipio



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.2.2. Edad

La edad promedio de los productores de tuna es de 58.9 años, casi dos años más que el promedio de Hidalgo (ver tabla 20).

A nivel particular, los productores de Cardonal son los más jóvenes (52.4 años),

seguido de Huichapan (55.6 años); en contraste con los productores de Actopan que en promedio tienen 66 años.

**TABLA 20.**

Edad promedio de los principales productores de tuna

MUNICIPIO	EDAD (PROMEDIO)
Actopan	66.0
San Agustín Tlaxiaca	57.9
Zempoala	59.7
El Arenal	62.1
Huichapan	55.6
Cardonal	52.4
Subtotal	58.9
Hidalgo	57.4

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

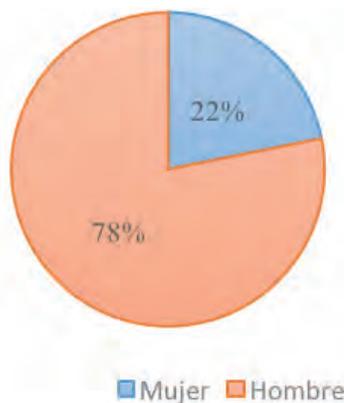
### 5.2.3. Sexo de los productores

En los municipios productores de tuna se observa una participación de 22% de la mujer como jefa de la UER. Es una tasa por debajo

de la media estatal de 24%, en contraste con la participación masculina que casi alcanza 80% del total de los jefes varones de las UER.

**GRÁFICA 16.**

Productores de tuna, por sexo



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

De manera particular, es importante destacar que estos seis municipios tienen una menor participación de la mujer como responsable de la UER. Es el caso de Actopan, en donde no hay UER que sea manejada por una mujer,

o como Cardonal, en donde menos de 10% de las UER se encuentran en las manos de una mujer, en contraste con 78% de UER que están en manos de hombres (Tabla 21).

**TABLA 21.**

Unidades Económicas Rurales de los municipios que producen tuna

MUNICIPIO	MUJER	HOMBRE	TOTAL	%MUJER	%HOMBRE
Actopan		2,043	2043	0%	100%
San Agustín Tlaxiaca	513	1,774	2,287	22%	78%
Zempoala	1,826	4,459	6,285	29%	71%
El Arenal	166	679	845	20%	80%
Huichapan	1,884	5,571	7,455	25%	75%
Cardonal	181	1,818	1,999	9%	91%
Subtotal	4,570	16,344	20,914	22%	78%
Hidalgo	52,035	164,287	216,322	24%	76%

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

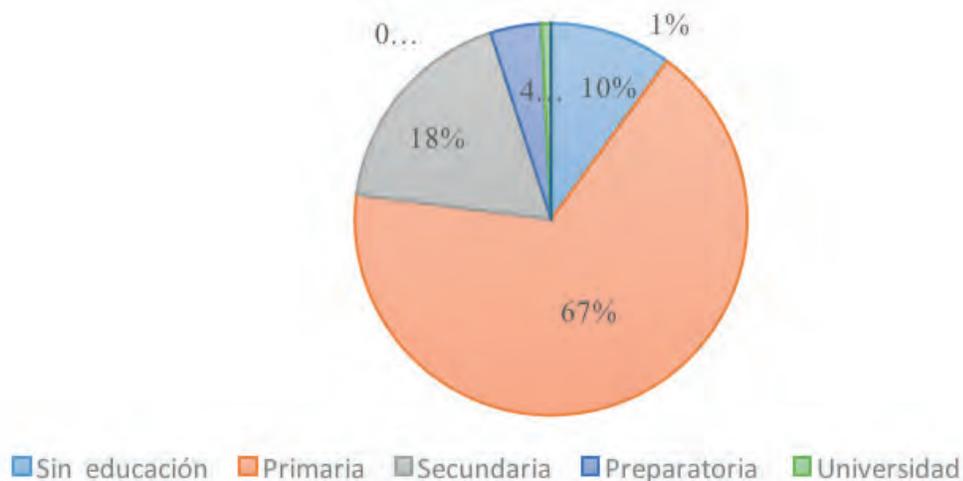
## 5.2.4. Educación

La distribución de los municipios que producen tuna por nivel educativo muestra que 10% de los productores no tienen ningún tipo de educación, pero la mayoría (67%) cuenta con al menos un grado de primaria,

18% tiene estudios de secundaria, 4% estudios de bachillerato y sólo 1% tiene estudios superiores. Los datos de estudios técnicos y de posgrado son poco representativos (ver Gráfica 17).

**GRÁFICA 17.**

Productores de tuna, por nivel de educación



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

A nivel municipal, llama la atención que Huichapan presenta el mayor porcentaje de productores sin educación (17%), sin embargo, también es el único donde los productores cuentan con algún grado de estudios superiores. Destaca también que

para El Arenal y San Agustín Tlaxiaca se concentra la educación de los productores en dos niveles: primaria (80% y 68%) y secundaria (20% y 32%), respectivamente (ver Tabla 22).

**TABLA 22.**

Nivel de educación por municipio productor de tuna

MUNICIPIO	SIN EDUCACIÓN	PRIMARIA	SECUNDARIA	PREPARATORIA	UNIVERSIDAD	TOTAL
Actopan		1,498		545		2043
San Agustín Tlaxiaca		1,554	733			2287
Zempoala	664	3,503	2,118			6285
El Arenal		679	166			845
Huichapan	1,261	5,500	362	166	166	7455

MUNICIPIO	SIN EDUCACIÓN	PRIMARIA	SECUNDARIA	PREPARATORIA	UNIVERSIDAD	TOTAL
Cardonal	181	1,266	386	166		1999
Subtotal	2,106	14,000	3,765	877	166	20914
Hidalgo	36,102	131,943	35,636	6,938	4,415	216322
% subtotal	10%	67%	18%	4%	1%	
% Hidalgo	17%	61%	16%	3%	2%	

Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.2.5. Ingresos

El ingreso promedio de los productores de tuna en Hidalgo es de 50 mil 853 pesos anuales, el cual se ubica por debajo de la media de Hidalgo: 73 mil 944 pesos.

Huichapan, El Arenal y San Agustín Tlaxiaca reciben ingresos inferiores al promedio de

los seis municipios. El municipio con mayores ingresos promedio es Zempoala, con 83 mil 840 pesos anuales, casi 10 mil pesos más del promedio estatal (ver Gráfica 18).

### GRÁFICA 18.

Costos totales e ingresos netos de los municipios productores de tuna



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

El desempeño total de la producción es mejor para los municipios que producen tuna, como se observa en la Gráfica 19; los costos en todos los casos son proporcionalmente

menores a los ingresos netos. Es el caso de San Agustín Tlaxiaca y El Arenal, donde tienen una relación de 20-80% y 37-63%, respectivamente.

**GRÁFICA 19.**

Costos totales e ingresos netos en municipios productores de tuna



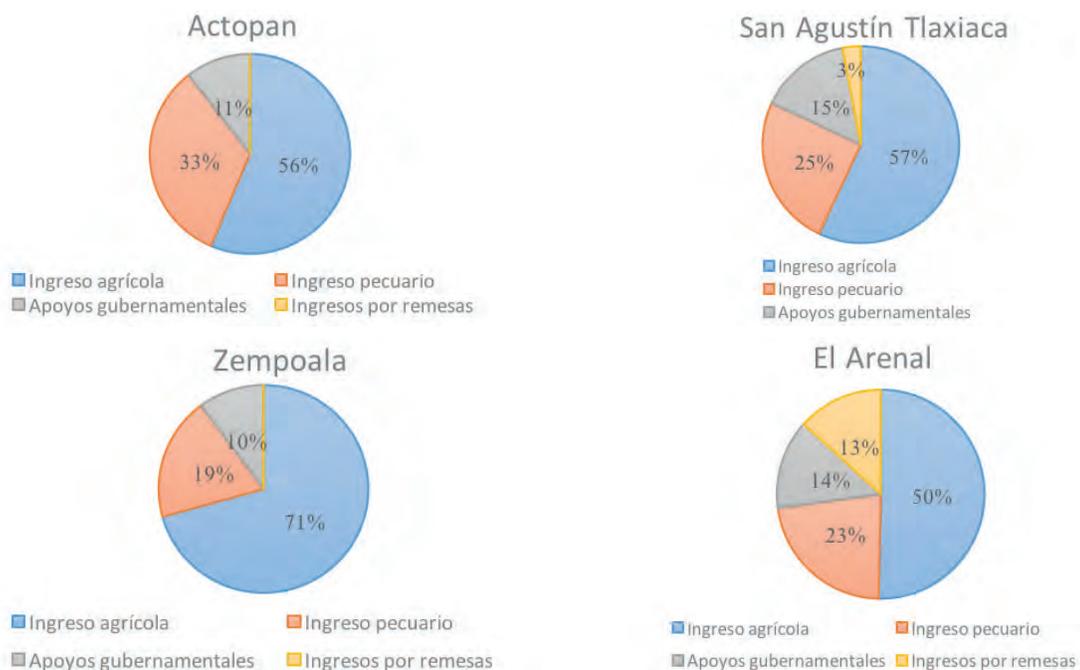
Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

En la gráfica 20 se observa la composición de los ingresos de los seis municipios, según el tipo de producción. El peso más importante en la composición de los ingresos son los derivados por las ventas agrícolas (45 a 70%) para todos los municipios. El segundo ingreso en importancia es el generado por ventas pecuarias (19 a 43%).

Llama la atención que para el municipio de Huichapan la proporción es muy similar a la de los ingresos agrícolas. Los apoyos gubernamentales son el tercer ingreso en importancia y va de 9 a 15% del total. Finalmente, los ingresos devenidos por remesas cobran importancia, sobre todo, para el municipio de El Arenal (13%).

**GRÁFICA 20.**

Ingresos desagregados, por municipios





Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

### 5.2.6. Infraestructura

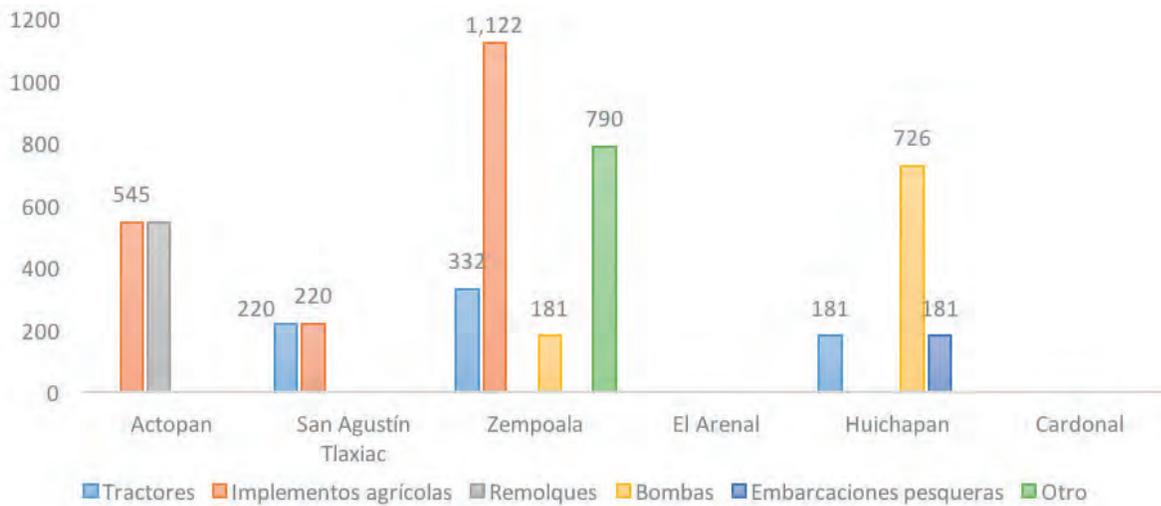
En cuanto a la maquinaria y equipo con que cuentan los municipios productores de tuna, se observa que dos (El Arenal y Cardonal) de seis municipios no tienen ningún tipo de infraestructura que les facilite la producción, de hecho, solo el 4% de los productores estudiados cuentan con tractor, 9% usan algún implemento agrícola, 3% tienen un

remolque, 4% usan bombas de agua y 4% en algún otro tipo de infraestructura.

El municipio de Zempoala tiene una mayor infraestructura, ya que sus productores cuentan con 5% de tractores y 18% en implementos agrícolas, 3% tienen algún tipo de bomba y 13% en otro tipo de infraestructura (ver Gráfica 21).

**GRÁFICA 21.**

**Tipo de infraestructura productiva**



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

## 5.2.7. Apoyos gubernamentales

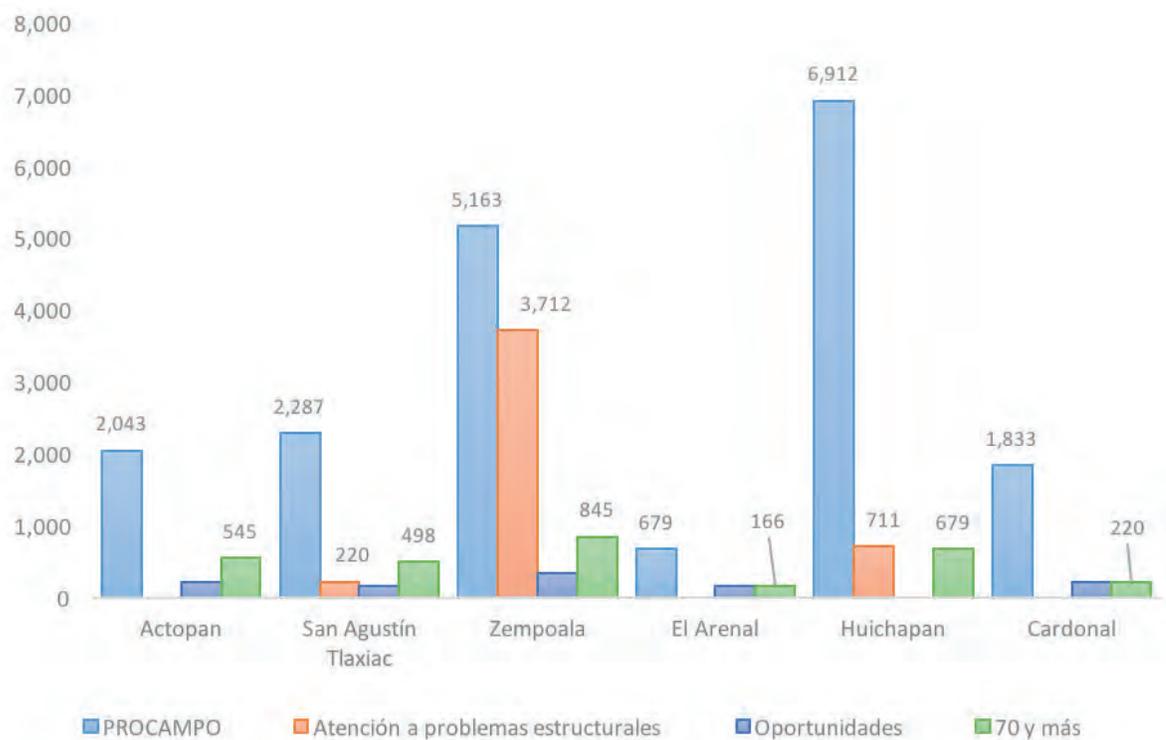
En cuanto a los programas recibidos para apoyar a los municipios productores de tuna, se observa que el programa que ha otorgado más apoyos es Procampo, a 90% de las UER; prácticamente por todos los municipios y en varios municipios ha cubierto totalmente las UER (Actopan y San Agustín Tlaxiaca).

El siguiente programa que apoya a todos los municipios es el de pensión para adultos

mayores (70 y más) que beneficia a 14% de la población de las UER. El programa de atención a problemas estructurales beneficia a 22% de las UER. El caso de Zempoala es interesante, ya que 59% de las UER reciben apoyo a través de este programa (ver Gráfica 22).

**GRÁFICA 22.**

UER apoyadas por algún programa gubernamental



Fuente: elaboración propia con bases de datos de Sagarpa-FAO, 2014.

6.

## Caracterización del Sistema Producto Nopal Tuna en Hidalgo



## 6.1. ZONA DE ESTUDIO

De acuerdo con el estudio previo realizado por El CEH y el análisis socioeconómico y estadístico llevado a cabo se definió una zona de estudio con siete municipios que se caracterizan por liderar la producción tanto de nopal fruta como de nopal verdura en el estado de Hidalgo. El Mapa 2 muestra los

municipios y mercados consumidores más importantes de nopal verdura y el mapa 3, para el nopal fruta. Posteriormente se presentan los datos de los municipios elegidos para este estudio con sus principales datos de ubicación y referencia (ver Tabla 23).

**TABLA 23.**

Municipios del estudio del SIAL nopal y tuna en el estado de Hidalgo

MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	CLIMA	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN ANUAL	ALTITUD MSNM
Actopan	127 kilómetros al norte de la Ciudad de México y a 37 km de la capital del estado por carretera.	Presenta una diversidad de climas, que van desde el semi-seco templado hasta el templado subhúmedo.	Temperatura promedio de 16.8 °C.	En el municipio, el nivel promedio es de alrededor de los 436.3 mm. Los meses de junio y septiembre son los de mayor precipitación y los de febrero y diciembre, los de menor.	2001 msnm
Apan*	Ubicado a 60.2 km de distancia de la ciudad de Pachuca.	Subhúmedo	Temperatura media anual 14.4°C	Lluvias junio a agosto mayor precipitación	2480 msnm

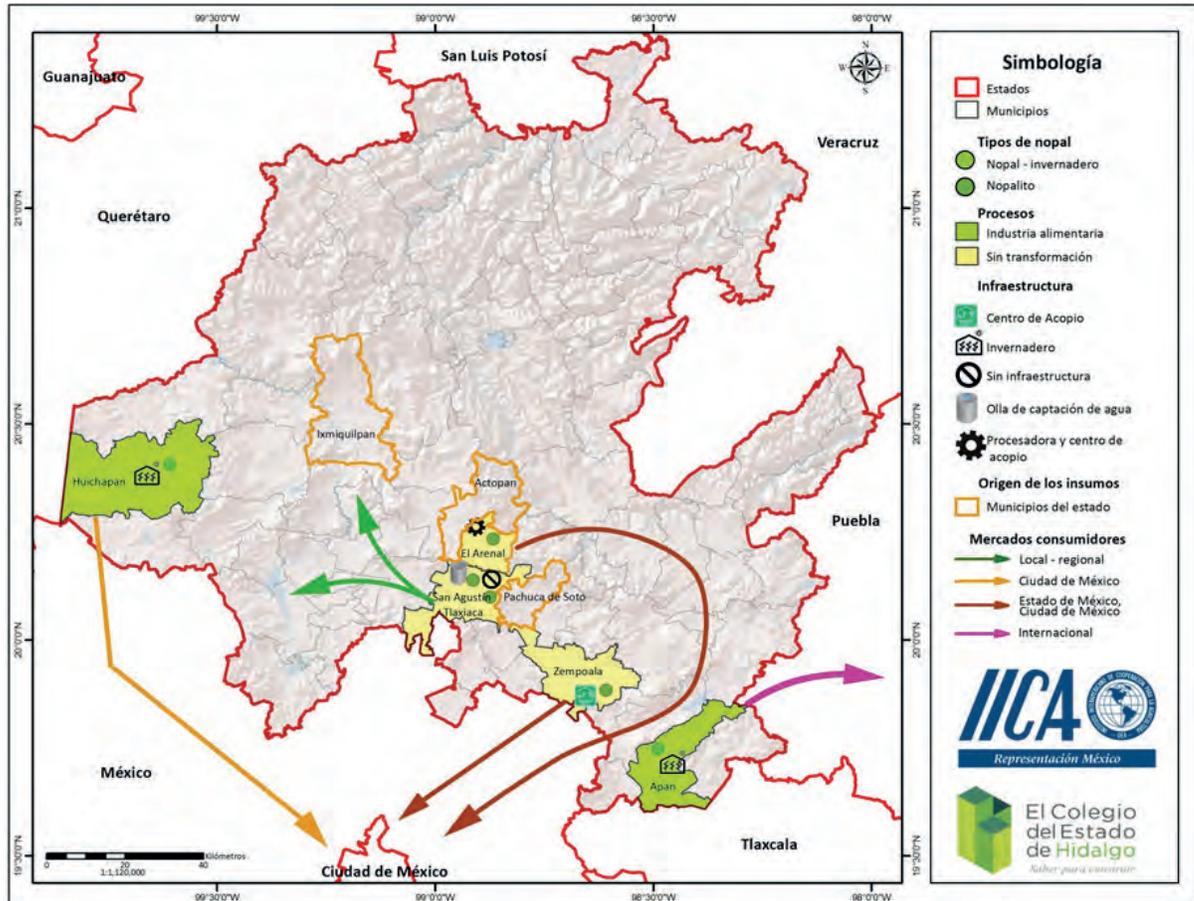
Cardonal	Localizado al noreste del estado de Hidalgo.	Templado-semifrío.	Temperatura anual de 16 °C	Precipitación media de 430 mm.	2040 msnm
MUNICIPIO	LOCALIZACIÓN	CLIMA	TEMPERATURA	PRECIPITACIÓN ANUAL	ALTITUD MSNM
El Arenal	Localizado al noreste del estado de Hidalgo.	El clima es templado-frío.	Temperatura media anual de 16 °C	Precipitación total anual de 650 mm y un periodo de lluvias de junio a septiembre.	2040 msnm
San Agustín Tlaxiaca	Se localiza a 19 km. de la ciudad de Pachuca.	Presenta generalmente un clima templado-subhúmedo y semiseco templado.	Temperatura media anual de 14.7 °C.	La precipitación anual, va de 570 a 770 mm. La mayor precipitación es durante los meses de septiembre y octubre y menor en diciembre, febrero, abril y mayo.	2340 msnm
San Salvador	El municipio se ubica a 10 km de Actopan	Presenta un clima templado-semifrío	Con una temperatura media anual de 17 °C	Precipitación total anual de 475 mm.	1960 msnm
Zempoala	El municipio se ubica a 26 km de distancia de la ciudad de Pachuca.	El municipio es de clima templado-frío.	Temperatura media anual de 14.3°C.	Precipitación pluvial de 494 mm por año y el período de lluvias es de junio a septiembre.	2460 msnm

Fuente: elaboración propia con información del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (Inafed, 2010).

\* El taller participativo programado para este municipio no fue realizado.

MAPA 2.

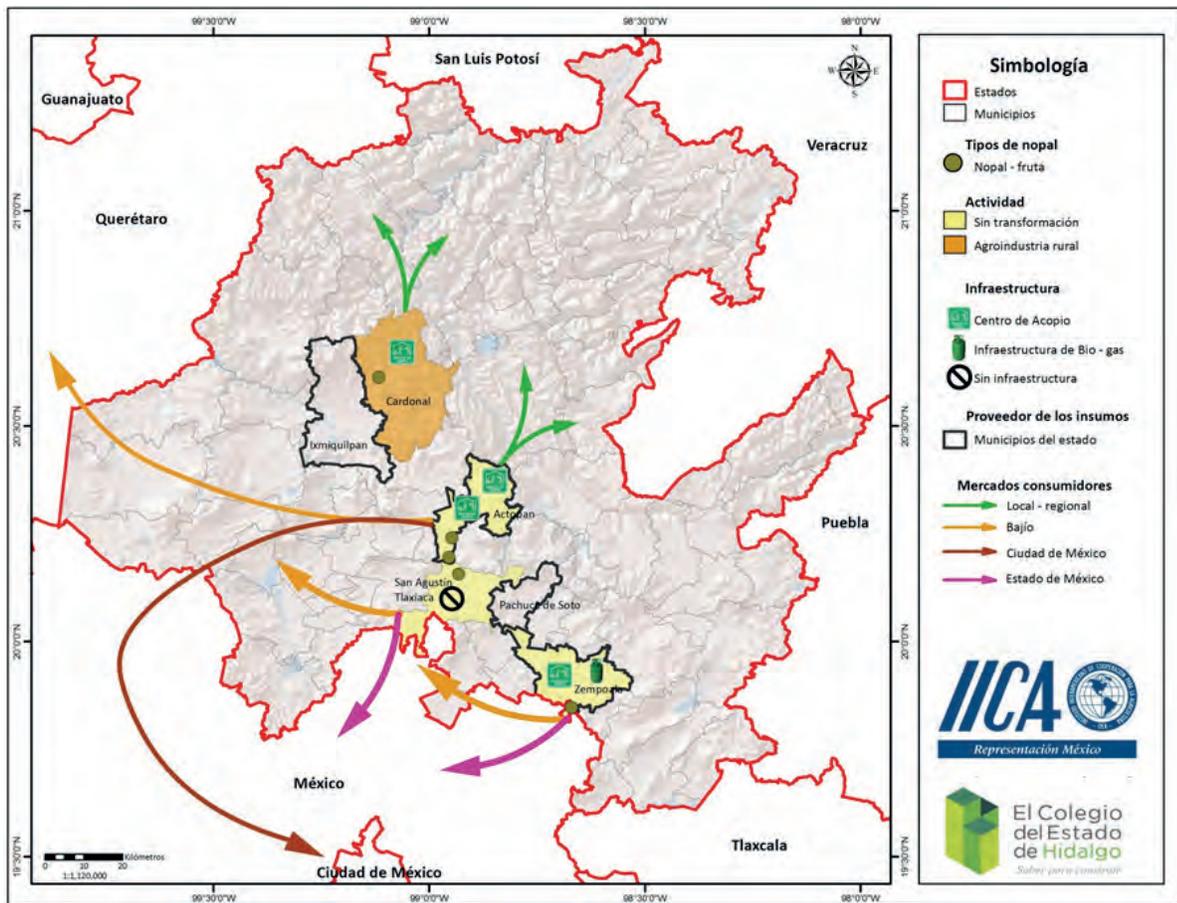
Zona de estudio de nopal verdura y sus principales mercados



Fuente: elaboración propia.

