

Características principales del cultivo de nopal en el Distrito Federal Caso Milpa Alta



**Censo
Agropecuario
2007**

Obras complementarias publicadas por el INEGI sobre el tema:

Tabulados del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Cuéntame...de México.

Catalogación en la fuente INEGI:

630.2011072 Censo Agropecuario (2007).

Características principales del cultivo de nopal en el Distrito Federal : caso Milpa Alta : Censo Agropecuario 2007 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2013.

x, 68 p. : il.

ISBN 978-607-494-544-7.

1. Agricultura - Milpa Alta, Distrito Federal (México) - Censos, 2007. 2. Milpa Alta, Distrito Federal (México) - Nopales - Cultivo - Estadísticas. I. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).

Si requiere más información sobre esta obra, favor de contactarnos a través de:

Centros de consulta y comercialización (consulte el domicilio en Internet)

Larga distancia sin costo: 01 800 111 4634

www.inegi.org.mx

atencion.usuarios@inegi.org.mx

Síguenos en:   

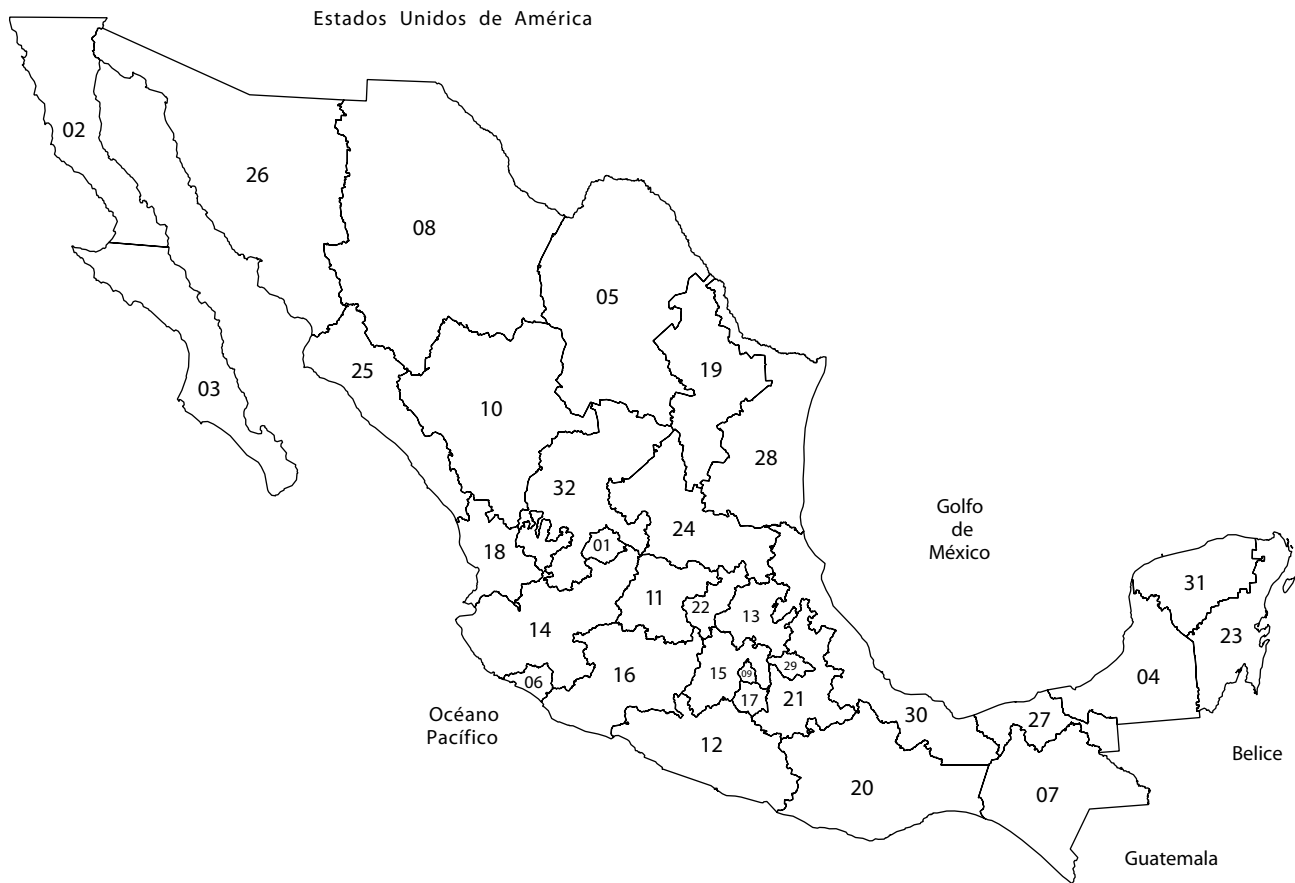
Presentación

El **Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)** pone a disposición del público en general la monografía titulada **Características principales del cultivo de nopal en el Distrito Federal. Caso Milpa Alta**, donde se presenta un panorama sobre la importancia agrícola que tiene este cultivo para la entidad; además de señalar sus rasgos característicos, muestra la información estadística y descriptiva sobre algunos temas relacionados.

Esta monografía utiliza como insumo principal la información proveniente del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, y se complementa con el acervo de información de diversas instancias y fuentes, de las cuales se tomó parte del estudio que conforma cada uno de sus apartados; el esfuerzo de integrar y difundir información que contribuya a incrementar el conocimiento de las propiedades y características del principal cultivo perenne en el Distrito Federal, espera atender las necesidades de información especializada de una amplia gama de usuarios.

