



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN**

**La producción de nopal en la  
Delegación Milpa Alta en el periodo  
2003-2022**

**TESINA**

Que para obtener el título de

**Licenciado en Economía**

**P R E S E N T A**

Cervantes Cedeño Gerson Gerardo

**DIRECTO DE TESIS**

Dr. Jaime Peña Ramírez



**Santa Cruz Acatlán, Naucalpan,  
Estado de México (FES Acatlán), 2024**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1. El nopal y su importancia económica.....	3
1.1 Definición y características del nopal.....	3
1.2. Importancia económica del cultivo de nopal.....	9
1.3. Factores que influyen en la producción de nopal.....	13
1.4. Métodos de cultivo y técnicas agrícolas utilizadas en la producción del nopal.....	16
1.5. Sostenibilidad y retos en la producción de nopal.....	19
Capítulo 2. La producción del nopal en la alcaldía Milpa Alta.....	22
2.1. Características geográficas, climáticas y ambientales de la alcaldía Milpa Alta.....	22
2.1.1. Geografía, fisiografía y edafología.....	22
2.1.2. Hidrología y clima.....	23
2.1.3. Ambiente, vegetación y uso de suelo.....	24
2.2. Historia y tradición del cultivo de nopal en la región.....	26
2.3. Infraestructura y recursos disponibles para la producción de nopal.....	28
2.4. Actores involucrados en la producción de nopal.....	30
2.5. Políticas y programas gubernamentales relacionado con la producción de nopal en la alcaldía Milpa Alta.....	32
Capítulo 3. Análisis económico y social de la producción de nopal.....	35
3.1. Análisis de producción, precios y mercados para el nopal.....	35
3.2. Impacto económico de la producción de nopal en la alcaldía Milpa Alta....	41
3.2.1. Oportunidades de desarrollo económico local a través de la producción de nopal.....	43

3.3. Impacto social y cultural del cultivo de nopal en la comunidad local.....	46
3.4. Participación comunitaria y cooperación en la producción de nopal .....	49
Capítulo 4. Perspectivas de la producción de nopal en Milpa Alta .....	53
4.1. Tendencias de consumo del nopal y de sus características nutritivas ante diversos problemas de salud.....	53
4.2. Problemas de comercialización y distribución.....	55
4.3. La organización de los productores y sus perspectivas .....	59
4.4. Eje de identidad y comunalidad .....	61
Conclusiones.....	64
Referencias .....	66

## ÍNDICE DE OBJETOS

### Figuras

Figura 1. Aspectos que han cambiado de las formas silvestres del nopal .....	5
Figura 2. Participación en la producción nacional de nopal verdura en 2020 (en porcentaje) .....	12
Figura 3. Localización de la alcaldía Milpa Alta .....	23
Figura 4. Producción anual de nopal en Milpa Alta (en miles de toneladas) .....	36
Figura 5. Precio medio rural por kilo del nopal de Milpa Alta (en pesos mexicanos).....	37
Figura 6. Valor económico de la producción de nopal en Milpa Alta (en miles de pesos) .....	38
Figura 7. Precio del nopal en la Central de Abasto (en pesos mexicanos, por kilo).....	39
Figura 8. Precio del nopal comparado (en pesos mexicanos, por kilo) .....	40
Figura 9. Potencial derrama económica del cultivo de nopal en Milpa Alta comparada (en miles de pesos) .....	42
Figura 10. Ingresos mensuales per cápita promedio de los trabajadores agrícolas a nivel nacional y de los productores de nopal en Milpa Alta (en pesos) .....	44
Figura 11. Comparación entre el salario mínimo real y los ingresos brutos diarios de los productores de nopal en Milpa Alta (en pesos).....	45
Figura 12. Agrupaciones de productores en el Distrito Federal registradas en el Censo Agropecuario de 2007 (n=301).....	51

### Ilustraciones

Ilustración 1. Planta de nopal .....	4
Ilustración 2. Tortuga de la Florida comiendo cactus Opuntia (Nopales) en el Parque Smyrna Dunes.....	8
Ilustración 3. Detalle del reverso del Teocalli de la Guerra Sagrada .....	9

Ilustración 4. Cultivo de nopal a cielo abierto .....	17
Ilustración 5. Producción de nopal verdura en túnel.....	18
Ilustración 6. Comuneros enfrentándose a elementos de la policía enviados por la empresa Loreto y Peña Pobre y Daniel Chícharo, líder del grupo de comuneros afines a la empresa, c.1980. ....	48
Ilustración 7. Productores de nopal disponiendo el producto en el Centro de Acopio de Nopal Verdura en Milpa Alta .....	57

## **Tablas**

Tabla 1. Agrupaciones de productores de nopal en Milpa Alta en 2006 .....	52
Tabla 2. Características de los campesinos de los pueblos nopalers de Milpa Alta, 2007-2008 .....	63

## INTRODUCCIÓN

Aunque el dicho reza que “al nopal sólo se le acercan cuando tiene tunas”, la realidad es que esta planta tiene un lugar fundamental en la gastronomía mexicana, ya que es uno de los cultivos más fáciles de producir y uno de los más versátiles en la cocina, así como en otras ramas de la producción. Esto ha propiciado que muchos lugares en el país se dediquen a la producción del nopal y sus derivados, la mayoría en el Altiplano central.

Milpa Alta es, en la actualidad, uno de los principales productores de nopal verdura de toda la República mexicana. A decir de algunas personas, incluso, es el lugar del país donde se produce el nopal de mejor calidad, con la mejor textura y sabor. Fácil es deducir que la producción de esta espinosa hortaliza representa una actividad económica crucial para esta demarcación y, naturalmente, para quienes se dedican profesionalmente a ella.

El objetivo de este trabajo es estudiar el impacto económico que tiene la producción del nopal verdura en la alcaldía de Milpa Alta. Para ello, se vale de un estudio documental que recupera fuentes académicas, gubernamentales, periodísticas y de sitios especializados para trazar la magnitud y las características de este impacto económico, ciñéndose a un marco temporal que abarca del año 2003 al 2022.

La investigación, además, se nutre del estudio de otros aspectos del cultivo de nopal en Milpa Alta vinculados al económico, como el histórico, el geográfico, el cultural y el social, para brindarle una mayor profundidad y comprensión a los hallazgos que se realicen en materia económica.

En los primeros dos capítulos se genera un marco contextual para entender la naturaleza del impacto económico del cultivo del nopal en Milpa Alta. En el primero, en concreto, se estudian las generalidades del nopal como planta y como cultivo, mientras que en el segundo capítulo se explora la geografía, la economía, la historia y la cultura de Milpa Alta como productor de nopal.

En el tercer capítulo, se analiza a profundidad el impacto económico de la producción del nopal en la demarcación capitalina, al obtener datos sobre la producción, el precio en el mercado, los ingresos para la alcaldía Milpa Alta y el impacto en su comunidad, en términos de oportunidades de desarrollo, relaciones sociales, organización comunitaria e identidad cultural.

Finalmente, en el capítulo cuatro, con base en los hallazgos anteriores, se trazan perspectivas para la producción del nopal milpaltense en cuanto a sus principales oportunidades, retos y otros aspectos relevantes, como el papel del nopal en la dieta saludable, los problemas de comercialización, el futuro de la organización de los productores y el lugar del nopal en la resistencia de Milpa Alta como comunidad frente a la mancha urbana metropolitana.

## CAPÍTULO 1. EL NOPAL Y SU IMPORTANCIA ECONÓMICA

La investigación en agro-economía permite fomentar el progreso de la agricultura al conseguir una sostenibilidad superior en beneficio tanto a las áreas productivas como a la economía a escala nacional. En este primer capítulo, se introduce al nopal como producto alimenticio y como una opción verdaderamente factible para estimular el crecimiento económico del país.

### 1.1 Definición y características del nopal

El nopal es una planta cactácea que en nahuátl se le conoce como *Nopalli*, mientras que su nombre científico es *Opuntia ficus-indica*. Su forma domesticada o sin espinas se cultiva prácticamente en todo el mundo en la actualidad.

La historia de quién y dónde comenzó su domesticación y cultivo humano no es exacta, sin embargo, gracias a estudios actuales de la biología molecular se teoriza que ocurrió aproximadamente en el año 5,200 a.e.c. Esta especie de nopal fue el producto de un proceso de hibridación natural y del entrecruzamiento esporádico que ocurrió entre *taxas*<sup>1</sup> diferentes y de forma múltiple, cuyo centro de diversificación biológica fue la región central de América, lo que hoy es territorio mexicano. (Inglese et al., 2018).

Las investigaciones genéticas más recientes sugieren que el ancestro común de todas las especies del género *Opuntia*, *Opuntia spp.*, surgió en Sudamérica en el plioceno, entre 5 y 3.5 millones de años atrás. En esta época, *Opuntia spp.* se expandió por los valles áridos de los Andes y llegó a las regiones áridas de Norteamérica, donde la especie se diversificó dando lugar a muchas de las especies modernas del género, entre ellas, variedades que hoy se designan bajo el nombre de nopal. (Majure et al., 2012).

Destaca, a su vez, su capacidad para desarrollarse y sobrevivir en ambientes secos, aspecto que hizo que esta planta llegara muchas veces, de forma invasiva,

---

<sup>1</sup> *Taxas* de Taxón: Cualquier unidad taxonómica de clasificación biológica de los organismos como reino, phylum, etc. Fuente: Luz del Carmen Colmenero. (2023). Diccionario Estudiantil de las Ciencias Biológicas. Portal Gobierno de la Ciudad de México. Online <http://estudiantes.iems.edu.mx/index.php/component/k2/item/66-diccionario-estudiantil-de-las-ciencias-biol%C3%B3gicas>

a poblar los continentes africano, australiano y asiático. En la actualidad, se considera una especie que se naturalizó en cerca de 26 países del globo terráqueo con la adquisición de sus diferencias genéticas correspondientes. Otras propiedades que hicieron que esta planta llegase a muchas regiones fueron sus contenidos altos de vitamina C que prevenían el escorbuto, así como su resistencia a la perecibilidad que permitía conservarla y transportarla (Estrada, 2019).

La variedad moderna de *Opuntia ficus-indica*, la especie tipo del género y la destinada al consumo humano (llamado por ello también nopal verdura), es resultado de la selección artificial realizada por los pueblos originarios de Mesoamérica desde su asentamiento en la región, entre el 7,000 y el 6,000 a.e.c. La continua selección de los mejores ejemplares y su cruce con otras especies del género dotaron al nopal cultivado de las características de las que hoy goza, tal como lo plasman los relatos de Bernardino de Sahagún en su *Historia general de las cosas de la Nueva España* y de Fernández de Oviedo (Kiesling, 1998; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018) (Ilustración 1).

Ilustración 1. Planta de nopal

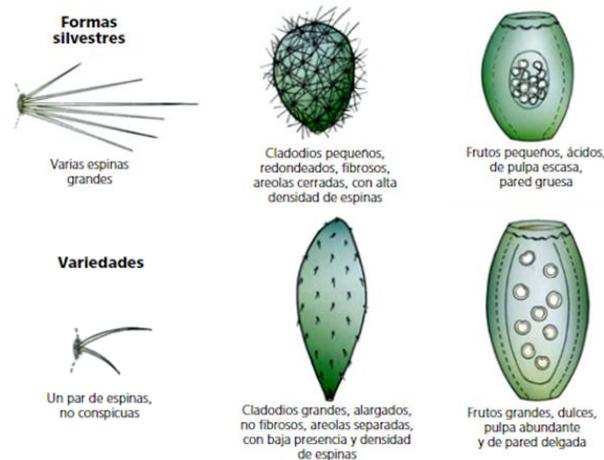


Autor: Daniel Lobo.

Con el paso del tiempo y como parte de la domesticación, se produjo una transformación en el nopal silvestre generando distintas variantes como resultado

de un extenso proceso de selección, ajustándose a las necesidades de consumo y la utilización de su biomasa<sup>2</sup>. (figura 1) (Inglese et al., 2018).

Figura 1. Aspectos que han cambiado de las formas silvestres del nopal



Se muestran las variedades o especies domesticadas que se consumen y se aprovechan en la actualidad.

Fuente: Inglese et al. (2018).

Por ejemplo, el género *Platyopuntia* es un nopal que, gracias a todas sus adaptaciones fisio-anatómicas y morfológicas en sus raíces y tallos, ha podido crecer y desarrollarse de forma exitosa en ambientes áridos en los que prevalece el estrés hídrico. Este factor representa una barrera importante para la sobrevivencia de otros tipos de organismos vegetales. Sus raíces tienen características xeromórficas, lo cual significa que han desarrollado mecanismos celulares específicos con distintas funciones, por ejemplo, evitar la pérdida de agua y, al mismo tiempo, retener la máxima cantidad posible para resistir las sequías. Cabe agregar que éstas tienen una rápida absorción del agua proveniente de lluvias ligeras y que generan una transpiración reducida en la zona aérea gracias a su

---

<sup>2</sup> Biomasa: Cuantificación expresada en unidades de energía, peso o bien volumen, respecto de la concentración de materia viva que conforma a un sistema vivo o bien a todo un conjunto de sistemas u organismos vivos que forman un hábitat. Fuente: Luz del Carmen Colmenero. (2023). Diccionario Estudiantil de las Ciencias Biológicas. Portal Gobierno de la Ciudad de México. *Online* <http://estudiantil.es.iems.edu.mx/index.php/component/k2/item/66-diccionario-estudiantil-de-las-ciencias-biol%C3%B3gicas>

potencial hídrico negativo (Saénez et al., 2017). A continuación, se abunda en la estructura del nopal y sus adaptaciones al entorno.

La estructura del nopal comprende principalmente los tallos, los cuales tienen una forma aplanada y un color verde. Estos, además, se dividen en segmentos claramente diferenciados y articulados llamados cladodios, a los que se les conoce popularmente como pencas. Dichos segmentos almacenan el agua de la planta por medio del mucílago, el fluido viscoso conocido también como “baba”. Estos son una de las partes aprovechables de esta cactácea, destinándose tanto a la alimentación humana como al forraje de ganado. (CONABIO, 2021; Contreras, s. f.; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020; Soria Melgarejo et al., 2015).

Características también son las espinas, las cuales se clasifican en dos tipos: los gloquidios, que son pequeñas y agrupadas, y las grandes, que son las hojas reducidas propias de las cactáceas. La reducción de las hojas a espinas es una de las adaptaciones desarrolladas por estas plantas para evitar la pérdida de agua. (CONABIO, 2021; Soria Melgarejo et al., 2015).

En la parte superior de las pencas, se produce el desarrollo de las flores, las cuales pueden presentar una diversidad de colores, especialmente en tonalidades que incluyen el amarillo. La estructura de éstas está mayormente adaptada a un proceso de polinización alogámica, es decir, a la que se produce entre flores distintas mediante la intervención de agentes polinizadores, principalmente abejas y escarabajos (COMENTUNA et al., 2009; CONABIO, 2021; Soria Melgarejo et al., 2015). De forma particular, se apunta a organismos como mariposas nocturnas en la noche y abejas, avispas y la paloma de ala blanca durante el día. Se descarta la posible acción fertilizadora de los murciélagos debido a que los nopales tienen un hábito de crecimiento entre arbustos. De igual forma, se ha observado que, en la ausencia de aves e insectos polinizadores, los nopales llevan a cabo su este proceso de forma autónoma a través del viento, mecanismo biológico que se llama anemófilo, fenómeno que se puede observar en el cardón gigante de Baja California Sur. (Murillo Amador et al., 2003).

De la polinización de la flor surgen los frutos del nopal: la tuna y el xoconostle. Aunque ambos tienen una estructura básica similar, presentan diferencias notorias. La tuna es un fruto con abundante pulpa, cáscara delgada y sabor dulce, en tanto que el xoconostle destaca por su sabor ácido, tiene escasa pulpa y una muy gruesa cáscara, que es la parte que se consume. En cualquier caso, estos frutos, además de ser las otras partes aprovechables del nopal, cuentan con una gran cantidad de semillas, lo que es propicio para la zoocoria o dispersión de semillas por medio de animales. (COMENTUNA et al., 2009; CONABIO, 2021).

Las raíces del nopal tienden más a una distribución horizontal que vertical, lo que significa que son poco profundas, pero se extienden por un gran espacio en el suelo donde crece. Ésta es otra adaptación propia de esta cactácea para la supervivencia, ya que este diseño permite una captación óptima y eficiente de agua, especialmente la pluvial, incluso cuando la precipitación es poca. (COMENTUNA et al., 2009).

El nopal es una planta crucial para el equilibrio ecológico en los ecosistemas de México, no solamente por la gran diversidad de especies y variedades que engloba el género *Opuntia*, sino porque las nopaleras, las congregaciones naturales de nopales, conforman microhábitats de los cuales dependen muchas especies animales y vegetales para su subsistencia (Ilustración 2). Los nopales son plantas que contribuyen en no poca medida a la preservación de la biodiversidad mexicana.

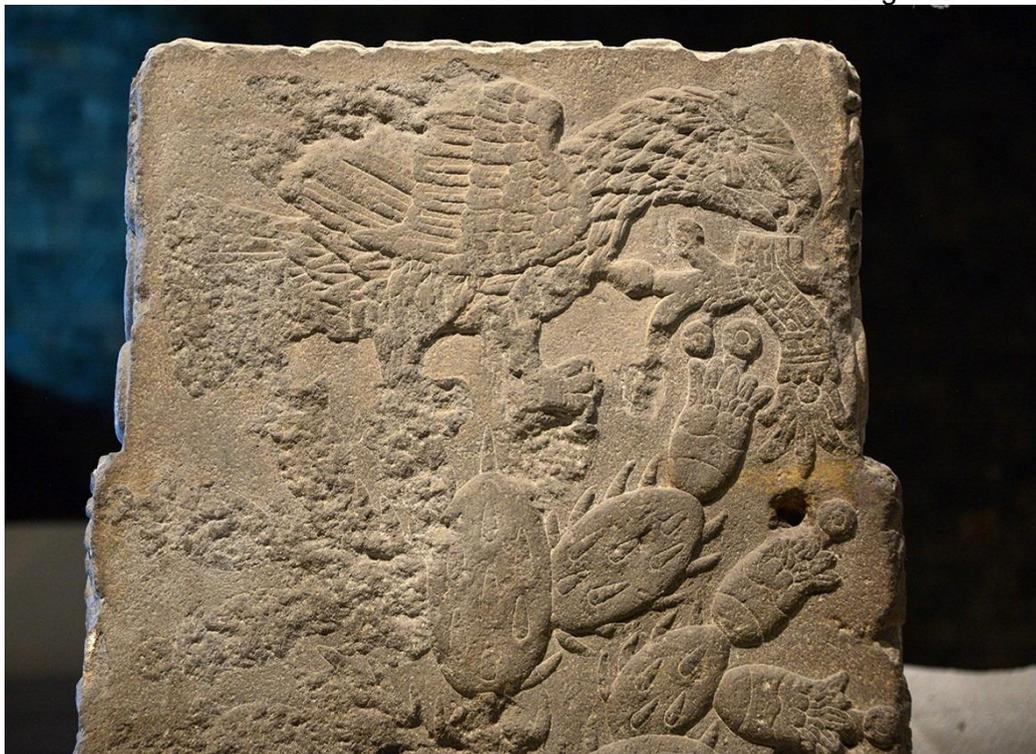
Ilustración 2. Tortuga de la Florida comiendo cactus Opuntia (Nopales) en el Parque Smyrna Dunes



Autor: Andrea Westmoreland (bajo licencia Creative Commons).