### MAPA 3.

#### Zona de estudio de nopal fruta y sus principales mercados



Fuente: elaboración propia.

## 6.2. FORMA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL FRUTA

La forma de producción en el Sistema Producto Nopal Fruta en la zona de estudio se basa en conocimientos empíricos adquiridos por generaciones, con pocas innovaciones en el proceso productivo, lo que ha limitado la implementación de tecnologías (infraestructura, manejo del cultivo, riego), técnicas compartidas entre productores o red de conocimientos, así como innovaciones tecnológicas adoptadas a través de proyectos productivos de mediano plazo (ver Tabla 24).

La variedad de tuna más utilizada es la alfajayucan y corresponde a la demanda del mercado nacional, lo que indica que la producción no se destina a los mercados de exportación que demandan nopal fruta de colores (ejemplo rojo vigor). Los productores no están interesados en cultivar variedades de colores porque además del tiempo invertido (tres años) la demanda interna de este producto es casi nula, lo que representaría pérdidas económicas para ellos.

En cuanto a la fertilización, la cantidad utilizada de estiércol (bovino u ovino) no se diferencia por etapa fenológica del cul-

tivo y tampoco responde a una sugerencia técnica, por lo que se puede afirmar que la fertilización no es acorde a las necesidades que demanda el cultivo. Esto podría estar relacionado con el bajo rendimiento de las unidades de producción.

La principal manera de controlar plagas es a través de caldos minerales (bordelés y sulfocálcico), mientras que para las enfermedades se utilizan métodos físicos (eliminación de raquetas enfermas, cepillado). Esto coincide con el establecimiento de buenas prácticas agrícolas preventivas en los cultivos. Existen productores que recurren al uso de productos químicos para el control de plagas y enfermedades, aunque en una proporción menor.

El cultivo de nopal fruta obtiene el agua necesaria para su producción de las lluvias de la temporada. Una de las posibles razones para no implementar innovaciones en el aspecto de riego es el aspecto económico, derivado de la baja producción de las unidades, así como del precio pagado por la producción.

**TABLA 24.**

**Forma de producción del nopal fruta**

LOCALIDAD/ MUNICIPIO	DISTRIBUCIÓN TOPOLÓGICA	VARIEDAD	FERTILIZACIÓN	PRINCIPALES PLAGAS Y SU CONTROL	PRINCIPALES ENFERMEDADES Y SU CONTROL	RIEGO
San Juan Solís/ San Agustín Tlaxiaca	3x3 mts 3x4 mts	Alfajayucan	Aplicación de estiércol de bovino	Chinchilla , barrenador, araña roja, grana cochinilla. El control es principalmente químico. También se utilizan repelentes orgánicos (ajo, cebolla, chile).	Mal de oro El control es con caldo bordelés (cobre + cal).	Temporal. Algunos producto- res usan riego por goteo
Tepeyahualco/ Zempoala	4x4 mts	Alfajayucan Rojo vigor	*Aplicación de estiércol de bovino * Química (18- 46-0)	Grana cochinilla, araña roja, araña gris. Control con cardo sulfocálcico (cal + azufre). Con- trol químico con productos de etiqueta verde o azul.	Mal de oro. Control químico. Control físico (eliminación de la ra- queta).	Temporal (aplican riego de "auxilio")
Bothi-Bajji/ Actopan	4 x 3 mts 4 x4 mts 4 x 5 mts 5 x 3 mts	Alfajayucan Rojo vigor	Aplicación de estiércol ovino y bovino	Gusano blanco, araña roja, trips, grana cochinilla. El control es principalmente químico. Usan planta llamada "gigante" como repelente de insectos.	Mal de oro, chatilla, cebra. Control químico cuyo compuesto químico es terramicina.	Temporal
El Cardonal/ Cardonal	4 x 4 mts	Alfajayucan Rojo vigor Xoconostle	Aplicación de estiércol ovino y bovino	Grana cochinilla, barrenador, chinches, palomillas. Control a través de caldo sulfocálcico (azufre + cal).	"Ojo de buey" "lunar negro. El control es principalmente físico (corte de la raqueta afectada).	Temporal

Fuente: elaboración propia con información de Talleres Participativos "SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo, 2017".

### 6.3. FORMA DE PRODUCCIÓN DEL NOPAL VERDURA

La producción del nopal verdura en el estado de Hidalgo está mediada por las condiciones medioambientales (sequía, granizadas, heladas) y la adaptación de las distintas variedades del nopal utilizado para los cultivos (ver Tabla 25).

Las variedades utilizadas son principalmente Atlixco, Copena y Milpa Alta. Las tres variedades tienen demanda en el mercado nacional y no se diferencian económicamente al momento de su comercialización.

**TABLA 25.**

**Forma de producción del nopal verdura**

LOCALIDAD/ MUNICIPIO	DISTRIBUCIÓN TOPOLOGICA	VARIEDAD	FERTILIZACIÓN	PRINCIPALES PLAGAS Y SU CONTROL	PRINCIPALES ENFERMEDADES Y SU CONTROL	RIEGO
El Rincón/ El Arenal	9 a 12 plantas metro cuadrado.	Atlixco	Aplicación de estiércol de bovino.	Araña roja, araña gris, grana cochinilla. El control es principalmente a través de caldo sulfocálcico (cal + azufre).	Mancha de oro. Mancha ne- gra. El control es con caldo físico (corte de la raqueta afectada).	Temporal. Algunos productores poseen ollas de agua. *Temporal Aunque existen 9 pozos habi- litados que usan para el riego.
Lagunilla/San Salvador		Copena 1 Atlixco	Aplicación de estiércol de bovino y ovino	Caracol, Picudo, Araña roja, Chinche gris. Control con caldo bordelés (cal + cobre).	Mancha negra. Control físico (corte de las raquetas afectadas)	Mencionan que sus cultivos no tienen enfermedades debido a la limpieza de sus huertas.
Acelotla/ Zempoala	9 raquetas metro cuadrado	Copena	Aplicación de estiércol ovino y bovino.	Gusano mariposa, Grana cochinilla, Ba- bosas. El control es principalmente físico (barrido de la raqueta). Aplican también caldo bordelés, sal.		Utilizan riego por ne- bulización.
Tecajique/ San Agustín Tlaxiaca	9 a 12 raquetas metro cuadra- do. 12 a 14 raquetas metro cuadrado en invernadero.	Milpa Alta	Aplicación de estiércol ovino y bovino. Lombri-com- posta.	Grana cochinilla, Araña roja, Chinche gris. Control a través de caldo sulfocálcico (azufre + cal) y caldo bordelés (cobre + cal). Control químico a través de Fulidol.	Los productores menciona- ron no tener problemas de enfermedades en el cultivo.	Temporal
Tornacuxtle/ San Agustín Tlaxiaca	9 raquetas me- tro cuadrado	Atlixco	Aplicación de estiércol ovino y bovino. Composta.	Grana cochinilla, araña roja *Picudo. Con- trol físico (corte de la raqueta). Aplicación de caldo bordelés (cobre + cal).	Mancha negra Control físico. Aplicación de caldo bordelés.	Temporal. Ecotecnia de cosecha de agua.

Fuente: elaboración propia con información de Talleres Participativos "SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo, 2017".

Es importante mencionar las iniciativas de diversificación de fuentes de fertilización tales como composta de residuos, así como el uso de lixiviados (líquidos) provenientes de la elaboración de humus de lombriz, se puede considerar como una ventaja (disminución de costos) y una oportunidad (diferenciación) para los productores que quieran buscar mercados alternativos a los tradicionales, por ejemplo, orgánicos.

El cultivo de nopal verdura se caracteriza por el mínimo uso de productos químicos, por lo que se podría catalogar a la producción como biorracional (agricultura orgánica más agricultura convencional).

Esta última característica no representa una ventaja al momento de comercializar

la producción a través de los mercados tradicionales, ya que los intermediarios y consumidores finales no pagan un precio diferenciado por un producto cultivado libre de químicos.

En el caso de nopal verdura, aunque el cultivo es de temporal, se identifican innovaciones como la implementación de riego por nebulización, lo que ha permitido el uso eficiente del recurso hídrico y el incremento de la producción. La implementación de esta innovación está relacionada con el desarrollo de un proyecto productivo impulsado por la Comisión Nacional de Zonas Áridas (Conaza).

## 6.4. LOS ACTORES DEL SISTEMA PRODUCTO NOPAL TUNA

A continuación, se presentan los actores del Sistema Producto Nopal Tuna en dos grupos: primero para la cadena de nopal fruta y después para nopal verdura. La caracterización de cada grupo se hace con base en los proveedores de insumos, productores, proveedores de servicios, hasta el consumidor final (ver Anexo 2).

En las dos cadenas productivas se observó una limitada cohesión entre los actores (se conocen, pero no tienen una relación de beneficio económico mutuo; o se conocen, pero no tienen ningún tipo de vínculo).

### 6.4.1. Nopal fruta (tuna)

Los actores identificados para la cadena de nopal fruta incluyen a los proveedores de insumos y de servicios, los productores,

los intermediarios y el consumidor final. A continuación, una descripción detallada (ver Figura 3).

**FIGURA 3.****Actores de la cadena nopal fruta**

Fuente: elaboración propia con información de talleres participativos del estudio, 2017.

### Proveedores de insumos

- Locales. Se ubican en las zonas de producción y proveen insumos como estiércol de animales, material vegetativo y agroquímicos.
- Regionales. Se ubican en mercados con una mayor dinámica económica (Apan, Actopan, Pachuca, Tulancingo e Ixmiuilpan) y proveen de insumos para fertilizar el cultivo, así como agroquímicos para el control de plagas y enfermedades. De la misma manera, hay productores que se movilizan hasta

Otumba, en el Estado de México, para proveerse de insumos.

### Proveedores de servicios

Los proveedores de servicios son extensionistas contratados por la Sedagro-H, que se encargan de brindar capacitación y asistencia técnica a los productores. El periodo de contrato de los extensionistas fue de ocho meses. Inició en junio de 2016 y finalizó en febrero 2017, para el caso actual.

En este punto es importante mencionar que al momento de iniciar con el servicio de extensionismo (junio) el proceso productivo se encuentra avanzado (la cosecha comienza en el mes de julio, aproximadamente) por lo que las acciones orientadas a incrementar la producción no se ven reflejadas durante el periodo de trabajo.

Se identificó a la Universidad del Valle del Mezquital (UVM) como otro actor que brindó sus servicios en este eslabón, que realizó capacitaciones en temas de transformación de la tuna (gomitas), servicio que fue pagado directamente por los productores.

En lo referente a la mano de obra, en muchos de los casos es limitada por la inversión horas/hombre que se debe realizar y la disponibilidad de personal. Cabe mencionar que en la temporada de cosecha (junio a septiembre) la disponibilidad de mano de obra aumenta debido a la llegada de personas de otros estados (Oaxaca, principalmente) para trabajar en la cosecha de la fruta.

Esta fuerza de trabajo no es contratada por los productores locales, sino por productores del Estado de México. Esta última característica señala la importancia económica que tiene el cultivo de nopal fruta entre estados productores y la oportunidad de crecimiento que representa para el estado de Hidalgo.

## Productores

Existen aproximadamente cuatro mil productores (según datos recabados en esta caracterización) en el estado. La característica principal que comparten los productores es su área de producción, que no es mayor a tres hectáreas, lo que los ubica dentro de la categoría de pequeños productores. La edad promedio de los productores sobrepasa 55 años.

Es importante señalar que los productores poseen infraestructura y equipo técnico

limitados que les impiden modernizar su forma de producción, lo que se traduce en una baja producción.

## Intermediarios

Principalmente son personas provenientes de los estados de México, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí, que en algunos casos compran la “huerta en pie” (transacción que se realiza al calcular la producción antes de la cosecha) y otros compran la producción en Santiago Tolman, municipio de Otumba, Estado de México.

Asimismo algunos productores realizan intermediarismo (en temporada alta), con el objetivo de no ceder mercado frente a sus competidores.

## Procesadores

Se identificó un grupo de productores de la localidad de El Cardonal, que realizan transformación de la tuna (gomitas, ates) de manera artesanal.

## Consumidor final

El consumidor de nopal fruta se ubica principalmente en los estados de México, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí, ubicados en la zona central del país, que es la zona de mayor consumo per cápita de nopal fruta (4.28 kg/persona).

Para el consumo de nopal fruta a nivel nacional no existe un nicho de mercado específico, donde se paga un precio diferenciado por el producto, por lo que se le puede encontrar en tianguis, mercados sobre ruedas, centrales de abasto, siempre al alcance de la población en general.

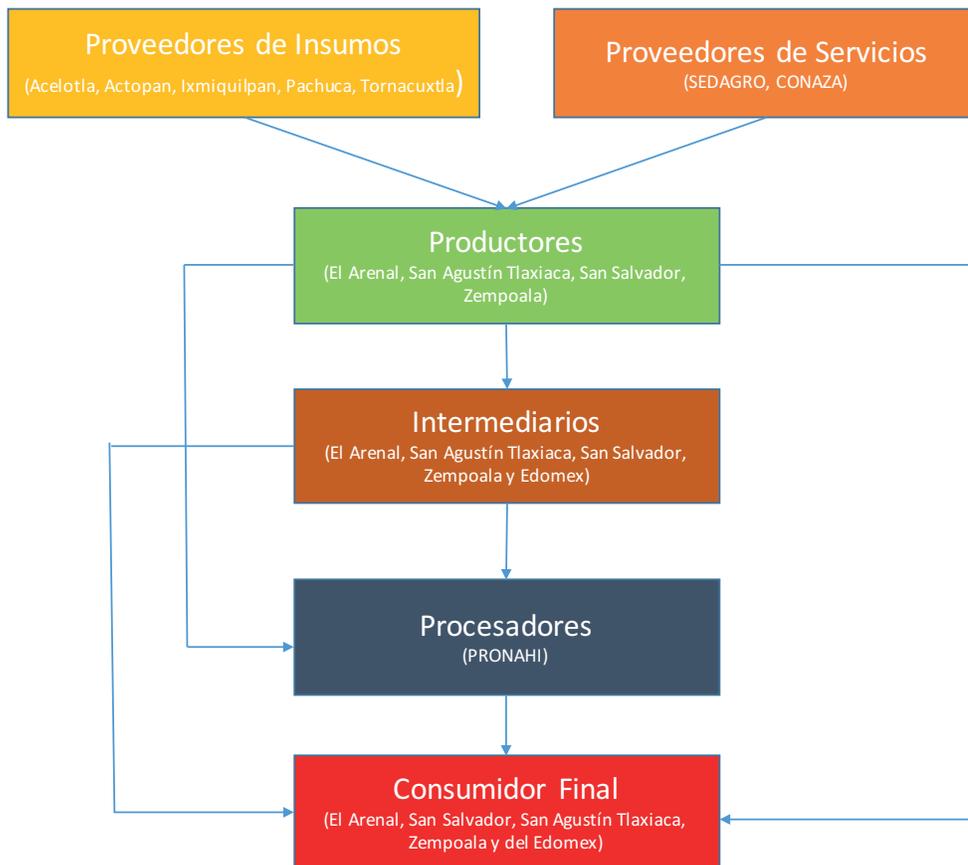
## 6.4.2. Nopal verdura

En el caso del nopal verdura los actores identificados incluyen en la cadena a los procesadores. Como el caso anterior se encuentran los proveedores, los productores,

los intermediarios y el consumidor final. A continuación, se presenta una breve descripción de dichos actores (ver Figura 4).

**FIGURA 4.**

### Actores de la cadena nopal verdura



Fuente: elaboración propia con información de los talleres del estudio, 2017.

## Proveedores de insumos

Se clasifican en dos tipos según su cercanía:

- a) Locales. Se ubican en las zonas de producción (Acelotla y Tornacuxtla) y proveen insumos como estiércol de animales y material vegetativo, principalmente.
- b) Regionales. Que se ubican en mercados más grandes (Actopan, Pachuca, El Rincón e Ixmiquilpan) y proveen de insumos para fertilizar el cultivo, así como agroquímicos para el control de plagas y enfermedades.

También hay productores que se movilizan hasta San Martín de las Pirámides, en el Estado de México, para proveerse de insumos y a la delegación Milpa Alta para obtener material vegetativo (raquetas) para la producción.

## Proveedores de servicios

Los proveedores de servicios para el nopal verdura son extensionistas (brindan capacitación y asistencia técnica a los productores) que trabajan para la Sedagro-H. El último periodo para el cual fueron contratados fue de ocho meses, iniciando en el mes de junio 2016 y finalizando en febrero del 2017. El número de productores a cargo de cada servicio de extensionismo es de treinta, aproximadamente.

Otro actor que participó en este eslabón fue Conaza con servicios de capacitación a los productores de Acelotla de Ocampo, pero de manera esporádica y como parte de un proyecto de construcción de un centro de acopio.

## Productores

Existen aproximadamente dos mil productores de nopal verdura (datos recabados en este estudio) en el estado de Hidalgo. Al igual que los productores de nopal fruta, la característica principal es su área de producción, la que no sobrepasa las tres hectáreas, lo que los ubica en la categoría de pequeños productores. La edad promedio de los involucrados sobrepasa los 55 años.

Aunque en este punto se identifica a un grupo de productores jóvenes (edad promedio 45 años) que participan en la cadena, principalmente en el eslabón de la producción. Es importante indicar que los productores se clasifican en los estratos 2 y 3 dentro de la estratificación y caracterización de las UER de la Sagarpa.

Una característica particular de los productores de nopal verdura es el aprovechamiento de la producción bajo agricultura protegida (invernaderos), así como la implementación de sistemas de riego (nebulización) que ayudan a un mejor uso del recurso hídrico. De la misma manera, tienen el conocimiento de las temporadas de menor y mayor demanda del mercado, lo cual les permite definir las actividades productivas a desarrollar en el cultivo, que les generarán mayores recursos económicos.

## Intermediarios

Principalmente son personas de las localidades (El Rincón, Lagunilla, Acelotla de Ocampo, Tecajique y Tornacuxtla) que compran la producción y se encargan de comercializarla con otros actores. También se identificó a intermediarios provenientes del Estado de México.

## Procesadores

En lo que respecta a los procesadores, se identificó a la empresa “PRONAHÍ”, que se ubica en Ciudad Sahagún. Aunque no se localiza en la zona de estudio, mantiene relaciones comerciales con productores de la zona.

Esta empresa elabora productos nutricionales a base de nopal (Forta-Form), así como ayudantes a los procesos digestivos (Fibra y Redu-Form). La producción principalmente la comercializan en China, así como en Estados Unidos y Canadá. También elaboran productos como “churros de nopal”, que comercializan en tiendas departamentales del país.

Esta empresa mantiene una relación netamente comercial con los productores (de

la zona de estudio y del Estado de México), la que se limita a la compra de la producción en la temporada de mayor oferta (donde los precios son bajos).

## Consumidor final

La población en general es la consumidora principal de nopal verdura, principalmente la que se ubica en las cercanías de las zonas de producción (El Rincón/El Arenal; Lagunilla/San Salvador; Acelotla/Zempoala; Tecajique/San Agustín Tlaxiaca y Tornacuxtla/San Agustín Tlaxiaca), además de Pachuca y el Estado de México.

El mayor consumo de nopal verdura se concentra en la región centro del país, donde el consumo per cápita es de aproximadamente 6.72 kg/persona/año.

## 6.5. COMERCIALIZACIÓN DEL NOPAL FRUTA Y NOPAL VERDURA

La forma de comercialización del nopal verdura y fruta en la zona de estudio comprende varios circuitos y depende constantemente

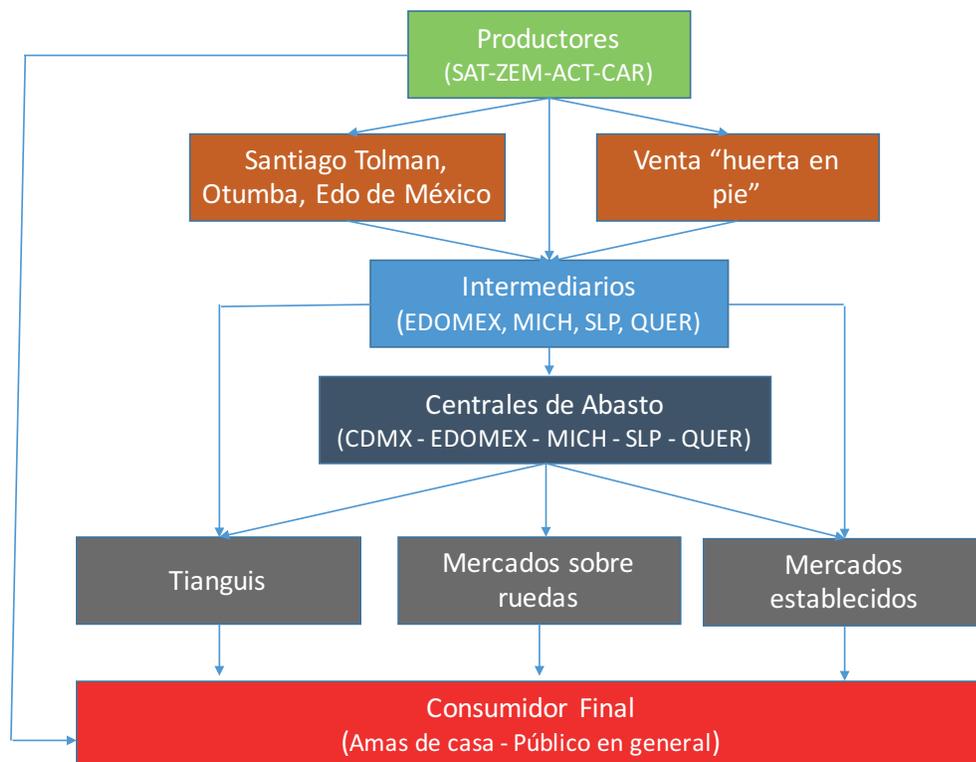
de factores como el recurso económico, la disponibilidad vehicular (transporte) y las relaciones comerciales entre los productores.

### 6.5.1. Comercialización del nopal fruta

La Figura 5 describe la forma de comercialización del nopal tuna desde el productor hasta llegar al consumidor final.

**FIGURA 5.**

Forma de comercialización del nopal fruta



Fuente: elaboración propia con información de Talleres Participativos "SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo, 2017". San Agustín Tlaxiaca (SAT); Zempoala (ZEM); Actopan (ACT); Cardonal (CAR). Estado de México (EDOMEX). Michoacán (MICH); San Luis Potosí (SLP); Querétaro (QUER).