Estados Unidos Mexicanos.
División geostatística por entidad federativa

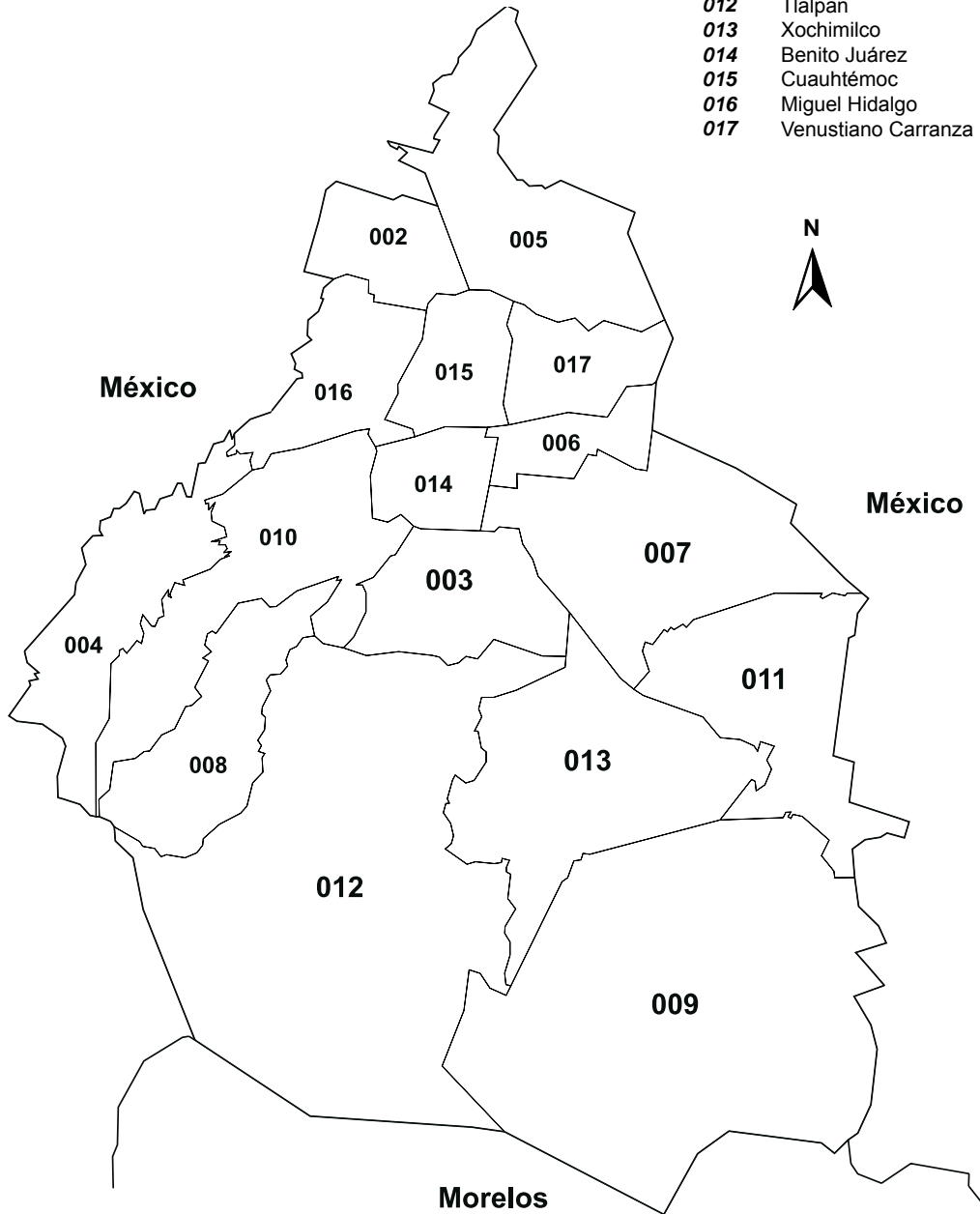
Mapa 1



Clave	Nombre	Clave	Nombre
01	Aguascalientes	17	Morelos
02	Baja California	18	Nayarit
03	Baja California Sur	19	Nuevo León
04	Campeche	20	Oaxaca
05	Coahuila de Zaragoza	21	Puebla
06	Colima	22	Querétaro
07	Chiapas	23	Quintana Roo
08	Chihuahua	24	San Luis Potosí
09	Distrito Federal	25	Sinaloa
10	Durango	26	Sonora
11	Guanajuato	27	Tabasco
12	Guerrero	28	Tamaulipas
13	Hidalgo	29	Tlaxcala
14	Jalisco	30	Veracruz de Ignacio de la Llave
15	México	31	Yucatán
16	Michoacán de Ocampo	32	Zacatecas

División geoadministrativa por delegación

Clave	Nombre
002	Azcapotzalco
003	Coyoacán
004	Cuajimalpa de Morelos
005	Gustavo A. Madero
006	Iztacalco
007	Iztapalapa
008	La Magdalena Contreras
009	Miipa Alta
010	Álvaro Obregón
011	Tláhuac
012	Tlalpan
013	Xochimilco
014	Benito Juárez
015	Cuauhtémoc
016	Miguel Hidalgo
017	Venustiano Carranza



Simbología

Límite estatal
 Límite delegacional

Índice