El nopal también ocupa un lugar insustituible en la cultura y el imaginario mexicano desde los tiempos anteriores a la conquista. A esta planta se le ha atribuido y se le sigue atribuyendo una fuerte carga simbólica y mitológica, como se muestra en la leyenda de la fundación de México-Tenochtitlan y en el reverso del *Teocalli de la Guerra Sagrada*, un monolito datado en el gobierno de Moctezuma Xocoyotzin, donde se plasma el símbolo de la fundación de la ciudad: el águila posando sobre un nopal manado de la boca de Cópil, sosteniendo el *atl tlachinolli* (“agua ardiente”, sangre), metáfora de la guerra entre los mexicas (Ilustración 3). En la actualidad, el nopal forma parte del escudo nacional de México.

Ilustración 3. Detalle del reverso del Teocalli de la Guerra Sagrada



Fuente: Museo Nacional de Antropología.

## 1.2. Importancia económica del cultivo de nopal

Durante milenios, el nopal ha contribuido de forma importante a la economía tanto nacional como internacional. Esto es por la gran versatilidad en los usos de la planta. Como se vio, gran parte del nopal es aprovechable, a través de las pencas y de los frutos en ramas tan diversas como la alimentación, la ganadería, la industria química y la medicina (CONABIO, 2021).

Incluso, Park S. Nobel predijo desde 1988 la importancia económica del nopal para el futuro de las próximas generaciones (Murillo Amador et al., 2003). Como otros estudiosos, su tesis radica en todos los beneficios que aporta en la vida del hombre, pero principalmente por las bondades y relevancia de su biología ambiental que permiten producirlo en sistemas agrícolas sustentables ya que se desarrolla y crece sin problemas tanto en zonas áridas y semiáridas como en huertas semiacondicionadas por el humano donde realmente hay poca agua y con suelos realmente escasos en nutrientes. Esto no significa que no se requiera de una

práctica de cultivo bien planeada y estructurada, de hecho, es posible el diseño de técnicas de cultivo intercalado por ejemplo nopal y maíz o el nopal con cereales.

El nopal muestra capacidad extraordinaria para aumentar la eficiencia productiva en 60-75 veces en sistemas agrícolas de zonas secas, mucho más en las condiciones ambientales actuales generadas por el cambio climático y por el aumento de la población humana y animal, aunadas a sus necesidades de alimentación. Se ha observado que el aprovechamiento de su forraje mejora la alimentación de animales de consumo y a su vez la productividad de huevo, carne y leche (Representación AGRICULTURA San Luis Potosí, 2022)

Tanto las pencas del nopal como la tuna y el xoconostle tienen un alto valor nutritivo y aportan una gran cantidad de agua al consumidor. Las pencas o nopalitos, además del alto contenido hídrico, poseen fibra soluble e insoluble, las cuales contribuyen a la salud digestiva y al control de los niveles de azúcar en la sangre. Por su parte, los frutos presentan un alto contenido vitamínico, particularmente de vitamina C. (COMENTUNA et al., 2009; Contreras, s. f.; *Nopal*, s. f.; Soria Melgarejo et al., 2015). Estas cualidades nutricionales también son aprovechadas por los ganaderos. El nopal forrajero es un alimento de gran utilidad para una amplia variedad de ganado, especialmente en periodos de escasez, como temporadas de sequía. En estas condiciones, el nopal puede brindar a los animales suficiente líquido y nutrientes para su subsistencia (*Nopal*, s. f.; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

Es importante destacar, por otra parte, a la grana cochinilla. La cochinilla (*Dactylopius coccus*) es un parásito que ataca la base de las espinas del nopal. Las hembras de esta especie son, desde los tiempos precolombinos, la materia prima para la elaboración del pigmento carmín, un colorante rojo natural utilizado en la industria textil, farmacéutica y alimenticia. (COMENTUNA et al., 2009; CONABIO, 2021; Soria Melgarejo et al., 2015).

A las ventajas que brinda el nopal, ya descritas en la sección anterior, se añade el aprovechamiento de sus frutos, cuyas propiedades nutricionales ya se han apuntado. Esto es porque la tuna se considera un fruto exótico, además de que en

las últimas décadas ha aumentado su productividad gracias al interés mostrado por parte de los mercados europeos (Murillo Amador et al., 2003). La tuna es un producto mexicano cuyo campo de investigación científica también tiene un relativo avance en cuanto al estudio de factores como su composición físico-química, su vida de anaquel, su proceso de comercialización, costos de producción y su rentabilidad económica a nivel nacional e internacional. (Domínguez-García et al., 2017; Ramírez Abarca et al., 2015).

Debido a su adaptabilidad, el nopal fue introducido a Europa, concretamente a España e Italia, poco después de la conquista. La principal razón de esta exportación fue el aprovechamiento de la tuna y el xoconostle debido al alto contenido de vitamina C que contribuyó a prevenir en buena medida el escorbuto entre los marineros. Posteriormente, los árabes extendieron el cultivo a través de Medio Oriente. En la actualidad, una amplia gama de naciones se dedica a la producción del nopal, tanto países donde existe un cultivo nativo (México, Perú, Chile y Brasil) como aquellos donde fue introducido (España, Italia, Israel, Sudáfrica, entre otros). En ciertos lugares, como la España continental o Australia, algunas especies de nopal silvestre son consideradas especies exóticas invasoras, ya que su alta adaptabilidad compromete a las especies nativas. (COMENTUNA et al., 2009; CONABIO, 2021; Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, 2013).

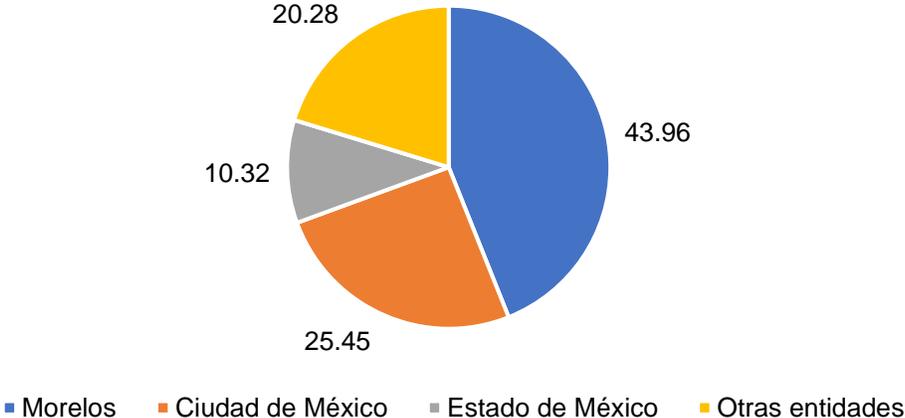
Volviendo al caso mexicano, a causa del gran impacto que tiene el nopal en muchos sectores productivos de la economía, así como la gran demanda de derivados de esta planta en el extranjero (como es el caso de Estados Unidos o de Japón), su cultivo es una actividad altamente redituable en la cual México se sitúa como referente y puntero a nivel mundial. En el 2019, los ingresos por concepto de producción y comercialización de este producto alimenticio aportaron poco más de 2 mil 425 millones de pesos (Solís Tepexpa et al., 2021).

Por su parte, y de acuerdo con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en 2016, la productividad de la tuna en México se mantuvo con tasas de crecimiento positivas,

al menos en las tres últimas décadas, pues pasó de 43,000 toneladas en 1980 a cerca de 408,000 toneladas en el año 2015, lo cual prueba su potencial económico. Para su aprovechamiento, se tienen contabilizados cerca de 20 mil productores y una superficie utilizada para su cultivo de 65,000 hectáreas. Las principales regiones en donde se produce nopal son el Valle de México, Puebla, Zacatecas y San Luis Potosí. Se tiene el registro también de que la Ciudad de México y el Estado de México son los más grandes centros de consumo de tuna. (Domínguez-García et al., 2017).

En el país, 18 entidades contribuyen a la producción del nopal verdura. En conjunto, su producción nacional fue de más 891 mil toneladas en el año 2020. De entre las entidades productoras de nopal, tres destacan por ser las mayores productoras de este cultivo, toda ubicadas en el Altiplano Central: Morelos, la Ciudad de México y el Estado de México. Estos estados contribuyeron con 392 mil, 227 mil y 92 mil toneladas, respectivamente (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020; Solís Tepexpa et al., 2021) (Figura 2).

Figura 2. Participación en la producción nacional de nopal verdura en 2020 (en porcentaje)



Fuente: elaboración propia a partir de Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2020).

Si bien la aportación monetaria de la producción de nopal verdura representa únicamente el 0.0131% del PIB anual del país, tomando los datos de 2019 (Statista Research Department, 2023), es destacable que este cultivo representa también el 5.1% del total de la producción hortícola en México. Este cultivo tradicionalmente ha respondido a las necesidades del autoconsumo de las familias. No obstante, en décadas recientes, y en respuesta a la creciente demanda de este producto en México y en el extranjero (Estados Unidos es casi el único receptor de la exportación mexicana de nopal verdura, aporta cerca de 8 millones de dólares anuales), el cultivo de nopal se ha convertido en una actividad altamente redituable tanto para quienes cultivaban tradicionalmente la planta como para familias o pequeñas empresas que han comenzado a explorar esta actividad.

### **1.3. Factores que influyen en la producción de nopal**

En general, para la producción de todo tipo de hortalizas —como el nopal—, es esencial atender una gama de factores interconectados que pueden influir de manera positiva o negativa en el desarrollo del cactáceo. Estos elementos abarcan, en principio, aspectos como el tipo de suelo, la época de siembra, el método empleado, los cuidados postsiembra del cultivo —incluyendo riego, fertilización, asociación y rotación, así como medidas preventivas y de control frente a plagas y enfermedades—, así como la producción de semillas o partes destinadas a futuras siembras (Ayala Garay et al., 2016).

En el caso especial del nopal, si bien esta planta no requiere grandes cuidados en su cultivo debido a sus características biológicas, las cuales le permiten sobrevivir en condiciones ambientales difíciles, sí que requiere de cuidados mínimos para el éxito de su producción y para resultados óptimos en la cosecha: pencas y frutos de la mejor calidad.

El nopal verdura, para su mejor desarrollo y cosechas de calidad, requiere de condiciones ambientales que involucran una temperatura promedio de 18 a 23°C y una precipitación anual de 400 mm<sup>3</sup> como mínimo, un suelo de consistencia arenosa a franca, ligeramente ácido (pH de 5 a 8), escasa materia orgánica, pero

alta concentración de calcio y potasio, baja conductividad eléctrica y ausencia de corrientes o cuerpos subterráneos de agua. (Inglese et al., 2018).

La preparación del terreno implica, además de su limpieza de rocas y de hierbas malas, uniformar la consistencia del terreno. Esta acción facilita posteriormente el barbecho, que es el arado previo a la siembra, lo cual a su vez contribuye en la oxigenación y humectación del suelo, haciéndolo más propenso para el cultivo de la planta. La preparación de la tierra se completa con el rastro, que es el paso de una rastra sobre el suelo en el caso de suelos horizontales, mientras que con pendientes o inclinaciones se recurre a la creación de terrazas (Censo Agropecuario 2007, 2013).

El periodo de siembra óptimo para el nopal verdura es en la temporada de sequía previa a la temporada de lluvias en el Altiplano Central, que suele concurrir entre los meses de febrero y abril. Éste es el mejor debido a que los propágulos no se enfrentan a una excesiva cantidad de humedad que los exponga a infecciones o plagas. En lugar de recurrir a la reproducción sexual mediante flor y fruto, se opta por la sexual a través de cladodios o fragmentos de cladodios. Este método es rápido, fácil y económico, además de que, al no generarse variedad genética, la nueva planta conserva las mismas características de la planta matriz (Censo Agropecuario 2007, 2013).

También se debe cuidar la disposición de los propágulos y su orientación. El primer factor implica la distancia existente entre estos: si se siembran a una distancia mínima adecuada, pueden crecer sin problemas y sin generarse competencia por los nutrientes. La distribución adecuada para el nopal es en filas con una separación entre 0.7 y 1.5 m, y dentro de cada fila una separación entre cada uno de 30 a 50 cm. (Censo Agropecuario 2007, 2013). El segundo factor permite el aprovechamiento adecuado de la luz solar. En zonas con clima templado, es posible la máxima exposición de las plantas al sol, por lo que los cultivos se disponen en el eje norte-sur, recibiendo, de esta forma, toda iluminación a lo largo del día e impidiendo el sombreado entre plantas. En zonas de clima desértico, una exposición larga sol podría provocar quemaduras en las plantas, por lo que es

necesario reducir la exposición a lo necesario para aprovecharla al máximo. En estos casos, la siembra se realiza disponiendo los vegetales en el eje este-oeste o noroeste-suroeste, permitiendo una incidencia indirecta de la luz solar y el sombreado entre plantas. (Ayala Garay et al., 2016; Censo Agropecuario 2007, 2013). La exposición mínima al sol es importante, ya que si, por el contrario, la planta de nopal está sombreada de forma excesiva, produce una cantidad considerablemente menor de flores y, por lo tanto, de frutos, lo cual es crucial si se desea aprovechar también el cultivo para la producción de tuna y de xoconostle. (Inglese et al., 2018).

El nopal también debe ser podado para que pueda generar los mejores resultados al momento del cultivo. De hecho, existen varios tipos de poda con fines diferentes: la poda de formación o raleo, que descarta las plantas excesivamente juntas o que se han desviado demasiado; la poda de sanidad, que elimina partes de la planta infectadas o enfermas; la poda de rejuvenecimiento, que elimina las partes más envejecidas de la planta mayor a 10 años, y la poda de estimulación de renuevos. Con estas podas, el nopal crece con mayor vigor y en las mejores condiciones (Censo Agropecuario 2007, 2013).

El nopal, por supuesto, debe ser fertilizado de forma periódica, utilizándose para ello tanto fertilizantes naturales (como los abonos usados de forma tradicional) y sintéticos. Por último, también son objeto de riego, ya que, a pesar de ser plantas adaptadas al bajo consumo de agua, deben ser regadas de forma constante para un desarrollo de brotes continuo que incremente la productividad de pencas para su venta en el mercado. (Censo Agropecuario 2007, 2013).

#### **1.4. Métodos de cultivo y técnicas agrícolas utilizadas en la producción del nopal**

La forma tradicional de cultivo del nopal aprovecha los recursos que ofrece el entorno para el crecimiento de las plantas, por lo cual se realiza exclusivamente en el periodo que resulta más óptimo para esta cactácea, es decir, se realiza de forma estacionaria, y se recurre al uso de fertilizantes naturales (como el estiércol del ganado), el agua de la lluvia y de la asociación con otros plantíos benéficos. Esta técnica ha sido usada históricamente y es usada todavía hoy por pequeños productores, especialmente cuando la producción se destina al consumo propio, además de que es benéfica con el ambiente, previniendo la erosión del suelo (INEGI, 2013).

Sin embargo, no es la única técnica ni el único método de cultivo de nopal que existe actualmente, ya que su demanda en el mercado requiere de la aplicación de las innovaciones en agronomía e ingeniería agrícola para aumentar la productividad del sembradío y satisfacer la demanda. También existe otra técnica que resulta altamente productiva para esta cactácea y sus frutos fuera de la temporada natural de producción, es decir, también en invierno.

En general, existen dos principales métodos de cultivo de la opuncia: a cielo abierto, el cual es el tradicional, y el micro túnel, una alternativa que permite generar condiciones ambientales controladas alrededor de las plantas de nopal. Esta técnica depende de las condiciones ambientales existentes en el lugar donde se sitúe el plantío. Esta es una opción más económica y sencilla, ya que exige cuidados elementales por parte de los agricultores, pero también es muy susceptible a los cambios en el entorno que generen condiciones desfavorables para las plantas. (Inglese et al., 2018; Ríos Ramos & Quintana M., 2004).

De forma general, aplican los cuidados descritos en el apartado anterior, a los cuales se pueden sumar la disposición de fuentes cercanas de agua, como pozos o piscinas aledañas a los cultivos, o el uso de materiales orgánicos que incrementen la retención de agua en el suelo. También es frecuente la poda constante de la planta para incentivar la emergencia continua de pencas,

aumentando tanto la calidad del producto como la productividad del nopal. El cultivo a cielo abierto puede realizarse en huertos de traspatio o en áreas extensas. (Inglese et al., 2018; Ríos Ramos & Quintana M., 2004) (Ilustración 4).

Por otro lado, el método de cultivo de nopal en micro túnel busca extender la siembra y cosecha de esta cactácea más allá de los meses de primavera y verano, al disponer una infraestructura que los proteja de las bajas temperaturas. Esta extensión artificial de la temporada productiva también contribuye a generar ingresos económicos para los productores que optan por esta técnica, ya que, al no existir producirse naturalmente en invierno, la oferta disminuye y los precios aumentan (Inglese et al., 2018; Luna Vázquez, 2011; Ríos Ramos & Quintana M., 2004).

Ilustración 4. Cultivo de nopal a cielo abierto



Fuente: Sederec brinda herramientas para reducir tiempos y costos en la siembra del nopal (2017).

En principio, aplica las mismas técnicas culturales que la siembra a cielo abierto, añadiendo además la instalación de una instalación específica para generar una temperatura adecuada para las plantas y la ubicación estratégica. Dicha infraestructura es el micro túnel, el cual es un invernadero rústico formado por varillas de acero dispuestas en arco sobre las camas donde se cultiva el nopal, plástico transparente y cuerda (Ilustración 5). Estos protegen contra las bajas

temperaturas. (Inglese et al., 2018). Por otro lado, en regiones donde existen vientos fuertes durante el invierno, estos micro túneles se disponen cerca de cortinas rompevientos, es decir, estructuras que por sus características protegen los cultivos de estas corrientes, como paredes, vallas o árboles. (Luna Vázquez, 2011; Ríos Ramos & Quintana M., 2004).

Ilustración 5. Producción de nopal verdura en túnel



Autores: Díaz et al.

Otras técnicas agrícolas aplicadas para la producción de nopal son las siguientes:

- Recolección de especímenes silvestres. Frecuente en regiones áridas y semiáridas.
- Invernaderos de baja tecnología. Accesible para pequeños y medianos productores. Permite el incremento de la productividad.
- Macro túneles. Infraestructuras que no solamente protegen los cultivos contra las bajas temperaturas, sino contra otras inclemencias del tiempo, aumentando más la productividad del nopal fuera de la temporada natural de siembra y cosecha.

- Hidroponía. Esta técnica agrícola de cultivo del nopal actualmente se encuentra en fase experimental. (Inglese et al., 2018).

### **1.5. Sostenibilidad y retos en la producción de nopal**

El nopal tiene un enorme impacto económico y cultural no solamente en México, sino en varios países de América Latina. Sin embargo, en décadas recientes, cuando la sustentabilidad se ha convertido en un eje obligatorio dentro del desarrollo de las sociedades y naciones de cara al impacto ecológico generado por las poblaciones humanas industriales, el nopal ha adquirido también una gran notoriedad en este aspecto. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020).