A continuación, se realiza una breve descripción de las formas de comercialización del nopal fruta.

- A pie de huerta. La venta “a pie de huerta” es una transacción que se realiza calculando la producción —a través del número de recipientes plásticos con peso promedio de 20 kg— que se obtienen de nopal fruta por unidad de producción antes de la cosecha. Esta forma de comercialización representa una ventaja para los productores que no cuentan con capacidad de inversión para cosechar (pago de mano de obra), seleccionar la fruta por tamaño y calidad (primera, segunda y tercera categoría) y movilizar su producción. Así mismo representa una desventaja para el productor, ya que el precio que se paga es un poco más bajo en relación al precio de mercado.
- Mercado regional de tuna. Este mercado se ubica en la localidad de Santiago Tolman, municipio de Otumba, en el Estado de México. Junto con el tianguis de San Martín de Las Pirámides conforman el centro de distribución más importante de la región Oriente del Estado de México (Ramírez *et al.*, 2015). Hasta este punto llegan productores del estado de

Hidalgo, específicamente de la localidad de Tepeyahualco en el municipio de Zempoala a comercializar su producción.

En los casos de comercialización al pie de la huerta y del mercado regional del nopal tuna, la transacción comercial se realiza de manera informal, sin ningún tipo de contrato legal que la avale, por lo que se puede calificar como un “contrato verbal” realizado bajo una norma social de confianza. Sin embargo, algunos productores mencionaron que han sido engañados por intermediarios que no cumplieron con este tipo de pacto de confianza.

- Los productores. Existe el caso particular de productores de la localidad de El Cardonal, que trasladan su producción hacia el estado de Querétaro, donde obtienen un mejor precio por el producto.

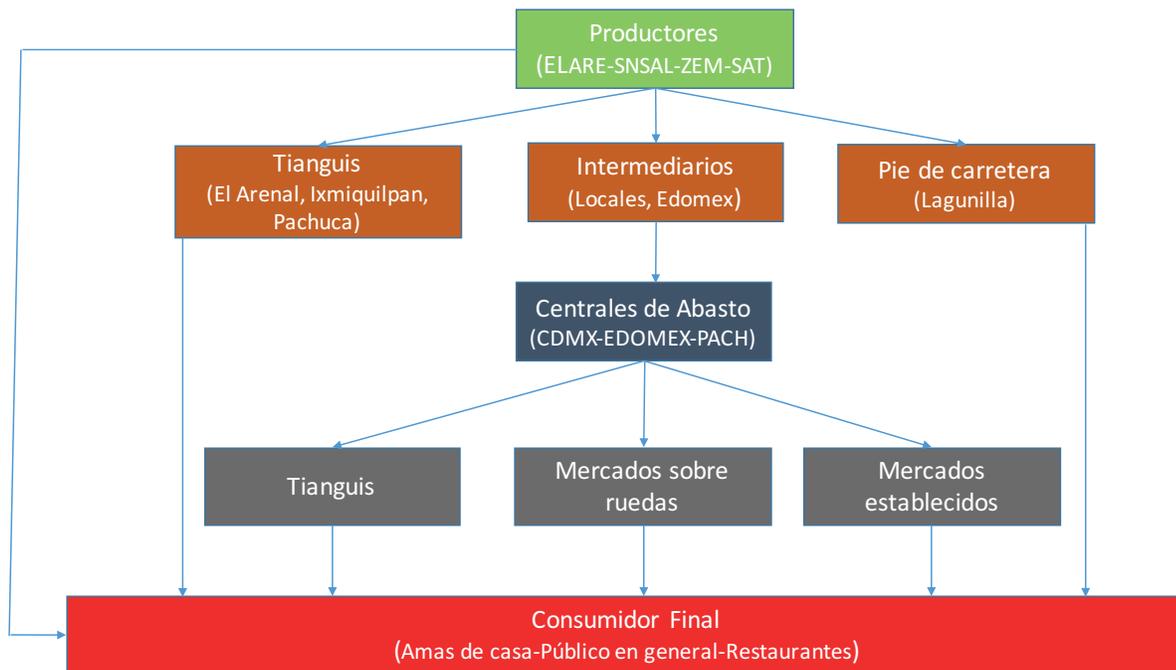
Finalmente, se identificaron productores que comercializan de manera directa la producción de nopal fruta con el consumidor final. En este caso, el mayor margen de ganancia lo obtienen los productores por la comercialización, ya que se evita la participación de intermediarios. Ellos absorben los mayores riesgos como traslado, venta y vida de anaquel del nopal tuna.

## 6.5.2. Comercialización del nopal verdura

La Figura 6 describe la forma de comercialización del nopal verdura, desde el productor hasta llegar al consumidor final.

Las formas de comercialización de nopal verdura son las siguientes:

- Tianguis. Los productores trasladan su producción hacia los lugares establecidos para su comercialización, en donde se acercan los intermediarios a comprar el producto. Principalmente se trata de los tianguis de El Arenal, Ixmiquilpan y Pachuca.
- Intermediarios. Personas que provienen de las zonas de producción y de otras entidades federativas, como el Estado de México, que compran la producción directamente a los productores en las huertas.
- A pie de carretera. La comercialización “a pie de carretera”, es una manera de venta directa al consumidor final. Generalmente los productores trasladan su producción hacia las carreteras más transitadas que se ubican cerca de sus unidades de producción. Esta forma de comercialización la realizan los productores de la comunidad de la Lagunilla.
- Venta directa. En este caso los productores comercializan directamente su producción al consumidor final, ya sea en las propias localidades donde lo producen o trasladándose hasta centros urbanos más grandes (Pachuca, principalmente). En este punto se incluye la comercialización de nopal verdura a los productores de barbacoa (preparación de carne de borrego y hojas de maguey) y xhimbó (preparación de carne, nopales y chiles, envueltos en pencas de maguey) de los municipios cercanos.

**FIGURA 6.****Forma de comercialización del nopal verdura**

Fuente: elaboración propia con información de Talleres Participativos “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo, 2017”. San Agustín Tlaxiaca (SAT); Zempoala (ZEM); San Salvador (SNSAL); El Arenal (ELARE); Estado de México (Edomex); Ciudad de México (CDMX); Pachuca (PACH).

## 6.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son un punto importante al momento de definir la rentabilidad de cualquier actividad; la agropecuaria no se encuentra ajena, especialmente si hablamos de pequeños productores (unidades de producción entre 1 a 3 ha). La rentabilidad o falta de ella puede generar el arraigo de nuevas generaciones en las actividades agropecuarias, o un limitado relevo generacional

con la subsecuente pérdida de la actividad productiva.

En el caso del nopal fruta y nopal verdura, los productores no cuentan con información detallada sobre los costos de producción (o no llevan registros) de esta actividad. Jolalpa y otros (2011) señalan tres diversos costos de producción del nopal fruta en el estado de Hidalgo.

El primero fue de 14 mil 532 pesos por hectárea, el segundo de 9 mil 626 por hectárea y el tercero de 3 mil 686 por hectárea. Las diferencias en las cantidades están en relación con el tipo de productor identificado. Los rendimientos por hectárea de nopal tuna ronda las 12 toneladas (600 cajas de 20 kg).

El precio promedio pagado por caja de nopal fruta es variable y depende principalmente de la época de cosecha: al inicio (julio) el precio pagado oscila entre los 80-90 pesos (algunos productores mencionan precios de entre 150 y 200 pesos la caja de 20 kg) por la baja oferta, mientras que durante la temporada máxima de cosecha el precio por caja es de 50 pesos.

Considerando los datos obtenidos de los productores, se puede conseguir un ingreso de 30 mil pesos por hectárea si se comercializa a 50 pesos la caja de nopal fruta, si a esto se restan los datos obtenidos de Jolalpa y colaboradores (\$14,532; \$9,626 y \$3,686), las ganancias obtenidas por hectárea de nopal tuna varían entre 15 mil 468 pesos; 20 mil 327 y 26 mil 314 pesos.

Los ingresos económicos antes mencionados representan cantidades mínimas para el tiempo dedicado a la actividad, especialmente si se considera que es una producción que se obtiene una vez al año.

En lo que respecta al nopal verdura, el costo de producción que refieren los pro-

ductores ronda los 40 centavos por nopal producido. El precio promedio por nopal al momento de la comercialización es de un peso y en la temporada otoño-invierno 1 peso con 20 centavos, el margen de ganancia por nopal producido ronda entre los 60 y 80 centavos, lo que representa entre 50 y 100% de ganancia por nopal comercializado.

Los niveles de producción en la zona de estudio dependen del tipo de productor, infraestructura y tecnología con la que se cuenta. El rendimiento varía desde las 30 hasta las 45 toneladas por hectárea de nopal verdura.

El peso promedio por nopal comercializado oscila entre 40 y 50 gramos (20 nopales por kg, aproximadamente); considerando la información proporcionada por los productores, el ingreso promedio por hectárea de producción (de 30 toneladas) es cercano a 600 mil pesos, y si el margen de ganancia es cercano a 50%. Se podría decir que los productores obtienen un beneficio económico cercano a 300 mil pesos por hectárea por tres cosechas al año.

La información arriba mencionada es una aproximación y debe ser confirmada y analizada a fondo con la finalidad de obtener resultados concretos sobre la situación económica y los costos de producción de las unidades productivas de nopal y tuna del estado de Hidalgo.

## 6.7. CENTROS DE ACOPIO

El sistema producto nopal y tuna en el estado de Hidalgo cuenta con varios centros de acopio ubicados en la zona de estudio, los cuales se describen a continuación. Cabe destacar que estos centros no funcionan o funcionaron parcialmente y que hasta el momento de finalizar esta caracterización no se ha encontrado alguna forma de reactivarlos. Estos centros padecen de: falta de liderazgo y organización efectiva de los grupos de productores, maquinaria que no es la más adecuada, falta asistencia técnica para poner en marcha las instalaciones y también un capital de trabajo específico.

### Centro de Acopio de Tuna Bothi-Baji (CAT-BB)

En el 2003, con el apoyo de los representantes del Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna, A.C., se organizaron jurídicamente los tuneros de Actopan, San Salvador y San Agustín Tlaxiaca, con la finalidad de acceder a apoyos del gobierno estatal para la construcción de un centro de acopio.

Frente a muchas opciones, el Centro de Acopio de Tuna Bothi-Baji (CAT-BB) se instaló sobre hectárea y media en la comunidad Bothi-Baji de Actopan. Se localiza a dos y tres horas de la Ciudad de México y del Estado de México, respectivamente, y a 40 minutos de Pachuca.

La decisión de su instalación obedeció a dos condiciones no prioritarias para su

operatividad: el precio del terreno, liquidado por la Integradora Protuna Hidalgo, S.A. de C.V., y la existencia de la figura propiedad privada, legalmente factible para esquemas de compra y venta entre personas físicas y morales.

En su inicio, el CAT-BB careció de servicios básicos para su funcionamiento productivo: electricidad (el paso más cercano está a 650 metros), agua potable (la toma próxima está a kilómetro y medio), drenaje y accesos carreteros de tipo rural. Han pasado cerca de 15 años desde su instalación, y sólo se avanzó en la instalación de una planta eléctrica de emergencia (diésel) y un centro de carga.

El CAT-BB cuenta con dos desespadoras de tuna, mesa de apacramiento y cámara de refrigeración (capacidad con 40 toneladas). Sin embargo, su funcionamiento es restringido: la mayoría de los usos son experimentales.

Pese a acuerdos verbales, con una estimación de 20 toneladas diarias en periodo de cosecha, la mayoría de las 8 organizaciones integradas, que agrupan a cerca de 100 personas, prefieren desespinar en lugares cercanos a su domicilio (Actopan, San Salvador y San Agustín Tlaxiaca), argumentan el alto costo de uso y el traslado carretero al CAT-BB.

Durante casi 10 años no ha habido renovación del representante de la integradora. Desde hace seis años los socios decidieron suspender las responsabilidades financieras ante el Servicio de Administración Tributaria

(SAT). No existe un análisis de la viabilidad tecnológica del Centro por parte de los socios de la Integradora, mucho menos por parte de la política pública agrícola de la entidad hidalguense. En resumen, desde hace 15 años las funciones del CAT-BB son limitadas y los ejercicios precarios e inestables.

### Procesadora y Centro de Acopio El Rincón (PCAER)

La Procesadora y Centro de Acopio El Rincón (PCAER) es la infraestructura física más longeva con que cuenta la cadena de valor nopal-verdura y nopal-fruta de la entidad (casi 20 años). Su ejecución obedece en su mayoría al apoyo que han recibido los productores por parte de la Sagarpa. Se localiza en la comunidad de El Rincón, municipio de El Arenal, a menos de tres horas del Estado de México y de la Ciudad de México, respectivamente, y a menos de una hora de Pachuca.

La procesadora cuenta con 600 metros cuadrados de construcción, aparte de las oficinas, estacionamiento, patio de carga y área verde. Al inicio la PCAER tenía la figura jurídica Sociedad de Solidaridad Social (SSS), después pasó a ser una Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada (SPR de RL) con 23 socios.

La frontera agrícola nopalera de los socios equivale en promedio a 50 hectáreas. A pesar de que la PCAER tiene luz eléctrica, accesos privilegiados de carretera, infraestructura industrial de grado alimenticio (lavadora industrial, máquina de presecado, tina de saneamiento, banda de selección, mesa desespinaadora, máquina peladora (que no se ajusta al tamaño), máquina de empaque-atmósfera modificada, cuarto de enfriamiento y balanza de pesar), los usos productivos son limitados, y los esfuerzos se centran en perfeccionar la línea del producto.

Han pasado 20 años y la PCAER mantiene el mismo interés: producir nopales orgánicos frescos empacados al vacío, que permita duración de cuatro meses en anaquel; el antecedente indirecto más próximo, de forma artesanal, fue la producción de mermelada de nopal.

Los dirigentes estiman que se requieren aproximadamente dos millones de pesos para reactivar la dinámica productiva de la Procesadora y Centro de Acopio El Rincón. Hasta este momento, se carece de un análisis-dictamen de la viabilidad tecnológica del centro por parte de los socios de la SPR de RL, mucho menos por parte de la política pública agrícola de la entidad hidalguense.

### Centro de Acopio Tunazen (CAT)

El Centro de Acopio Tunazen (CAT) se ubica a pie de la carretera estatal Pachuca-Ciudad Sahagún, a menos de dos horas de la Ciudad de México y Estado de México, respectivamente. Las responsables de la construcción fueron la Sedagro-H y la Sagarpa. El predio pertenece a un socio de la Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada.

La organización trabaja por contrato de aparcería y están trabajando en la posesión legal. Esta organización agrupa a mujeres y hombres avicinados en su mayoría de los municipios de Zempoala, Tlanalapa, Emiliano Zapata y Tepeapulco. La capacidad instalada del Centro de acopio es de aproximadamente 40 toneladas diarias en periodo de temporada de la tuna.

A pesar de que el CAT no cuenta con alguna fuente cercana de energía eléctrica, hay presencia de tomas de agua potable. Existe evidencia de un par de desespinaadoras, apoyo recibido por parte del gobierno federal, y una trituradora manufacturada que apoya la poda de la planta del nopal fruta, en menor medida nopal verdura.

La mayoría de esta infraestructura se tiene almacenada en algunos predios personales de los miembros de la SPR de RL. Desde hace cinco años existe un renovado interés por parte de los socios para reactivar las funciones del CAT, empero, dadas las limitantes de recursos decidieron rentar de forma temporal la planta para eventos gubernamentales y privados, para allegarse recursos. En el 2016, la SPR de RL fue beneficiada por parte del Instituto Nacional de Economía Social (INAES, 2016), para transformar el nopal verdura en harina.

La mayoría de los esfuerzos en Hidalgo fueron impulsados desde una visión mercantil por parte de los tomadores de decisiones, se relegaron las necesidades del productor promedio, su entorno productivo y la forma de organización. Es decir, la política pública impulsó ciertos islotes de modernidad en el espacio agrícola, tomando en cuenta las necesidades del mercado internacional, pero

carentes en su mayoría de servicios básicos para su funcionamiento.

En contraparte, paradójicamente, la producción y organización se dejó en segundo plano, asumiendo que con el tiempo ambos puntos podrían encontrar un camino común; quizás la explicación se deba a que la mayoría de estos esfuerzos físicos se localizan en los principales espacios locales que definen la histórica generación de riqueza nopalera y tunera de la entidad.

Desde hace 20 años las funciones, su proceso de integración, transformación y comercialización, han sido mínimos. No hay evidencia de cohesión económica ni de un proyecto en común, la mayoría de estos esfuerzos no partieron desde la lógica nopalera imperante, las necesidades y los requerimientos productivos. En consecuencia, con el tiempo los productores perdieron el interés común por alcanzar economías de escala.

## 6.8. ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES DE NOPAL VERDURA Y NOPAL FRUTA

A partir de este estudio se evidenció la existencia de nueve organizaciones de productores de nopal fruta y seis organizaciones de productores de nopal verdura constituidas legalmente y/o por “acuerdo de caballeros”, que operan parte de la producción del nopal verdura y nopal fruta hidalguense.

En suma, agrupan a cerca de 500 productores. Gran parte de ellos manejan sus huertas con técnicas de producción heredadas, otras con procesos aprendidos mediante la asociación con productores, y contados con técnicas que adoptaron a través de la transferencia de la tecnología de las instituciones de investigaciones (Jolalpa *et al.*, 2011).

La mayoría se caracteriza por formar parte de la tercera edad, utilizan los ingresos de la producción del nopal y tuna como parte complementaria al sustento familiar. No existe cultura de negocios que permita transformación a procesos agroindustriales, se deja de promover por la saturación del producto en el mercado dado los bajos precios.

La explotación de la planta es inadecuada, con lo que se pierde gran parte de su potencial productivo y económico. Existe total dependencia del intermediario (coyote). El tianguis, la Central de Abastos de la ciudad

de Pachuca, plazas de pueblo y la venta a pie de carretera, son las principales vías que ocupan los productores para comercializar sus productos.

La mayoría de las 15 organizaciones tienen cierta adhesión al Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna, A. C., en el marco de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, del 7 de diciembre del 2001. En esencia, la creación del sistema producto buscó la integración de las cadenas productivas, y la estructuración y operación del plan rector instrumentado por la Sagarpa.

Pese a este escenario, existen acciones colectivas detectadas sobre los principales espacios que más aportan a la riqueza nopalera y tunera de Hidalgo (ver Anexo 3). El levantamiento muestral correspondió al segundo semestre del 2016, y el primer mes del 2017 se realizó con el apoyo de algunas presidencias municipales.

Se tuvieron entrevistas con ocho organizaciones (comunidades) que representan a cerca de 250 productores. Los rubros que cubrió el ejercicio fueron: perfil socio-demográfico, frontera agrícola, infraestructura básica, distribución y comercialización, innovación y tecnología, y problemática general.

# 7.

## Plan de activación

El plan de activación presentado forma parte de la caracterización del Sistema Producto Nopal Tuna en el Estado de Hidalgo. Este plan recoge el análisis de la información obtenida en nueve talleres participativos en seis municipios, dos talleres regionales (uno para nopal y otro para tuna) y el taller estatal para la validación del documento de caracterización del SIAL Nopal y Tuna (ver Anexo 1).

Además, incluye los ejercicios de construcción de árboles de problemas y de objetivos para el caso de la tuna y el nopal verdura; posteriormente, se ofrece una consolidación de los árboles (Sistema producto Nopal Tuna) que han permitido, de forma participativa, incrementar la información para la construcción de perfiles de proyectos que aportarán al mejoramiento de la cadena de valor del nopal y la tuna en el estado de Hidalgo.

El estado de Hidalgo es una de las principales entidades federativas productora de

nopal fruta, ocupa el cuarto lugar en superficie sembrada con casi cinco mil hectáreas sembradas en 2015 (71 millones 888 mil pesos), mientras que de nopal verdura ocupa el puesto número diez, con una superficie sembrada de 90 hectáreas (23 millones 79 mil pesos) (datos del SIAP 2015). Sin embargo, la mayor parte de la producción de nopal fruta y verdura se destina al autoconsumo. Los pequeños productores cuentan con áreas menores a tres hectáreas para el cultivo. Además, la producción es intermitente y principalmente estacional. Asimismo, demuestra gran dependencia comercial de los intermediarios limitando la existencia de una cultura empresarial que permita la transformación de la producción y la generación de valor agregado.

En este capítulo se presentan: un análisis FODA del sector, la construcción de árboles de problemas y objetivos consolidados para el Sistema Producto Nopal Tuna, una síntesis del plan de activación y los perfiles de proyectos.



## 7.1. ANÁLISIS FODA

El FODA es una herramienta que promueve la reflexión de los actores a partir del análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Las tablas 26 y 27 muestran los principales resultados de esta matriz.

En el caso de la tuna, las principales fortalezas consisten en el arraigo de los productores a la actividad, sumado a la experiencia en la producción del cultivo —considerando que la mayoría de los productores tienen una edad promedio de 60 años—. Una fortaleza que debe ser considerada de manera significativa es la disposición de variedades de nopal fruta demandadas en el extranjero (de colores).

La demanda de frutas “exóticas”, como pueden ser consideradas las tunas de colores por parte de países europeos, el desarrollo del valor agregado y/o la transformación de la producción, la programación de la cosecha —retraso o adelanto— y la organización funcional de los grupos de trabajo se destacan dentro de las principales oportunidades del sector.

Las debilidades radican principalmente en la temporalidad —dependencia de lluvias— y la estacionalidad de la producción —12 semanas en promedio es el tiempo donde se concentra—, lo cual limita de manera significativa la comercialización, ya que el periodo para la colocación del producto es breve, aunado a lo anterior, la dependencia de los intermediarios restringe de manera significativa el margen de ganancia de los productores.

Las amenazas radican principalmente en los factores climáticos —heladas, sequías, granizadas—, la falta de un relevo generacional entre los productores y la presencia de plagas y enfermedades que afectan al cultivo.

Por otra parte, en el caso del nopal verdura, las principales fortalezas radican en la capacidad de innovación de los productores —implementación de sistemas de riego—, el arraigo y la experiencia de los productores con el cultivo, así como la característica de producto nutracéutico que posee el nopal —producto de origen natural con propiedades benéficas para la salud—, fortalezas que deben aprovechar los productores de la cadena.

Dentro de las principales oportunidades, la captación de agua de lluvia se ubica en un lugar primordial, asimismo la implementación de valor agregado y/o transformación de la producción es otro punto importante que pueden aprovechar los productores, especialmente si existen de manera preliminar relaciones comerciales destinadas a desarrollar productos demandados en el mercado —harina de nopal para exportación al mercado asiático, por ejemplo.

En lo que respecta a las debilidades, el limitado conocimiento sobre el uso del recurso hídrico que restringe la producción constante de nopal verdura, el relevo generacional, la limitada infraestructura y la temporalidad de la producción —con la infraestructura adecuada los productores podrían producir durante todo el año—, así como la limitada organización de los productores y sus organizaciones resaltan dentro de este aspecto.

Finalmente, entre las principales amenazas están: los factores medio ambientales —heladas, sequías, granizadas—, la desvalorización de la producción, la presencia de plagas y enfermedades, así como la alta dependencia del intermediario para comercializar la producción.

TABLA 26.