Introducción	IX
1. Aspectos generales	1
1.1 Datos históricos	3
1.2 Importancia histórica del cultivo	4
1.3 Surgimiento de la producción	4
2. Características	5
2.1 Características taxonómicas	7
2.2 Descripción botánica	7
2.3 Características morfológicas	7
2.4 Composición química	9
2.5 Valor nutricional	9
3. Sistema de cultivo	11
3.1 Selección del material vegetativo	13
3.2 Propagación	14
3.3 Preparación del terreno	14
3.4 Siembra	14
3.5 Importancia de la orientación de la planta	15
3.6 Manejo del cultivo	15
3.7 Fertilización	16
3.8 Riego	16
3.9 Cosecha	16
3.10 Rendimiento	17
3.11 Plagas y enfermedades	18
4. Usos del nopal	23
4.1 Alimenticio	25
4.2 Frutícola	25
4.3 Medicinal	25
4.4 Productos de tocador	26
4.5 Forraje	26
4.6 Cerco vivo	26
5. Situación y regionalización	27
5.1 Superficie plantada	29
5.2 Superficie en producción	29
5.3 Rendimiento	30
5.4 Agua de temporal y riego en cultivos	30
5.5 Uso de tecnología	32
5.6 Vehículos y maquinaria utilizada	33
5.7 Organización para la producción y mano de obra	34