En primera instancia, es destacable el hecho de que, por las características de las plantas del género *Opuntia*, éstas hayan adquirido un gran protagonismo en diversas acciones y programas de recuperación y conservación del medio ambiente. Por ejemplo, en diversos países de África y Asia (entre ellos Túnez, donde se aplicó uno de los programas más destacados en la materia), el nopal ha sido utilizado para el mejoramiento de pastizales, garantizando la supervivencia del ganado y la seguridad alimentaria durante periodos de sequía. (Inglese et al., 2018; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020).

El nopal también ha sido clave en programas destinados a combatir la erosión del suelo en zonas áridas o propensas a este problema ecológico. En regiones con escasa vegetación, las pocas precipitaciones no sólo no son captadas por la superficie, sino que conllevan el endurecimiento de la capa superficial, incrementando la incapacidad de captación de humedad en un círculo vicioso. El nopal posee dos características que le han valido el protagonismo en el combate a la erosión hídrica: además de su resistencia, las raíces (las cuales, debe recordarse, se extienden horizontalmente) se desprenden en tiempos de sequía aportando materia orgánica al suelo, para luego regenerarse en tiempos de lluvia. (Inglese et al., 2018).

Estas propiedades hacen que el nopal sea capaz de revertir la erosión de los suelos en lugares áridos, por lo que su cultivo, con este fin, ha sido implementado en países de la región sahariana, en particular en Túnez y en Argelia. Además de los anteriores usos, el nopal también ocupa un lugar en otras acciones para generar un impacto ambiental y económico positivo, como su uso en forma de vallados vivos, su cultivo para el secuestro de carbono y en estrategias agrarias sostenibles como el cultivo en callejones y el policultivo. (Inglese et al., 2018).

Finalmente, es destacable que el nopal puede destinarse a la generación de biocombustible. Estos son todas las fuentes potenciales de energía eléctrica obtenidas a partir del tratamiento de la materia orgánica. Los más populares en la actualidad son el bioetanol y el biogás en forma de metano. En Chile y en México se ha estado experimentando desde hace años la producción de biocarburante a través del tratamiento y fermentación del nopal, al igual que otros productos secundarios destinados a la fertilización de los cultivos. (Soria Melgarejo et al., 2015).

Las características del nopal, su cultivo y su potencial en programas y acciones de impacto en la economía y el medio ambiente han puesto de relieve la sostenibilidad que tiene la cosecha de esta cactácea de forma general. Hernández (2011) realizó un estudio sobre la sustentabilidad de esta producto en una localidad de San Luis Potosí. Se concluyó que el cultivo del nopal, indistintamente de la modalidad convencional o bajo el esquema de producción orgánica, es altamente sustentable, ya que mantiene una relación positiva con el ecosistema. Los productores de opuncia gestionan de forma adecuada los recursos de su entorno, lo que, de forma conjunta con las propias características del nopal, impacta positivamente en términos ambientales.

Dado lo anterior, es posible observar que el nopal es uno de los cultivos más prometedores y que mayor impacto económico y social es capaz de generar. Durante siglos, fue fuente de sustento para muchas familias tanto en el Altiplano central como en otras regiones de México, y lo sigue siendo. Sin embargo, ahora

que esta cactácea tiene la capacidad de convertirse en un producto de presencia firme en el mercado globalizado, enfrenta una serie de dificultades.

Los principales retos que en la actualidad afronta el cultivo del nopal son la aplicación de estrategias agronómicas que no son óptimas en el grueso de los productores de esta hortaliza, capacidades técnicas limitadas y la ausencia de canales de comercialización del producto. (Flores Sánchez et al., 2023). Por ejemplo, son pocas las empresas que existen en torno al nopal, ya que la mayor parte de su producción se sigue destinando, o bien al autoconsumo, o bien al consumo local, desaprovechando la demanda existente tanto a nivel nacional como a nivel internacional. (Llanos Samaniego, 2006).

Por otra parte, en el caso particular de la Ciudad de México, la producción de nopal tiene únicamente tres canales de distribución: la Central de Abastos, el Mercado de la Merced y el Centro de Acopio de Milpa Alta. La limitación en las redes de distribución y en la prospectiva de mercado llegan a generar, en los tiempos de cosecha, episodios de sobreproducción donde el precio se desploma y parte del producto no es vendido. (Llanos Samaniego, 2006).

Otro factor que últimamente ha cobrado relevancia en el cultivo del nopal es el cambio climático de origen antropológico. El calentamiento global genera cambios drásticos en los patrones meteorológicos, lo que se traduce en sequías más fuertes, lluvias muy fuertes o ausentes, heladas intensas o a destiempo, etc. Entre las varias consecuencias que tiene el cambio climático, está el perjuicio a la producción agrícola. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015).

En el caso del nopal, si bien es una planta altamente resistente requiere de ciertas condiciones para que no solamente esté viva, sino que sea altamente productiva y su cosecha económicamente viable. En el invierno de 2022-2023, las bajas temperaturas provocaron una caída en la producción de esta cactácea, aunque no muere, pero producen menos cladodios y frutos de menor calidad, por lo que dicha caída en la producción eventualmente impacta en los precios (Bolaños Sánchez, 2022; Soto, 2022).

## **CAPÍTULO 2. LA PRODUCCIÓN DEL NOPAL EN LA ALCALDÍA MILPA ALTA**

La Alcaldía Milpa Alta en la Ciudad de México es una región que aún tiene alto potencial de producción agrícola, principalmente el nopal verdura. Se presenta un estado del arte sobre sus propiedades climáticas, ambientales y edafológicas; además de información sobre aspectos de infraestructura para la producción de nopal, actores involucrados y de las políticas gubernamentales que favorecen su mayor productividad para beneficio de agricultores y consumidores.

### **2.1. Características geográficas, climáticas y ambientales de la alcaldía Milpa Alta**

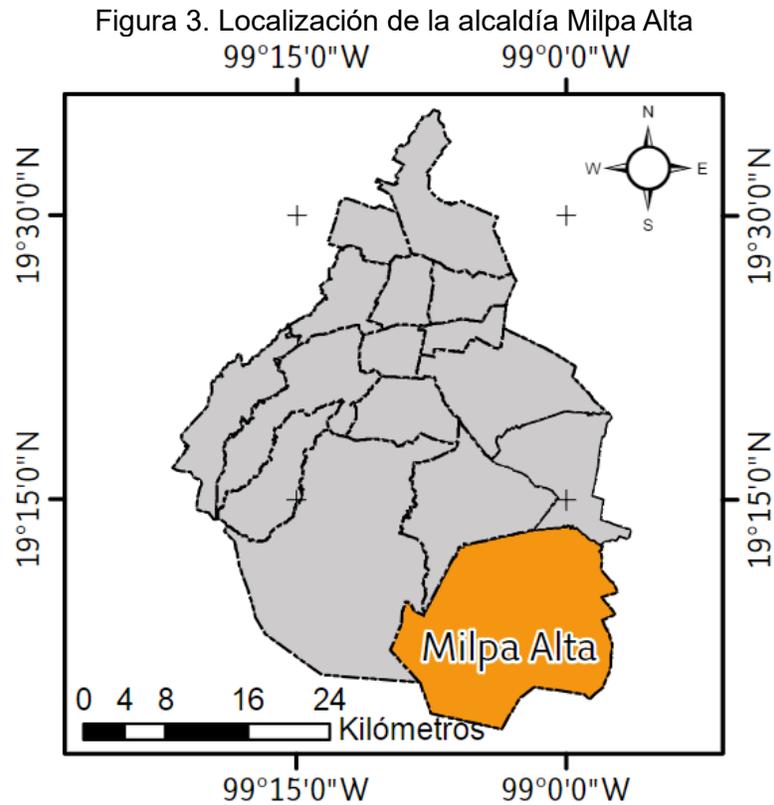
#### *2.1.1. Geografía, fisiografía y edafología*

Milpa Alta se localiza al sureste de la Ciudad de México y sus coordenadas geográficas son 19° 13' y 19° 04' latitud norte y 98° 57' y 98° 10' longitud oeste. Su territorio tiene una superficie aproximada de 28,375 hectáreas. Es un valle que limita al norte con las alcaldías de Xochimilco y Tláhuac, al oeste con Tlalpan, al este con municipios como Juchitepec, Tenango del Aire y Chalco, y hacia el sur con Tlalnepantla y Tepoztlán en los Estados de México y Morelos. Milpa Alta se ubica en el Eje Neovolcánico de la subprovincia Lagos y Volcanes y en el sistema Sierra Volcánica al interior de la sierra Ajusco Chichinautzin, la zona más alta de Milpa Alta y considerada de gran permeabilidad, en la cual los suelos se encuentran en formación debido a que tienen un origen volcánico reciente. (Mora Chaparro, 2014).

Después del Chichinautzin, se encuentra el volcán Tláloc con una altura de 3,600 msnm (metros sobre el nivel del mar). Le siguen el Cuauhtzin a 3,400 msnm, el volcán Tetzacóatl con 3,200 msnm, el San Bartolo a 3,200 msnm, el Ocusacayo a 3,100 msnm y el Teuhtli con 2,500 msnm (Mora Chaparro, 2014).

Tanto en la región central, como en el sur y poniente de Milpa Alta el andosol es el tipo de suelo que predomina en esta región en un 63%. En la zona norte se estructura por suelos de tipo *feozem* que la cubren en un 17%; estos suelos son ideales para la siembra de árboles frutales, frijol, maíz y nopal. De igual forma, son suelos que presentan cierta sensibilidad a la erosión, pero al mismo tiempo una alta

permeabilidad, ya que es una región donde se recarga el acuífero de la cuenca (Mora Chaparro, 2014).



Fuente: Mora Chaparro (2014).

### 2.1.2. Hidrología y clima

El 60% de esta alcaldía se concentran a la cuenca del río Moctezuma y de la zona hidrológica del río Pánuco, el resto pertenece a la cuenca del río Grande de Amacuzac que se ubica en la zona hidrológica del Balsas. Los suelos son porosos y por ende no hay corriente de agua permanente, pero cuando llegan las lluvias se forman pequeños arroyos como el Cuauhtzin y el Tlatixhuatanca que forman un acuífero. De acuerdo con Bouvie et al., (1993, citado en Mora Chaparro, 2014) hubo oscilaciones al registrar el nivel de agua de este acuífero, el cual presentó un descenso; por lo tanto, en esta zona se tiene una buena capacidad productiva hídrica, de la cual se extrae un gran índice. (Mora Chaparro, 2014).

El clima de Milpa Alta es C (w<sub>2</sub>) (w), lo cual significa que es templado subhúmedo con lluvias en verano además de una temperatura media anual de 14.4°C más precipitación anual de 878.9 mm (Rodríguez & López, 2006). Conforme incrementa la altitud, el ambiente se torna más húmedo y frío, pero en las laderas a nivel de la sierra se torna semifrío y subhúmedo con un 63% de lluvias abundantes durante el verano. El 32% de su territorio tiene una temperatura templada subhúmeda con lluvias en verano, este mismo se tiene en el Valle de Milpa alta al igual que en las laderas bajas de su serranía, que es la zona ocupada por sus habitantes, cuya mayor actividad económica es la agricultura del nopal. De igual forma, hay una subzona que tiende a ser menos poblada debido a la menor tasa de precipitaciones, lo que ocasiona que el promedio de temperatura llegue a ser 5°C más frío.

De forma general, el Valle de Milpa alta se considera como la región más húmeda de la Ciudad de México; pero la zona que es aún más fría o húmeda es la cumbre del volcán Chichinautzin y la de Tláloc. En estas zonas la lluvia llega a ser abundante en el verano y están a una temperatura ambiente de 8°C, en contraste con la Villa Milpa Alta, lugar donde se registra una temperatura ambiente promedio de 14°C. (Mora Chaparro, 2014).

### *2.1.3. Ambiente, vegetación y uso de suelo*

La mejor forma de monitorizar el ambiente de una zona ecológica de interés a nivel bio sustentable es a través del análisis y diagnóstico de indicadores del entorno por unidades ambientales biofísicas (UAB). Las UAB son unidades de espacio que tienen propiedades en la identificación y la aplicación del manejo de los recursos naturales; son útiles como herramientas de manejo a la hora de tomar decisiones de planeación. La UAB son producto de informaciones de tipo socioeconómica y biofísica. Asimismo, su dinámica e interactividad biológica depende de todas y cada una de las intervenciones humanas (Rodríguez & López, 2006).

La mayoría de estas se estructuran por suelo forestal, debido a lo cual son fuente de nutrientes por parte de la vegetación característica. Estos nutrientes son el N, P, S, Na, Ca, Mg, además de otros micronutrientes. La cobertura vegetal de

densidad alta como los bosques mixtos de pino y oyamel tienen un buen estado de conservación. De igual forma, en la mayoría de las unidades el contenido de materia orgánica es alto, esto se comprueba por la cobertura vegetal que resultó mayor del 50%, sobre todo en las zonas boscosas de pino y de bosque mixto donde se concentra la producción de hojarasca, cuya descomposición orgánica forma el humus que propicia un pH ligeramente ácido y con ello se promueve una buena actividad microbiana del suelo (Rodríguez Gamiño & López Blanco, 2006).

Respecto a las unidades donde se practica la agricultura, la densidad del suelo resultó mayor frente a la del suelo de los bosques, ya que contienen alta concentración de materia orgánica por los aportes de estiércol y fertilizantes para la producción de nopal verdura y de avena forrajera (Rodríguez Gamiño & López Blanco, 2006).

En Milpa Alta se desarrollan el bosque de pinos y el de oyameles, además de pastizal inducido. A partir de los 3,200 msnm hasta las zonas más altas ubicadas al sur de la alcaldía se ubican las arboledas de pinos. Las principales especies arbóreas que predominan son el *Pinus leiophylla*, *Pinus montezumae* y *Pinus hartwegii*, además de que entran ocasionalmente géneros como el *Quercus*, *Abies*, *Salix* y *Buddleia*. En el caso del bosque de oyameles, éste se ubica al sureste de la alcaldía y altitudes entre los 2,700 y 3,000 msnm, el oyamel dominante es la especie *Abies religiosa*. (Mora Chaparro, 2014).

Toda la superficie de Milpa Alta es considerada como Suelo de Conservación gracias a que en el año 2010 el Gobierno del Distrito Federal la declaró Área Comunitaria de Conservación Ecológica (ACCE) que representa una superficie de 5,000 ha. Sin embargo, el 10% de su suelo está ocupado por doce poblados rurales, mientras que el 41% es destinado al desarrollo de actividades agropecuarias y el 49% lo ocupan sus regiones boscosas, que a nivel ecológico brindan grandes beneficios a la ciudad, tales como oxígeno, flora y fauna, agua etc. Asimismo, la región de San Miguel Topilejo en 2007 se decretó como Área de Reserva Comunitaria (Mora Chaparro, 2014).

## 2.2. Historia y tradición del cultivo de nopal en la región

En la Ciudad de México, regiones como Milpa Alta tienen hombres y mujeres que por largas generaciones han cultivado el nopal y que hicieron de esta gran labor una forma de vida, de la cual están muy orgullosos. Como parte de las tradiciones y costumbres de Milpa alta, en el proceso productivo del nopal participan tanto padres, madres e hijos de todas las familias; asimismo, las mujeres han tenido un papel central no solamente en la producción, sino también en la amplia diversidad de formas para prepararlo y comerlo. (Contreras, s. f.).

La Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC) publicó un libro recetario con un aproximado de 70 recetas diferentes entre guarniciones de ensalada, guisados, sopas, etc. Además de la versatilidad culinaria del nopal, destaca la participación de los productores de Milpa Alta expresando en cada receta su orgullo por la tradición heredada de sus abuelos (Contreras, s. f.).

El nopal verdura (como se le conoce tradicionalmente al *Opuntia ficus-indica*) comenzó a cultivarse en 1938. Los registros históricos señalan a Florentino Flores Torres, originario del barrio de la Concepción, como el responsable de introducir esta práctica agrícola en Milpa Alta, al percatarse de que su producción no requería de grandes cuidados o tiempo en comparación con otros cultivos. En las últimas cuatro décadas los habitantes de Milpa Alta han ido sustituyendo la producción de avena forrajera, chícharo, haba, frijol, maíz y maguey pulquero por el nopal, debido a que es mucho más rentable económicamente. Esto se ha corroborado porque recientemente aumentó de forma considerable la superficie de suelo total que se destina para su producción. (Contreras, s. f.).

A decir de los pobladores locales, el cultivo de nopal, aunque ya tenía varias décadas en la demarcación, no fue adoptado como una práctica económica fija sino hasta los años de 1950 y 1960. El relato local indica que una familia que se dedicaba a la producción del nopal para autoconsumo, como lo hacían ya muchas otras en la zona, comenzó a llevarlos también al centro de la Ciudad de México para su venta, posiblemente comercializando los excedentes de la producción. Esta actividad

comenzó a generar visibles beneficios en esta familia, lo cual capturó el interés en localidades aledañas y eventualmente en otras personas, adoptando el comercio de esta cactácea como una actividad propia de Milpa Alta de forma conjunta a la producción. Este episodio es, como curiosidad, el que habría motivado asignar el epíteto de “oro verde” a esta planta. (Contreras, s. f.).

En 2020, a través de su canal de YouTube, SHIEG AC (2020) publicó un mini documental acerca de una familia residente en Milpa Alta, quienes por generaciones han cultivado la opuncia en sus tierras. El padre de esta familia narra que lleva más de 20 años trabajando como productor del tipo cambray y sus abuelos fueron pioneros en esta labor agrícola. Indica que el ciclo de la siembra realmente no es complejo, solamente es preciso organizar bien el flujo de la producción y atender bien cada fase, además de preparar de forma adecuada los terrenos ya que solamente se requiere una parcela de 100 m<sup>2</sup> y composta o abono orgánico se puede tener una buena productividad porque “el nopal es muy noble”. Su rutina diaria de trabajo comienza a las siete de la mañana y, alrededor de las 13 horas terminan y van a dejar su producción a la central de abastos; por la tarde regresan a su parcela a trabajar unas dos o tres horas más. El padre de familia tiene la perspectiva de que este trabajo en el campo ha mantenido unida a su familia porque todos participan en su producción; todos aprenden a cortar, a desfincar, renovar, sembrar, etc. Añade que la producción agrícola de esta cactácea podría ser el futuro de México.

Hay un Centro de Acopio Nopal Verdura en la Ciudad de México considerado como el principal centro de abasto para todos los productores de nopal que llegan desde Milpa Alta a dejar su mercancía a diario. Algunos tienen hasta 50 años en esta actividad agrícola y es aquí donde se puede ver que hay familias completas involucradas en este trabajo. (La Jornada, 2022).

El cultivo de nopal actualmente se enfrenta a importantes retos, pero su lugar privilegiado entre los habitantes de Milpa Alta hace que éstos actúen para sortear estas problemáticas y llevar la producción del cactáceo más allá. Existe una solidaridad entre los productores de nopal de esta región que evita que estos

abandonen la actividad de cara a las fluctuaciones en el precio del producto o las escasas vías de comercialización. Los milpaltenses se han vuelto conscientes de los retos señalados en la nota de Llanos Samaniego (2006) —entre los que se encuentra el número reducido de canales de distribución, el estancamiento en los volúmenes de producción, la escasa industrialización, la apatía de los productores para asociarse y la amenaza del mercado chino— y buscan fortalecer la producción de nopal, dándole un valor agregado en el mercado. (Contreras, s. f.).