## Matriz FODA de tuna en el estado de Hidalgo

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseen tierra de cultivo</li> <li>• Arraigo de los productores</li> <li>• Experiencia en la producción</li> <li>• Cultivo que se adapta fácilmente a condiciones medio ambientales</li> <li>• Los frutos tienen poca semilla</li> <li>• Cultivo resistente a sequía</li> <li>• Disponibilidad de variedades demandadas en el mercado internacional (colores)</li> <li>• Sabor de la fruta (dulce)</li> <li>• Alto valor nutricional</li> <li>• Acciones orientadas hacia agricultura orgánica</li> <li>• Programación de cosecha (adelantar o atrasar)</li> <li>• Mejora de la calidad y manejo técnico del cultivo.</li> <li>• Limpieza, clasificación y empaquetado de la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización funcional</li> <li>• Incremento del consumo per cápita nacional</li> <li>• Mercado internacional demanda frutas gourmet</li> <li>• Valor agregado y transformación (gomitas y mermeladas)</li> <li>• Venta directa de la producción</li> <li>• Migrar hacia una producción orgánica</li> <li>• Asistencia Técnica</li> <li>• Captación de agua de lluvia</li> <li>• Establecimiento de parcela demostrativa de variedades de tuna</li> <li>• Zona turística (Grutas de Tolantongo)</li> <li>• Comercialización de pulque</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huertas de temporal</li> <li>• Estacionalidad de la producción (Concentración de la producción en 12 semanas, de junio a septiembre)</li> <li>• Edad avanzada de los productores (mayor a los 60 años)</li> <li>• Limitada mano de obra</li> <li>• Limitada organización</li> <li>• Limitado manejo técnico del cultivo</li> <li>• Limitados recursos económicos</li> <li>• Limitada infraestructura</li> <li>• Carencia de información para combatir plagas</li> <li>• La juventud no se interesa por la actividad: relevo generacional reducido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores climáticos (heladas, sequías, granizadas)</li> <li>• Plagas (grana cochinilla)</li> <li>• Enfermedades (mancha negra)</li> <li>• Coyotaje (precio bajo)</li> <li>• Inseguridad</li> <li>• Limitado recurso hídrico</li> <li>• Variación en los precios</li> <li>• Productores del Estado de México rentan terrenos para la producción de nopal tuna.</li> <li>• Mercado limitado Competencia de productores de Actopan y del Estado de México</li> <li>• Falta de seriedad en contratos de compra/venta</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información de “Taller Participativos SIAL nopal fruta en el Estado de Hidalgo, 2017

TABLA 27.

## Matriz FODA del nopal verdura en el estado de Hidalgo

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de innovación de los productores</li> <li>• Poseen tierra de cultivo</li> <li>• Arraigo de los productores</li> <li>• Experiencia en la producción</li> <li>• Cultivo adaptado al clima y resistente</li> <li>• Producto nutracéutico</li> <li>• Adecuado aprovechamiento del agua (goteo y nebulización)</li> <li>• Fácil de producir</li> <li>• Capacidad de retrasar la producción (romper temporalidad)</li> <li>• Producto de consumo básico</li> <li>• Buen sabor del nopal</li> <li>• Alto valor nutricional</li> <li>• Acciones orientadas hacia agricultura orgánica</li> <li>• Implementación parcial de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)</li> <li>• Poseen agua limpia para la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor agregado y transformación (escabeche, harina)</li> <li>• Comercialización de harina de nopal (contactos con compradores)</li> <li>• Redes de colaboración</li> <li>• Relación con la cadena (proveedores-mercado)</li> <li>• Mejora del manejo del cultivo</li> <li>• Aprovechamiento del mucilago.</li> <li>• Expansión del mercado</li> <li>• Promocionar su consumo</li> <li>• Captación del agua de lluvia</li> <li>• Juventud (cambio generacional)</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huertas de temporal</li> <li>• Limitada organización</li> <li>• Limitado manejo técnico del cultivo</li> <li>• Limitado conocimiento sobre el uso apropiado del recurso hídrico</li> <li>• Limitados recursos económicos</li> <li>• Limitada infraestructura</li> <li>• Elevados costos de traslado</li> <li>• Poca visión (planeación)</li> <li>• Edad avanzada de los productores (mayor a los 60 años)</li> <li>• Poco interés por la actividad de parte de la gente joven</li> <li>• Limitada capacitación</li> <li>• Carencia de información para combatir plagas</li> <li>• Títulos de propiedad no actualizados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climáticas (heladas, granizadas, sequía)</li> <li>• Plagas (Grana cochinilla)</li> <li>• Enfermedades (Mancha negra)</li> <li>• Coyotaje (precio bajo)</li> <li>• Migración de jóvenes</li> <li>• Mercado limitado</li> <li>• Venta de tierras</li> <li>• Competencia con el Estado de México</li> <li>• Competencia desleal</li> <li>• Precios bajos</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información de “Taller Participativos SIAL nopal fruta en el Estado de Hidalgo, 2017

## 7.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS Y DE OBJETIVOS PARA EL SISTEMA PRODUCTO NOPAL TUNA

El árbol de problemas y de objetivos es una forma de representar una situación en particular. Esta herramienta metodológica permite mapear y diagramar los problemas. Primero, se encuentran las causas del problema, luego los problemas en sí mismos y, por último, las consecuencias y los efectos (ver Figura 7).

En el caso del Sistema Producto Nopal Tuna el ejercicio se realizó en el taller estatal y de forma separada para el caso del nopal

verdura y para la tuna (ver Anexo 4). Luego, se realizaron los árboles de objetivos (visión en positivo) que permitieron avanzar en la propuesta de plan de activación. Posteriormente, se realizó un árbol consolidado considerando las particularidades del sector nopal (verdura y tuna), para generar un plan de activación para el Sistema Producto Nopal Tuna. Se presenta la identificación y priorización de problemas en cada sector y su consolidado.

### 7.2.1. Identificación y priorización de problemas del sector tunero

Para la identificación de los problemas se realizó un ejercicio participativo en que los actores presentaron los tres principales problemas que afectan al cultivo del nopal fruta. A continuación, se encuentra la lista de los principales problemas:

- Limitado recurso hídrico (agua)
- Comercialización (alta dependencia del intermediarismo/coyotaje)
- Limitada organización de los productores
- Falta de mano de obra
- Limitados apoyos gubernamentales
- Altos costos de insumos
- Limitada capacitación y asistencia técnica
- La juventud no quiere trabajar el campo
- Bajo cumplimiento de metas de reforestación
- Estacionalidad de la producción

Los principales problemas identificados en

la cadena del sector tunero fueron: el limitado recurso hídrico, la comercialización y su dependencia del intermediarismo para la colocación de la producción, el aspecto organizacional —no funcional—, la falta de mano de obra, los altos costos de los insumos, los limitados servicios de capacitación y asistencia técnica que ofrecen las instituciones públicas, los limitados apoyos gubernamentales, la estacionalidad de la producción —concentrada de junio a septiembre— y el hecho de que la gente joven no se sienta atraída por el trabajo agropecuario, ocasionando un limitado relevo generacional.

Derivado de los talleres regionales, los tres principales problemas priorizados por los productores asistentes a los talleres fueron: la falta de mano de obra; el limitado recurso hídrico y la comercialización (alta dependencia del intermediarismo/coyotaje).

## 7.2.2. Identificación y priorización de problemas del sector nopal verdura

La identificación de los problemas se realizó de manera participativa con los productores participantes en los talleres regionales, donde se solicitó elegir los tres principales problemas que se identifican en el cultivo del nopal verdura.

Los problemas identificados fueron los siguientes:

- Limitado recurso hídrico (agua)
- Comercialización (alta dependencia del intermediarismo/coyotaje)
- Control de plagas
- Limitada capacitación y asistencia técnica
- Nula transformación de la producción
- Escasos apoyos gubernamentales
- Infraestructura
- Limitada organización entre los productores

En resumen, los problemas en el caso de nopal verdura fueron: el limitado recurso hídrico (agua), la comercialización y su dependencia del intermediarismo para la colocación de la producción, el control de plagas y enfermedades del cultivo, los limitados servicios de capacitación y asistencia técnica que ofrecen las instituciones públicas, la casi nula transformación de la producción, los escasos apoyos gubernamentales para infraestructura y equipamiento y el aspecto organizacional se ubican entre los principales problemas del sector.

Los tres principales problemas priorizados por los productores fueron: el limitado recurso hídrico (agua), la comercialización y su alta dependencia del intermediarismo/coyotaje, y el inadecuado control de plagas del cultivo.

## 7.2.3. Consolidación de los problemas del Sistema Producto Nopal Tuna

Una vez identificados los problemas principales, se realizó un ejercicio de análisis para la consolidación de la información. Entonces, se detectaron como principales áreas de oportunidad para mejorar el desarrollo de la cadena y la inserción de los pequeños productores:

- Incrementar el manejo productivo eficiente del cultivo a través del fortalecimiento de capacidades, el uso razonable del agua y la vinculación de los jóvenes rurales al campo hidalguense.
- Acceder a nuevos canales de comercialización eficientes incrementando las formas directas de comercialización como los circuitos cortos, usando eficientemente

los centros de acopio, aumentando la organización empresarial rural y fortaleciendo las oportunidades que ofrece el mercado interno.

- Reducir la vulnerabilidad ante efectos climatológicos adversos al mitigar la exposición, hacer un uso racional de los recursos naturales y reducir el impacto generado por las plagas y enfermedades.

A continuación, se presentan los árboles de problemas y objetivos (figuras 7 y 8) que surgen del diagnóstico realizado, así como su validación en un taller participativo que contó con diferentes actores del sistema.

**FIGURA 7.**

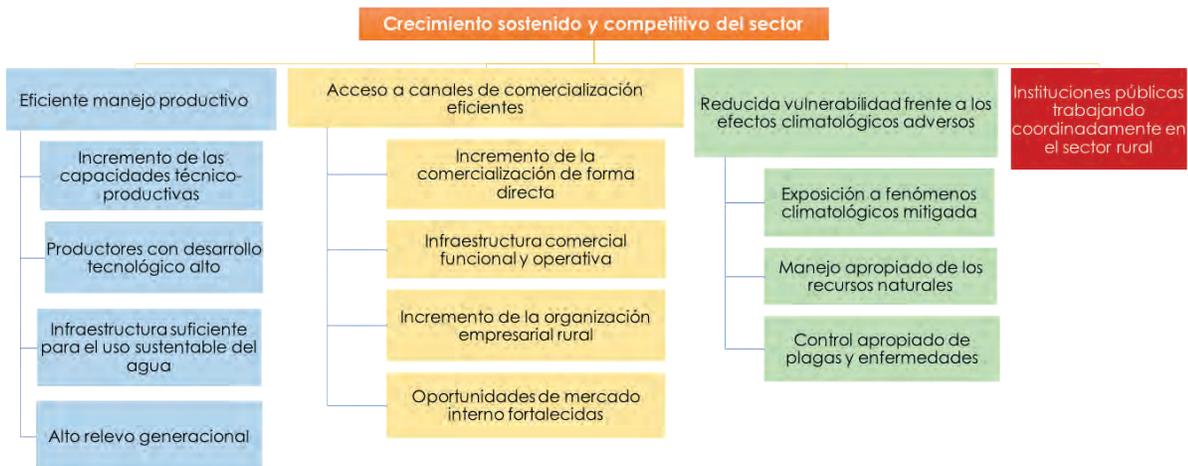
**Árbol de problemas del sector nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México**



Fuente: elaboración propia con información de “Taller Participativos SIAL nopal fruta en el Estado de Hidalgo, 2017”.

**FIGURA 8.**

**Árbol de objetivos del sector nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México**



Fuente: elaboración propia con información de “Taller Participativos SIAL nopal fruta en el Estado de Hidalgo, 2017”.

## 7.3. PLAN DE ACTIVACIÓN PARA EL SISTEMA PRODUCTO NOPAL TUNA

### 7.3.1. Objetivos

#### General

Aumentar la competitividad del sector en el estado de Hidalgo para generar una derrama económica entre los eslabones de la cadena de valor.

#### Específicos

1. Incrementar el manejo productivo eficiente de los cultivos.
2. Acceder a nuevos canales de comercialización eficientes.
3. Reducir la vulnerabilidad ante efectos climatológicos adversos.

### 7.3.2. Población meta

Actores del sector productivo del nopal verdura y fruta (tuna) interesados en aumentar la competitividad de la cadena de valor.

- Beneficiarios directos: pequeños productores rurales y jóvenes rurales.

- Beneficiarios indirectos: proveedores de bienes y servicios del sector, gobierno, asociaciones de productores, consumidores, universidades, instituciones públicas y privadas de educación e investigación.

### 7.3.3. Actividades

#### Del objetivo específico 1. Incrementar el manejo productivo eficiente de cultivos

##### Aumentar las capacidades técnico-productivas locales

- I. Fortalecimiento de las capacidades de los pequeños productores con el otorgamiento de capacitación y el intercambio de experiencias.
- II. Promoción de un modelo de gestión de transferencia primaria integral para fortalecer la asistencia técnica en el sector.
- III. Aseguramiento de la continuidad de los extensionistas por un tiempo mínimo de tres años.

#### Implementar nuevas tecnologías para la producción

- I. Fomento e implementación de tecnologías (riego, producción, cubiertas) para la producción de nopal verdura.
- II. Vinculación entre instituciones bancarias y organizaciones de productores para la promoción de créditos blandos en la implementación de tecnologías.

#### Uso sustentable del agua

- I. Establecimiento de programas de apoyo para la captación, almacenamiento e implementación de sistemas de riego innovadores y de bajo costo para el uso racional del agua.

- ii. Mejoramiento de las técnicas de manejo del suelo y el agua para su aprovechamiento eficiente.
- iii. Promoción de espacios de discusión para mejorar las políticas públicas en el uso del agua.

### **Promover la vinculación de los jóvenes rurales al campo**

- i. Fomento de espacios de articulación entre estudiantes de secundarias técnicas agropecuarias, escuelas técnicas y universidades para el desarrollo de proyectos que mejoren el manejo y la producción de nopal verdura y tuna.
- ii. Promoción de incentivos para la producción y el manejo del cultivo de nopal y tuna entre los jóvenes rurales.

### **Del objetivo esp. 2. Acceder a nuevos canales de comercialización eficientes**

#### **Incrementar la comercialización directa**

- i. Búsqueda e identificación de nuevos nichos de mercado.
- ii. Promoción de alianzas productivas y articulación de los productores para generar acciones conjuntas que favorezcan la comercialización.
- iii. Impulso y aseguramiento de valor agregado con nuevos productos transformados que no saturen el mercado de productos frescos.

#### **Reactivar la infraestructura comercial y operativa existente**

- i. Desarrollo de nuevos manuales operativos para organizaciones de productores.
- ii. Fomento de una evaluación técnica para darle uso a los centros de acopio existentes.

#### **Incrementar la organización empresarial rural**

- i. Desarrollo de un proceso de formación empresarial rural, a los productores y

sus hijos, promovido por el gobierno y la academia.

- ii. Fortalecimiento de las oportunidades del mercado interno
- iii. Vinculación con otros estados de la República donde no se comercializa el producto.
- iv. Promoción del agroturismo a través de grupos de productores organizados.
- v. Apoyo al establecimiento de circuitos cortos de comercialización (ferias, canastas campesinas, trato directo con el consumidor, entre otros).

### **Del objetivo esp.3. Reducir la vulnerabilidad ante efectos climatológicos adversos**

#### **Mitigar la exposición a fenómenos climatológicos.**

- i. Aplicación de tecnologías de invernadero para adaptarse al cambio climático.
- ii. Fomento del mantenimiento y saneamiento del cultivo permanentemente.

#### **Manejar apropiadamente los recursos naturales.**

- i. Incremento de las áreas de reforestación.
- ii. Búsqueda de apoyos en programas de conservación y manejo de suelos.
- iii. Incorporación de prácticas orgánicas en los pequeños productores.
- iv. Uso eficiente del agua lluvia para los cultivos.
- v. Promoción del uso de los residuos generados (composta y biodigestores).

#### **Controlar apropiadamente plagas y enfermedades.**

- i. Elaboración y aplicación de caldos minerales y otras técnicas orgánicas para el control de plagas y enfermedades.
- ii. Reducción del uso de plaguicidas y promoción de métodos amigables con el medio ambiente mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas.

## 7.4. ARTICULACIÓN A POLÍTICAS PÚBLICAS

A partir del árbol de objetivos consolidado del Sistema Producto se identificó la importancia de la articulación entre las instituciones y la política pública en el sector rural. A continuación, se presentan algunas propuestas para su fortalecimiento.

- *Fortalecer los comités del Sistema Producto*

Reconocer la importancia de aumentar la capacidad de gestión de los comités locales, seguido del comité estatal y su coordinación con el comité del Sistema Producto a nivel nacional. Esto permitirá llamar la atención de las instituciones públicas y privadas para generar alianzas estratégicas.

- *Fortalecer las labores de extensionismo coordinadamente*

Los extensionistas son articuladores de diversos programas que convergen en las zonas rurales y su participación activa aporta al fortalecimiento del sector nopal y tuna.

- *Reactivar el interés de las instituciones por este Sistema Producto*

El cultivo de la tuna no es considerado un activo de interés para las instituciones, lo cual limita la acción de programas e inversiones en el sector. En este sentido, se requiere mayor organización de los pequeños productores para crear valor agregado a los productos y llamar la atención sobre la tuna en el estado de Hidalgo.

## 7.5. SÍNTESIS PLAN DE ACTIVACIÓN DEL SIAL NOPAL Y TUNA EN EL ESTADO DE HIDALGO

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
Incremento del manejo productivo					
1. Incrementar las capacidades técnicas co-productivas locales.	Capacidades productivas locales incrementadas gracias al fortalecimiento de las capacidades de los productores y la asistencia técnica especializada.	Pequeños productores y jóvenes rurales del estado de Hidalgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de dos sesiones de intercambio de experiencias con pequeños productores para fortalecer sus capacidades productivas.</li> <li>• Promoción de un modelo de gestión de transferencia primaria integral para fortalecer la asistencia técnica en el sector, a través de dos capacitaciones anuales sobre la producción y el manejo del cultivo.</li> <li>• Aseguramiento de la continuidad de los extensionistas por un tiempo mínimo de tres años mediante una alianza gubernamental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen programas de capacitación y asistencia técnica de la SEDAGRO-H y de SAGARPA.</li> <li>• Existen programas de apoyo de INCA RURAL y SEDAGRO-H</li> <li>• Alianza INCA RURAL, SAGARPA, SEDAGRO-H.</li> </ul>	SEDAGRO-H SAGARPA e INIFAP.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de una feria de productores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alianza de productores, El CEH y SEDAGRO-H.</li> </ul>	

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
Incremento del manejo productivo					
2. Implementar tecnología para la producción de nopal verdura y fruta.	Uso de tecnologías para la producción de nopal verdura y fruta.	Pequeños productores y jóvenes rurales del estado de Hidalgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulso e implementación de tecnologías (riego, producción, cubiertas) para la producción de nopal verdura y fruta.</li> <li>• Fomento del vínculo entre instituciones bancarias y productores para la promoción de créditos blandos destinados a la implementación de tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen programas de apoyo de la SAGARPA, SEDAGRO-H, CONAZA, relacionados con esta inversión</li> <li>• Se requiere buscar alianzas con la banca financiera rural</li> </ul>	SEDAGRO-H, SAGARPA, INIFAP y CONAZA.
3. Usar el agua sustentablemente.	Aprovechamiento sustentable del recurso hídrico en las comunidades productoras.	Todos los eslabones de la cadena productiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de incentivos de apoyo para la captación, almacenamiento e implementación de sistemas de riego innovadores y de bajo costo.</li> <li>• Mejoramiento de las técnicas de manejo del suelo y el agua para su aprovechamiento eficiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de apoyo de SEMARNAT.</li> <li>• Las universidades pueden promover estos espacios.</li> </ul>	SEMARNAT, SAGARPA, y SEDAGRO-H

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
			Incremento del manejo productivo		
4. Vincular a los jóvenes rurales con el campo hidalguense.	Jóvenes rurales vinculados con las actividades productivas del sector tunero.	Jóvenes rurales del estado de Hidalgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Celebración de dos encuentros anuales para la articulación entre estudiantes de secundarias técnicas agropecuarias, escuelas técnicas y universidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo de las universidades y la Secretaría de Educación del Estado en coordinación con SEDAGRO-H.</li> </ul>	SEDAGRO-H, SAGARPA e INAES. Productores e instituciones educativas.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de incentivos locales para jóvenes rurales, con el fin de promover la producción y el manejo de los cultivos (ARRAÍGATE).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las instituciones de apoyo a la juventud y la SEDAGRO-H pueden aportar mucho.</li> </ul>	

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
----------	--------------------	----------------	-------------	-------------	-----------------------------

Acceso a nuevos canales de comercialización eficientes

1. Incrementar las formas de comercialización directa.	Proximidad del productor con el consumidor.	Productores rurales, intermediarios y consumidores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización y apertura de nuevos nichos de mercado.</li> <li>• Promoción de alianzas productivas y la articulación de los productores para la venta del producto.</li> <li>• Creación de valor agregado con nuevos productos transformados evitando saturar el mercado de productos frescos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsecretaría de Comercialización de la SEDAGRO-H.</li> <li>• Apoyo de la Subsecretaría de Comercialización de la SEDAGRO-H, en su área de agronegocios.</li> </ul>	SAGARPA, SEDAGRO-H y Municipios.
--	---	---	---	--	----------------------------------

2. Reactivar la infraestructura comercial y operativa existente.	Centros de acopio reorientados a la comercialización.	Organizaciones de productores y otros pequeños productores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de un manual operativo para la organización y el fortalecimiento de productores.</li> <li>• Implementación de una evaluación técnica y funcional de los centros de acopio existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo de instituciones de educación y el gobierno del Estado.</li> <li>• Búsqueda de alianzas para solucionar problemas legales de los centros de acopio.</li> </ul>	SEDAGRO-H, Productores e Instituciones educativas.
--	---	---	---	---	--

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
Acceso a nuevos canales de comercialización eficientes					
3. Incrementar la organización empresarial rural.	Organizaciones de productores fortalecidas empresarialmente.	Organizaciones de productores y sus familias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorporación de los productores y sus hijos a un proceso de formación empresarial rural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entidades del gobierno e IICA pueden apoyar para fortalecer capacidades empresariales.</li> </ul>	SEDAGRO-H, EICEH, e IICA México.
4. Fortalecer las oportunidades de mercado interno.	Mercado interno y de proximidad fortalecidos.	Productores rurales, intermediarios y consumidores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinculación con otros estados de la República para potencializar la comercialización del producto. Realizar por lo menos una campaña gastronómica regional.</li> <li>Promoción del agroturismo a través de grupos de productores organizados.</li> <li>Impulso a los circuitos cortos de comercialización mediante una feria anual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoyo de Secretarías de Desarrollo Agropecuario de otros estados de la República.</li> <li>Apoyos de la Secretaría de Turismo estatal.</li> <li>Es necesario promover las canas- tas campesinas y los productos gastronómicos de tuna (mermeladas, postres, pasteles).</li> </ul>	SEDAGRO-H, Productores, Municipios y Secretaría de Turismo.

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
Reducción de la vulnerabilidad ante efectos climatológicos adversos					
1. Mitigar la exposición a fenómenos climatológicos.	Exposición a fenómenos climatológicos mitigada.	Productores del sector tunero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de tecnologías de invernadero para adaptarse al cambio climático.</li> <li>• Realizar el mantenimiento y saneamiento del cultivo cuando menos tres veces al año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyos de la SEDAGRO-H e INCA RURAL con extensionismo.</li> </ul>	SEDARPA y SEDAGRO-H.
2. Manejar apropiadamente los recursos naturales.	Población rural sensibilizada sobre la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales.	Todos los actores de la cadena de valor de la tuna y el nopal verdura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de las áreas de restauración con participación de las comunidades.</li> <li>• Búsqueda de apoyos en programas de conservación y manejo de suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyos de CONAFOR con Servicios Ambientales.</li> </ul>	SEDAGRO-H, Productores, INIFAP, CONAZA y SEMARNAT.

OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO	POBLACIÓN META	ACTIVIDADES	COMENTARIOS	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN
	Reducción de la vulnerabilidad ante efectos climatológicos adversos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo a los pequeños productores para la incorporación de prácticas orgánicas.</li> <li>• Uso del agua lluvia para los cultivos.</li> <li>• Uso de los residuos generados (composta y biodigestores).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyos de la SAGARPA y Dirección de Sanidad e Inocuidad Alimentaria de SENASICA.</li> </ul>	
3. Reducir la vulnerabilidad ante plagas y enfermedades.	Pérdidas mínimas en la producción de tuna por plagas y enfermedades	Pequeños productores del sector tunero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de dos campañas al año para la vigilancia y erradicación de plagas y enfermedades de los cultivos, así como talleres para la elaboración y aplicación de caldos minerales</li> <li>• Reducción del uso de plaguicidas, mediante la promoción de métodos amigables con el medio ambiente, e impulso a la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existen campañas de SENASICA y SAGARPA para estas actividades. Programa de Extensionismo.</li> </ul>	Universidades, SEDAGRO-H, INIFAP y Productores.