6. Comercialización	37
6.1 Empacado	39
6.2 Destino de la producción	40
6.3 Industrialización del nopal	40
7. Crédito, seguro, apoyos y ahorro	43
7.1 Crédito y seguro	45
7.2 Apoyos y ahorro	45
8. Características de los productores	49
8.1 Origen de los ingresos	51
8.2 Asistencia escolar	52
8.3 Nivel de estudios	52
8.4 Dependientes económicos	53
8.5 Características de la vivienda	54
9. Entorno nacional e internacional	57
9.1 Entorno nacional	59
9.2 Entorno internacional	59
Glosario	61
Bibliografía	65

Introducción

El presente documento se elabora con el fin de dar a conocer el principal cultivo perenne del Distrito Federal según el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, sus principales características y los beneficios que proporciona a la región que lo produce y a su entorno; la información que se presenta se circunscribe al nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*), se trata de analizar algunos factores que inciden en este cultivo utilizando diversas fuentes; asimismo destacar la importancia del Distrito Federal como entidad productora entre otros estados del país y comparar con otros países que lo producen.

Los resultados muestran que la superficie de labor en 2007 es de 18 966.58 ha; distribuidas principalmente en las delegaciones Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac, Xochimilco, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón, donde los principales cultivos cíclicos son maíz (amarillo, blanco y azul), avena forrajera, ebo y cártamo; la cantidad de hectáreas sembradas con cada uno varían de una delegación a otra. En cuanto a los cultivos perennes destacan en orden de importancia: nopal, pastos cultivados, romero, alfalfa verde y manzano.

El cultivo perenne de mayor importancia en la entidad es el nopal verdura, el volumen cosechado en 2007 es de 124 721.78 toneladas, con 2 104.38 hectáreas de superficie en producción. A nivel delegación, destaca la participación de Milpa Alta con 76.8% en la producción, debido a la adaptabilidad de este producto a las condiciones climatológicas de su territorio, al uso de variedades mejoradas y al fomento del cultivo.

El nopalito se utiliza principalmente para la alimentación del ser humano, sobre todo entre la población de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; en general, es un alimento que se consume en la población de todo el país con diferentes niveles de aceptación, según la región de que se trate. Además, tiene múltiples usos en diversos campos, en la medicina por ejemplo, en la elaboración de cápsulas para control de peso corporal, prevención y control de la diabetes mellitus, obtención de fibra deshidratada, jugo de nopal como agente para disminuir la cantidad de azúcar en la sangre, entre otros; en tratamientos de belleza para la elaboración de champú, crema y jabón; en la industria para obtención de colorantes textiles, pectinas para emplearse como coagulante, etcétera.

El primer capítulo de este documento muestra el origen del nopal en México, hasta convertirse en un cultivo inducido; sus antecedentes y algunos otros aspectos con los que el lector tendrá un panorama general del mismo.

El segundo capítulo incluye las características taxonómicas, descripción botánica, morfología y composición química del nopal, así como el valor nutricional que contiene.

En el tercer capítulo se aborda el sistema de cultivo, desde la selección del material vegetativo hasta la cosecha y rendimiento.

El capítulo cuatro comprende los usos diversos que se le dan al nopal; tales como el alimenticio, frutícola, medicinal, cosmético y forraje.

El capítulo cinco presenta información sobre superficie dedicada al cultivo y volumen de producción obtenida, vehículos y maquinaria utilizados para siembra, delegaciones de la entidad que lo producen y organización para la producción, y mano de obra.

En el capítulo seis se describen las diversas formas de empacar la producción para comercializarse, igualmente se explica la incipiente industrialización del mismo en la entidad.

El capítulo siete estudia el tipo de recursos económicos que utilizan los productores, tales como apoyos gubernamentales y créditos de la banca comercial.