Esta población busca desarraigarse de la imagen del campo como signo de atraso, reconvirtiéndolo en una fortaleza frente a una ciudad con la cual comienzan a fusionarse y ante una economía más globalizada. Dentro de esta fortaleza, el nopal se convierte en uno de los mayores orgullos. (Contreras, s. f.).

### **2.3. Infraestructura y recursos disponibles para la producción de nopal**

Milpa Alta es la demarcación en la Ciudad de México con la mayor cantidad de superficie disponible y cultivada para la siembra del nopal. Tomando los datos del Censo Agropecuario de 2007 (2013), Milpa Alta concentró el 97.9% de las unidades de producción (pueblos, barrios, ejidos, etc.), en tanto que la superficie cultivada para el cultivo de esta hortaliza es de más de 1,659 hectáreas, de las cuales, el 97.4%, es decir, poco más de 1,616 hectáreas, son áreas en sembradío. Para 2022, la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de nopal verdura incrementó a 4,500. (Lara Galicia, 2022).

En esta alcaldía, prácticamente todo el cultivo de nopal se realiza bajo la modalidad de cielo abierto, de lo cual, cabe esperar que la producción del nopal esté sujeta al ciclo anual de siembra y cosecha de esta planta, de las condiciones climáticas y de los recursos disponibles en el entorno. Por ejemplo, Milpa Alta sigue la tendencia de todas las demarcaciones de la Ciudad de México que cultivan la cactácea de utilizar exclusivamente el agua de la temporada de lluvias, lo que se denomina dotación de agua de temporal. El riego es, por mucho, marginal. (Censo Agropecuario 2007, 2013).

Cerca de cuatro quintas partes de los productores de nopal en Milpa Alta adoptan el esquema de pequeña producción, lo cual significa que emplean menos de 10 hectáreas, siendo ésta principalmente de carácter familiar. La contratación por palabra comprende casi la mitad de las relaciones laborales en torno al cultivo del nopal en tanto que las relaciones laborales mediadas por un contrato son marcadamente minoritarias. (Rodríguez Medina et al., 2021).

Milpa Alta es la entidad que mayor cantidad de tecnologías utiliza en el manejo del cultivo del nopal. Estas son los fertilizantes naturales, los sintéticos, los herbicidas, los insecticidas, las semillas modificadas genéticamente y la quema controlada. Con respecto a la totalidad de suelo cultivado para la producción de nopal en la Ciudad de México, esta demarcación tiene los mayores porcentajes de aplicación de estos recursos, aunque las cifras pueden variar con respecto a la zona de siembra de cada demarcación. (Censo Agropecuario 2007, 2013).

Por ejemplo, dos terceras partes de los productores de nopal en Milpa Alta evitan los fertilizantes sintéticos bajo la consigna de que son dañinos para los suelos y las cosechas. La fertilización natural mediante abonos sigue siendo la opción preferida. En tanto, la mayoría de los cultivadores recurre al uso de herbicidas e insecticidas en virtud de que es más rentable que el tratamiento manual de malas hierbas y plagas, aunque es probable que la tendencia cambie con la introducción de dispositivos como el motocultor o la mochila aspersora. (Lara Galicia, 2022; Rodríguez Medina et al., 2021).

Por último, es necesario indicar que Milpa Alta es la alcaldía de la Ciudad de México que concentra la mayor cantidad de vehículos automotores funcionales destinados a la producción del nopal. En concreto, de acuerdo con los datos de 2007, 1472 de los 1492 vehículos con fines agrarios usados en el cultivo del nopal se ubicaban en demarcación (98.7%), y de 12 tractores en la entidad, 7 estaban en esta misma zona (Censo Agropecuario 2007, 2013).

## 2.4. Actores involucrados en la producción de nopal

Prácticamente la totalidad de los actores que se dedican a la producción del nopal en la alcaldía Milpa Alta son personas físicas y familias que han hecho de este cultivo, además de su principal fuente de ingresos, parte de su forma de vida. Resulta interesante estudiar el perfil de las personas y las familias productoras de nopal en esta demarcación.

En primer lugar, se observa que, aunque existe una mayoritaria participación de hombres la producción de nopal en Milpa Alta, hay una cantidad importante de mujeres que se han involucrado en esta actividad. Los datos de 2007 arrojaron que el porcentaje de hombres y mujeres dedicados a esta actividad fue de 69.2 y de 30.8%, respectivamente (Censo Agropecuario 2007, 2013), en tanto que Rodríguez Medina (2021) acotó que la proporción para el año 2022 fue de 63 y de 37% respectivamente. De estos datos se desprende que ya existía una importante incidencia de las mujeres en el cultivo de *Opuntia*, y esta cifra ha estado incrementando gradualmente.

Otro dato importante es que la escolaridad de los productores de nopal en la demarcación generalmente se sitúa en el nivel básico. En 2007, el número de que habían concluido la educación primaria fue de 37.7%, en tanto que los que contaban con educación secundaria representaron el 35.5%. (Censo Agropecuario 2007, 2013). Por otro lado, los datos recabados por Rodríguez Medina (2021) apuntan a las siguientes cifras para el año 2022: 16.5% con primaria terminada y 37.6% con secundaria terminada, lo que sugiere que la escolaridad entre las personas dedicadas al cultivo de la opuntia en la alcaldía ha incrementado durante la última década y media.

Casi la totalidad de los productores de nopal en Milpa Alta, en concreto, un 91.7% son mayores de 30 años, mientras que solamente 8.3% tienen entre 18 y 30 años (Rodríguez Medina et al., 2021), lo que implica que existe poca participación juvenil en esta actividad.

Ahora, estos productores, como se mencionó poco antes, se organizan mayoritariamente en unidades familiares. Son las propias familias las que se dedican a esta actividad en los terrenos de su propiedad, por lo que no requieren de la contratación de mano de obra ajena. (Rodríguez Medina et al., 2021). En el caso particular de Milpa Alta, estas unidades, ya sean familiares o patronales, tienen la costumbre de la organización para impulsar esta actividad y solicitar apoyos al gobierno o a entidades financieras. Estas organizaciones pueden ser asociaciones agrícolas, grupos para la obtención de créditos o para la comercialización del producto, de producción rural, cooperativas u otro tipo. (Censo Agropecuario 2007, 2013). Esto destaca, ya que, en otras zonas caracterizadas por el cultivo del nopal, por ejemplo, en el Estado de México, no existe todavía un sólido hábito de organización entre los productores, reduciéndose a relaciones espontáneas de carácter mercantil y definidas por la competencia entre estos mismos (Flores Sánchez et al., 2023; Saravia Tasayco, 2002).

Finalmente, además del sector productivo, existe otro grupo de actores importante en la producción del nopal, y muy especialmente en la comercialización en Milpa Alta: las instituciones. Dadas las características de cultivo esta cactácea, este se encuentra a merced de las fluctuaciones del mercado, generando periodos de sobreproducción y escasez que afectan a los productores. Por ello se hacen necesario, por un lado, políticas que regulen los precios en el mercado y, por el otro, apoyos económicos y financieros para los, así como programas para impulsar el valor agregado al producto.

Dentro de este grupo de actores, se encuentran, primeramente, las instituciones del gobierno de los tres niveles (federación, gobierno de la Ciudad de México, alcaldía de Milpa Alta) que ofrecen programas, subsidios y apoyos en favor de los productores de nopal. Además de estos, se encuentra la iniciativa privada en la forma de bancos, sociedades de crédito o entidades de microfinanciamiento. Rodríguez Medina (2021) observa que, en años recientes, el estímulo que ofrecen el sector público y el privado se ha vuelto cooperativo y complementario,

asociándose e interactuando de forma cercana, entre otros, a cultivadores, dejando atrás el esquema disyuntivo.

## **2.5. Políticas y programas gubernamentales relacionado con la producción de nopal en la alcaldía Milpa Alta**

México cuenta con un gran potencial en la producción de nopal por la diversidad biológica de la planta y la tradición de su cultivo. No obstante, éste no ha sido objeto de las mejoras agronómicas que se han aplicado en otros artículos como, por ejemplo, el maíz o el jitomate. De esto, se sigue que casi toda la cosecha de esta cactácea en México, lo que incluye la de Milpa Alta, sea temporal y con una baja aplicación de tecnología. Como resultado, la sobreproducción y la incipiente aplicación de valor agregado en los productos de la cosecha del nopal desploman los precios en la mitad del año, repercutiendo en producto que no es vendido y esfuerzo desperdiciado; en la otra mitad, los precios se incrementan. (Callejas-Juárez et al., 2009).

En ese sentido, las acciones realizadas por parte del gobierno en los tres niveles —federal, capital y alcaldía— se enfocan en fortalecer el cultivo y las cadenas de producción del nopal para generar cosechar en otras épocas del año, llegar a mercados más grandes y adquirir mayor valor agregado con su aprovechamiento en otras industrias. Como consecuencia de esto, el tiempo de producción se extiende a lo largo del año, se estabiliza el precio y el rendimiento económico para los productores del nopal se ve incrementado, pues se desperdicia menos.

Dada la importancia que tiene el cultivo del nopal en la alcaldía Milpa Alta, se han impulsado muchas acciones para lograr estos objetivos y fortalecer al conjunto de productores que se dedican a la siembra, cosecha, procesamiento y venta de esta planta. Una de estas medidas son las facilidades fiscales brindadas al sector agrario, siendo una de ellas la posible exención del Impuesto sobre la Renta (ISR).

De acuerdo con lo establecido en los artículos 74 y 113-E de la Ley del Impuesto sobre la Renta, todas aquellas personas morales o físicas,

respectivamente, que se dediquen de forma exclusiva a las actividades agrarias y cuyos ingresos no sean mayores a cierto monto (de 20 a 200 UMA<sup>3</sup> para personas morales, 900 mil pesos para personas físicas) están exentas del pago del ISR. (Ley del Impuesto sobre la Renta, 2013).

A nivel federal, el gobierno de Andrés Manuel López Obrador ha impulsado varias acciones de apoyo a las personas que laboran en el sector agropecuario, en busca de reducir la marginación y pobreza de este mismo y consolidar la autosuficiencia alimentaria de la nación. En lo tocante de forma directa a la producción del nopal, destaca el programa Producción para el Bienestar.

Producción para el Bienestar provee apoyos económicos entregados de forma directa y anual a pequeños y medianos trabajadores del campo para mejorar la calidad de vida de estos y contribuir a la autosuficiencia alimentaria. El programa está dirigido a varios tipos de cultivos, dentro de los cuales varios entran en la categoría de prioritarios, entre ellos el nopal. Los productores de este tipo, por este simple hecho, están inscritos además en Fertilizantes para el Bienestar. (*Producción para el Bienestar*, 2023).

Por otro lado, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) ha realizado reuniones y pláticas con los productores de nopal de Milpa Alta, señalando que realizará acciones de acompañamiento de bienes públicos, es decir, impulsará el desarrollo tecnológico, sanitario y sustentable de la producción y la comercialización de la hortaliza para que adquiera una mayor presencia en grandes centros de distribución y se vincule a nuevas industrias, potenciando su valor agregado en beneficio de sus productores. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

En la Ciudad de México, el gobierno dispone el Programa Integral de Apoyo a los Productores de Nopal (PIAPRON), el cual se enfoca en el fortalecimiento de

---

<sup>3</sup> Unidades de Medida y Actualización. Suma económica expresada en pesos mexicanos que se usa como referencia para el pago de obligaciones y supuestos estipulados en las leyes federales y estatales, así como las disposiciones emanadas de las anteriores.

las actividades productivas y comerciales en torno al nopal verdura, procurando cubrir a más de 6 mil 500 beneficiarios en la alcaldía Milpa Alta. El objetivo de éste es el siguiente: “mejorar la rentabilidad de la producción de nopal verdura y disminuir el abandono de la actividad agrícola dentro de un marco de conservación de los recursos naturales.” (*Programa Integral de Apoyo a los Productores de Nopal, PIAPRON*, s. f.). Actualmente cuenta con más de 5 mil 500 productores beneficiarios, quienes reciben el apoyo a través de una transferencia monetaria de 11 mil 500 pesos, gracias a los cuales puede costear con más facilidad las actividades de cultivo, cosecha, procesamiento, distribución y venta (*Programa Integral de Apoyo a los Productores de Nopal, PIAPRON*, s. f.).

### **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN DE NOPAL**

El cultivo del nopal es una actividad con un enorme potencial y también con importantes retos por enfrentar, es también una actividad con enorme tradición y con un gran impacto social y cultural en el grueso de la población mexicana y, por supuesto, de la alcaldía Milpa Alta.

Cuantificar y describir esta incidencia en sus distintas dimensiones puede ilustrarlo de forma clara. De tal manera, en este capítulo se realiza un análisis del impacto y los beneficios de la cosecha de nopal en Milpa Alta, al igual que de la cadena de producción y suministro, la derrama económica generada, las oportunidades de desarrollo, la relevancia en las relaciones sociales y la cultura local y en la forma en que los productores se asocian.

#### **3.1. Análisis de producción, precios y mercados para el nopal**

Antes de abordar los datos sobre la producción y la comercialización del nopal, es preciso destacar una aclaración metodológica. Son prácticamente inexistentes los trabajos o los registros donde se puede consultar la información histórica. Las escasas instancias que recuperan antecedentes del tema en México pertenecen habitualmente al gobierno, a través de las dependencias dedicadas al rubro agropecuario, como la SADER o la Secretaría de Economía (SE).

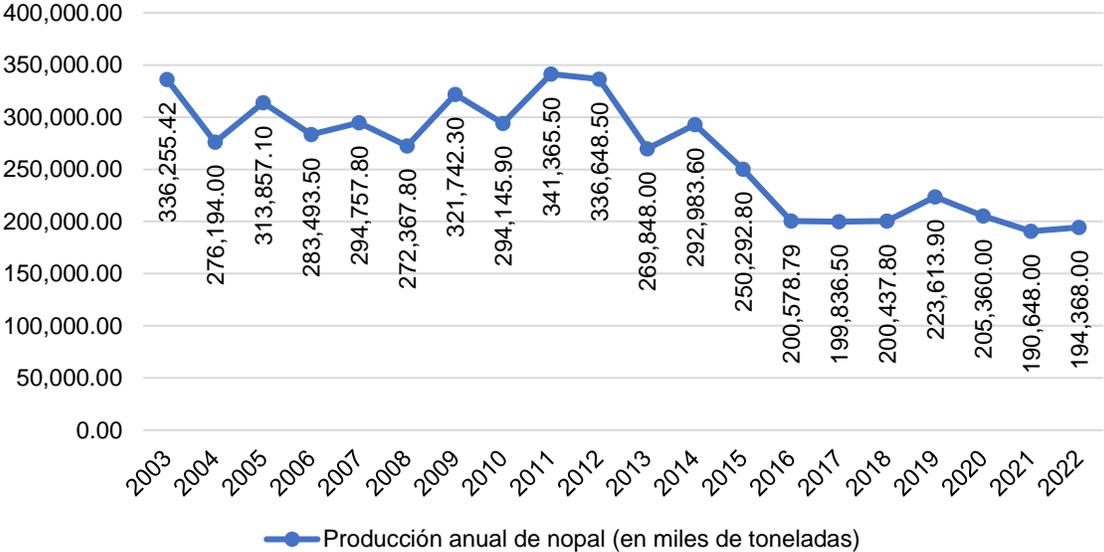
En el caso particular del registro histórico de la cosecha de esta cactácea, se puede consultar en el *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola* del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) (s. f.) de la SADER. Éste cuenta con la virtud de que ofrece información detallada sobre el terreno cultivado y cosechado, el volumen y el valor de la cosecha; de igual forma, permite discriminar datos por cultivo y por demarcación. No obstante, el *Anuario Estadístico* cuenta con una importante limitante, pues solamente recoge los datos de la producción del nopal en Milpa Alta de 2003 en adelante, siendo inexistentes los datos de años anteriores.

En cuanto a los precios, es el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) la instancia encargada de documentar el valor en que son comercializados los principales productos agropecuarios nacionales en los

principales centros de distribución del país. En este caso, cuenta con dos limitantes: la primera, únicamente realiza un registro, en la Ciudad de México, de los precios de la Central de Abastos y no de los otros dos canales principales de distribución del nopal (la Merced y el Centro de Acopio de Milpa Alta); la segunda, los de la Central de Abastos solamente llegan hasta 1990, y los costos por kilogramo únicamente llegan hasta 1998.

En términos de la producción, se puede observar que, de 2003 a 2012, la cosecha de nopal en Milpa Alta ronda alrededor de las 300 mil toneladas. No obstante, a partir de 2013, la producción de opuncia disminuye, rondando las cifras anuales alrededor de las 200 mil toneladas. (Figura 4).

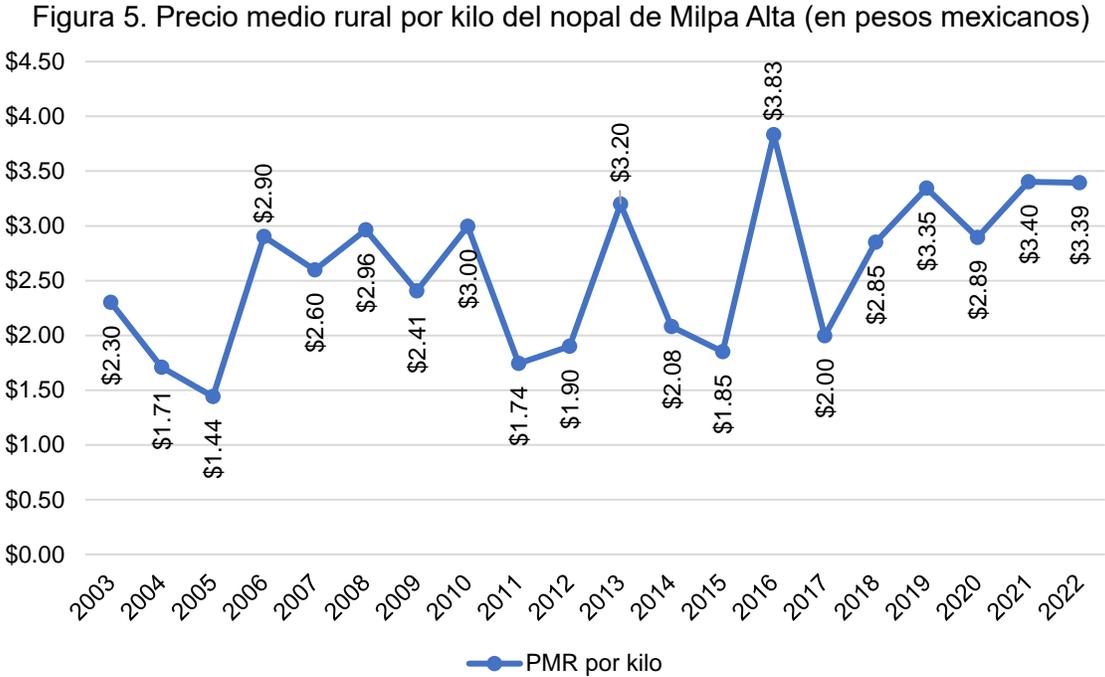
Figura 4. Producción anual de nopal en Milpa Alta (en miles de toneladas)



Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.).