## 7.6. PROPUESTAS DE PROYECTOS

A partir del plan de activación surgen unas propuestas de proyectos elaboradas participativamente, las cuales responden a las necesidades de los productores del sector. Estos perfiles de proyectos requieren ser desarrollados en alianza con los actores involucrados en el Sistema Producto. A continuación, se describe brevemente cada uno de los diez proyectos.

- **Empresa colectiva.**  
Capacitación para formar, organizar, administrar y mantener una empresa colectiva que aporte a la consolidación de una cadena de valor equitativa.
- **Molinos para uso de residuos.**  
Dotar a los productores de molinos para una mayor eficiencia en el uso de los residuos orgánicos (abono y mejoradores del suelo).
- **Módulo de capacitación y producción de insumos.**  
Establecer un módulo de capacitación para producir insumos aplicables a las plantas (compostas orgánicas para bono, fertilización, caldos para control de plagas).
- **Activación de centros de acopio.**  
Mejorarlos y hacerlos funcionales.
- **Ollas de captación de agua lluvia.**  
Construir aljibes u ollas de captación de agua de lluvia con un sistema de distribución en zonas productivas de tuna, con sistemas de riego tecnificado.
- **Incubadora de empresas.**  
Incubar microempresas con el apoyo de las universidades públicas y con programas afines en el estado de Hidalgo (orientados a la diversificación y el valor agregado)
- **Elaboración de biofertilizantes.**  
Esta iniciativa comprende la elaboración de biofertilizantes a partir del nopal para el control de plagas por medio de sus propios compuestos activos.
- **Nuevos programas de estudios agropecuarios.**  
Proponer una iniciativa ante las instancias educativas para incluir en los programas de estudio actividades agropecuarias en las comunidades rurales.
- **Promoción de circuitos cortos de comercialización.**  
A través de la venta directa de la tuna en los mercados locales de los municipios productores.
- **Promoción de buenas prácticas agrícolas.**  
Buscar espacios de capacitación de los productores de nopal y tuna en el manejo de productos orgánicos para la prevención de enfermedades y para la fertilización de sus terrenos de cultivo.



# Reflexiones, anexos y bibliografía



## REFLEXIONES

Las reflexiones generales que se desprenden de este diagnóstico son las siguientes:

La producción de nopal fruta en su totalidad se encuentra orientada hacia el mercado nacional —que demanda de la variedad alfajayucan/blanca—, razón principal para no cultivar otras variedades —de colores— que son preferentemente demandadas en el exterior.

Los productores del Sistema Producto Nopal Tuna del estado de Hidalgo, y específicamente los de la zona de estudio, muestran un fuerte vínculo de pertenencia con su cultivo. Esa sería la razón fundamental para continuar con un cultivo que, según palabras de los productores, es poco redituable económicamente.

Los productores actuales del sector poseen una edad superior a los 55 años. En el caso particular del nopal verdura existe un grupo de productores ubicados en Tornacuxtla que en promedio tienen 45 años de edad, lo que diferencia de manera significativa a los productores de nopal verdura y nopal fruta en el relevo generacional, ya que en esta última no se identificaron actores de una edad similar.

Aunado al relevo generacional, las nuevas generaciones tienden a migrar en búsqueda de mejores oportunidades y expectativas de vida, ya que por los bajos precios de la producción no se ven atraídos por la producción de nopal verdura y tuna en la región.

Una conclusión importante que ha arrojado este diagnóstico, es la limitada innovación técnica productiva por parte de los productores de nopal fruta, una implementación que puede ayudar a romper con la estacionalidad de la producción es el sistema de riego que de manera conjunta con prácticas agronómicas —fertilización y podas— ayudaría en el retraso o adelanto de la época de producción. Para el caso de nopal verdura se observan innovaciones, principalmente en el uso del agua —riego por nebu-

lización—, así como de infraestructura —invernaderos—, innovaciones que permitirían incrementar la producción y adaptarse a las demandas del mercado al cual aspiran.

Se observa un escaso valor agregado o transformación en la producción de nopal verdura, aunque existen acciones iniciales orientadas en este sentido —producción de harina de nopal en la comunidad de Acelotla para la exportación o elaboración de nopales en escabeche en Tornacuxtla—, son acciones limitadas en este aspecto. Mientras para la producción de nopal fruta se observa transformación artesanal de la producción en gomitas, por parte de los productores del municipio de Cardonal, está pendiente la elaboración de un catálogo de productos para ofertar en el mercado.

Es evidente un marcado individualismo y una baja vinculación entre los actores del Sistema Producto Nopal Tuna, lo que restringe de manera significativa su desarrollo competitivo.

Finalmente, la caracterización del SIAL Nopal y Tuna en el Estado de Hidalgo ha permitido el acercamiento entre los productores de distintos municipios y las instituciones involucradas en el desarrollo rural del Estado. A partir de la metodología SIAL se ha logrado un diálogo de los actores de estos territorios, a fin de reconocer de manera participativa los problemas y las alternativas que pueden mejorar el sector.

De esta forma, fue posible la elaboración de un plan de activación que incluye una serie de perfiles de proyectos enfocados principalmente: al fortalecimiento de las capacidades de los productores, la coordinación y vinculación con las instituciones públicas y privadas y a la promoción de buenas prácticas agrícolas (orgánicas). Ahora, lo que sigue es la realización de estudios de factibilidad que viabilicen estos proyectos, así como conseguir su financiamiento y ponerlos en marcha

## ANEXO 1. FICHAS DE TALLERES PARTICIPATIVOS

### Fichas de Talleres participativos municipales y regionales del sector nopal y tuna en el estado de Hidalgo

#### Taller Participativo número 1

#### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** Tecajique, Municipio de San Agustín Tlaxiaca  
**Cadena:** Nopal Verdura

**Fecha:** 23 de marzo del 2017  
**Participantes:** 18

En la comunidad se identificaron dos grupos de productores: uno constituido en figura legal (Sociedad Cooperativa) y otro como grupo de trabajo. La mayoría de los participantes del taller poseen una edad avanzada. Existe una mínima participación

de jóvenes entre de los participantes y los grupos de productores. El grupo de productores mostró interés por obtener beneficios en activos fijos para desarrollar su actividad.

#### • FORMA DE PRODUCCIÓN •

La producción de nopales es a cielo abierto, aunque existen productores que realizan la actividad bajo cubierta (agricultura protegida).

#### **Establecimiento del cultivo**

En la producción a cielo abierto, los productores colocan de 9 a 12 raquetas por metro cuadrado, bajo cubierta, de 12 a 14 raquetas por metro cuadrado.

#### **Variedad**

La variedad más utilizada es Milpa Alta.

#### **Fertilización**

Se realiza principalmente a través de estiércol de ganado bovino u ovino que obtienen en la localidad. Algunos productores complementan la fertilización con lombricomposta o lixiviado de humus de lombriz (una vez cada 30 días), caldo supermagro a una relación de 1 litro de caldo por 20 litros de agua.

#### **Plagas y su control**

Los productores mencionan las siguientes plagas:

1. Grana cochinilla; 2. araña roja, y 3. chinche gris.

Se controlan principalmente con caldo bordelés (cobre) y caldo sulfocálcico (azufre). También realizan controles con agroquímicos (Fulidol) a razón de 1 litro por 200 litros de agua.

#### **Enfermedades y su control**

Los productores no mencionaron ninguna enfermedad del cultivo.

#### **Riego**

El cultivo es principalmente de temporal, por lo que no hay un tipo de riego específico aplicado al cultivo.

#### **Cosecha**

Generalmente es manual. El tamaño de los nopales cosechados es de 20 cm de alto, aproximadamente.

#### • CADENA •

#### **Proveedores**

Los productores se proveen de insumos para el control de plagas (Fulidol, sulfato de cobre y azufre) en los municipios de Actopan en el estado de Hidalgo y San Martín de las Pirámides, Estado de México.

El material vegetativo (las raquetas para el inicio del cultivo) ha sido obtenido en la Delegación Milpa Alta, zona productora de nopal en la Ciudad de México. Sobre la proveeduría de servicios, los productores mencionan a biólogos e ingenieros de la SEDAGRO-H.

El último contrato del servicio de extensionismo data de junio del 2016 a febrero del 2017.

#### **Productores**

En su mayoría cuentan con una edad superior a los 50 años en promedio (limitante al momento de la adopción de innovaciones de mejora en sus unidades de producción). Son pequeños productores cuya unidad de producción no supera las tres hectáreas. Se identificó que los productores no viven de la actividad y la mayoría de sus ingresos no provienen del cultivo del nopal verdura (realizan venta de carne de pollo en la localidad).

#### **Intermediarios**

Principalmente son del municipio vecino de Actopan, que compran “a pie de huerta”.

#### **Comercialización**

Los productores comercializan su producto a un precio promedio de un peso por nopal (en época de producción), mientras que en época donde la producción es limitada se puede obtener hasta \$1.20 por nopal. Los lugares de comercialización son principalmente los mercados y restaurantes de Pachuca, San Agustín Tlaxiaca y Actopan.

Los productores resaltan que la exigencia de los compradores es un producto fresco y cosechado del mismo día, sin importar el tamaño de la pieza.

### • FODA •

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseen tierras de cultivo.</li> <li>• Cultivo adaptado al clima.</li> <li>• Nopal con alto valor nutricional.</li> <li>• Producción sin agroquímicos (orgánica).</li> <li>• Conocimiento del cultivo.</li> <li>• Buen sabor del nopal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comida del futuro.</li> <li>• Captación del agua de lluvia.</li> <li>• Mejora del manejo del cultivo.</li> <li>• Transformación (en escabeche).</li> <li>• Expansión del mercado.</li> <li>• Promoción de su consumo.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado limitado.</li> <li>• Limitada organización.</li> <li>• Producto sin calidad ni cantidad.</li> <li>• Poco interés por la actividad de parte de la gente joven.</li> <li>• Limitados recursos económicos para invertir.</li> <li>• Limitado recurso hídrico.</li> <li>• Carencia de información para combatir plagas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios bajos.</li> <li>• Competencia desleal.</li> <li>• Venta de tierras.</li> <li>• Clima (heladas, granizadas) Temporalidad.</li> <li>• Coyotaje (pagan barato el producto)</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

## Taller Participativo número 2

### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** San Juan Solís, Municipio de San Agustín Tlaxiaca

**Fecha:** 24 de marzo del 2017

**Cadena:** Nopal Tuna

**Participantes:** 19

Se identificó un grupo de productores polarizado, interesados en obtener activos productivos. Así mismo, se observó que dentro del grupo están la mayoría de los actores que forman parte de los eslabones de

la cadena productiva, pero que no hay vinculación entre ellos. El grupo de productores tiene una edad promedio superior a los 55 años. La participación de mujeres es baja dentro del grupo de productores.

#### • FORMA DE PRODUCCIÓN •

Principalmente a cielo abierto.

##### **Establecimiento del cultivo**

La distribución topológica del cultivo principalmente es de 3 x 3 y 3 x 4 mts entre planta y surco.

##### **Variedad**

Alfajayucan.

##### **Fertilización**

A través de estiércol de ganado ovino, según la edad de la raqueta (planta) se colocan entre 1 a 6 botes de estiércol, no existe un sustento técnico para la actividad. La fertilización es en el mes de mayo (momento en el que comienzan las primeras lluvias).

##### **Plagas y su control**

Las principales plagas mencionadas por los productores son las siguientes:

1. Barrenador; 2. araña roja y 3. grana cochinilla.

El control principalmente se realiza con productos químicos, utilizan repelentes orgánicos a base de chile, ajo y cebolla.

##### **Enfermedades y su control**

La principal es Mal de oro, que controlan utilizando caldo bordelés.

##### **Riego**

Producción de temporal (junio, julio). Algunos productores utilizan sistemas de riego por goteo.

##### **Cosecha**

Generalmente es manual.

#### • CADENA •

##### **Proveedores**

Los productores obtienen el estiércol en lugares cercanos a sus unidades de producción (Chicavasco), lo recolectan en sus unidades de producción o lo compran a otros productores. El precio promedio de compra es de \$1,000 por camión de estiércol.

Sobre el fertilizante químico, principalmente lo compran en Actopan o en Pachuca.

Los productores obtienen el material vegetativo de las plantas cultivadas en sus unidades.

Con respecto a los servicios de Extensionismo, los productores manifestaron que han recibido capacitación y asistencia técnica de manera esporádica por parte de ingenieros de la Universidad Autónoma Chapingo, sin mencionar de manera clara el motivo de la misma.

##### **Productores**

Con superficie de producción menor a las tres hectáreas por productor. El promedio de edad es superior a los 55 años. Están interesados en la obtención de activos. Aunque se identificó una organización, la mayoría de los productores trabajan de manera individual.

##### **Intermediarios**

La comercialización se realiza a través de la “venta a pie de huerta” a personas que se encargan de llevar la producción a la Central de Abastos de la Ciudad de México. Venden a intermediarios de los estados de Michoacán y México. Los productores realizan la clasificación de su producción. La forma de pago es de contado.

##### **Comercialización**

Los productores principalmente venden su huerta al “pie” (calculan la cantidad de producción y de esto se desprende el precio a pagar). Se comercializa la producción en cajas de madera de 22 kg aproximadamente a un precio promedio desde los 20 pesos (en temporada de mayor producción) hasta los 70 a 100 pesos (en temporada de menor producción).

Las principales características que exige el mercado son las siguientes:

- Tuna seleccionada en 1era, 2da y 3era calidad
- Tuna sin manchas o maltratada
- Color alimonado

## • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuna con poca semilla.</li> <li>• Sabor dulce.</li> <li>• Deseo de trabajar de los productores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia Técnica.</li> <li>• Posibilidad de transformación.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado limitado.</li> <li>• Baja organización.</li> <li>• Capa de suelo de mala calidad.</li> <li>• Limitada infraestructura.</li> <li>• Escasos recursos económicos para invertir</li> <li>• Carencia de información para combatir plagas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plagas.</li> <li>• Clima (heladas, granizadas) Temporalidad.</li> <li>• Limitado recurso hídrico.</li> <li>• Coyotaje (pagan barato el producto).</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller

### Taller Participativo número 3

#### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** Tornacuxtla, Municipio de San Agustín Tlaxiaca

**Fecha:** 25 de marzo del 2017

**Cadena:** Nopal verdura

**Participantes:** 12

Se identifica un grupo de trabajo de edad promedio aproximada de 35 años. Se trata de un grupo equilibrado en la participación tanto de hombres como de

mujeres. Demuestran organización en el trabajo, aunque no están constituidos bajo ninguna figura legal.

## • FORMA DE PRODUCCIÓN •

Es a cielo abierto principalmente.

#### Establecimiento del cultivo

El número de plantas en promedio es de nueve por metro cuadrado.

#### Variedad

Principalmente utilizan la variedad Atlixco.

#### Fertilización

Es a través de estiércol de bovinos. Se observaron acciones de elaboración de composta y humus para complementar la fertilización.

#### Plagas y su control

Principalmente la grana cochinilla, araña roja y el picudo. El control es principalmente por métodos físicos (corte de la raqueta afectada).

#### Enfermedades y su control

Principalmente mancha negra. Al igual que en el control de plagas, realizan el corte de las raquetas enfermas. Además, utilizan caldo bordelés para el control.

#### Riego

Es cultivo de temporal. Se observan ecotecnias para la captura de agua de lluvia con el fin de brindar riegos de auxilio al cultivo.

#### Cosecha

Principalmente manual.

## • CADENA •

### Proveedores

De El Rincón, municipio del Arenal, las raquetas de nopal verdura variedad Atlixco para comenzar la producción.

El estiércol a través de sus vecinos mediante un trueque. Emprendimientos para producción de abonos orgánicos por parte de algunos productores. Los fertilizantes químicos los obtienen en Actopan.

La proveeduría de servicios a través de la SEDAGRO-H (servicio de extensionismo) entre junio del 2016 y febrero del 2017.

### Productores

Pequeños productores, unidades de producción (menores a tres hectáreas). Los productores del grupo cuentan con nivel educativo de licenciatura, que les permite tener un punto de vista distinto respecto a las actividades y acciones a desarrollar dentro del cultivo.

Consideran fundamental el aspecto organizativo para sobresalir en el sector.

### Intermediarios

Es una persona de la localidad (Tornacuxtla), mantiene comunicación constante con el grupo de productores y brinda apoyo técnico complementario para el desarrollo del cultivo.

### Comercialización

Se realiza a través de un intermediario o de manera directa. Para el primer caso se lleva la comercialización a San Agustín Tlaxiaca donde se acopia para luego ser distribuida. La venta directa la realizan a restaurantes locales.

Sobre las características que demandan los consumidores, son principalmente el tamaño (entre 20 y 25cm de alto), la presentación (sin espinas) y la frescura (cosechado del día).

## • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cultivo resistente.</li> <li>• Nutritivo.</li> <li>• Fácil de producir.</li> <li>• Poca inversión.</li> <li>• Producto de consumo básico.</li> <li>• Producción de fertilizantes orgánicos.</li> <li>• Orientación de la producción hacia la agricultura orgánica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de colaboración.</li> <li>• Relación con la cadena (proveedores–mercado).</li> <li>• Juventud (cambio generacional).</li> <li>• Mercado interno.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitados recursos hídricos.</li> <li>• Bajos recursos económicos.</li> <li>• Pocos fertilizantes.</li> <li>• Comercialización.</li> <li>• Carencia de información.</li> <li>• Poca visión (planeación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de interés por la actividad (desvalorización).</li> <li>• Temporalidad.</li> <li>• Competencia interna.</li> <li>• Plagas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

## Taller Participativo número 4

### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** Lagunilla, Municipio de San Salvadora

**Fecha:** 30 de marzo del 2017

**Cadena:** Nopal verdura

**Participantes:** 19

Se identificó a una organización de productores integrada por 28 personas. Se trata de un grupo organizado. Se divide en grupos que se encargan de aspectos específicos de la producción (control de plagas y enfermedades, malezas, fertilización, etc.). De acuerdo con el representante de este grupo se ha logrado

vincular a los productores en todos los aspectos de la producción. Existe entonces una corresponsabilidad entre los integrantes. El grupo está inmerso en un modelo de agricultura por contrato, comercializando principalmente brócoli que tiene como destino los Estados Unidos de América.

## • FORMA DE PRODUCCIÓN •

El proceso de producción es diferente en cada uno de los grupos de trabajo visitados hasta el momento, sin embargo, presentan algunas similitudes que se mencionan a continuación:

### **Variedad**

Es principalmente Copena 1 y Atlixco. En el primer caso es una variedad que ha sido adaptada y adoptada por los productores de esta localidad.

### **Fertilización**

Se realiza con estiércol de ganado bovino y ovino, obtenido de las rancherías cercanas a la localidad. El precio promedio por un camión de estiércol varía entre 300 a 500 pesos. Al abono no le realizan ninguna actividad de compostaje (bocashi) y su aplicación generalmente es en fresco o seco, según sea el proveedor. La cantidad de abono aplicado varía según el productor (promedio de 3 kg por planta), cantidad que está calculada en relación a su experiencia empírica y no a una sugerencia técnico-productiva sustentada por algún paquete tecnológico.

### **Plagas y su control**

Las principales plagas que los productores identifican son:

- Grana cochinilla. Se presenta en la temporada de verano y cuyo control es mediante productos químicos. Algunos productores utilizan cal y caldo bordelés para el control de la misma.
- Caracol.
- Picudo.
- Araña roja.
- Chinche gris.

### **Enfermedades y su control**

La principal es la Mancha negra, cuyo control es mecánico, que implica el corte de la raqueta afectada.

### **Riego**

Cultivo de temporal. Los productores poseen nueve pozos de agua habilitados para su uso, los cuales destinan a otros cultivos agrícolas (brócoli por convenio de agricultura por contrato que se encuentran realizando).

### **Cosecha**

Es manual y realizada por los propios productores o sus familiares.

## • CADENA •

### **Proveedores**

De insumos (azufre y sulfato de cobre) y agroquímicos en los municipios de Actopan e Ixmiquilpan, que son utilizados para el control de plagas y enfermedades. De rancherías cercanas a la localidad se abastecen de estiércol de bovinos y ovinos para la fertilización del nopal.

En la proveeduría de servicios, los productores carecen de los servicios de extensionismo (capacitación y asistencia técnica). El Instituto de Capacitación para el Trabajo del Estado de Hidalgo —ICATHI— brindó servicios de capacitación para la transformación de la producción, capacitación que fue principalmente aprovechada por las productoras y familiares mujeres de los productores.

### **Productores**

Edad promedio de 45 años. Pequeños productores que muestran acciones de organización, así como de agricultura orgánica.

### **Intermediarios**

Principalmente son de la localidad (Lagunilla), así como de municipios vecinos como El Arenal.

### **Comercialización**

Se realiza a través de intermediarios, aunque al tener una producción limitada por su área la comercialización se cumple de manera directa entre el productor y el consumidor final, realizándolo principalmente a pie de carretera. Gran parte de la producción se destina al autoconsumo. Algunas características que demandan los consumidores son:

- Grosor de 1 cm
- Tamaño promedio de 25 cm
- Color verde claro
- Fresco (Cosechado del día)

### • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabor del nopal.</li> <li>• Organización (asociación productiva).</li> <li>• Vida de anaquel (cinco días más en comparación con nopales de otras entidades).</li> <li>• Infraestructura.</li> <li>• Riego.</li> <li>• Capacitación y asistencia técnica recibida durante tres años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación del nopal en harina.</li> <li>• Comercialización de harina de nopal (contactos con compradores).</li> <li>• Contrato de venta.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitado recurso económico.</li> <li>• Limitado manejo agronómico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas (heladas, sequías).</li> <li>• Plagas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

## Taller Participativo número 5

### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** Bothi-Baji, Municipio de Actopan

**Fecha:** 31 de marzo del 2017

**Cadena:** Nopal tuna

**Participantes:** 14

Se identificó un grupo de productores organizado desde el año 2003. La idea de la organización del grupo y de la construcción del centro de acopio fue de la presidencia del Sistema Producto Nopal de la época. La construcción del Centro de acopio se realizó en tres momentos. El primero, en el año 2004, que consistió en la construcción de la primera bodega, una cámara de refrigeración y maquinaria para “despi-

nar” las tunas. El segundo, en el año 2005 se incluyó la planta de luz. El tercero, en el año 2006 cuando se realizó la ampliación a una segunda bodega. Los recursos para la construcción del Centro de acopio fueron aportados por la SEDAGRO-H y la SAGARPA. El monto invertido por parte de los productores fue cercano a los 2,650,000 pesos.

### • FORMA DE PRODUCCIÓN •

Principalmente es a cielo abierto.

#### Establecimiento del cultivo

Distribución topológica de diversas maneras, siendo las principales:

- 4 x 3; 4 x 4; 4 x 5 y 5 x 3 mts.

Los datos anteriormente mencionados corresponden a la experiencia empírica de los productores, derivados de los años de trabajo del cultivo de nopal tuna, sin sustento técnico.

#### Variedades utilizadas

Son dos variedades, principalmente:

- Reina o blanca: Esta variedad posee características como una semilla pequeña y un sabor dulce, lo que la hace preferida por el consumidor.
- Rojo vigor: Es una tuna “masuda” y con una mayor cantidad de mucílago (sustancia vegetal viscosa producida por las semillas de algunas plantas) que la reina o blanca.

#### **Fertilización**

Se realiza con estiércol de ganado bovino y ovino, sin un proceso de compostaje.

El precio promedio de un viaje de estiércol es de \$500 pesos y lo obtienen de la localidad de Chicavasco, que colinda con Bothi-Baji y se caracteriza por la producción de ganado bovino.

#### **Plagas y su control**

Las principales plagas identificadas son las siguientes:

1. Gusano blanco; 2. araña roja; 3. trips y 4. grana cochinilla.

El control es a través del uso de productos químicos (Foley), además del uso de cal (para la grana cochinilla),

así como del uso de la planta llamada “Gigante” que es utilizada como repelente de plagas.

#### **Enfermedades y su control**

Principalmente tres enfermedades: Mal de oro; 2. Chatilla y 3. Cebra.