El capítulo ocho aborda las principales características de los productores como son: origen de sus ingresos, nivel de escolaridad, dependientes económicos y características de las viviendas.

El último capítulo presenta una comparación de la producción del nopal en el Distrito Federal con otras entidades federativas del país que tienen un lugar destacado en la producción de esta cactácea. También se compara con los principales países productores.

1. Aspectos generales

1. Aspectos generales

1.1 Datos históricos

El nopal pertenece a la familia de las cactáceas, término que se deriva de Cactus, nombre latino del vocablo "griego "káctos", utilizado para nombrar a una especie de cardo espinoso, posiblemente el cardo *Cynara cardunculus* (*Asteraceae*) y usado como nombre genérico cactus por Carlos Linneo en 1753, para agrupar plantas que hoy se consideran dentro de géneros diversos de la familia Cactácea."¹

En México las cactáceas son conocidas por nombres comunes como órganos, nopales, pitayos, garambullos, biznagas, peyotes, candelabros, cardones, cardenches y juncos.²

Son plantas que principalmente crecen en zonas áridas, aunque también suelen hallarse en menor cantidad en regiones frías, como las pobladas por bosques de pinos y encinos.



1. Reyes Santiago, Jerónimo, *et. al.* Conservación y restauración de cactáceas y otras plantas suculentas mexicanas. Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, Comisión Nacional Forestal, SAGARPA, sin fecha de publicación, p. 11.

2. *Ibid.*, p. 11.

El interés que el hombre tuvo por el nopal es muy lejano en el tiempo.

“Se remonta a 25 000 años, cuando llegó el hombre al territorio que hoy se conoce como México. Estos primeros habitantes eran cazadores y recolectores, y seguramente utilizaron al nopal (sus tunas, los nopalitas y las pencas) en su dieta.”³

Los primeros datos que se tienen registrados acerca del uso del nopal en México provienen de la región de Tehuacán Puebla, y son de hace 6 500 a 10 000 años, según Lauro González Quintero, quien comenta haber encontrado en cuevas cercanas a Tehuacán, tallos y frutos de nopales semifosilizados.⁴

Con el paso del tiempo, el nopal se convirtió en una planta muy importante en el desarrollo de las culturas del norte, centro y sur del país, su destino fue básicamente para consumo humano, en forma de fruto y verdura, tal es el caso de los chichimecas, aztecas, mixtecos y zapotecos en Oaxaca.



3. Gómez Cruz, Manuel Ángel, *et. al.* Frutas y Hortalizas. Estado Actual y Nuevas Alternativas en México. Universidad Autónoma Chapingo, México, 2002, p. 97.

4. González Quintero, Lauro. Las cactáceas subfósiles de Tehuacán, Cactáceas y Suculentas Mexicanas, México, 1976, p. 115.

También fue motivo de asentamientos humanos, ya que donde se presentaba abundancia de nopales, se creaban nuevos pueblos, a los cuales se les asignaban nombres derivados de las voces aztecas nopalli (nopal) y nochtli (tuna), como por ejemplo: Nopala, Nochistlán y el más destacado "La Gran Tenochtitlán", hoy Ciudad de México.



1.2 Importancia histórica del cultivo

En la vida de los aztecas, el nopal tenía gran influencia económica, social y religiosa, lo cultivaron para beneficiarse de la tuna y el nopalito que consumían como verdura, en los huertos cultivaban la cochinilla, que es una plaga del nopal, de la cual extraían un colorante que se utilizaba para teñir hilos y telas.