El precio medio rural (PMR) del nopal cultivado en Milpa Alta también ha tenido variaciones dentro de un parámetro más o menos estable desde el año 2003. El PMR es el precio que tiene un producto agropecuario *in situ*, es decir, si se compra

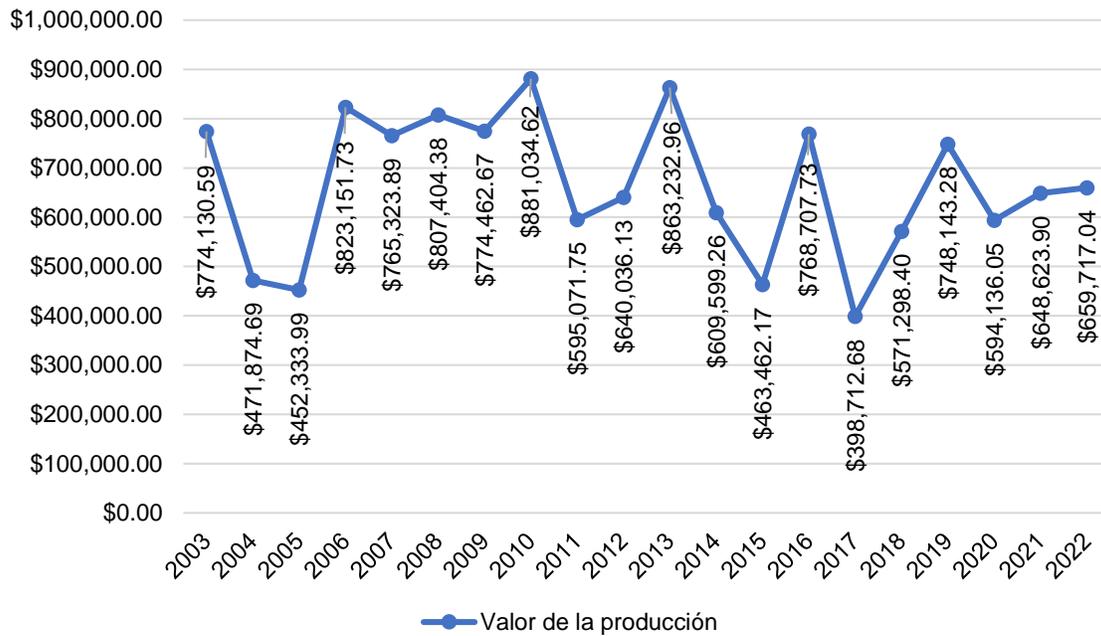
en el mismo sitio donde fue producido. En la Figura 5, se muestra la evolución del PMR por kilo del nopal de Milpa Alta.



Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.).

Estos datos, la producción y el PMR, permiten calcular el valor económico anual de la producción de nopal. En el caso específico de Milpa Alta, se aprecia que ha presentado variaciones muy fuertes a lo largo de los años, rondando entre un límite inferior cercano a los 400 millones de pesos y uno superior cercano a los 900 millones de pesos. (Figura 6).

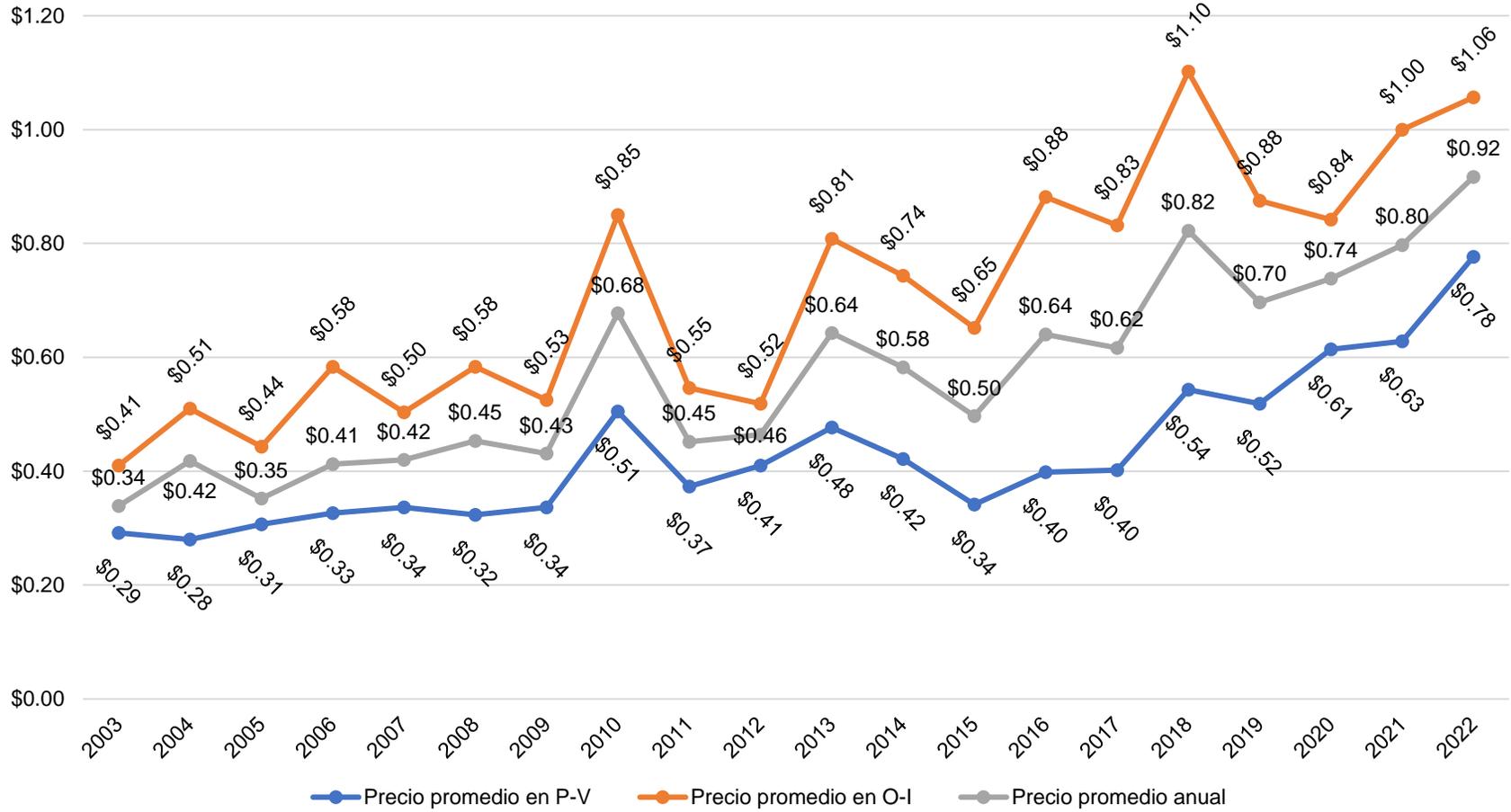
Figura 6. Valor económico de la producción de nopal en Milpa Alta (en miles de pesos)



Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.).

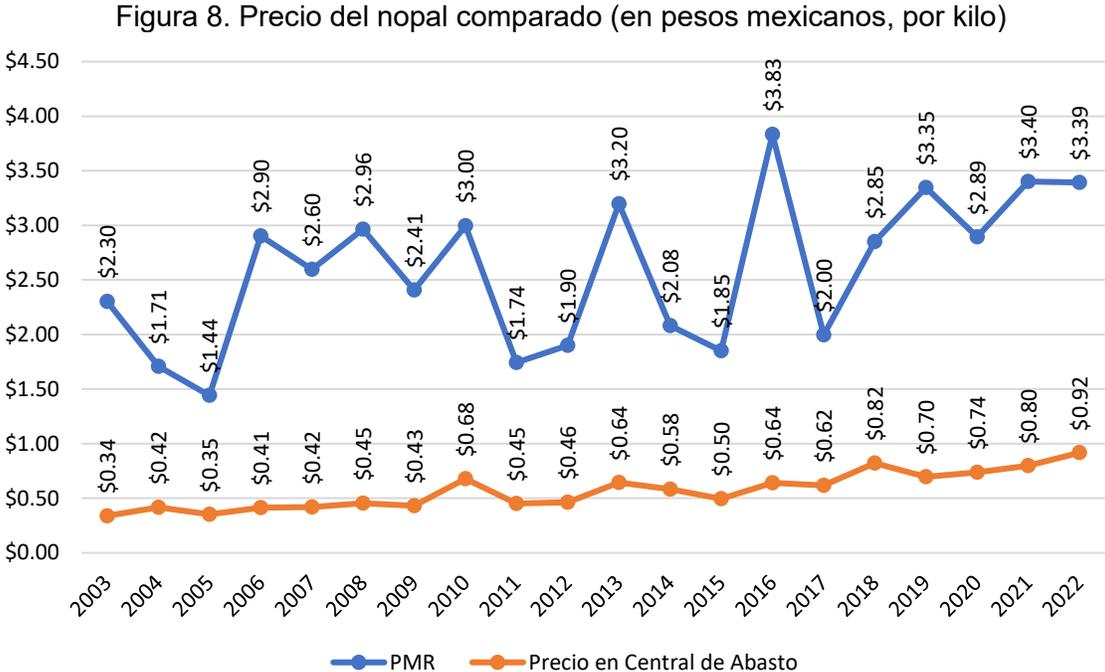
En el rubro de la comercialización, basta con recordar que los tres principales canales de distribución del nopal milpaltense son la Merced, la Central de Abasto y el Centro de Acopio de Milpa Alta. De esta forma, para estudiar los precios en su distribución, se puede tomar como muestra representativa el comportamiento de los valores del nopal en la Central de Abasto. A partir de los datos que se sintetizan en la Figura 7, se pueden ver que, como es de esperarse, los costos en el periodo otoño-invierno (O-I) son más altos que en el de primavera-verano (P-V), pues es en este último es cuando se da la siembra y cosecha del nopal en condiciones naturales.

Figura 7. Precio del nopal en la Central de Abasto (en pesos mexicanos, por kilo)



Fuente: elaboración propia a partir de Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (s. f.).

Otro aspecto que se desprende al comparar los precios del nopal en la Central de Abasto contra los PMR es que los primeros son considerablemente inferiores, es decir, se vende a un precio menor del que potencialmente costó (Figura 8).



Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.) y Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (s. f.).

Lo anterior puede atribuirse a que el producto de Milpa Alta compite con la oferta no sólo de otras alcaldías, sino también de otros estados, especialmente del Estado de México y Morelos, los otros dos grandes productores de nopal verdura a nivel nacional. Como resultado, y de acuerdo con la ley de la oferta y la demanda, se genera una sobreproducción que obliga a desplomar los precios para incentivar su salida en el mercado, lo mismo en el periodo P-V que en el de O-I.

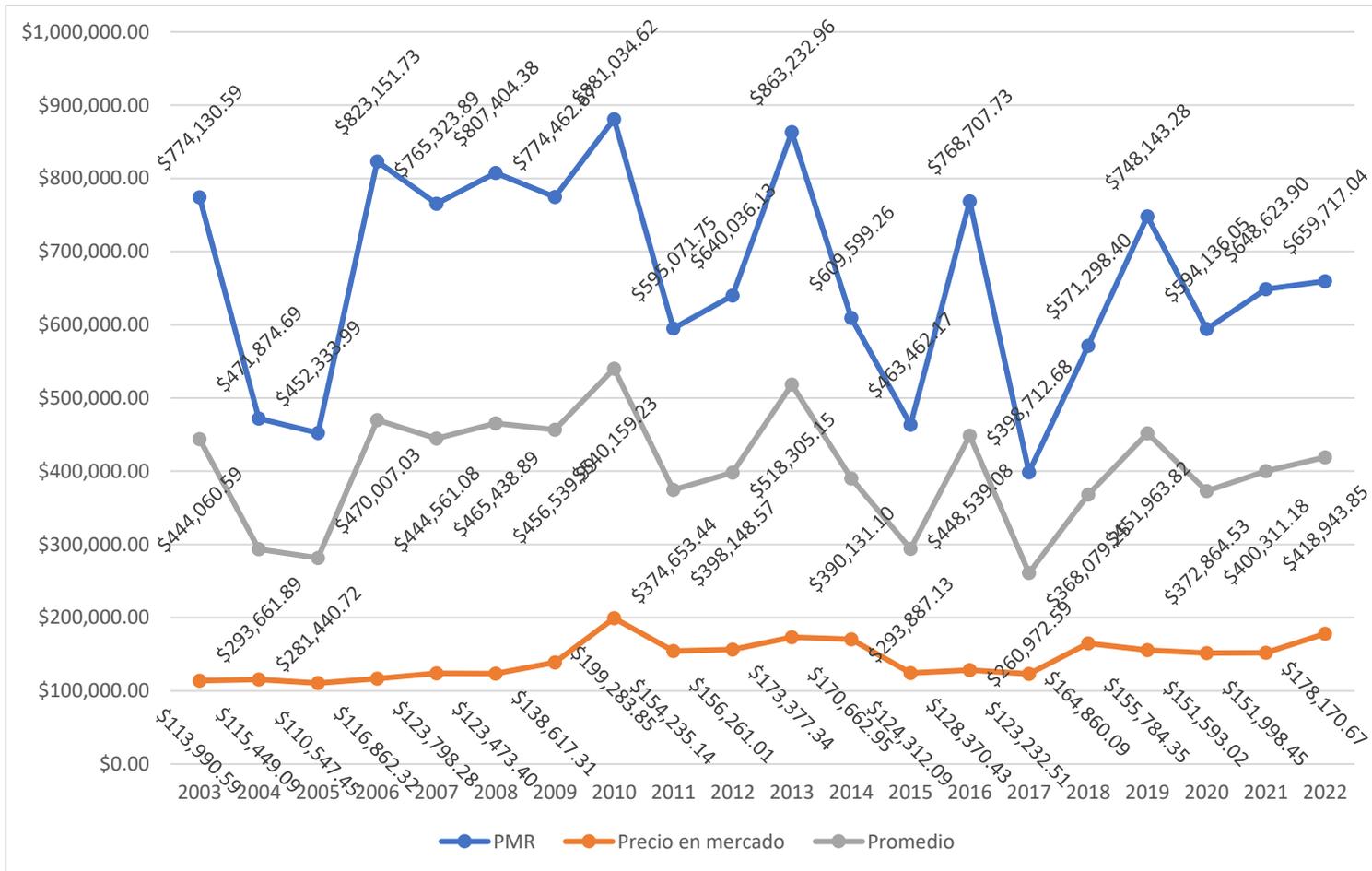
### **3.2. Impacto económico de la producción de nopal en la alcaldía Milpa Alta**

A pesar de que el cultivo del nopal es una actividad neurálgica en la alcaldía Milpa Alta, son bastante escasos los datos relacionados al impacto económico que tiene dicha actividad de forma concreta en la demarcación. Dicho de otra manera, casi no hay datos acerca de la derrama económica que se genera específicamente en este lugar por la cosecha de esta cactácea, y los pocos que existen no aclaran los criterios para definir el fenómeno económico. Por ejemplo, el diputado de la Ciudad de México, José Octavio Rivero, en una exhortación a las autoridades para destinar recursos de apoyo a los productores de nopal afectados por un periodo de fuertes lluvias, indicó que el monto económico que generó esta actividad para la alcaldía Milpa Alta en el año 2017 fue de cerca de 600 millones de pesos (Proposición con punto de acuerdo de urgente y obvia resolución, 2022). En tanto, Lara Galicia (2022) indica que el monto anual promedio que deja esta actividad en la demarcación es de unos 428.34 millones de pesos.

Considerando los datos oficiales, se aprecia que el valor económico anual promedio del cultivo de nopal en Milpa Alta, partiendo del PMR, sería de poco más de 665 millones de pesos, en tanto que el valor de 2017 fue de poco más de 398 millones de pesos. Ahora bien, esta sería la derrama económica que dejaría la actividad en la alcaldía Milpa Alta si y sólo si todo el producto se vende a PMR.

Si se toma en consideración el precio promedio por el que se vende en la Central de Abasto de la Ciudad de México, por ejemplo, el cómputo arroja que la el monto monetario ascendería solamente a cerca de 144 millones de pesos por año en promedio. De lo anterior, se sigue que la derrama económica anual promedio del cultivo de nopal en Milpa Alta tendría un tope máximo de unos 665 millones de pesos y un mínimo de unos 144 millones de pesos, partiendo exclusivamente del PMR y del precio en mercado.

Figura 9. Potencial derrama económica del cultivo de nopal en Milpa Alta comparada (en miles de pesos)  
 Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.) y Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (s. f.).



Por supuesto, este cálculo no contempla otros factores que pueden incidir en la derrama económica final, como los intermediarios, el valor agregado o los ingresos por concepto de exportación. Sin embargo, hay que reiterar, no existen datos en estos aspectos, por lo que el cálculo está limitado solamente a los rubros considerados.

### *3.2.1. Oportunidades de desarrollo económico local a través de la producción de nopal*

La razón por la cual Florentino Flores introdujo el cultivo de nopal verdura en Milpa Alta, es decir, su rentabilidad notoriamente superior a otras plantaciones para fines comerciales, indica con claridad que la producción del cactáceo implica una oportunidad de generar más ingresos. Mediante la siembra y cosecha de una planta altamente productiva por sus pencas y sus frutos, la cual requiere proporcionalmente menos cuidados en comparación de otros productos, se puede lograr un nivel de ingresos que permita mejorar la calidad de vida de las familias abocadas a esta actividad.

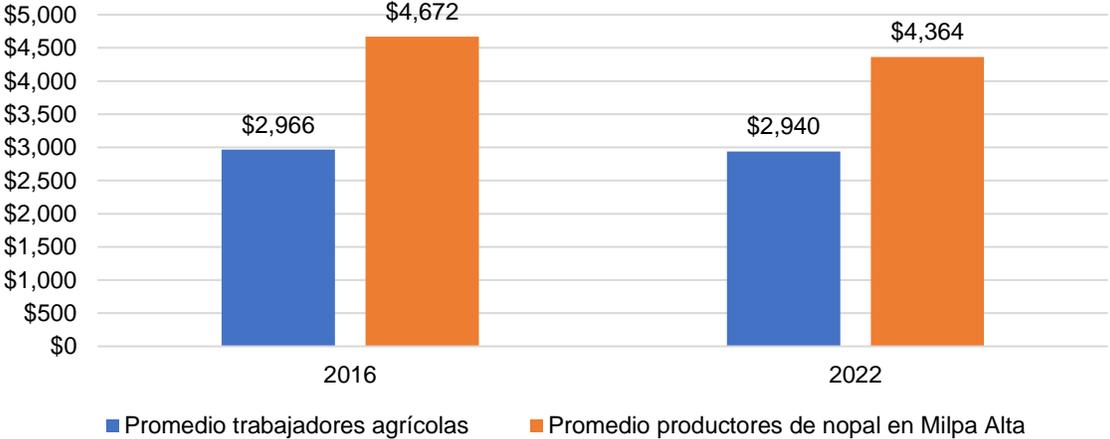
De hecho, Milpa Alta es la demostración más fehaciente de que el cultivo de nopal ha representado una enorme oportunidad de desarrollo económico en la comunidad. En la actualidad, es una de las actividades económicas primordiales de la demarcación, en la medida en que es la fuente principal de ingresos de unas 8 mil personas productoras englobadas en 5 mil familias dedicadas a la producción de la hortaliza. (Contreras, s. f.; Lara Galicia, 2022).