Para las tres enfermedades utilizan productos químicos de compuesto activo terramicina. Los productos los obtienen en el municipio de Actopan.

#### **Riego**

Al ser un cultivo de temporal, el tipo de riego no existe en este grupo de productores.

#### **Cosecha**

Principalmente es manual. La mano de obra para esta actividad es familiar, aunque también se contrata personal para realizarla. El precio promedio pagado es de 150 pesos por persona día de cosecha (ocho horas diarias).

### • CADENA •

#### **Proveedores**

Obtienen la mayoría de los insumos en las localidades y municipios cercanos. Principalmente en Chicavasco, que colinda con la localidad de Bothi-Baji. Otro punto donde obtienen productos para la producción es el municipio de Actopan.

#### **Productores**

Edad que sobrepasa los 50 años. Pequeños productores (poseen menos de tres hectáreas de producción). Se observa una limitada organización, aunque poseen un centro de acopio que en la actualidad no cumple con el objetivo para el cual fue construido.

#### **Intermediarios**

Principalmente son locales (Bothi-Baji), los que se encargan de comercializar el producto en los municipios cercanos y en la capital del Estado. Se identificó intermediarios que provienen desde los estados de México (Toluca), Michoacán y San Luis Potosí.

La forma de pago es generalmente a crédito, y el paso es cada ocho días.

#### **Comercialización**

Generalmente los productores venden la huerta “al pie”, es decir que realizan un cálculo del número de

cajas (de 20 kg) que obtendrán de la huerta, lo que les evita contratar personal para la cosecha, así como la selección del nopal tuna. Al realizar esta actividad, los precios pagados son bajos en comparación a la realización de la cosecha y selección del producto.

En lo que respecta a los precios, son variables, pueden variar entre 20 pesos por caja de 20 Kg en temporada baja, hasta 100 pesos en temporada alta, con una fluctuación de precios promedio de 80 Kg.

Los productores identifican ciertas características principales que el consumidor final les solicita:

- Producto seleccionado en 1era y 2da
- Que posea el tamaño de un mango (200 gr aproximadamente)
- Color, que no esté muy cocido (rojo)
- No descoladas (cortadas con cuchillo de la planta)
- Brillosa
- En cajas de plástico negras de 20 kg

## • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arraigo de los productores.</li> <li>• Sabor (dulce).</li> <li>• Poca semilla.</li> <li>• En Chicavasco, la tuna sale a mercado antes que Bothi-Baji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación.</li> <li>• Mercado nacional.</li> <li>• Organización funcional.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitada comunicación entre productores.</li> <li>• Mercado local cerrado (limitado).</li> <li>• Manejo deficiente del cultivo.</li> <li>• Edad avanzada de los productores (mayor a los 60 años).</li> <li>• Limitada asistencia técnica y capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores climáticos (Heladas, sequías).</li> <li>• Variación en los precios.</li> <li>• Competencia del Estado de México.</li> <li>• Plagas (grana cochinilla).</li> <li>• Enfermedades (Mancha negra).</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

## Taller Participativo número 6

## “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** Acelotla, Municipio de Zempoala

**Fecha:** 6 de abril del 2017

**Cadena:** Nopal verdura

**Participantes:** 22

Se trata de un grupo de trabajo que comenzó sus actividades en el año 2015, a través de un proyecto de CONAZA, que consiste en etapas definidas en las siguientes acciones: el primer año, la construcción de 10 túneles de 400 metros cuadrados, aproximadamente, para la producción de nopal verdura. El segundo año, la construcción de un centro de

acopio (se encuentra terminando en la actualidad) y el tercer año que corresponde a la implementación de la maquinaria para deshidratación del nopal. Es importante mencionar que los productores debieron aportar cerca de \$138,000 que corresponden al 20% del total de la inversión realizada por la CONAZA.

## • FORMA DE PRODUCCIÓN •

La producción se realiza a cielo abierto y con agricultura protegida (en túneles). En este último caso, se identificaron 10 túneles de aproximadamente 400 mts cuadrados en donde se produce nopal verdura.

**Establecimiento del cultivo**

La distribución topológica del cultivo es de 0.3 mts x 0.3 mts entre raqueta, dejando una distancia de 0.6 mts (lo que es lo mismo eliminando una fila) cada cuatro filas de nopal verdura. Los productores no explican de manera clara el porqué de esta acción, sin embargo, se encuentra relacionada con una mejor distribución del espacio al momento de la cosecha del cultivo. Actualmente tienen 2.5 ha de producción.

**Variedad**

“Copena” principalmente, obtenida en la localidad de Lagunilla, municipio de San Salvador, Milpa Alta en la Ciudad de México y en la localidad de Cuautlacingo, del municipio de Otumba, Estado de México.

**Fertilización**

Usan estiércol de ganado bovino y ovino que ha pasado un proceso de compostaje. La cantidad usada es de aproximadamente 3 Kg por planta. La cantidad utilizada de estiércol no responde a un soporte técnico, sino a la experiencia empírica de los productores.

**Plagas y su control**

Se identifican principalmente grana cochinilla y el gusano mariposa, que se controlan con un método físico

(barrido de escoba) y la aplicación de caldo bordelés. Mencionaron a las babosas como otra plaga común, la cual controlan con sal y jabón Roma.

#### Enfermedades y su control

Los productores afirmaron que en sus cultivos no hay enfermedades, debido al buen manejo de la limpieza en sus unidades de producción.

#### Riego

El tipo de riego identificado es por nebulización.

#### Cosecha

Generalmente es manual y se clasifica en tres tipos la producción:

- Grande: es un nopal cuyo tamaño es de aproximadamente 25 cm de alto.
- Mediano: nopal de entre 15 y 24 cm de alto.
- Cambray: nopal de una altura menor a 15 cm.

El promedio de producción que los productores pueden abastecer al mercado estimado por los beneficiarios es de aproximadamente 4,000 a 5,000 nopales por semana, considerando que las condiciones de producción les permiten producir durante todo el año.

### • CADENA •

#### Proveedores

- De insumos: el estiércol lo compran en la localidad (Acelotla) con los productores de ganado bovino y ovino. El precio promedio es de \$1,500 por camión. Los productos químicos como cal y sulfato de cobre los compran en Pachuca.
- De servicios: se identifica a una extensionista de la SEDAGRO-H y a un técnico por parte de CONAZA que brindaron servicios de capacitación y asistencia técnica. En el primer caso lo realizó por un lapso de 8 meses (junio 2016 a febrero 2017) y en el segundo, de manera esporádica.

#### Productores

Grupo de productores que demuestran organización. La edad promedio es de aproximadamente 50 años. Se consideran pequeños productores por el tamaño de su unidad de producción, que es menor a tres hectáreas.

#### Intermediarios

Principalmente son del municipio de Zempoala. Durante los meses correspondientes a la temporada

alta se identifican entre seis y siete intermediarios.

#### Comercialización

Se realiza de dos maneras: a) grupal a través de intermediarios que llevan el producto hacia las ciudades de México, Pachuca y Ciudad Sahagún (Hidalgo), cuya forma de pago es de contado, y b) a través de la venta individual de la producción a consumidores finales de la localidad y de la ciudad de Toluca.

El precio de la producción es de \$0.50 por nopal en los meses de temporada baja (que inicia en el mes de mayo) y entre \$1.00 y \$1.20 por nopal durante la temporada alta que corresponde a la época invernal (meses de diciembre, enero y febrero). Los precios son fijados por los productores del Estado de México, específicamente de los municipios de Otumba, San Martín de las Pirámides y Nopaltepec. De la misma manera no existe diferencia en el precio que pagan los intermediarios y los consumidores finales por los nopales grandes, medianos y cambray.

### • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Interés por la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación.</li> <li>• Salir del mercado local.</li> <li>• Organización funcional.</li> <li>• Vinculación entre los productores.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local cerrado (limitado).</li> <li>• Mal manejo del cultivo.</li> <li>• Edad avanzada de los productores (mayor a los 60 años).</li> <li>• Forma de captación de agua.</li> <li>• Limitada capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima (vientos, sequía, granizadas).</li> <li>• Migración de jóvenes.</li> <li>• Competencia con el Estado de México.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

## Taller Participativo número 7

### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** Tepeyahualco, Municipio de Zempoala

**Fecha:** 7 de abril del 2017

**Cadena:** Nopal Tuna

**Participantes:** 15

Se identificaron siete productores de nopal tuna que, en promedio, tienen un área de producción de 100 hectáreas. Aunque sólo una parte de este terreno es propia (menos del 50%), el resto son áreas de producción rentadas a productores de la localidad y del municipio. Al igual que en otras localidades, los

mayores ingresos económicos de los productores provienen de actividades diferentes al cultivo de la tuna. En esta localidad en particular se identifica una gran cantidad de maquila de ropa (mezclilla) en la que participa un gran número de pobladores.

#### • FORMA DE PRODUCCIÓN •

Principalmente es a cielo abierto.

##### **Establecimiento del cultivo**

Distribución topológica de 4 x 4 mts (450 plantas por hectárea de nopal tuna). La edad promedio de las huertas establecidas es de 15 años.

##### **Variedades utilizadas**

Se utilizan las variedades alfajayucan y roja.

##### **Fertilización**

La realizan de manera orgánica y química. Para el primer caso se utiliza estiércol de ganado bovino u ovino a un promedio de 4 Kg/planta. Además, elaboran humus de lombriz para complementar la fertilización. Para el segundo caso utilizan urea, 18-46-0 y sulfato simple, según la disponibilidad de los recursos económicos de los productores. Lo anterior derivado de la experiencia del cultivo de los productores.

##### **Plagas y su control**

Son tres principalmente: grana cochinilla, araña roja y araña gris. El control lo realizan con azufre (caldo sulfocálcico), sal y cal. No mencionan las dosis o la frecuencia de la aplicación. También utilizan productos químicos de etiqueta verde o azul.

##### **Enfermedades y su control**

Mencionaron dos principalmente: mancha de oro y “amachamiento”. La mancha de oro la controlan a través de productos químicos y en el segundo caso a través de control físico (eliminación de la planta afectada), ya que la enfermedad produce raquetas en forma de corazón y el fruto no se desarrolla de manera adecuada.

##### **Riego**

Es un cultivo principalmente de temporal, los productores realizan un riego de “auxilio”, en el que

aplican una cantidad promedio de 20 litros de agua por planta, mínimo cada dos meses, durante la temporada de estiaje. En esta actividad los productores en promedio utilizan una “pipa” de agua de 20,000 litros por hectárea.

##### **Cosecha**

Es manual y se paga un promedio de 12 a 15 pesos por bote (20 kg de tuna) cosechado, en un horario de 7:00 a 13:00 horas. En promedio una persona puede cosechar 20 botes por día en época de producción (300 pesos promedio/persona). La tuna se clasifica en tres tipos que son:

- 1era: tuna de aproximadamente 10 cm de alto
- 2da: tuna de entre 9 y 4 cm de alto
- 3era: tuna que mide menos de 3 cm de alto y es utilizada principalmente como forraje (alimento) para los animales.

Además, se cosecha en la etapa en la que los productores denominan “careo”, momento en el cual la tuna presenta un color verde limón hasta amarillo, principalmente en las etapas iniciales y al final de la época de producción. En estas temporadas por la limitada oferta de tuna no importa la calidad de la fruta (tamaño).

En promedio se cosechan por hectárea 600 cajas (de 20 kg) de nopal tuna entre los dos primeros tipos de clasificación en la temporada de mayo, junio y julio (mediados) que es la época de mayor producción.

Para contrarrestar la estacionalidad de la producción de nopal tuna, los productores realizan una fertilización anticipada con la finalidad de adelantar la producción para comercializar en el mes de mayo, mientras que para retrasar su comercialización realizan podas de las tunas que se encuentran en proceso de crecimiento

## • CADENA •

**Proveedores**

La proveeduría de insumos se realiza en el municipio de Otumba, Estado de México, y en los municipios de Apan y Tulancingo, Hidalgo.

Con respecto a la mano de obra, el precio promedio pagado es de 200 pesos/día/persona, con un horario de 7:00 a 13:00 horas. Personas provenientes de los estados de México, Puebla y Oaxaca realizan esta actividad, principalmente en la época de producción (junio, julio y agosto), derivado de las áreas de producción rentadas por productores del Estado de México, que son los que promueven la movilización del personal para la cosecha del cultivo.

Se contó con un servicio de extensionismo que prestó la SEDAGRO-H durante los meses de junio 2016 a febrero del 2017.

**Productores**

Tienen una edad promedio 50 años. Considerados pequeños productores por el tamaño de su unidad de producción que no sobrepasa las tres hectáreas. Mencionan que en la localidad siete productores aún producen tuna de manera comercial. En promedio entre los siete participantes del Taller se consideran 100 hectáreas de producción de tuna. La mayoría de los ingresos de los productores de nopal tuna de la localidad no provienen del cultivo, sino de actividades tales como la maquila de ropa (pantalones de mezclilla).

**Intermediarios**

Principalmente son personas de la localidad (Tepeyahualco) y de otras entidades federativas (Estado de México, por ejemplo) quienes compran la producción.

Generalmente los intermediarios comercializan su producción en los estados de Michoacán (Morelia, Uruapan), Querétaro, Guanajuato (Celaya) y Monterrey.

**Comercialización**

Principalmente se comercializa en cajas (plásticas o de madera) dependiendo del mercado al cual vayan destinadas. Para el mercado del norte (Monterrey) se comercializa en cajas de plástico peso promedio de 15 kg aproximadamente. Para el caso del Bajío, se comercializa en cajas de madera con un peso que oscila entre los 15 y los 18 kg.

El precio promedio de una caja de tuna oscila entre los 50 pesos en temporada baja (agosto y septiembre); en los meses de mayo (mediados), junio y julio (mediados) llega a los 80/90 pesos por caja, aproximadamente, dependiendo también del mercado al cual vaya dirigida la producción. Así mismo mencionan que las cajas deben tener un promedio de 20% de tunas de segunda (de entre 4 a 9 cm de alto).

Los productores comercializan de manera directa la producción en el Tianguis de Tuna, ubicado en la localidad de Santiago Tolman, del municipio de Otumba, Estado de México.

Los productores en ocasiones comercializan la producción de tuna proveniente del Estado de México. De igual manera mencionan tener relaciones comerciales con productores e intermediarios del Estado de México, específicamente en momentos en donde no se cumplen las demandas del mercado (cantidad).

## • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabor de la fruta.</li> <li>• Apoyo entre productores.</li> <li>• Cultivo que se adapta fácilmente a condiciones medio ambientales.</li> <li>• Cultivo resistente a sequía.</li> <li>• Interés por la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en equipo.</li> <li>• Mercado conocido.</li> <li>• Compradores constantes.</li> <li>• Pueden migrar hacia una producción orgánica.</li> <li>• Programar cosecha (adelantar o atrasar.)</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado limitado.</li> <li>• Manejo del cultivo deficiente.</li> <li>• Edad avanzada de los productores (mayor a los 60 años).</li> <li>• Forma de captación de agua.</li> <li>• Plagas.</li> <li>• Limitados recursos económicos.</li> <li>• Limitados apoyos para la producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima (heladas, sequía, granizadas).</li> <li>• Competencia con el Estado de México.</li> <li>• Productores del Estado de México rentan terrenos para la producción de nopal tuna.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

## Taller Participativo número 8

### “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”



**Lugar:** El Rincón, Municipio de El Arenal

**Fecha:** 27 de abril del 2017

**Cadena:** Nopal verdura

**Participantes:** 15

El Rincón es la localidad que produce la mayor cantidad de nopal verdura en el estado de Hidalgo. Cerca del 70% de la población se dedica a la producción de nopal. Fueron identificadas cinco organizaciones de productores. Cuatro se encuentran bajo la figura jurídica de Sociedad Cooperativa de Producción (SCP): 1) Nopales verdes del Rincón, 2) La Rioleña, 3) Paje Productores de Nopal y 4) Productores Asociados de

Fray Francisco. La última organización identificada es: Productores Unidos del Rincón, posee la figura jurídica de Sociedad de Producción Rural (SPR). En promedio los productores tienen un área de producción de 80 hectáreas, aproximadamente. El promedio de tenencia de la tierra por productor no es mayor a dos hectáreas (1.87 Ha).

#### • FORMA DE PRODUCCIÓN •

Principalmente la producción en esta localidad es bajo cubierta, es decir, agricultura protegida.

#### **Establecimiento del cultivo**

Para el cultivo del nopal verdura, los productores realizan una distribución topológica de entre 9 a 12 plantas por metro cuadrado.

#### **Varietades utilizadas**

Principalmente se utiliza Atlixco, que la obtuvieron de Puebla y luego intercambian entre productores.

#### **Fertilización**

Se realiza de manera orgánica con estiércol bovino, principalmente, obtenido de productores locales ubicados en Chicavasco. Un limitado número de productores elaboran composta, para luego comercializarla entre el resto de los productores.

#### **Plagas y su control**

Son tres principalmente: 1) grana cochinilla; 2) araña roja y 3) araña gris. El control lo realizan con azufre (caldo sulfocálcico) y cal. No mencionan las dosis o frecuencia de la aplicación. Los productores aseguraron no utilizar productos químicos en la actividad.

#### **Enfermedades y su control**

Son dos principalmente: mancha de oro y “mancha negra”. Para ambos casos el tipo de control es el físico, que consiste en la eliminación de la planta afectada.

#### **Riego**

El cultivo del nopal verdura es principalmente de temporal. Hay productores que poseen ollas de captación de agua, que fueron financiadas por la Comisión Nacional de Zonas Áridas.

#### **Cosecha**

Principalmente es manual y la mano de obra es familiar. Aunque no se realiza un pago a la familia, el precio promedio pagado a un jornal por la actividad es de 150 pesos/día. El nopal verdura lo clasifican en tres tipos que son:

- 1era: de aproximadamente 20 cm de alto
- 2da: de entre 15 y 10 cm de alto
- 3era: menor a 10 cm de alto.

El promedio de la cosecha varía según el tipo de producción que se tenga. Para cielo abierto se obtienen en promedio 30 ton/ha, en microtúnel entre 35 a 40 ton/ha, mientras que en túnel la producción en promedio es de 45 ton/ha.

Para contrarrestar la estacionalidad de la producción de nopal verdura los productores realizan un manejo técnico (podas) con la finalidad de retrasar la producción, esto en los meses de junio y julio.

## • CADENA •

**Proveedores**

La proveeduría de insumos principalmente se obtiene de las localidades y municipios vecinos, tales como Chicavasco e Ixmiquilpan.

Los productores mencionaron un servicio de Extensionismo prestado por parte de la SEDAGRO-H durante tres años, el cual finalizó en el mes de febrero del 2017.

**Productores**

Se identificó un número aproximado de 150 productores de nopal verdura. La edad promedio es de 45 años. Considerados pequeños productores por el tamaño de su unidad de producción que no sobrepasa las tres hectáreas. En la localidad 50 productores se dedican a la producción de nopal tuna. En promedio, entre los 150 productores se calculan 80 hectáreas de producción de nopal.

**Intermediarios**

Principalmente son personas de la localidad y de otras entidades federativas (Estado de México) quienes compran la producción.

Generalmente los intermediarios comercializan su producción en los estados de Michoacán (Morelia, Uruapan) y Querétaro.

**Comercialización**

La producción de nopal verdura se comercializa en cajas plásticas.

El precio promedio de un nopal en temporada de mayor demanda es de \$1.20 la pieza. Mientras el precio más bajo llega a \$0.30 por pieza, en temporada baja. Algunos productores para obtener mayores beneficios económicos venden el nopal sin espinas, colocándolo en el mercado a un precio promedio de \$1.25 la pieza.

Así mismo se menciona que 30% de los productores de nopal tienen un contrato de compra/venta con comerciantes de barbacoa y xhimbo (plato tradicional del estado de Hidalgo).

Generalmente los productores comercializan de manera directa su producción en el Tianguis Regional de El Arenal, donde son los principales proveedores del producto. De la misma manera cerca del 40% de los productores comercializan en Ixmiquilpan y Pachuca.

Durante el ciclo otoño-invierno hay productores que comercializan nopal de otros estados con la finalidad de evitar perder posición en el mercado local.

## • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El 70% de la comunidad de El Arenal se dedica a la producción de nopal.</li> <li>• Arraigo.</li> <li>• Productores orgánicos.</li> <li>• Producto de calidad.</li> <li>• Poseen agua limpia para la producción.</li> <li>• Implementación de BPA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliar el mercado.</li> <li>• Transformación.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos químicos no específicos para la producción de nopal.</li> <li>• Limitada organización.</li> <li>• Títulos de propiedad no actualizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clima (heladas, sequía, granizadas).</li> <li>• Plagas (grana cochinilla).</li> <li>• Enfermedades (Mancha negra).</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

**Taller Participativo número 9****“SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura Estado de Hidalgo”**

**Lugar:** El Cardonal, Municipio de Cardonal

**Fecha:** 28 de abril del 2017

**Cadena:** Nopal tuna

**Participantes:** 19

Se identificó una organización de productores denominada “Unión de Productores de Tuna del Cardonal” que actualmente está constituida por 32 miembros, y funciona desde el año 2004. Los productores trabajan el cultivo de la tuna desde hace más de 32 años. En conjunto poseen un área de producción de

60 hectáreas. Este grupo cuenta con un centro de acopio desde hace ocho años, aunque principalmente lo usan durante los meses de julio a septiembre. La mayor parte del año se alquila a una empresa que elabora aguamiel.

#### • FORMA DE PRODUCCIÓN •

Principalmente es a cielo abierto.

##### **Establecimiento del cultivo**

Distribución topológica de 4 x 4 mts, lo que da un promedio de 450 plantas por hectárea de nopal tuna. La edad promedio de las huertas es de 15 años.

##### **Variedades utilizadas**

Se utilizan las variedades blanca o alfajayucan y roja, además producen xoconostle.

##### **Fertilización**

Se realiza de manera orgánica. Utilizan estiércol de ganado bovino u ovino en promedio una vez al año, principalmente durante los meses de febrero y marzo. Además, aplican ceniza (de fogón) y en algunos casos composta (proveniente del nopal picado). Lo anterior derivado de la experiencia del cultivo de los productores.

##### **Plagas y su control**

Se mencionaron las siguientes: 1) grana cochinilla; 2) barrenador; 3) chinches y 4) palomillas. Este grupo de

productores no utilizan productos químicos para el control de plagas. El control se realiza principalmente con azufre (caldo sulfocálcico), los productores no mencionaron las dosis o la frecuencia de la aplicación. Así mismo realizan controles físicos tales como limpieza y podas de la plantación.

##### **Enfermedades y su control**

Son dos principalmente: “ojo de buey” y “lunar negro”. Para ambos casos el control es físico, el cual consiste en la eliminación de la planta afectada.

##### **Riego**

Principalmente es de temporal. Los productores no cuentan con la infraestructura para realizar captación de agua de lluvia.

##### **Cosecha**

Es manual, se paga un promedio de 150 pesos por jornal/día. En promedio una caja de tunas contiene 30 kg.

#### • CADENA •

##### **Proveedores**

La proveeduría de insumos (cal y azufre) la obtienen en Ixmiquilpan.

Referente a la mano de obra, el precio promedio pagado es de 150 pesos/día/persona, no mencionaron un horario de trabajo.

Hubo un servicio de Extensionismo prestado por la SEDAGRO-H durante los meses de junio 2016 y febrero del 2017.

El grupo de productores recibió servicios de capacitación por parte de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital (UTVM), en aspectos de transformación de la producción.

No proporcionaron información sobre servicios de crédito y financiamiento.

##### **Productores**

La edad promedio de los productores es de 45 años. Son considerados pequeños productores por el ta-

maño de su unidad de producción que no sobrepasa las tres hectáreas.

##### **Intermediarios**

Principalmente son personas de los estados de Michoacán y Querétaro. Es una relación netamente comercial, sin mayor vínculo entre los actores. La forma de pago es de contado. El 50% de la producción se destina a los intermediarios y el restante 50%, al consumidor final.

##### **Comercialización**

La producción de nopal tuna principalmente se comercializa en cajas, ya sean plásticas o de madera, con un peso entre 18 a 20 kg. Un productor del grupo comercializa de manera directa la producción de tuna en el estado de Querétaro.