Los aztecas clasificaron a las cactáceas en dos grupos bien definidos: "el de los nochtli, que lo integraban especies de tallos articulados, discoideos y aplanados; y el de los cómitl que incluían los cactus provistos de tallos esferoides. Los nochtli, llamados también nopalli, comprendían diversas especies que se distinguían normalmente al añadir al radical Nochtli uno o varios términos que precisaban sus cualidades." ⁵

La iconografía indígena nos ha legado numerosas representaciones de especies de *Opuntia spp.*, y entre ellas una de las más interesantes es el tenochtli o tuna, representada en el escudo de la Gran Tenochtitlán, el cual fue ampliamente reproducido en diferentes códices por medio de un dibujo simbólico figurativo, así como en el Código Mendocino, el cual está simbolizado por un nopal con tres artículos, uno central y dos laterales, todos ellos provistos de espinas y coronados por una

5. Granados Sánchez, Diódoro. El nopal: Historia, Fisiología, Genética e Importancia Frutícola. Editorial Trillas, México, 1991, p. 17.

flor; la figura sobre la que descansa el nopal es el jeroglífico de una piedra.⁶

"A pesar de la gran importancia que tenía el nopal entre las poblaciones indígenas, los estudios botánicos de estas plantas mexicanas se inician en el siglo XVII, cuando se publica un trabajo sobre el género *Opuntia*, dándole validez Miller, al publicarlo en la edición abreviada del Diccionario del jardinero, en 1754." ⁷

Posteriormente el cultivo del nopal empieza a prosperar en las haciendas, ranchos y casas de los peones, adquiriendo importancia por el aprovechamiento como fruta, verdura y forraje en época de sequía.

Después de la conquista de México, los españoles también dieron un gran valor al nopal, principalmente como forraje para ganado, y lo diseminaron en América, España, Francia e Italia. Los moros lo llevaron al norte de África y los portugueses lo introdujeron a Brasil, Angola y la India.

1.3 Surgimiento de la producción

La aparición de la agricultura en México se remonta a 4 500 años atrás con la domesticación del maíz, frijol, calabaza, chile, amaranto y el nopal, entre otras, donde los huertos familiares producían la tuna y el nopal verdura para autoconsumo y para los mercados de los pueblos y ciudades desde la época indígena; debido al crecimiento de la población, la demanda de tuna y nopal verdura se incrementó fuertemente a partir de 1950 por lo que, se implementó la producción nopalera de manera intensiva.⁸

Particularmente, con respecto a Milpa Alta, Distrito Federal, el cultivo del nopal verdura se inició en 1938, "fue introducido por el señor Florentino Flores Torres del barrio de la Concepción, quien empezó a experimentar en ese cultivo, éste observó que la nopalera producía ganancias y requería menos cuidado y tiempo que otros cultivos, comenzando a crecer la superficie sembrada con nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*). Fue en las últimas cuatro décadas del siglo pasado, que los milpaltenses encontraron en la producción de nopal un cultivo mucho más rentable, sustituyendo al maguey pulquero, maíz, frijol, haba, chícharo y avena forrajera, según informan los vecinos de la región de Milpa Alta, por lo que la superficie destinada al cultivo del nopal verdura, se incrementó considerablemente. En Milpa Alta desde hace aproximadamente 40 años la producción de este cultivo se ha convertido en el eje de la economía de los agricultores de esta región." ⁹

6. Fierro Álvarez, Andrés, et. al. Cultivo del Nopal Verdura en el Sur del Distrito Federal. Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2006, p. 11.

7. Castañeda Pérez, Ana Dunia. Sistemas de Producción Agrícola del Nopal para Verdura (*Opuntia ficus indica*) en la Delegación Milpa Alta, Distrito Federal, 1986, p.p. 46-48.

8. Fierro Álvarez, Andrés, et. al. Op. cit., p. 12.

9. González Quintero, Lauro. Op. cit., p. 9.

2. Características



2. Características

2.1 Características taxonómicas

"La taxonomía de las cactáceas es complicada, ya que la mayoría de los sistemas de clasificación generan confusiones y contienen una enorme sinonimia, de acuerdo con esto, los taxónomos de las cactáceas en sus trabajos prácticos, siguen ordenándolas según la taxonomía clásica que tiene como base la morfología." ¹

El nopal verdura pertenece a la familia de las cactáceas, específicamente al género *Opuntia*, subgénero *Platyopuntia* (ver cuadro 2.1). Es una planta que de acuerdo a sus importantes usos en nuestro país destaca como verdura, xoconostle, forraje y nopal tunero.