En la sección anterior se realizó un cómputo de los potenciales ingresos que recibe la alcaldía Milpa Alta por concepto del cultivo y comercialización del nopal, tomando en consideración el balance entre el PMR y el precio de mercado. Los datos indican que, desde 2003, el promedio de ingresos que recibe la demarcación es de 404 millones 633 mil 460 pesos anuales. Aunque el cálculo no toma en cuenta otros factores, es una cifra confiable tomando en consideración las pocas referencias en materia.

Tomando en cuenta la cantidad de productores de nopal con que cuenta Milpa Alta en el 2023, se puede observar que cada persona dedicada al cultivo de esta cactácea recibiría un ingreso bruto promedio de 50 mil 579 pesos anuales, o 4 mil 215 pesos mensuales. Tomando los datos referentes al año 2022, se puede apreciar que cada productor de opuncia percibió en el año, en principio, un ingreso bruto de 52 mil 368 pesos, o lo que es lo mismo, un ingreso mensual promedio de 4 mil 364 pesos en el 2022.

De acuerdo con datos oficiales de instituciones gubernamentales, el ingreso mensual promedio de los trabajadores del campo ronda los 2,950 pesos mensuales: para ser más exactos, el trabajador agrícola ganaba en promedio 2,966 pesos mensuales en el año 2016, y 2,940 pesos mensuales a finales del año 2022 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2016; *Trabajadores en Actividades Agrícolas y Ganaderas*, s. f.). Esto quiere decir que el productor de nopal en Milpa Alta ganó mensualmente, en el año 2016, el equivalente al 158.91% del promedio mensual de los trabajadores agrícolas, mientras que el monto para finales del año 2022 fue de 147.13% (Figura 10).

Figura 10. Ingresos mensuales per cápita promedio de los trabajadores agrícolas a nivel nacional y de los productores de nopal en Milpa Alta (en pesos)



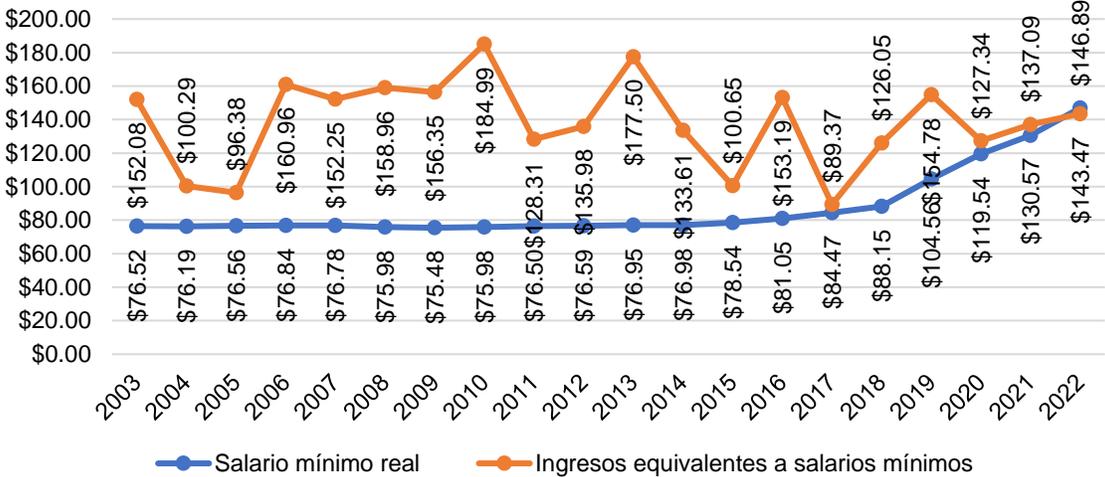
Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.), Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (2023), Lara Galicia (2022), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2016) y *Trabajadores en Actividades Agrícolas y Ganaderas* (s. f.).

Los anteriores datos reflejan, además, que cada una de las familias que dependen económicamente de esta actividad primaria perciben un ingreso bruto anual promedio de 80 mil 926 pesos (6 mil 743 pesos mensuales) derivados de esta actividad, en tanto que el ingreso anual bruto en el año 2022 fue, de forma efectiva, 83 mil 788 pesos (6 mil 982 pesos mensuales).

De lo anterior, se puede concluir que la producción de nopal representa una actividad más redituable en comparación con otros productos primarios, por lo que tiene un impacto positivo en la vida de estos trabajadores. Los ingresos per cápita que reciben los productores de nopal en la alcaldía Milpa Alta sientan las bases para una calidad de vida digna y potencialmente mejorable.

Lo último puede corroborarse también si se contrastan los ingresos recién mencionados con la evolución del salario mínimo en el país. En este caso, se observa que los ingresos diarios de los productores de nopal en Milpa Alta históricamente han sido superiores al salario mínimo real, es decir, ajustado a la inflación, hasta un 243%, como se puede comprobar a continuación en la Figura 11.

Figura 11. Comparación entre el salario mínimo real y los ingresos brutos diarios de los productores de nopal en Milpa Alta (en pesos)



Fuente: elaboración propia a partir de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.), Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (2023), Lara Galicia (2022) y Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (2023).

Aunque también es notorio que la tendencia se haya desplomado desde el año 2020, debido a que los ingresos por la producción de nopal no han variado significativamente, en tanto que el salario mínimo ha tenido un notable aumento en los últimos años. Si bien esto último debe generar preocupación, también se puede inferir un futuro incremento en los ingresos de los productores de nopal, ya que en general la población mexicana tiene mayor capacidad adquisitiva que en años anteriores.

De forma resumida, puede comprobarse que los habitantes de Milpa Alta que han optado por dedicarse a la producción del nopal verdura se han encontrado con una importante oportunidad de desarrollo económico que ha impactado significativa y positivamente en su calidad de vida. A lo anterior debe sumarse el hecho de que muchos de los productores, además, complementan esta actividad con otras para incrementar todavía más sus ingresos y que el nopal verdura es un producto que adquiere un lugar cada vez mayor en el mercado alimenticio mexicano, por no mencionar también otros sectores donde ya ha iniciado una notable presencia (Solís Tepexpa et al., 2021). “La producción de nopal en Milpa Alta ofrece un modo de vida digno a las familias que se dedican a ella y se muestran orgullosos por ello.” (Contreras, s. f., p. 17).

### **3.3. Impacto social y cultural del cultivo de nopal en la comunidad local**

Dado el impacto económico que ha tenido la producción de nopal en la alcaldía Milpa Alta, sería esperable también una profunda incidencia social y cultural en la demarcación, y así ha sido efectivamente. De hecho, si se estudia cómo ha influido socioculturalmente, uno podría tentarse a pensar que esta demarcación siempre estuvo destinada al cultivo de esta cactácea, no solamente porque sus tierras son adecuadas para el crecimiento de *Opuntia ficus-indica*, sino porque los propios habitantes y la cultura de la alcaldía tienen una relación muy marcada y profunda con la agricultura y la posesión comunal de tierras que hoy hace posible esta actividad.

La historia de las tierras de lo que hoy denominamos alcaldía Milpa Alta y sus poblados se puede rastrear hasta el posclásico en Mesoamérica, cuando se

organizaban bajo el señorío de Malacachtépec Momoxco, leal a México-Tenochtitlan. Tras la caída de esta última y la creación de la Nueva España, la monarquía europea estableció en el régimen de tenencia de tierras comunales, organizándolo en los doce pueblos que al día de hoy todavía existen. Éste no ha sufrido cambios sustanciales durante los cinco siglos que ha estado vigente, lo que significa que al día de hoy el territorio pertenece al conjunto de los pobladores en principio. Aunque sí se reconoce la pequeña propiedad, es minoritaria en la actualidad en esta alcaldía, y su obtención requiere un contrato de compra-venta o cesión de derecho certificado ante notario público y reconocido públicamente por los representantes comunales de Milpa Alta (Bonilla Rodríguez, 2009, 2014).

El régimen de posesión comunal y ejidal en Milpa Alta no ha sido ajeno, naturalmente, a la tradición agraria de la comunidad, heredada también de los momoxcas en tiempos prehispánicos. De forma conjunta, comunalidad de las tierras y vocación agraria han conformado el ámbito geográfico, la identidad y el carácter de los pobladores de esta demarcación, generando una actitud de orgullo hacia su actividad y de proteger sus tierras, recursos naturales y estilo de vida. Esto último ha llevado a la comunidad a defenderse contra agentes externos que han intentado someterlos, como fue el caso del conflicto con la empresa papelera Loreto y Peña Pobre, comuneros y personalidades del gobierno coludidas con ésta, la cual culminó con el triunfo de los habitantes y la conformación de los Comuneros Organizados de Milpa Alta (COMA) (Bonilla Rodríguez, 2009, 2014).

Ilustración 6. Comuneros enfrentándose a elementos de la policía enviados por la empresa Loreto y Peña Pobre y Daniel Chícharo, líder del grupo de comuneros afines a la empresa, c.1980.



Fuente: Teuhtli: Un lugar en la Milpa Alta.

En este contexto, es posible entender que el nopal haya sido adoptado fácilmente por los pobladores de Milpa Alta tras ser introducido por el señor Flores Torres. No es solamente que el cultivo sea más redituable, sino que fue un impulso enorme a la identidad agraria y comunal de esta alcaldía, un aliado genuino para conservar e impulsar el estilo de vida y las tradiciones de los doce pueblos de la demarcación, así como para defender las tierras rurales y forestales frente a la depredación de una mancha urbana cada vez más grande.

Hoy el régimen comunal, agricultura y ruralidad, y cultivo del nopal son los tres elementos emblemáticos de la identidad de los habitantes de Milpa Alta, el núcleo en torno al cual giran sus actividades, sus necesidades, sus demandas a la ciudad y a un gobierno muchas veces egoístas, y su orgullo comunitario. En efecto, el nopal no solamente brinda sustento económico a las familias, sino que es un catalizador que permite la preservación de los vínculos familiares y comunitarios sólidos que caracterizan a los pueblos originarios y rurales.

Por ejemplo, el cultivo del nopal se ha convertido en un entorno en el cual las familias fortalecen sus lazos, pues todos sus miembros pueden participar en dicha actividad. Además, el compromiso de cosechar nopales de calidad responde también en buena medida a un fuerte vínculo comunitario: los padres cosechan y preparan para que los hijos coman y para que, junto con los vecinos que también se dedican a la actividad, puedan lograr vender sus productos en el Centro de Acopio o en otro mercado de la Ciudad de México (Contreras, s. f.).

Además, esta actividad también ha permitido la unidad de los habitantes de Milpa Alta (Solís Tepexpa et al., 2021), la cual se ha visto reflejada en la iniciativa de los productores para organizarse y lograr que el cultivo del nopal adquiera todo el potencial que le reconocen, sobre lo cual se abunda a continuación.

#### **3.4. Participación comunitaria y cooperación en la producción de nopal**

Gracias a los trabajos de investigación de Bonilla Rodríguez (2009, 2014), es posible observar que la producción de nopal en Milpa Alta se caracteriza por la posesión comunal de la tierra y un arraigado sentido de identidad rural en su población, la cual sirve como plataforma para la actividad comunitaria de los agricultores de la demarcación, como lo ha mostrado la organización de los COMA. De hecho, este fenómeno se conoce como proximidad organizacional, e implica una situación de cercanía en las relaciones sociales dentro de una comunidad. Al nutrirse del sentido comunal y agrario de los pobladores de esta demarcación, se gestan las condiciones para el surgimiento de una economía de proximidad, tal como lo ha definido Delgadillo-Macías (2019).

No obstante, una cosa es hablar de forma muy general de la comunidad rural de Milpa Alta y otra muy distinta de la participación comunitaria en la producción de nopal en la alcaldía, y, aunque no hay mucha información al respecto, es posible atisbar algunas diferencias en torno a este tema.

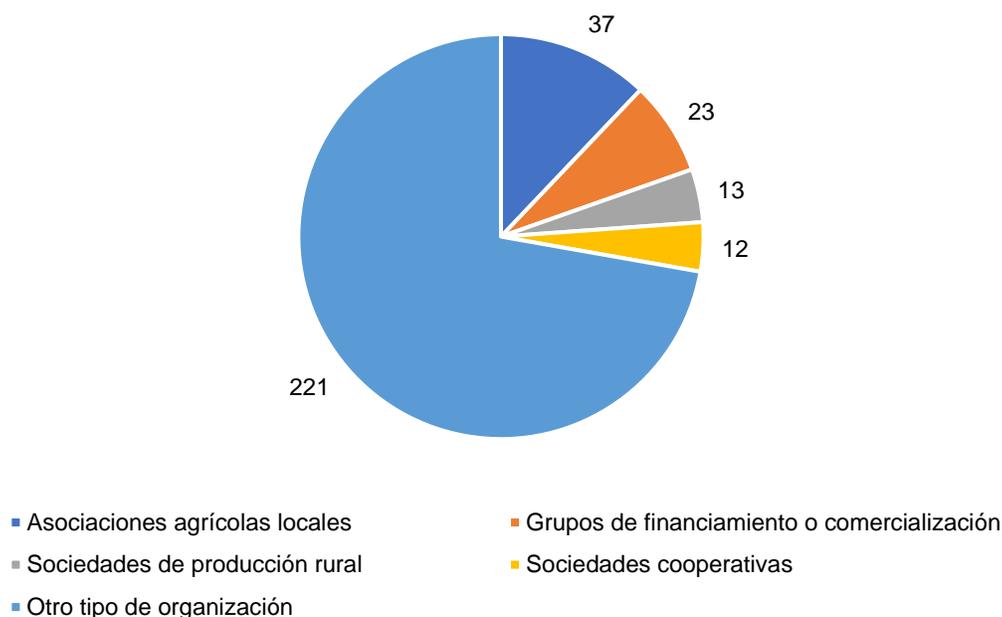
Por ejemplo, se sabe claramente que la producción de nopal verdura en Milpa Alta ha sido un importante aliciente para la integración familiar en aquellos hogares que se han dedicado a esta actividad primaria (Contreras, s. f.), y, de hecho, esta

actividad sigue siendo al día de hoy la configuración mayoritaria de esta actividad económica (Rodríguez Medina et al., 2021). En esa medida, se puede inducir que existe una cooperación familiar en la cosecha de esta cactácea en esta demarcación.

En lo que respecta al conjunto de los productores de nopal en la alcaldía sureña de la Ciudad de México, se puede constatar que la información sobre su organización y acerca la participación conjunta en la producción de este cultivo es tremendamente escasa y las fuentes que podrían dar una idea en esta materia pueden contarse con los dedos de una sola mano. La principal razón es que no existe en la actualidad ningún registro ni padrón formal por parte de alguno de los niveles del gobierno para censar a cosechadores de nopal en Milpa Alta o sus organizaciones (Delgadillo-Macías, 2019). Estos datos sólo se obtienen de forma circunstancial a través de investigaciones académicas, comerciales o censos económicos del gobierno.

Por ejemplo, el Censo Agropecuario de 2007 (2013) indicó que, efectivamente, existe una participación comunitaria y conjunta de los productores de nopal en Milpa Alta que los lleva a organizarse en agrupaciones con distintos fines enfocados a la mejora de la producción de la hortaliza, como se acotó con más detalle en el apartado anterior (Figura 12).

Figura 12. Agrupaciones de productores en el Distrito Federal registradas en el Censo Agropecuario de 2007 (n=301)



Fuente: elaboración propia a partir de Censo Agropecuario 2007 (2013).

Sin embargo, los datos anteriores se encuentran desactualizados. El año pasado, 2022, se realizó la última edición del Censo Agropecuario. No obstante, los resultados definitivos no se publicarán sino en noviembre de ese mismo año, y los resultados oportunos, es decir, los datos provisionales constantemente actualizados para información del público en general no aportan ninguna información sobre la organización o las prácticas comunitarias y cooperativas en la producción agrícola, ni de nopal ni de Milpa Alta.

Delgadillo-Macías (2019), en su investigación sobre la producción de proximidad en Milpa Alta, recuperando los datos consignados en la ponencia de Cahue et al. presentada en 2006, ha hecho un registro de algunas de las organizaciones que los productores de nopal, en la susodicha subdivisión territorial, han conformado de forma reciente. En este caso, se observa que dichos grupos se pueden clasificar en organizaciones de productores y en cooperativas (Tabla 1).

Tabla 1. Agrupaciones de productores de nopal en Milpa Alta en 2006

Organizaciones de productores	Unión de Productores de Maguey y Nopal	Cooperativas	S. C. de R. L. de C. V. San Lorenzo Tlacoyucan
			S. C. Productores de Nopal Orgánico Teuhtli
			S. C. de R. L. de C. V. Teuhtli Lugar de Piedra
	Unión Agrícola de Productores de Nopal Verdura de Milpa Alta		S. C. de R. L. Gapodema
	S.C. de Productores de Nopal y Hortalizas Tlacoyucan, S. C. de R. L.		
	S. C. Nopal Selecto		

Fuente: elaboración propia a partir de Delgadillo-Macías (2019).

A partir de los datos anteriores, se puede concluir que la información disponible indica que, en efecto, existe una participación comunitaria y cooperativa entre los productores de nopal de la alcaldía Milpa Alta y ésta se ve reflejada en la conformación de diversas organizaciones para fortalecer y fomentar el cultivo o la cosecha de esta cactácea, su procesamiento y comercialización o la obtención de apoyos para todas estas actividades.

No obstante, más allá de estos datos, no existe información actualizada (i.e. posterior a 2006) sobre la cantidad y la naturaleza de las organizaciones creadas por los productores de nopal en Milpa Alta. Hasta que se publiquen los resultados del Censo Agropecuario de 2022 o nuevas investigaciones incidan en la materia, los datos sobre este aspecto seguirán siendo demasiado generales y escasos.

## **CAPÍTULO 4. PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE NOPAL EN MILPA ALTA**

El cultivo de nopal en la alcaldía Milpa Alta ya es una parte insustituible de su economía y de su identidad comunitaria. En la actualidad, representa una de sus mayores fortalezas y orgullos, pero también hace que la demarcación se enfrente a importantes oportunidades y retos para que esta simbiosis sembrada (nunca mejor dicho) por el señor Flores Torres impulse aún más el desarrollo del hogar del volcán Teuhtli.

En este capítulo, se abordarán algunas de las perspectivas y prospectivas más importantes en materia de la producción del nopal milpaltense: el papel del nopal como un alimento promisorio en la buena salud, el futuro de la comercialización de éste en Milpa Alta, la organización de los productores y el lugar que ocupará esta cactácea en el futuro de la identidad comunitaria de la alcaldía.

### **4.1. Tendencias de consumo del nopal y de sus características nutritivas ante diversos problemas de salud**

En el primer capítulo de este trabajo se abordó con detalle las características nutrimentales del nopal, una planta rica en fibras y agua, así como frutos con un alto aporte vitamínico. Desde hace varias décadas, las sociedades industrializadas han comenzado a prestar debida atención a los problemas de salud generados por el precario estilo de vida urbano, y dentro de este último, la alimentación inadecuada y rica en grasas y azúcares.