Algunas de las características que solicitan los consumidores son:

- Tamaño (10 a 12 cm)

- Sin espinas
- No muy madura

Los productores indicaron que el tiempo promedio de vida de anaquel de una tuna es de tres días.

El precio promedio de una caja de tuna oscila entre 30 a 50 pesos en temporada baja (agosto y

septiembre); en los meses de mayo (mediados), junio y julio (mediados) el precio fluctúa entre los 150 a 200 pesos por caja, aproximadamente.

Generalmente los productores comercializan de manera directa su producción en Ixmiquilpan.

#### • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuna de calidad, resistente y dulce.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Poseen áreas de producción.</li> <li>• Arraigo de los productores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación (gomitas, mermelada).</li> <li>• Zona turística (Grutas de Tolantongo/Aguas termales).</li> <li>• Comercialización de pulque (20 pesos/litro).</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercialización.</li> <li>• Organización para trabajar en equipo.</li> <li>• Limitada capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climáticas (sequías, heladas, granizadas) que dañan la producción.</li> <li>• Plagas.</li> <li>• Competidores externos (Actopan).</li> <li>• Variación en los precios.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

### Taller Regional “SIAL Nopal Tuna en el Estado de Hidalgo”

**Lugar:** El Cardonal, Cardonal

**Fecha:** 30 de mayo del 2017

**Cadena:** Nopal tuna

**Participantes:** 23

El Taller Regional del “SIAL Nopal Tuna en el Estado de Hidalgo” tuvo como objetivo principal discutir el diagnóstico preliminar del sector, así como la realización de actividades participativas (FODA; Identificación y priorización de problemas) con los productores. Estas actividades permiten complementar el documento de diagnóstico preliminar, así como identificar alternativas para enfrentar los problemas que reconocieron los productores.

En el taller se contó con la participación de diecisiete productores de los municipios de Actopan, Cardonal y Zempoala. Participaron dos invitados del IICA México y se contó con tres facilitadores de dicho Instituto. Adicionalmente, participó un representante de El CEH .

### Presentación de resultados preliminares del Diagnóstico “SIAL Nopal Tuna en el Estado de Hidalgo”

La presentación de los resultados preliminares del Diagnóstico “SIAL Nopal Tuna en el Estado de Hidalgo” incluyó información del sector tunero a nivel mundial, nacional y estatal. También los resultados de los talleres participativos realizados con los productores y actores clave en la zona de estudio. Posteriormente, se desarrollaron actividades participativas (realización y validación de un FODA) y se identificaron y priorizaron los problemas del sector tunero.

## • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terreno propio.</li> <li>• Sabor de la tuna.</li> <li>• Disponibilidad del productor.</li> <li>• Disponibilidad para elaboración de abonos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la calidad y manejo técnico del cultivo.</li> <li>• Limpieza, clasificación y empaqueo de la fruta.</li> <li>• Turismo.</li> <li>• Venta directa de la producción.</li> <li>• Captación de agua de lluvia.</li> <li>• Transformación/valor agregado.</li> <li>• Establecimiento de parcela demostrativa de variedades de tuna.</li> </ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escaso recurso hídrico.</li> <li>• Limitada mano de obra.</li> <li>• Baja organización.</li> <li>• Falta de capacitación y asistencia técnica.</li> <li>• Limitados recursos económicos.</li> <li>• Falta de financiamiento.</li> <li>• Disminución de apoyos gubernamentales para el cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyos inconclusos.</li> <li>• Inseguridad.</li> <li>• Condiciones climáticas (granizo, sequía).</li> <li>• Juventud que no se interesa por la actividad.</li> <li>• Dejar de producir.</li> <li>• Falta de seriedad en contratos de compra/venta.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

Se observó que las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) que identificaron los productores en el Taller Regional no guardan grandes diferencias a las presentadas en el diagnóstico preliminar del sector.

### • Identificación y priorización de problemas

Para la identificación de los principales problemas se solicitó a los productores que escribieran en una

tarjeta los tres principales problemas que afectan al cultivo del nopal tuna, así mismo, que en orden de importancia priorizaran los tres principales problemas.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	PROBLEMAS PRIORIZADOS	ORDEN DE PRIORIZACIÓN
Limitado recurso hídrico	Mano de obra	1
Comercialización (alta dependencia del intermediarismo/coyotaje)	Limitado recurso hídrico	2
Limitada organización por parte de los productores	Comercialización	3
Falta de mano de obra	Organización	4
Limitados apoyos gubernamentales	Alto costo de insumos	5
Altos costos de insumos	Limitada capacitación y asistencia técnica	6
Limitada capacitación y asistencia técnica	Limitados apoyos gubernamentales	7

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	PROBLEMAS PRIORIZADOS	ORDEN DE PRIORIZACIÓN
La juventud no quiere trabajar en el campo	Metas de reforestación	8
Bajo cumplimiento de metas de reforestación	Estacionalidad de la producción o	9
	Juventud que no quiere trabajar el campo	10

Fuente: elaboración propia con información del taller.

Los principales comentarios de los productores participantes en el taller regional de nopal tuna fueron:

- Se requiere fomentar la producción de variedades de nopal tuna demandadas en el extranjero (roja).
- Se necesita contar con infraestructura para captación de agua de lluvia.

- Los productores necesitan contar con servicios integrales de extensionismo (producción, transformación y comercialización).
- Se requiere fomentar el intercambio de experiencias (redes) entre productores.
- Las instituciones involucradas en el sector agropecuario deben ser las encargadas de promover el cultivo y su consumo.

### Taller Regional “SIAL Nopal Tuna en el Estado de Hidalgo”

**Lugar:** Acelotla de Ocampo, Zempoala

**Fecha:** 31 de mayo del 2017

**Cadena:** Nopal verdura

**Participantes:** 36

El Taller Regional del “SIAL Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo” tuvo como objetivo principal discutir el diagnóstico preliminar del sector, así como la realización de actividades participativas (FODA; Identificación y priorización de problemas) con los productores. Estas actividades permiten complementar el documento de diagnóstico preliminar, así como identificar alternativas a los problemas que plantean los productores.

En el taller se contó con la participación de treinta productores de los municipios de Actopan, Cardonal y Zempoala. Participaron dos invitados del IICA México y se contó con tres facilitadores de la misma institución. Adicionalmente asistió un representante de El CEH .

### Presentación de resultados preliminares del SIAL Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo

La presentación de los resultados preliminares del Diagnóstico “SIAL Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo” incluyó información del sector nopalero a nivel mundial, nacional y estatal. También los resultados de los talleres participativos realizados con los productores y actores clave en la zona de estudio. Posteriormente, se desarrollaron actividades participativas (realización y validación de un FODA), así como la identificación y priorización de problemas del sector nopalero.

#### • FODA •

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de innovación de los productores.</li> <li>• Adecuado aprovechamiento del agua (goteo y nebulización).</li> <li>• Producto nutraceutico.</li> <li>• Experiencia en la producción.</li> <li>• Producción orgánica.</li> <li>• Recuperación del suelo.</li> <li>• Capacidad de retrasar la producción (romper temporalidad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor agregado y transformación de la producción.</li> <li>• Apoyo gubernamental.</li> <li>• Redes de información.</li> <li>• Aprovechamiento del mucílago.</li> <li>• Captación de agua de lluvia.</li> <li>• Vías de acceso.</li> </ul>

**DEBILIDADES**

- Limitado recurso hídrico (agua).
- Altos costos de traslado de la producción.
- Limitados recursos económicos.
- Mala administración.
- Deficiente información técnica.

**AMENAZAS**

- Baja participación de la gente joven en la actividad.
- Limitados apoyos gubernamentales.
- Mercado limitado.
- Condiciones medioambientales (heladas, sequía).
- Plagas.
- Descenso de la producción.

Fuente: elaboración propia con información del Taller.

Al igual que en la cadena nopal tuna, se observó que el FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) que identificaron los productores en el Taller Regional es muy similar al presentado en el diagnóstico preliminar del sector.

se solicitó a los asistentes que escribieran en una tarjeta los tres principales problemas que identifican en el cultivo del nopal verdura, así como los tres principales por orden de prioridad. Los resultados fueron los siguientes:

### • Identificación y priorización de problemas

La identificación de la problemática se realizó de manera participativa con los productores participantes;

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	PROBLEMAS PRIORIZADOS	ORDEN DE PRIORIZACIÓN
Limitado recurso hídrico (agua).	Limitado recurso hídrico (agua).	1
Comercialización (alta dependencia del intermediarismo/ coyotaje).	Comercialización.	2
Control de plagas.	Control de plagas.	3
Baja capacitación y asistencia técnica.	Baja capacitación y asistencia técnica.	4
Nula transformación de la producción.	Transformación.	5
Limitados apoyos gubernamentales.	Limitados apoyos gubernamentales.	6
Infraestructura.	Infraestructura.	7
Escasa organización entre los productores.	Organización.	8

Fuente: elaboración propia con información del taller.

Los principales comentarios de los productores fueron los siguientes:

- Los productores necesitan contar con servicios integrales de extensionismo (desde la producción hasta la comercialización).
- Se debe fomentar el intercambio de experiencias (redes) entre productores.

- Se requiere fomentar la vinculación institucional (técnica productiva, financiera y de transformación).
- Las instituciones deben ser las encargadas de la promoción del cultivo de nopal verdura y su consumo.

## ANEXO 2. ESLABONES DE LA CADENA DEL SISTEMA PRODUCTO NOPAL TUNA

A manera de resumen se presentan las principales características de los eslabones que conforman las cadenas de comercialización del nopal tuna y verdura (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Eslabones de la cadena nopal tuna

LOCALIDAD	PROVEEDORES	PRODUCTORES	INTERMEDIARIOS	COMERCIALIZACIÓN
San Juan Solís / San Agustín Tlaxiaca.	*Chicavasco (estiércol de ovino). *Actopan y Pachuca, Hidalgo (fertilizantes químicos). *Universidad Autónoma Chapingo (servicios técnicos esporádicos).	*Edad superior a los 55 años. *Unidades de producción, menores a 3 ha. *Productores individuales (no pertenecen a ninguna organización).	*Principalmente del Estado de México y Michoacán.	*Venta “a pie de huerta” a intermediarios. *Venta directa. *Cajas de madera de 22 kg de peso. *Precio varía desde los 20 hasta los 100 pesos, dependiendo de la temporada. *Seleccionada en 1era, 2da y 3era.
Tepeyahualco /Zempoala.	*Otumba –Edo. de México- (fertilizantes y agroquímicos). *Apan y Tulancingo. *Mano de obra (Estado de México, Puebla, Oaxaca) Precio pagado: 200 pesos día/persona. *SEDAGRO (servicio de Extensivismo)	*Edad promedio 50 años. *Unidades de producción menores a 3 ha. *La actividad no es la primera fuente de ingresos (maquila de ropa).	*Localidad (Tepeyahualco). *Estado de México. *El pago es de contado.	*Venta a intermediarios que comercializan en Monterrey (cajas plásticas de 15 kg) y estados del Bajío (cajas de madera de 15-18 kg). *Comercializan de manera directa en Santiago Tolman, Municipio de Otumba, Edo. de México. *Precio varía de 50 a 90 pesos. *En ocasiones los productores realizan intermediarismo.
Bothi-Baji/ Actopan	*Actopan (insumos) *Chicavasco (insumos)	*Edad promedio mayor a 50 años. *Unidades de producción, menores a 3 ha. *La mayoría de los productores son hombres.	*Principalmente de Bothi-Baji, Estado de México (Toluca), Michoacán, San Luis Potosí.	*Venta de “huerta en pie”. *Cajas plásticas. *25 kg de peso. *Precio de 20 a 80 pesos. *Fruta seleccionada en 1era y 2da. *Peso de la fruta de 200 gr aproximadamente. *Color brillante. *No “descoladas” (cortadas con cuchillo).

El Cardonal/ Cardonal.	*Ixmiquilpan (cal y azufre). *Universidad de Valle del Mezquital (capacitación en transformación). *SEDAGRO (servicio de Extensionismo).	*Edad promedio de 45 años. *Unidades de producción, menores a 3 ha. *La actividad no es la primera fuente de ingresos (empleo, cría de ovinos, producción de tuna).	*Principalmente de Michoacán y Querétaro. *Pago de contado.	*El 50% de la producción la comercializan con intermediarios. El restante lo realizan a venta directa. *Cajas (plásticas o madera) de 20 kg. *Precio varía de 30 a 200 pesos.
---------------------------	--	---	--	---

Fuente: elaboración propia con información de Talleres Participativos “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo, 2017”

**Tabla 2. Eslabones de la cadena nopal verdura**

LOCALIDAD	PROVEEDORES	PRODUCTORES	INTERMEDIARIOS	COMERCIALIZACIÓN
El Rincón/El Arenal.	*Chicavasco e Ixmiquilpan (insumos). *SEDAGRO (servicio de Extensionismo).	*150 productores identificados. *Edad promedio de 45 años. *Unidades de producción menores a 3 ha.	*Locales (El Rincón). *Estado de México. *Pago de contado.	*Cerca de 30% de productores tienen contrato de compra/venta con comerciantes de barbacoa y “xhimbo”. *Venta directa en Tianguis El Arenal, así como Ixmiquilpan y Pachuca. *Cajas plásticas. *Precio de venta desde los 0.30 a 1.2 pesos/pieza.
Lagunilla/San Salvador.	*Lagunilla (azufre, cal y estiércol). *Actopan e Ixmiquilpan (agroquímicos).	*Edad promedio de 45 años. *Unidades de producción menores a 3 ha. *Alta presencia de mujeres productoras.	*Principalmente de Lagunilla y El Arenal.	*Intermediarios. *Venta directa (pie de carretera). *Grosor de 1 cm. *Tamaño 25 cm. *Color verde claro. *Fresco -cosechado del día-.
Acelotla/Zempoala.	*Acelotla (estiércol) *Pachuca (azufre, cal y cobre). *CONAZA (asistencia técnica esporádica). *SEDAGRO (servicio de Extensionismo).	*Edad promedio de 50 años. *Unidades de producción menores a tres hectáreas. *Participación importante de mujeres.	*Principalmente de Zempoala. *Productores identifican entre 6 y 7 intermediarios.	*Venta a intermediarios. *Venta directa (localidad y Toluca). *Precio 0.50 a 1.20 pesos/nopal. *Producto clasificado en grandes, medianos y cambray.

LOCALIDAD	PROVEEDORES	PRODUCTORES	INTERMEDIARIOS	COMERCIALIZACIÓN
Tecajique/ San Agustín Tlaxiaca	*Tornacuxtla (es- tiércol) *El Rincón (mate- rial vegetativo) *SEDAGRO (ser- vicio de Extensio- nismo)	*Edad promedio de 35 años. *Unidades de pro- ducción menores a tres hectáreas. *Escolaridad (li- cenciatura).	*Tornacuxtla	*Venta a intermediarios. *Venta de manera directa. *1 peso/nopal. *20-25 cm de alto. *Sin espinas. *Fresco –cosechado del día.

Fuente: elaboración propia con información de Talleres Participativos “SIAL Nopal Tuna y Nopal Verdura en el Estado de Hidalgo, 201

## ANEXO 3. ACCIONES COLECTIVAS DE PRODUCTORES DE NOPAL TUNA EN HIDALGO

### Productores de nopal fruta

#### • Municipio de Actopan

El municipio de Actopan es el que más contribuye a la generación de valor en la producción de la tuna alfajayucan, aunque es la tercera extensión nopalera cosechada (40 hectáreas, en comparación con los principales municipios que influyen en dicha producción (SIAP, 2015). Esta dinámica, en su totalidad, se explica por la *comunidad de Chicavasco*, caracterizada por: anticipar en cerca de cuatro semanas la producción; en comparación al resto de la entidad hidalguense, permite definir un precio alto y procesos de comercialización anticipada (en orden de importancia: intermediarios, mercados locales y a pie de carretera).

En esta comunidad existen tres de las nueve organizaciones de productores de nopal-fruta que operan en Hidalgo (El Romerito de Chicavasco, El Cerrito Colorado de Chicavasco y Tuneros de Chicavasco), el perfil de edad es cercano a 50 años, con nivel de escolaridad básico. Del total de la frontera agrícola existente por cada productor, cerca de 75% se utiliza para la producción del nopal-fruta. El principal instrumento de poscosecha es la desespinaadora que la mayoría de productores guardan en el patio de su hogar. A pesar de este escenario, se

identificaron limitados procesos de transformación (mermelada, principalmente). La mayoría de los productores coinciden: infraestructura, procesos de transformación y comercialización, son las principales necesidades prioritarias por atender para favorecer la cadena de valor.

#### • Municipio de San Agustín Tlaxiaca

El municipio de San Agustín Tlaxiaca aporta cerca del 12% a la generación de riqueza del nopal alfajayucan en la entidad, con un rendimiento de 2.5 Ton/ha (877 cosechadas) (SIAP, 2015).

Los productores mencionan que las necesidades prioritarias para favorecer la cadena del valor del nopal fruta, son: organización y redes de productores, mejoras en la producción, proceso de transformación, comercialización, capacitación, exportación, transporte y traslado. La mayoría de la producción nopalera la ocupan para autoconsumo, poca cantidad colocan en mercados locales. Las principales limitaciones que indican los productores para mejorar su rendimiento son: falta de abono, agua (a pesar de contar en promedio con siete ollas de captación) y conocimiento para transformar el nopal.

Desde el 2015 las principales acciones colectivas de los productores se han enfocado a impulsar prácticas de turismo rural. Lo anterior les ha permitido vincularse con organizaciones no gubernamentales y en menor medida con los tomadores de decisiones locales. Existe evidencia documental del sabor atípico del nopal que se produce en la comunidad de Tecajique, según ellos obedece, entre otros factores, a la calidad de la tierra y al clima, al cultivo de abono que inyectan a las nopaleras (lombricomposta, o excretas de lombriz y materia orgánica).

*Comunidad de San Juan Solís.* Los 50 productores de tuna de San Juan Solís, promedio de edad cercano a los 60 años con escolaridad en su mayoría básica, pese a que en agregado concentran cerca de 150 hectáreas, entre el 20 y 25% apenas son funcionales para la producción de la tuna alfajayucan. Cada productor recoge en promedio entre 200 y 300 cajas en época de cosecha.

Pese a esto, por su sabor atípico en comparación con el resto de las variedades, es, según la tendencia, bastante solicitada por intermediarios y mercados locales. Esto permite retomar cierta colectividad que incentive la poda de formación, sanidad, fortalecimiento y tratamiento de la planta; existe fuerte plaga en la parte externa de la planta casi en la totalidad de las 150 hectáreas.

La mayoría de los productores coinciden que las necesidades prioritarias para favorecer la cadena de valor del nopal fruta, son, en orden de relevancia:

organización y redes de productores; mejoras en la producción, proceso de transformación, comercialización y capacitación. No existen formas alternas de captación de agua.

#### • Municipio de Zempoala

*Comunidad de Tepayahualco.* Llevan cerca de 20 años como productores; hace tres empezaron a producir nopal fruta; el promedio de edad es cercano a los 60 años. Contabilizan 23 hectáreas, suman 100 más pues siguen la tendencia de renta o aparecería. Contratan en temporada de cosecha entre 10 y 15 jornaleros, poseen desespadoras de última generación ubicadas al interior de algunos hogares. Coinciden que la principal problemática que podría mejorar su producción consiste en la falta de recursos económicos y la falta de planeación.

Cerca del 70% de la producción se destina a intermediarios, 20% a mercados locales y 10% se vende a pie de carretera. No hay esfuerzos de transformación de valor agregado en la tuna. Los productores indican que, en orden de importancia, la organización y las redes de productos son variables prioritarias para favorecer a la cadena de valor nopal fruta, seguido de capacitación, acceso a créditos, procesos de transformación y comercialización. Destaca que existen esfuerzos por generar biogás y los derivados de lombricomposta.

## Productores de nopal verdura

#### • Municipio de San Agustín Tlaxiaca

Se detectaron dos iniciativas en San Agustín Tlaxiaca; gracias a la proximidad geográfica entre éstas se han generado ciertos intercambios de información, tecnología y colectividad.

*Comunidad de Tornacuxtla.* El perfil de edad de los productores tiene un rango de 45 a 50 años, con niveles de escolaridad cercanos a superior. Tienen menos de dos años que se están organizando. Indican que las necesidades prioritarias para favorecer la cadena de valor del nopal verdura son, en orden de importancia: organización y redes de productores; capacitación; asistencia en producción; acceso a créditos; infraestructura; comercialización y transporte y traslado.

Las acciones colectivas se enfocan en mejorar las condiciones de la cosecha; se rotan para realizar

la poda (formación y de sanidad) en cada una de las parcelas de los productores. Pretenden incidir en procesos de transformación de valor agregado, pero en este momento la comercializan se compone: 75% por venta directa, menor medida en ferias y plazas de pueblo, y el sobrante para autoconsumo. Hay esfuerzos por incentivar la producción de nopalitos orgánicos, cultivan abono (lombricomposta) y fertilizante orgánico (lombricomposta, desechos orgánicos-estiércol). Según la información recabada, trabajan entre dos y cuatro hectáreas y tienen un rendimiento entre 70 y 90 cajas por cosecha. La variedad por excelencia del nopal es Atlixco y Milpa Alta. Relativa infraestructura física para su operatividad.

*Comunidad de San Francisco Tecajique.* Los productores de nopal verdura de San Francisco Tecajique llevan cerca de cinco años cosechando la planta, entre 15 a 30 cajas por hectárea, aunque la tendencia va a la

baja. Cada uno de ellos tiene entre 4 y 7 hectáreas de espacio agrícola, aunque ocupan cerca del 20% para la producción del nopal (Atlixco y Milpa Alta). El promedio de edad de los 52 productores que conforman la organización es de 50 años, aproximadamente, en la mayoría tiene escolaridad básica.

### • Municipio de Zempoala

*Comunidad de Acelotla.* Desde hace aproximadamente dos años la Cooperativa de Productores de nopal verdura de Acelotla impulsa la producción del nopal verdura a partir del beneficio que recibieron por parte del proyecto Alto Impacto Productivo en Zonas Áridas y Semiáridas de México, de la CONAZA. La primera etapa del proyecto consistió en la construcción de cinco macrotúneles y la toma de agua; segunda fase: construcción del Centro de Acopio y Procesadora (CAyP), y la tercera etapa: transformar el nopal verdura en harina.

El promedio de edad de los 31 integrantes de la Cooperativa está en un rango de 35 a 45 años, con un nivel medio de escolaridad. La extensión de la frontera nopalera incluyendo el CAyP apenas equivale a tres hectáreas; en promedio producen al mes cerca de 10 mil nopalitos, variedad Milpa Alta. Las relaciones de confianza y de responsabilidad consisten en: tareas, podas, tratamiento, vigilancia, apoyo y colectividad, estas tareas se distribuyen de manera homogénea entre los diferentes miembros de la Cooperativa. Así pues, la estructura de trabajo de la Cooperativa de Productores de Nopal Verdura de Acelotla se puede definir como una gran experiencia de acción colectiva.

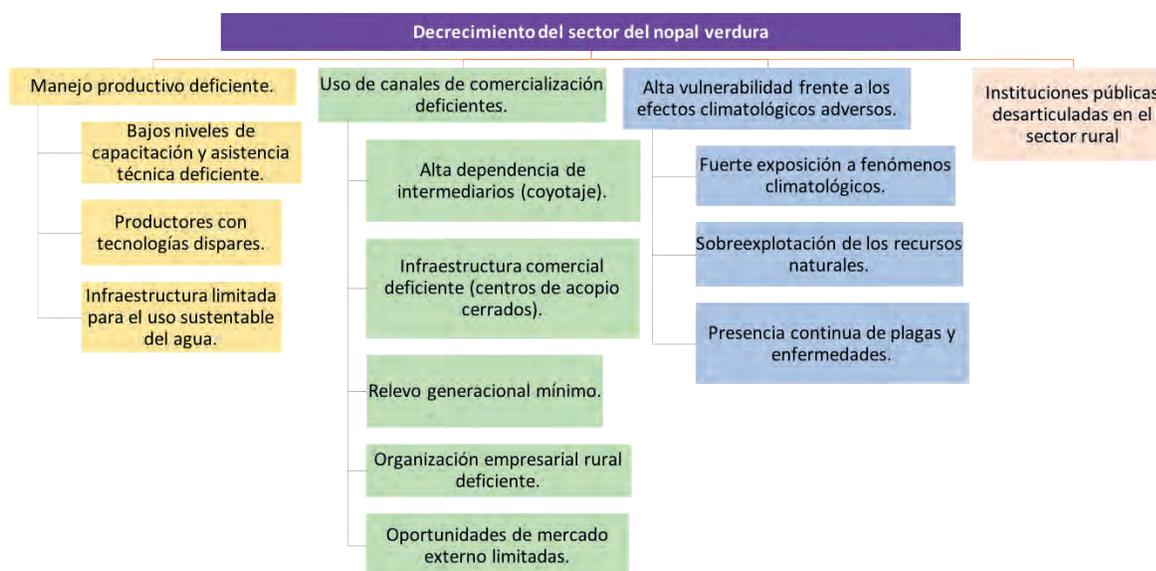
### • Municipio de El Arenal

Datos disponibles del SIAP (2015) señalan que solamente El Arenal tiene cerca del 80% de la generación de riqueza de nopalitos (Milpa Alta y Atlixco). Es importante recordar que El Arenal aporta cerca del 10% de la riqueza tunera aflajayucan en la entidad, rendimiento de 7.90 toneladas sobre hectárea en el año agrícola 2015. Sumando a este dualismo productivo, se localizan dos de las seis principales organizaciones de productores de nopal verdura que han definido los destinos del Consejo Hidalguense de Nopal-Verdura, A. C.

Desde finales del 2016 se impulsa en estas comunidades —a través de la Presidencia Municipal de El Arenal (2016-2020), la SEDAGRO-H (2016-2022) y el Consejo Hidalguense de Nopal y Tuna, A. C.— la certificación de las buenas prácticas agrícolas. La Universidad Politécnica Francisco I. Madero (UPFIM), a través del Mtro. Sergio Cortez Gamboa, proporcionó uno de los tres ejercicios de levantamiento muestral de 100 productores. El objetivo de la encuesta fue el análisis físico de la realidad que vive la cosecha en estas comunidades; el tipo de plantación, distancia de plantación, fertilizante, maleza, edad de la planta, plagas y enfermedades fueron las principales variables analizadas. Está pendiente la detección de las acciones colectivas entre los productores de estas tres comunidades. Hasta el día de hoy se han registrado con la intención de certificarse alrededor de 20 productores de El Rincón y tres de Fray Francisco; la convocatoria aún sigue abierta. La frontera agrícola equivale a 10 hectáreas. No existen procesos para asignar valor agregado a la producción de nopalitos.

## ANEXO 4. ÁRBOLES DE PROBLEMAS Y DE OBJETIVOS POR SECTOR: NOPAL TUNA

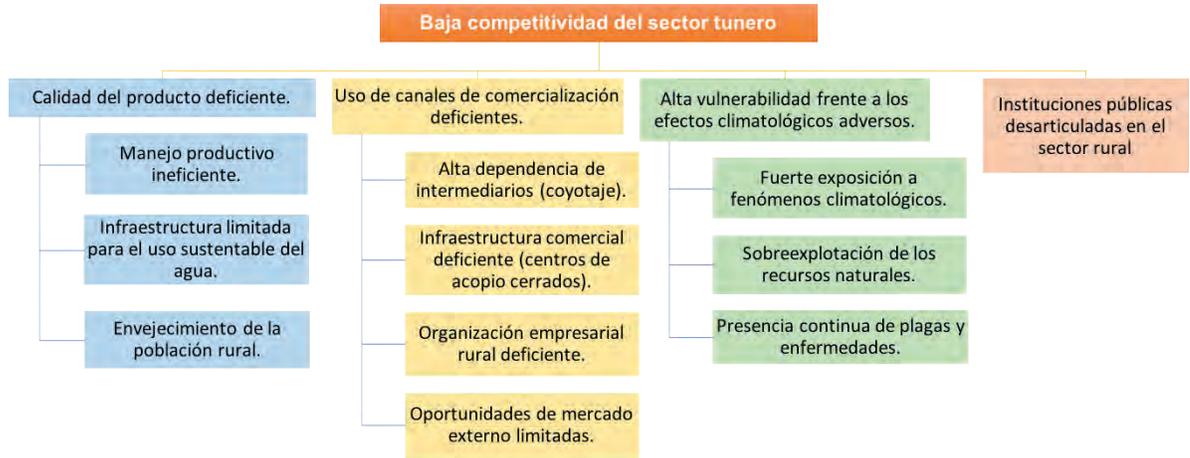
Árbol de problemas para nopal verdura en el estado de Hidalgo, México



Árbol de objetivos para el nopal verdura en el estado de Hidalgo, México



### Árbol de problemas del sector tunero en el estado de Hidalgo, México



### Árbol de objetivos del sector tunero en el estado de Hidalgo, México



## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Z., A. A.; J. L. Jolalpa B., y D. Garza G. (2008). *Guía para cultivar nopal tunero en el estado de Hidalgo* [versión electrónica.]. Folleto para productores, número 15, INIFAP–Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, 36 pp.
- Álvarez, B. (2007). *Análisis de factibilidad del cultivo de la tuna en la localidad de Icaño, Departamento La Paz*. Dirección Provincial de Programación del Desarrollo, Ministerio de Producción y Desarrollo, Gobierno de la Provincia de Catamarca, Argentina. Consultado el 12 de abril del 2017 en: <http://documents.mx/documents/19-analisis-de-factibilidad-del-cultivo-de-la-tuna-en-la-localidad-de-icano.html>
- Blanco, F. y R. Valdez, (2008). *Establecimiento y manejo del nopalito para verdura*. VII Simposium-Taller Producción y Aprovechamiento del Nopal en el Noreste de México, Facultad de Agronomía, UANL y Museo Bernabé de las Casas, Mina, Nuevo León, México, octubre 24 y 25 del 2008.
- Boucher, F., y J. Reyes (2011). *Guía Metodológica para la activación de los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL)*. IICA, México.
- Callejas-Juárez, N; J. A. Matus-Gardea; J. A. García-Salazar; M. Á. Martínez-Damián, y J. M. Salas-González (2009). *Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, el nopalito y derivados en el Estado de México, 2006*. *Agrociencia*, número 43, pp. 73-82. Consultado el 10 de abril del 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30211438008>
- CONCANACO-SERVYTUR (2017). *Indicadores Hidalgo*. Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo, México. Consultado en noviembre del 2017 en: <http://www.concanaco.com.mx/documentos/indicadores-estados/Hidalgo.pdf>
- Corrales, J.; C. Flores. (2003). *Nopalitos y tunas, producción, comercialización, poscosecha e industrialización*. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México. Revista electrónica. Consultado el 15 de junio del 2017 en: <http://ciestaam.edu.mx/nopalitos-tunas-produccion-comercializacion-poscosecha-e-industrializacion/>
- Financiera Rural (2011). *Monografía del Nopal y la Tuna*. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial, Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, México. Revista electrónica. Consultado el 5 de mayo del 2017 en: [http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/14/2013/anuales/anu\\_2251-6-2014-05-26.pdf](http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/14/2013/anuales/anu_2251-6-2014-05-26.pdf)
- Flores, C., Esquivel. De Luna J., y P. Ramírez Moreno. (1995). Mercado Mundial de nopalito. CIESTAAM. Chapingo, Estado de México, México. Revista electrónica. Consultado el 5 de mayo del 2017 en: [http://www.elquiglobalenergy.com/espanol/datos/Mercado\\_mundial\\_del\\_nopalito.pdf](http://www.elquiglobalenergy.com/espanol/datos/Mercado_mundial_del_nopalito.pdf)
- Flores, C., Esquivel. De Luna J., y P. Ramírez Moreno. (1995) b. Mercado mundial de la tuna. CIESTAAM, Chapingo, Estado de México. Revista electrónica. Consultado el 5 de mayo del 2017 en: [https://www.researchgate.net/profile/Joel\\_Corrales\\_Garcia/publication/258698614\\_Manejo\\_postcosecha\\_de\\_la\\_tuna\\_para\\_el\\_mercado\\_nacional\\_e\\_internacional\\_y\\_Procesamiento\\_y\\_transformacion\\_industrial\\_de\\_la\\_tuna/links/odeec528d3b70463c3000000/Manejo-postcosecha-de-la-tuna-para-el-mercado-nacional-e-internacional-y-Procesamiento-y-transformacion-industrial-de-la-tuna.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Joel_Corrales_Garcia/publication/258698614_Manejo_postcosecha_de_la_tuna_para_el_mercado_nacional_e_internacional_y_Procesamiento_y_transformacion_industrial_de_la_tuna/links/odeec528d3b70463c3000000/Manejo-postcosecha-de-la-tuna-para-el-mercado-nacional-e-internacional-y-Procesamiento-y-transformacion-industrial-de-la-tuna.pdf)
- Flores, O. M., y M. Reveles-Hernández (2010). *Producción de nopal forrajero de diferentes variedades y densidades de plantación*. VIII Simposium Taller Nacional y 1er Internacional Producción y Aprovechamiento del Nopal. Documento electrónico con versión impresa. Consultado el 15 de mayo del 2017 en: <file:///F:/17.pdf>
- García, E. et al. (2003). *Caracterización de la cadena agroalimentaria del nopal tunero e identificación de sus demandas tecnológicas*. Colegio de postgraduados Campus San Luis Potosí, Fundación Produce San Luis Potosí, Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de San Luis Potosí. Documento electrónico con versión impresa. Consultado el 15 de mayo del 2017 en: <http://www.cofupro.org.mx/cofupro/Publicacion/Archivos/penit45.pdf>
- GCEH. (2016). Datos generales del municipio de Hidalgo. Sitio web. Consultado el 15 de mayo del 2017 en: <http://www.hidalgo.gob.mx/page/municipio/cardonal>
- GCEM. (2012). *Plan Rector del Sistema Producto Nopal y Tuna del Estado de Michoacán*. Documento electrónico. Consultado el 15 de mayo del 2017 en: [http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/14/2013/trimestrales/anexo\\_2251-5-2013-08-9.pdf](http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/14/2013/trimestrales/anexo_2251-5-2013-08-9.pdf)

- GSLP. (2004). *Plan Rector del Sistema Producto Nopal Tuna del Estado de San Luis Potosí*. Documento electrónico. Consultado el 20 de mayo de 2017.
- GSLP. (2012). *Plan Rector del Sistema Producto Nopal Tuna del Estado de San Luis Potosí*. Documento electrónico. Consultado el 20 de mayo de 2017.
- INAES (2016). *Padrón único de beneficiarios, Gobierno del Estado de Hidalgo*. Gobierno de México. Documento electrónico. Consultado el 15 de mayo del 2017 en: [http://www.inaes.gob.mx/POT/Listado\\_Beneficiarios\\_2T2016.pdf](http://www.inaes.gob.mx/POT/Listado_Beneficiarios_2T2016.pdf)
- INAFED (2010). *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México*. Sitio web. Consultado el 16 de mayo de 2017 en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM13hidalgo/municipios/13009a.html>
- INEGI (2015). *Tabulados de la encuesta inter-censal 2015*. Documento electrónico. Consultado el 20 de mayo del 2017 en: [http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/2015/doc/eic2015\\_resultados.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/2015/doc/eic2015_resultados.pdf)
- Jolalpa Barrera, J; A. Aguilar Zamora; O. Ortiz Barreto, y L. García López (2011). *Producción y comercialización de tuna en fresco bajo diferentes modalidades en Hidalgo, México*. *Revista Mexicana de Agronegocios* [versión electrónica], enero-junio. Consultado el 25 de mayo del 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14115904014> > ISSN 1405-9282
- Ochoa-Velasco, C; J. A. Guerrero-Beltrán (2010). *La tuna. Una perspectiva de su producción, propiedades y métodos de conservación. Temas selectos de Ingeniería de Alimentos*, Vol. 4, número 1, Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental. Universidad de las Américas, Puebla. Documento electrónico. Consultado el 20 de mayo del 2017 en: [http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4\(1\)-Ochoa-Velasco-et-al2010.pdf](http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4(1)-Ochoa-Velasco-et-al2010.pdf)
- PRSPNN (2004). Documento electrónico. Consultado el 20 de marzo del 2017 en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/23405427/plan-rector-sistema-producto-nacional-nopal-inforuralcommx>.
- Ramírez Abarca, O.; E. Figueroa Hernández, y L. Espinosa Torres (2015). *Análisis de rentabilidad de la tuna en los municipios de Nopaltepec y Axapusco, Estado de México* [versión electrónica]. *Revista Mexicana de Agronegocios*, enero-junio del 2015. Consultado el 19 de mayo del 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14132408006> > ISSN 1405-9282
- Robles F.; R. Macías, y R. Grijalva (2008). *Tecnología de producción de nopal verdura para el noreste de Sonora* [versión electrónica]. Folleto técnico, INIFAP – Sonora, 23 pp. Consultado el 20 de mayo del 2017 en: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1615/Tecnologia%20de%20produccion%20de%20nopal%20verdura%20para%20el%20noroeste%20de%20Sonora.pdf?sequence=1>
- Roldán, C. E. I. (2015). *Organización Económica y Desarrollo Regional del Estado de Hidalgo: Pasado y presente*. El Colegio de Hidalgo, Hidalgo, México.
- Sáenz, C.; H. Berger; J. Corrales García; L. Galletti; V. García de Cortázar; I. Higuera; C. Mondragón; A. Rodríguez Félix; E. Sepúlveda, y M. T. Varnero (2006). *Utilización agroindustrial de nopal*. Servicio de Tecnologías de Ingeniería Agrícola y Alimentaria (AGST), con la colaboración de la Red Internacional de Cooperación Técnica del Nopal (FAO-CACTUSNET). *Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO*, núm. 162, Roma, FAO, 2006. Documento electrónico. Consultado el 30 de mayo del 2017.
- SAGARPA (2011). *Resultados del estudio de diagnóstico sectorial en el estado de Hidalgo 2010*. México. Gobierno del Estado de Hidalgo, SAGARPA y Kaab Consultores, S. C. Documento electrónico. Consultado el 30 de mayo del 2017 en: <http://www.sagarpa.gob.mx/Transparencia/Respuesta/Informe%20Final%20Diagnostico%20Sectorial%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf>
- SAGARPA (2015). *Colonche, una tradición a punto de extinguirse*. Sitio web (Blog). Consultado en: <http://www.gob.mx/sagarpa/articulos/colonche-una-tradicion-a-punto-deextinguirse>.
- SAGARPA-FAO (2014). *Diagnóstico del sector rural y pesquero de México, 2012*. Ciudad de México, FAO y SAGARPA. Documento electrónico. Consultado el 29 de mayo del 2017 en: <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/47/1%20Diagn%C3%B3stico%20del%20sector%20rural%20y%20pesquero.pdf>
- SIAP (2015). *Resultados de la producción de nopal-verdura y nopal-fruta en México*. SAGARPA, Ciudad de México. Consultado en agosto de 2017 en: <https://www.gob.mx/siap/>
- SIAP (2016). *Resultados de la producción de nopal-verdura y nopal-fruta en México*. SAGARPA, Ciudad de Méxi-

- co. Consultado en noviembre de 2017 en: <https://www.gob.mx/siap/>
- Torres-Ponce, R.; D. Morales-Corral; M. Ballinas-Casarrubias, y G. Nevárez-Moorillón (2015). *El nopal: planta del semidesierto con aplicaciones en farmacia, alimentos y nutrición animal*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* [versión electrónica], número 6, junio-agosto. Consultado el 6 de mayo del 2017 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139893015>> ISSN 2007-0934
- Valdez, R; F. Blanco; R. Vásquez; R. Magallanes (2007). *Producción y usos del nopal para verdura*. VI Simposium Taller Producción y Aprovechamiento del Nopal en el Noreste de México.
- Vargas, E. (2012). *Manejo fitosanitario de enfermedades en nopal (Opuntia spp.)* [versión electrónica]. Consultado el 30 de mayo del 2017 en: [http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/15/2013/trimestrales/anexo\\_2355-5-2014-02-1.pdf](http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/15/2013/trimestrales/anexo_2355-5-2014-02-1.pdf)

### Fuentes adicionales de consulta que se sugieren

- Ángeles-Núñez, J.; J. Anaya-López; M. Arévalo-Galarza; G. Leyva-Ruelas; S. Anaya Rosales, y T. Martínez-Martínez (2014). *Análisis de la calidad sanitaria de nopal verdura en Otumba, Estado de México* [versión electrónica], *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, enero-febrero, pp. 129-141.
- Cervantes, M. (2005). *Plantas de importancia económica en zonas áridas y semiáridas en México*. *Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina*, Universidad de São Paulo, 20 a 26 de marzo del 2005.
- Kiesling, R. s/f. *Origen, domesticación y distribución de Opuntia ficus-indica*. Instituto de Botánica Darwinion, C. C. 22 (1642) San Isidro, Argentina. Documento electrónico. Consultado el 25 de mayo del 2017 en: [http://www.jpacd.org/downloads/Vol3/RAC\\_2.pdf](http://www.jpacd.org/downloads/Vol3/RAC_2.pdf)
- Maki Díaz, G. (2014) *Tendencias de producción y comercialización del nopalito de exportación, calidad y manejo de poscosecha*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias, Colegio de Postgraduados, campus Montecillo, Posgrado de Recursos Genéticos y Productividad: Fruticultura. Texcoco, Estado de México. Documento electrónico con versión impresa. Consultado el 20 de mayo del 2017 en: [http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/2548/Maki\\_Diaz\\_G\\_DC\\_Fruticultura\\_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/2548/Maki_Diaz_G_DC_Fruticultura_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Matos-Chamorro, A. y D. Aguilar-Alata (2010). *Efecto de la temperatura y concentración sobre las propiedades reológicas de la pulpa de tuna (Opuntia ficus-indica)*. *Revista de investigación en ciencia y tecnología de alimentos*, Vol. 1, núm. 1, 2010. Documento electrónico. Consultado el 20 de mayo del 2017 en: <http://www.redalyc.org/pdf/3420/342043860008.pdf>
- Salazar Moreno, R; P. Cruz Meza; A. Rojano Aguilar (2012). *Eficiencia en el uso de la energía en invernaderos mexicanos*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, noviembre-diciembre, pp. 736-742. Documento electrónico con versión impresa. Consultado el 30 de mayo del 2017 en: [www.inifap.gob.mx/Documents/revist.pdf](http://www.inifap.gob.mx/Documents/revist.pdf)
- Saravia-Tasayco, P. (2002). *Agrupamientos productivos (cluster) del nopal* (versión electrónica). Secretaría de Economía, México. Consultado el 30 de mayo del 2017 en: [http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/docs/nopal\\_mexico.PDF](http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/docs/nopal_mexico.PDF)

## LISTAS

### Lista de tablas

Tabla 1. Municipios importantes en la producción de nopal verdura y tuna en Hidalgo	11
Tabla 2. Aspectos técnicos del nopal fruta y nopal verdura	14
Tabla 3. Principales productos derivados del nopal verdura y fruta	16
Tabla 4. Países exportadores de nopal fruta a nivel mundial, año 2000	21
Tabla 5. Características de las principales variedades de nopal fruta en México	24
Tabla 6. Principales variedades de nopal verdura en México	26
Tabla 7. Producción nacional de nopal fruta en el periodo 2010-2015	27
Tabla 8. Principales estados productores de nopal fruta en México, 2016	28
Tabla 9. Producción nacional de nopal verdura en el periodo 2010-2015	29
Tabla 10. Principales estados productores de nopal verdura en México, 2016	30
Tabla 11. Los 10 cultivos más importantes en la producción agrícola de Hidalgo, 2015	37
Tabla 12. Los municipios que cultivan nopal verdura en Hidalgo, 2015	40
Tabla 13. Los municipios que cultivan tuna en Hidalgo, 2015	41
Tabla 14. Metodología para estratificar las UER (Unidad Económica Rural)	44
Tabla 15. Unidades Económicas Rurales de los municipios que producen nopal	45
Tabla 16. Edad promedio de los principales productores de nopal verdura	47
Tabla 17. Distribución de los 5 municipios principales de las UER, por sexo	48
Tabla 18. Nivel de educación por municipio productor de nopal verdura	50
Tabla 19. Unidades Económicas Rurales en municipios que producen tuna	56
Tabla 20. Edad promedio de los principales productores de tuna	58
Tabla 21. Unidades Económicas Rurales de los municipios que producen tuna	59
Tabla 22. Nivel de educación por municipio productor de Tuna	60
Tabla 23. Municipios del estudio del SIAL nopal y tuna en el estado de Hidalgo	66
Tabla 24. Forma de producción del nopal fruta	71
Tabla 25. Forma de producción del nopal verdura	73
Tabla 26. Matriz FODA de tuna en el estado de Hidalgo	92
Tabla 27. Matriz FODA del nopal verdura en el estado de Hidalgo	92

### Lista de Figuras

Figura 1. Actores identificados en el Sistema Producto Nopal Tuna a nivel nacional	32
Figura 2. Actores identificados en el sistema producto nopal verdura a nivel nacional	33
Figura 3. Actores de la cadena nopal fruta	75
Figura 4. Actores de la cadena nopal verdura	77
Figura 5. Forma de comercialización del nopal fruta	80
Figura 6. Forma de comercialización del nopal verdura	83
Figura 7. Árbol de problemas del sector nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México	95
Figura 8. Árbol de objetivos del sector nopal verdura y fruta en el estado de Hidalgo, México	95

### Lista de gráficas

Gráfica 1. Superficie cosechada (Ha), 2015	38
Gráfica 2. Importancia del nopal y la tuna en el estado de Hidalgo, 2015	39
Gráfica 3. Producción y valor de la producción de nopal, 2015	39
Gráfica 4. Producción y valor de la producción de tuna	41
Gráfica 5. UER por estrato de los productores de nopal verdura	45
Gráfica 6. Tipo de actividades productivas, por municipio	46
Gráfica 7. Productores de nopal verdura, por sexo	48

Gráfica 8. Productores de nopal, por nivel de educación	49
Gráfica 9. Ingreso total de los municipios productores de nopal verdura	51
Gráfica 10. Costos totales e ingresos netos de los municipios productores de nopal	51
Gráfica 11. Ingresos desagregados, por municipio	52
Gráfica 12. Tipo de infraestructura productiva	53
Gráfica 13. UER apoyadas por algún programa gubernamental	54
Gráfica 14. UER productoras de tuna, por estrato	55
Gráfica 15. Tipo de actividades productivas, por municipio	57
Gráfica 16. Productores de tuna, por sexo	58
Gráfica 17. Productores de tuna, por nivel de educación	60
Gráfica 18. Costos totales e ingresos netos de los municipios productores de tuna	61
Gráfica 19. Costos totales e ingresos netos en municipios productores de tuna	62
Gráfica 20. Ingresos desagregados, por municipios	62
Gráfica 21. Tipo de infraestructura productiva	63
Gráfica 22. UER apoyadas por algún programa gubernamental	64

### **Lista de mapas**

Mapa 1. Ubicación geográfica del estado de Hidalgo, México	36
Mapa 2. Zona de estudio de nopal verdura y sus principales mercados	68
Mapa 3. Zona de estudio de nopal fruta y sus principales mercados	69

## GLOSARIO

- ARR. Acción de respuesta rápida.
- BPA. Buenas prácticas agrícolas.
- Conaza. Comisión Nacional de Zonas Áridas.
- Concanaco-Servytur. Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo
- ColHgo. El Colegio del Estado de Hidalgo.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FODA. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.
- GCEH. Gobierno Constitucional del Estado de Hidalgo.
- GCEM. Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán.
- GSLP. Gobierno Constitucional del Estado de San Luis Potosí.
- IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Inaes. Instituto Nacional de Economía Social
- Inafed. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
- Inca Rural. Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- INSP. Instituto Nacional de Salud Pública.
- PRSPNN. Plan Rector del Sistema Producto Nacional Nopal
- Sagarpa. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Sedagro-H. Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Hidalgo.
- Sedeco. Secretaría de Desarrollo Económico.
- Sial. Sistemas Agroalimentarios Localizados.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
- UER. Unidades Económicas Rurales.





**El Colegio  
del Estado  
de Hidalgo**  
*Saber para construir*