Enfermedades como el sobrepeso, la obesidad y la diabetes han tenido un aumento alarmante de casos desde hace varias décadas como consecuencia del estilo de vida propiciado por una economía industrializada y concentrada en núcleos urbanos que, en muchos casos, impide ejercer una correcta alimentación (*Obesidad y sobrepeso*, 2021; Secretaría de Salud, 2018). En la actualidad, se ha hecho eco de la necesidad de promover, dentro del marco de un estilo de vida saludable, una nutrición balanceada, rica en diversos nutrientes macro y micro.

En este contexto, el nopal ha adquirido un importante protagonismo como uno de los alimentos que pueden ayudar a una alimentación sana, por lo cual ha

sido el objeto de estudio en muchos estudios orientadas a determinar el verdadero potencial nutricional e incluso su impacto en la salud de las personas. Por ejemplo, una investigación de Frati et al. (1990) concluyó que el consumo de esta cactácea es capaz de reducir la concentración de azúcar en la sangre de pacientes con diabetes tipo 2. En tanto, el trabajo de López-Romero et al. (2014), tras realizar pruebas en pacientes sanos y con diabetes, sugiere que este producto es capaz de reducir el nivel de glucosa posprandial en la sangre.

Estos dos estudios apoyan la idea de que el nopal es un alimento que puede contribuir, junto con una alimentación sana y un estilo de vida activo, a prevenir o, en su caso, controlar efectivamente la diabetes. Algunos estudios también sugieren su alto potencial nutritivo, como el artículo de Hernández-Becerra et al. (2022). Este trabajo indica que no solamente este producto aporta una gran cantidad de nutrientes, sino que su incidencia varía en función del estado de madurez de las pencas: los nopales más jóvenes proveerían una mayor cantidad de fibra soluble, en tanto que los más maduros aportan fibra insoluble, calcio y magnesio. Otras investigaciones, como el de Khoulood et al. (2018) y el de Attanzio et al. (2018), han destacado su rol como antiinflamatorio y antioxidante.

Estos datos, sumados a una importante propaganda, normalmente con fines nacionalistas, por parte de medios de comunicación e instituciones del gobierno, han motivado la imagen del nopal como un superalimento, un término sin validez científica que hace referencia a comestibles con una muy elevada carga nutricional e impacto positivo en la salud, como el arándano, la chía o la quinoa. Claramente esto es una exageración, ya que ningún alimento por sí solo garantiza el bienestar físico. Sin embargo, esto no debe demeritar el valor nutricional científicamente comprobado del nopal, por el cual se sabe que es un producto saludable y recomendable en regímenes alimenticios equilibrados. (Zeratsky, 2022).

Este valor es muy importante porque es aprovechado desde ya por los productores del nopal en Milpa Alta, especialmente aquellos que ya se han agrupado en empresas para que el producto llegue a más lugares, tanto en México como en el extranjero, donde una opción saludable más para la alimentación

siempre es bienvenida. Lo anterior, sumado a la adaptabilidad de la planta y sus cuidados menores con respecto a otros cultivos y hortalizas, como también se vio en apartados anteriores, convierte a esta cactácea en una importante fuente de nutrición en regiones donde la productividad agraria es reducida y garantiza la seguridad alimentaria de sus poblaciones.

#### **4.2. Problemas de comercialización y distribución**

A pesar del gran valor que tiene la opuncia de Milpa Alta, existe una seria problemática en lo que respecta a hacerlo llegar a más lugares (Llanos Samaniego, 2006). Como todo producto agrícola, esta cactácea tiene mejores posibilidades de rentabilidad si incrementa los canales de comercialización y lo hace distribuir a mayor cantidad de espacios. El nopal, especialmente el de esta demarcación, posiblemente ilustra de ejemplar forma un problema existente con su comercialización: la negligencia en el diseño de políticas en este ámbito y el exceso de atención a la producción en sí misma (Cabrera Acosta, s. f.).

De acuerdo con el informe de Cabrera Acosta (s. f.), existen tres sistemas de comercialización y distribución de los productos agrícolas en general:

1. Mercadeo tradicional: bajo este sistema, los productores, por cuenta propia o con la colaboración de agentes intermediarios, hacen llegar su producto a los puntos finales de venta, tanto en territorio nacional como en términos de la exportación.
2. Mercadeo empresarial: aquí, la comercialización de los productos está a cargo de organizaciones empresariales específicamente dedicadas a la actividad. Dichas empresas establecen términos y condiciones de asociación con los productores, por ejemplo, un volumen mínimo de mercancía. Se clasifican en empresas mayoristas y detallistas.
3. Intervención estatal: este canal opera en aquellos productos donde existe una política de estabilización de precios. En este caso, el Estado adquiere la demanda del artículo para prevenir la disminución de precios durante las temporadas de gran oferta o su aumento en periodos de escasa disponibilidad.

En el caso particular de la producción de nopal en Milpa Alta, se puede constatar, por la información hallada y plasmada en capítulos anteriores, que la intervención estatal para la comercialización, a través del programa Precios de Garantía, es muy reciente, en tanto que el mercadeo empresarial solamente está en manos de productores con un capital muy desarrollado y tecnología suficiente para cumplir las condiciones de asociación con los distribuidores mayoristas o con el sector de *retail*. Este último es el caso de las pocas empresas ubicadas en esta región dedicadas a producir y procesar el nopal para su posterior mercantilización a través de los supermercados.

Mediante el procesamiento y diversificación de los productos derivados del nopal, estas empresas son capaces de añadir valor agregado a sus productos y aprovechar las ganancias por medio del mercadeo empresarial. Por ejemplo, en una investigación de campo realizada en la sucursal Universidad de la cadena Walmart, en la colonia Santa Cruz Atoyac, se observó que el kilo de nopal se vende en \$37.90, en tanto que cortado en trozos se vende a \$39.90 por ese mismo volumen. Además, se descubrió que en este mismo lugar se comercializan paquetes de nopales bajo la denominación *cambray*, que se corresponden con pencas de tamaño pequeño, cuidadosamente limpiadas y cortadas, a 78 pesos por kilogramo.

Dado que la mayoría de productores recurren a formas de producción agrícola tradicionales, es esperable también que sus únicas vías de distribución para el producto estén inscritas en el sistema de mercadeo habituales. Aquí también existen importantes problemas. En la actualidad, la principal forma de distribución del nopal de Milpa Alta es a través de los grandes centros de comercialización de la Ciudad de México, que se reducen a tres: el Mercado de la Merced, en el centro de la ciudad; la Central de Abasto de la Ciudad de México, en el oriente, y el Centro de Acopio de Nopal Verdura de Milpa Alta, en la cabecera de la alcaldía, abierta en el año 2001 (Ilustración 7). Además, también se recurre a la venta en los mercados de Jamaica, Jamaiquita, los mercados sobre ruedas y los tianguis (Lara Galicia, 2022).

Ilustración 7. Productores de nopal disponiendo el producto en el Centro de Acopio de Nopal Verdura en Milpa Alta



Fuente: Luiz Perez.

Los reducidos canales de distribución del nopal de Milpa Alta hacen que los productores que deciden comercializar por cuenta propia la mercancía deban inscribirse en una reñida competencia mercantil con los del Estado de México y de Morelos. El caso de Morelos es notorio, ya que desde inicios del siglo su producción ha aumentado considerablemente, siendo en la actualidad el mayor productor de esta cactácea del país. Esto provoca que haya aumentado su lugar en los canales de distribución anteriormente mencionados y reduzca los costos del este producto ahí donde se vende, por efectos de sobreoferta, en detrimento de los productores de Milpa Alta (Llanos Samaniego, 2006; Rodríguez Medina et al., 2021).

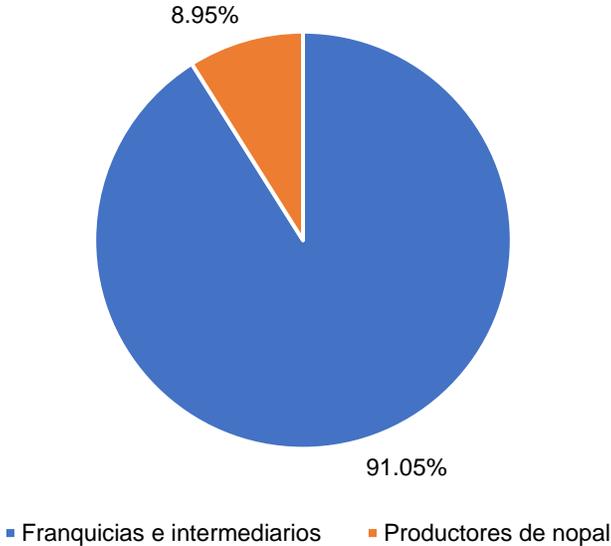
Por otro lado, aunque el uso de intermediarios para hacer llegar el nopal de Milpa Alta a nuevos lugares permite garantizar una mejor canalización del producto fuera de la fuerte competencia en los grandes centros de distribución de la Ciudad de México, brinda la posibilidad de llegar a resultar muy poco redituable para los propios productores. Esto es porque los intermediarios pueden llegar a quedarse con la mayor parte de las ganancias por la venta final de la mercancía, nuevamente, en detrimento de los demás. Paulino Cruz, cosechador de opuncia en Milpa Alta,

indicó en una entrevista concedida al portal *Goula*: “Toda esa ganancia ya no es para nosotros y pienso que el 100% de lo que se gane debería ir a los productores.” (Carreño, 2020)

Para ilustrar lo anterior, hay que retomar como ejemplo los precios del nopal verdura en la sucursal Universidad de Walmart a los que se aludió antes. Suponiendo que este producto haya llegado ahí por el concurso de intermediarios entre la cadena de supermercados y los productores de Milpa Alta, respetando el PMR del nopal para el año 2022 (\$3.39 por kilo), la franquicia y los intermediarios se quedarían con 34.51 pesos de los 37.90 en que se venden. Dicho de otra forma, del 100% de lucro por la venta final del nopal en el supermercado, los agentes externos se quedan con el 91.05% de la ganancia, quedando solamente el 8.95% para cosechador de Milpa Alta (Figura 13).

Figura 13. Ejemplo de distribución de ganancias por la comercialización de nopal entre productores e intermediarios

Precio de nopal por kilo: \$37.90 (Walmart Universidad)



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos mediante investigación de campo en la sucursal Universidad de la cadena Walmart y Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (s. f.).

De tal suerte, los productores de nopal de Milpa Alta se enfrentan a dos duras realidades en la distribución de su producto: a) lo hacen por cuenta propia y se arriesgan a abaratar de más sus precios por la fuerte rivalidad con competidores de regiones aledañas, o b) recurren a intermediarios que recogen la mayor parte de las ganancias finales por la venta del nopal, lo que incluye también a los que se dedican a la exportación. Al final, quienes cuentan con las mejores oportunidades para una canalización justa y redituable del nopal de Milpa Alta son aquellos que cuentan con mejor tecnología, mayores capitales y posibilidades de recurrir al mercadeo empresarial.

Frente a este panorama, es deseable que las instancias gubernamentales correspondientes, tanto a nivel federal como en la Ciudad de México, realicen las acciones pertinentes para permitir una mejor y más amplia distribución del nopal verdura local, de forma que los productores sean capaces de percibir, por lo menos, la mayor parte de las ganancias por la venta final. Esto se puede lograr aumentando los centros de distribución del nopal de Milpa Alta, generando políticas de diferenciación del producto que permitan una competencia leal a los productores de esta zona (ya que, por ejemplo, el nopal de Morelos también se comercializa bajo la denominación de variedad esta región) y fomentando una mayor organización de los productores que les permita acceder a otros canales de mercadeo.

#### **4.3. La organización de los productores y sus perspectivas**

Hoy en día, bajo la producción de nopal en Milpa Alta subyacen dos formas de organización que la hacen posible: en primer lugar, una general e histórica, de carácter comunitario, que se ha alimentado por la tradición comunal y agraria de Milpa Alta; en segundo lugar, una específica entre los productores de esta alcaldía para atender las labores de cultivo y para gestionar los asuntos relacionados a la cosecha.

Aunque se trata de una organización que se materializa en diversas agrupaciones entre los productores de la demarcación, es una que no ha impactado de forma significativa en el desarrollo de la producción del nopal de Milpa Alta:

hablando en términos más concretos, no ha incidido significativamente en el valor agregado del producto y sus posibilidades para el comercio.

Roberto Orenda, titular de Fomento Industrial en la entonces delegación Milpa Alta en el año 2006, aseguró que entre los productores de nopal existía un fuerte rezago en la organización, ya que había apatía y falta de iniciativa para hacerlo en forma de empresas. Esta falta de sentido impedía, por un lado, añadir el tanpreciado valor agregado al nopal que le permitiera mayores salidas en el mercado nacional e internacional y, por otro lado, enfrentar firmemente la creciente competencia con los productores de regiones aledañas (Llanos Samaniego, 2006).

Sin embargo, esta última visión sobre la organización probablemente sea reduccionista, ya que se asume que el fin último de esta disposición entre los productores en el ámbito de la economía es la valorización de la actividad y la ganancia, tal y como lo estipulan los principios sobre los que se sustenta la moderna sociedad capitalista e industrial. De tal manera, cabe preguntarse por qué el cultivo del nopal ha persistido en Milpa Alta, cuando todo parece indicar que es sumamente difícil incrementar su valor agregado en el mercado, así como sus canales de distribución.

Bonilla Rodríguez (2014) sostiene, por su parte, que la organización de los productores de nopal en Milpa Alta no sufre ningún rezago y que tampoco existe apatía entre ellos. Dicha visión sólo puede ser factible si se toma en serio que la finalidad de ésta es la formación de empresas y el valor agregado de la producción, y no toma en cuenta que la asociación de estos actores también puede responder a ciertos valores sociales y culturales. Sobre este último punto se habla más adelante.

En cualquier caso, el contexto actual hace imperioso fortalecer la organización de los productores para preservar la propia actividad. Esto es porque el campo mexicano sufre de un sostenido abandono desde hace varias décadas, debido a la confluencia de muchos factores, entre los que cabe mencionar la pobreza y desigualdad que afecta a la población rural, la industrialización y el cambio climático. A pesar de ser la actividad que sostiene materialmente a la

sociedad tal y como se la conoce, las personas dedicadas a este sector tienen que enfrentarse a múltiples problemas, como la baja rentabilidad, el estigma del campesino como alguien en el último escalón del progreso social o las pérdidas que sufrirán a causa del cambio climático.

La producción del nopal en Milpa Alta no es ajena a estas problemáticas, y ha provocado que algunos cosechador de esta cactácea deban complementar el cultivo con otras actividades o abandonar por completo la actividad. Al hacerlo, venden los terrenos y nada garantiza que los siguientes propietarios deseen continuar con esta actividad, sino que se construirán proyectos habitacionales, lo cual compromete el estatus de Milpa Alta como zona rural y pulmón de la Ciudad de México (Lara Galicia, 2022).

Un fortalecimiento en la organización de los productores del nopal en Milpa Alta, que los agrupe en torno a un lazo de unidad y un interés común, puede prevenir la situación de deterioro del campo en la demarcación. Ahora, esa asociación, vale la pena repetirlo, no tiene por qué ser de carácter empresarial.

#### **4.4. Eje de identidad y comunalidad**

En el anterior capítulo, se abordó el carácter histórico de la identidad agraria y rural de los doce pueblos de Milpa Alta y cómo ha impactado positivamente en la adopción del cultivo del nopal. Este sustrato cultural sobre el que se apoya la actividad económica abordada a lo largo de este trabajo es lo que posiblemente determinará, en mayor medida, su futuro.

Actualmente, Milpa Alta, como una de las alcaldías de la Ciudad de México y la única cuya totalidad del territorio se clasifica como suelo de conservación y que tiene el carácter de 100% rural de acuerdo con el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, publicado en agosto del año 2000 (Decreto de Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, 2000), se encuentra confrontada al resto del territorio de la capital, de carácter urbano y con una tendencia constante a extender la mancha urbana.

Conscientes de la gran carga histórica y cultural que las poblaciones originarias de Milpa Alta resguardan, han hecho del trinomio nopal-agricultura-tenencia comunal el catalizador para la construcción y la preservación del lugar, es decir, del espacio donde se constituyen como individuos y como sociedad, donde reproducen y dan continuidad a sus tradiciones, creencias y relaciones sociales (Bonilla Rodríguez, 2009). El cultivo de nopal, entonces, trasciende su papel de actividad de sustento económico y se convierte en uno de los principales estándares de la resistencia y cultural de esta comunidad, de su afirmación frente a la mancha urbana metropolitana.

Así, se reconocen como una barrera que impide la expansión desenfrenada de la ciudad, protegiendo así su cultura, su identidad agraria y los recursos naturales de los que ambos, zona metropolitana y Milpa Alta, finalmente, dependen (Carreño, 2020). Precisamente, el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Milpa Alta ha indicado a este respecto:

Sin lugar a duda la población tiene usos, tradiciones y costumbres que le proporcionan una fuerte identidad y una cohesión social, que no se encuentra en otros sitios de la ciudad México, mismas que quieren preservar. Por otra parte, existe una marcada conciencia de los recursos que la naturaleza ha bonidispuesto en la región, particularmente los recursos acuíferos de los mantos subterráneos y la capacidad de los bosques para producir oxígeno, tan necesario a la atmosfera contaminada del Valle de México. (Gobierno del Distrito Federal, en Bonilla Rodríguez, 2009, p. 258)

En la actualidad, el testimonio de los productores de nopal en Milpa Alta sigue resaltando en enorme orgullo con el cual siguen ejerciendo esta labor, ya que se convierte en una importante fuente de ingresos para la comunidad y, por ello mismo, un eslabón importante para la vida de esta población. Con lo anterior, se hace referencia a que la cosecha de esta cactácea es el baluarte de la identidad comunitaria, comunal y cultural de los pobladores de esta comunidad. A raíz de esto, a excepción de algunos casos aislados, la postura generalizada es la de no

abandonar el cultivo del nopal, incluso si ya no llega a ser altamente redituable (Tabla 2).

Tabla 2. Características de los campesinos de los pueblos nopalersos de Milpa Alta, 2007-2008

Años de campesino	Campesinos agricultores						
	Número	(%) <sup>1</sup>	¿Por qué cultiva la tierra? (%) <sup>2</sup>			¿Seguirá cultivando? (%)	
			Tradición	Ingreso	Negocio	Sí	No
1-10	18	20	50	61.1	5.6	88.9	11.1
11-20	27	30	48.1	40.7	11.1	81.5	18.5
21-30	24	26.7	62.5	41.7	0	83.3	16.7
31-40	13	14.4	76.9	46.2	0	100	0
40 o más	8	8.9	75	37.5	0	87.5	12.5
Total	90	100	-	-	-	86.7	13.3

<sup>1</sup>Es el porcentaje con respecto al total de campesinos agricultores encuestados.

<sup>2</sup>La suma total excede el 100% debido a que muchos campesinos dicen más de una razón para cultivar.

Fuente: Bonilla Rodríguez (2014).

Dos ejemplos remarcables de esta postura las ofrecen el aludido Paulino Cruz y Francisco, también productor de nopal. El primero ha indicado que tiene la intención de seguirse dedicando a la producción del nopal hasta llegado el momento de su jubilación (Carreño, 2020), en tanto que Francisco expresó lo siguiente: “El nopal ya no te hace rico, pero tampoco te mata de hambre.” (Bonilla Rodríguez, 2014, n. 34)

## CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo, se ha estudiado el lugar que ocupa la producción del nopal en la economía de la alcaldía Milpa Alta. Este sitio se encuentra determinado, en principio, por los atributos de esta cactácea y por las características geográficas y humanas de la región. En lo que concierne al primer caso, sus bajos requerimientos de cuidado, su versatilidad en la generación de derivados y sus propiedades nutritivas la convierten en una de las opciones más prometedoras para la generación de ingresos en el sector primario. Al respecto del segundo caso, se observa que varios de sus pueblos tienen propiedades de suelo, hidrológicas y climatológicas aptas para el cultivo redituable de la hortaliza, además de que esta demarcación presenta una identidad cultural apoyada en la actividad agraria y en la tenencia comunal de la tierra que adoptó con facilidad y firmeza este cultivo.

Con base en estas condiciones, y apoyado en textos académicos, recursos gubernamentales, artículos de noticias y de sitios especializados, este trabajo determinó que el cultivo del nopal no solamente cobra importancia en la economía de Milpa Alta, sino que prácticamente ocupa un lugar neurálgico y privilegiado en sus actividades económicas. Muestra de ello es que una importante parte de su población se dedica activamente en su producción, representa importantes ingresos para la alcaldía y durante décadas ha brindado una calidad de vida digna para su comunidad, como lo evidencian los ingresos mayores a la media de los campesinos y trabajadores agrícolas en el país.

No obstante, también se determinó que esta actividad afronta importantes retos que impiden que alcance todo su potencial, principalmente la inestabilidad de su producción y de precios marcada por el cultivo de temporal y la falta de canales de comercialización que garanticen una competencia justa y leal con el producto de otras regiones, especialmente de Morelos.

Si bien el cultivo del nopal seguirá siendo, en el largo plazo, una actividad importante en la alcaldía Milpa Alta debido a que es una fuente digna de ingresos para sus productores y porque representa un elemento clave en su identidad y resistencia comunitarias como única demarcación completamente rural de la Ciudad

de México, tiene importantes oportunidades. Algunas están de la mano de los propios cultivadores de esta cactácea, como la incorporación tanto de tecnología como de valor agregado a través de la agrupación y organización que permita un mayor ingreso por la producción del cactáceo. Otras dependen de los tres niveles de gobierno para brindar una base de precios justos y generar mayores y mejores canales de comercialización de este producto y sus derivados, que permitan que éstos lleguen a más lugares en el mercado mexicano y extranjero y los trabajadores agrícolas perciban al menos la mayor parte de los beneficios.

El cultivo del nopal es, en resumen, la actividad económica que se encuentra en el corazón de la alcaldía Milpa Alta, por lo que es necesario que la sociedad mexicana tome las acciones necesarias para salvaguardar esta labor. Además del gran peso económico y cultural que tiene la producción de esta cactácea alberga por sí mismo, su importancia para la población de esta demarcación en el sur de la capital, en las faldas del Teuhtli, merece la atención necesaria para que siga generando beneficios y creando identidad para sus productores.

## REFERENCIAS

- Attanzio, A., Tesoriere, L., Vasto, S., Pintaudi, A. M., Livrea, M. A., & Allegra, M. (2018). Short-term cactus pear [*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill] fruit supplementation ameliorates the inflammatory profile and is associated with improved antioxidant status among healthy humans. *Food & Nutrition Research*, 62(0), Article 0. <https://doi.org/10.29219/fnr.v62.1262>
- Ayala Garay, Ó. J., Garfias Sánchez, D., & Delgado Vargas, V. A. (2016). *Producción de hortalizas y sus semillas en el huerto de traspatio*. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.
- Bolaños Sánchez, Á. (2022, diciembre 29). El frío ha mermado la producción de nopal y subido costos. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/notas/2022/12/29/capital/el-frio-ha-mermado-la-produccion-de-nopal-y-subido-costos/>
- Bonilla Rodríguez, R. (2009). Agricultura y tenencia de la tierra en Milpa Alta. Un lugar de identidad. *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, 22(61), 249-282.
- Bonilla Rodríguez, R. (2014). Urbanización rural y economía agrícola de sobrevivencia en la Delegación Milpa Alta. *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, 27(74), 195-215.
- Cabrera Acosta, P. A. (s. f.). *Comercialización de productos e insumos agropecuarios* (00006174; Diagnóstico y Estrategia Sectorial Agropecuaria). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado 24 de julio de 2023, de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/12433>
- Callejas-Juárez, N., Matus-Gardea, J. A., García-Salazar, J. A., Martínez-Damián, M. Á., & Salas-González, J. M. (2009). Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, nopalitos y derivados en el Estado de México, 2006. *Agrociencia*, 43(1), 73-82.
- Carreño, D. (2020, julio 7). *Milpa Alta: La barrera de nopales que detiene a la Ciudad de México*. Goula. <https://goula.lat/milpa-alta-la-barrera-de-nopales-que-detiene-a-la-ciudad-de-mexico/>

- Censo Agropecuario 2007. (2013). *Características principales del cultivo de nopal en el Distrito Federal: Caso Milpa Alta*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. [https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/agricola/nopal\\_df/CulnopDF.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/agricola/nopal_df/CulnopDF.pdf)
- COMENTUNA, Red Nopal, & CONABIO. (2009). *Nopales, tunas y xoconostles*. Consejo Mexicano del Nopal y Tuna A.C., Red Nopal, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. [https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium\\_login\\_opac.pl?find&ficha\\_no=6579](https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_login_opac.pl?find&ficha_no=6579)
- Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. (2023). *Evolución del Salario Mínimo Real. Pesos de la segunda quincena de julio de 2018*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. <https://www.gob.mx/conasami/documentos/evolucion-del-salario-minimo>
- Comportamiento para Nopal grande de primera calidad. DF: Central de Abasto de Iztapalapa DF*. (s. f.). Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. Recuperado 6 de julio de 2023, de [http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e\\_fyhAnuario1a.asp?cent=100&prod=NOPA1&ACCION=Aceptar](http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e_fyhAnuario1a.asp?cent=100&prod=NOPA1&ACCION=Aceptar)
- Comportamiento para Nopal grande de primera calidad. DF: Central de Abasto de Iztapalapa DF*. (2023, julio 6). Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. [http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e\\_fyhAnuario1a.asp?cent=100&prod=NOPA1&ACCION=Aceptar](http://www.economia-sniim.gob.mx/SNIIM-AN/estadisticas/e_fyhAnuario1a.asp?cent=100&prod=NOPA1&ACCION=Aceptar)
- CONABIO. (2021, mayo 20). *Nopales*. Biodiversidad Mexicana. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/nopales>
- Contreras, R. (Ed.). (s. f.). *La grandeza del nopal: Identidad y orgullo nacional. Recetario de Milpa Alta para el mundo*. Gobierno de la Ciudad de México,

- Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Seres Humanos, Igualdad y Equidad de Género A.C. Recuperado 15 de junio de 2023, de <https://www.sepi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/recetarionopal.pdf>
- Decreto de Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal, § Gaceta Oficial del Distrito Federal (2000). [https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetas/2000\\_agosto\\_1\\_139.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/2000_agosto_1_139.pdf)
- Delgadillo-Macías, J. (2019). Producción y consumo agroalimentario en áreas perimetropolitanas. Una aproximación tipológica desde el enfoque de proximidad. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 29(53). <https://doi.org/10.24836/es.v29i53.701>
- Domínguez-García, I. A., Granados-Sánchez, M. del R., Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., & Aguilar-Ávila, J. (2017). Viabilidad económica y financiera de nopal tuna (*Opuntia ficus-indica*) en Nopaltepec, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(6), 1371-1382. <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i6.304>
- Estrada, C. (2019, abril 20). *El nopal, en la mira del mundo para mitigar la inseguridad alimentaria*. La jornada del campo. <https://www.jornada.com.mx/2019/04/20/cam-nopal.html>
- Flores Sánchez, D., Reyes-Terrazas, A. S., Navarro-Garza, H., Pérez-Olvera, Ma. A., & Almaguer-Vargas, G. (2023). Características y retos del sistema de cultivo nopal verdura en Cuautlacingo, Otumba. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(2), 211-222. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i2.3079>
- Frati, A. C., Jiménez, E., & Ariza, C. R. (1990). Hypoglycemic effect of *Opuntia ficus indica* in non insulin-dependent diabetes mellitus patients. *Phytotherapy Research*, 4(5), 195-197. <https://doi.org/10.1002/ptr.2650040507>
- Hernández Hernández, F. (2011). *Evaluación de la sustentabilidad del nopal verdura orgánico en Matehuala, San Luis Potosí* [Tesis de grado, Universidad

- Hernández-Becerra, E., De Los Angeles Aguilera-Barreiro, M., Contreras-Padilla, M., Pérez-Torrero, E., & Rodríguez-García, M. E. (2022). Nopal cladodes (*Opuntia Ficus Indica*): Nutritional properties and functional potential. *Journal of Functional Foods*, 95, 105183. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105183>
- INEGI. (2013). *Características principales del cultivo de nopal en el Distrito Federal Caso Milpa Alta*. INEGI.
- Inglese, P., Mondragón Jacobo, C., Nefzaoui, A., & Sáenz, C. (Eds.). (2018). *Ecología del cultivo, manejo y usos del nopal* (C. Mondragón Jacobo, Trad.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas. <https://www.fao.org/3/i7628es/I7628ES.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2016). *Estadísticas a propósito del Día del Trabajador Agrícola (15 de mayo). Datos nacionales*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2016/agricola\\_2016\\_0.docx](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2016/agricola_2016_0.docx)
- Khouloud, A., Abdelmalek, S., Chtourou, H., & Souissi, N. (2018). The effect of *Opuntia ficus-indica* juice supplementation on oxidative stress, cardiovascular parameters, and biochemical markers following yo-yo Intermittent recovery test. *Food Science & Nutrition*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.1002/fsn3.529>
- Kiesling, R. (1998). Origen, Domesticación y Distribución de *Opuntia ficus-indica*. *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, 3. <https://doi.org/10.56890/jpacd.v3i.159>
- La Jornada (Director). (2022, enero 16). *Milpa Alta: La nopalera de la Ciudad de México*. YouTube. <https://youtu.be/jJc8FUznKn8>
- Lara Galicia, H. (2022, agosto 20). Producción y desarrollo del campo en la ciudad: El nopal verdura en Milpa Alta y la integración de las cadenas productivas. *La Jornada*.

<https://www.jornada.com.mx/2022/08/20/delcampo/articulos/nopal-milpa-alta.html>

Ley del Impuesto sobre la Renta, § Diario Oficial de la Federación (2013).

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR.pdf>

Llanos Samaniego, R. (2006, febrero 21). Rezago y apatía ponen en riesgo a productores de nopal en Milpa Alta. *La Jornada*.

<https://www.jornada.com.mx/2006/02/21/index.php?section=capital&article=043n1cap>

López-Romero, P., Pichardo-Ontiveros, E., Avila-Nava, A., Vázquez-Manjarrez, N., Tovar, A. R., Pedraza-Chaverri, J., & Torres, N. (2014). The Effect of Nopal (*Opuntia Ficus Indica*) on Postprandial Blood Glucose, Incretins, and Antioxidant Activity in Mexican Patients with Type 2 Diabetes after Consumption of Two Different Composition Breakfasts. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(11), 1811-1818. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.06.352>

Luna Vázquez, J. (2011). *Producción invernal de nopal de verdura*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/879.pdf>

Majure, L. C., Puente, R., Griffith, M. P., Judd, W. S., Soltis, P. S., & Soltis, D. E. (2012). Phylogeny of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): Clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution. *American Journal of Botany*, 99(5), 847-864. <https://doi.org/10.3732/ajb.1100375>

Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras, § Boletín Oficial del Estado (2013). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/08/02/630/dof/spa/pdf>

Mora Chaparro, J. C. (Ed.). (2014). *Atlas de peligros y riesgos de la Ciudad de México. Actualización de los mapas de riesgo. Milpa Alta*. Gobierno de la Ciudad de México, Secretaría de Protección Civil, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica.

[http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/docpub/atlasriesgo/MR\\_Milpa\\_Alta.pdf](http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/docpub/atlasriesgo/MR_Milpa_Alta.pdf)

Murillo Amador, B., Troyo Diéguez, E., & García Hernández, J. L. (Eds.). (2003). *El nopal. Alternativa para la agricultura de zonas áridas en el siglo XXI*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. <http://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1001/2071>

*Nopal*. (s. f.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado 15 de junio de 2023, de <https://www.fao.org/traditional-crops/cactuspear/es/>

*Obesidad y sobrepeso*. (2021, junio 9). Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

*Producción para el Bienestar*. (2023, febrero). Programas para el Bienestar. <https://programasparaelbienestar.gob.mx/produccion-para-el-bienestar/>

*Programa Integral de Apoyo a los Productores de Nopal, PIAPRON*. (s. f.). Sistema de Información para el Bienestar. Gobierno de la Ciudad de México. Recuperado 3 de julio de 2023, de [https://tubienestar.cdmx.gob.mx/detalle\\_publico/resumen/programa/457/001\\_02CD12\\_A](https://tubienestar.cdmx.gob.mx/detalle_publico/resumen/programa/457/001_02CD12_A)

Ramírez Abarca, O., Figueroa Hernández, E., & Espinosa Torres, L. E. (2015). Análisis de rentabilidad de la tuna en los municipios de Nopaltepec y Axapusco, Estado de México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 36, 1199-1210.

Representación AGRICULTURA San Luis Potosí. (2022, junio 6). *Proyecto nopal forrajero: Para mejorar la alimentación del ganado bovino*. gob.mx. <http://www.gob.mx/agricultura|sanluispotosi/articulos/proyecto-nopal-forrajero-para-mejorar-la-alimentacion-del-ganado-bovino?idiom=es>

Ríos Ramos, J., & Quintana M., V. (2004). *Manual general del cultivo del nopal*. Colegio de Postgraduados. [http://www.elquiglobalenergy.com/datos/Manejo\\_general\\_cultivo\\_Nopal.pdf](http://www.elquiglobalenergy.com/datos/Manejo_general_cultivo_Nopal.pdf)

Proposición con punto de acuerdo de urgente y obvia resolución por el que se exhorta de manera respetuosa a la titular de la Secretaría de Medio Ambiente

y Recursos Naturales (SEMARNAT); al titular de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); al titular de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU); a la titular de la Secretaría de Economía (SE), todas ellas del Gobierno Federal; así como al titular de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO); al titular de la Secretaría de Inclusión y Bienestar Social (SIBISO); a la titular de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), con participación de su Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (CORENADER), éstas de la Ciudad de México, además de la titular de la Alcaldía de Milpa Alta, para que, dentro de su suficiencia presupuestal, realicen las acciones de gobierno y destinen los recursos pertinentes para apoyar a las y los productores de nopal de la demarcación Milpa Alta que han visto afectadas severamente sus plantaciones de nopal debido a las fuertes lluvias registradas en dicha alcaldía en días pasados, (2022).  
<https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/b8107d163322aab30199e676f4bd1cce1166ac97.pdf>

Rodríguez Gamiño, M. de L., & López Blanco, J. (2006). Caracterización de unidades biofísicas a partir de indicadores ambientales en Milpa Alta, Centro de México. *Investigaciones Geográficas*, 60, 46-61.

Rodríguez Medina, O., Delgadillo Macías, J., Sánchez Silva, M., & UNAM. (2021). Perfil del productor de nopal de Milpa Alta en el diseño de políticas sectoriales. *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, 1(96), 229-253.  
<https://doi.org/10.24275/uamxoc-dcsh/argumentos/2021961-10>

Saéñz, C., García, N., Abrajan, M., & Fabry, A. M. (2017). El nopal, una especie de zonas áridas productora de hidrocoloides naturales. *La alimentación latinoamericana*, 322, 60-68.

Saravia Tasayco, P. L. (2002). *Agrupamientos productivos (cluster) del nopal*. Secretaría de Economía.  
[http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/docs/nopal\\_mexico.PDF](http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/docs/nopal_mexico.PDF)

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2015, septiembre 26). *El cambio climático afecta al campo ¿cómo enfrentarlo?* Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/el-cambio-climatico-afecta-al-campo-como-enfrentarlo>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020, diciembre 2). *El nopal, parte de la riqueza del campo mexicano*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-nopal-parte-de-la-riqueza-del-campo-mexicano>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021, marzo 21). *Impulsarán Agricultura y productores de nopal de pequeña escala valor agregado en cadena productiva*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/impulsaran-agricultura-y-productores-de-nopal-de-pequena-escala-valor-agregado-en-cadena-productiva?idiom=es>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018, septiembre 17). *Nopal, alimento y símbolo de identidad*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/nopal-alimento-y-simbolo-de-identidad-172758>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020, diciembre 4). *La riqueza del nopal*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/la-riqueza-del-nopal>

Secretaría de Salud. (2018, diciembre 10). *Sobrepeso y obesidad, factores de riesgos para desarrollar diabetes*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/articulos/sobrepeso-y-obesidad-factores-de-riesgos-para-desarrollar-diabetes>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (s. f.). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. Gobierno de México. Recuperado 6 de julio de 2023, de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>

SHIEG AC (Director). (2020, agosto 15). *MILPA ALTA | ZONA SAGRADA PARA SEMBRAR Y CULTIVAR NOPALES*. YouTube. <https://youtu.be/KfUgu0YPiqs>

Solís Tepexpa, S., Rendón Trejo, A., & Pomar Fernández, S. (2021, enero 16). El nopal y su aportación a la economía local. *La Jornada*.

<https://www.jornada.com.mx/2021/01/16/delcampo/articulos/nopal-economia-local.html>

Soria Melgarejo, G., Sánchez Alfonso, F. L., Díaz Villaseñor, X., Sandoval Mendoza, J. M., & Álvarez Magaña, J. C. (2015). *¿Qué conocemos del nopal?* Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Michoacán. <https://icti.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/10.-QUE-CONOCEMOS-DEL-NOPAL.pdf>

Soto, A. (2022, noviembre 25). Cambio de clima afecta producción del nopal. *El Sol de Tulancingo*. <https://www.elsoldetulancingo.com.mx/local/cambio-de-clima-afecta-produccion-del-nopal-9238343.html>

Statista Research Department. (2023, mayo 31). *Producto interno bruto (PIB) anual a precios constantes en México de 2009 a 2022 (en miles de millones de pesos mexicanos)*. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/608278/producto-interno-bruto-pib-a-precios-corrientes-mexico/>

*Trabajadores en Actividades Agrícolas y Ganaderas*. (s. f.). Data México. Secretaría de Economía. Recuperado 10 de julio de 2023, de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/occupation/trabajadores-en-actividades-agricolas-y-ganaderas>

Zeratsky, K. (2022, diciembre 6). *Vi que promocionan el nopal como un superalimento. ¿Qué hay detrás de esta exageración publicitaria?* Mayo Clinic. <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/consumer-health/expert-answers/prickly-pear-cactus/faq-20057771>