2.2 Descripción botánica

El nopal es una planta carnosa y gruesa de formas diversas, con ramas articuladas, "presenta hojas convertidas en espinas lo cual es un rasgo común en las cactáceas; o bien carece de ellas; pero en brotes tiernos, numerosas especies presentan hojas verdaderas de vida muy corta" ² de limbo cilíndrico y carnoso; esta planta tiene una cutícula muy gruesa casi todas con espinas; almacena grandes cantidades de jugo lechoso o gomoso (mucílago) que le permite resistir la sequía; "los nopales, tienen unas estructuras a partir de las cuales desarrollan más pencas, raíces o flores llamadas areolas, características de las cactáceas" ³ y puede tener espinas, pelo, gloquidios y glándulas, generalmente las que están en la parte superior son las productoras de flores; "por lo general las espinas son de dos tipos; unas pequeñas agrupadas en gran número (gloquidios) -que comúnmente se denominan ahuates-, y las grandes que son, según algunos naturalistas, hojas modificadas." ⁴

Sus flores pueden ser de color amarillo, blanco, anaranjado, rojo, entre otros y crecen en la parte superior de las pencas, generalmente su reproducción es hermafrodita reuniendo en sí mismas ambos sexos, el eje floral es largo; cáliz de muchos sépalos y pétalos, el ovario se desarrolla por debajo de éste y tiene una sola cavidad con muchos óvulos; lóbulos del estigma cortos; estambres numerosos, indefinidos, más cortos que los pétalos.

1. Granados Sánchez, Diódoro. El Nopal: Historia, Fisiología, Genética e Importancia Frutícola, Editorial Trillas, México, 1991, p. 16.
2. *Ibid.*, p. 18.
3. Ríos Ramos, Juan, y Quintana M. Verónica. Manejo General del Cultivo del Nopal, Secretaría de la Reforma Agraria, México, 2004, p. 10.
4. Granados Sánchez, et. al., Op. cit., p.p. 18 y 19.

Clasificación taxonómica del nopal

Cuadro 2.1

Reino	<i>Vegetal</i>
Subreino	<i>Embryophyta</i>
División	<i>Angiospermae</i>
Clase	<i>Dicotyledoneae</i>
Subclase	<i>Dialipétalas</i>
Orden	<i>Opuntiales</i>
Familia	<i>Cactaceae</i>
Tribu	<i>Opuntiae</i>
Subfamilia	<i>Opuntioideae</i>
Género	<i>Opuntia</i>
Subgénero	<i>Platyopuntia</i>
Especie	<i>Varios nombres</i>

Fuente: Britton y Rose, 1963, en Bravo-Hollis, 1978.



Su fruto es una baya comestible, contiene semillas pequeñas de color lino o negro y tiene forma parecida a una pera, de color verde, rojo o púrpura, llamado comúnmente tuna.

2.3 Características morfológicas

Los nopales han desarrollado características que les permiten adaptarse a zonas con poca disponibilidad de agua y temperaturas extremas. Entre otras, la succulencia es su principal característica morfológica, acumula grandes cantidades de agua en períodos cortos de tiempo y la cutícula gruesa que poseen les hace más eficientes para evitar la evaporatranspiración. Debido a su metabolismo ácido crasuláceo (MAC), efectúa un proceso fotosintético mediante el cual los estomas están cerrados durante el día y abiertos durante la noche, evitando la pérdida de agua por transpiración.

A continuación se presentan algunas características morfológicas del nopal, referidas a partes específicas de la planta:

Raíz

Las raíces del nopal son superficiales y carnosas, crecen de forma horizontal, su desarrollo depende del tipo de suelo; si las condiciones de éste son buenas, la raíz crece extendida y penetra casi 30 cm. En condiciones de sequía, genera raíces laterales desde la raíz principal que toma agua de niveles bajos. Las plantas fertilizadas con estiércol tienen raíces suculentas y no ramificadas.

Cladodios

Estos órganos tipo tallo son de color verde (aptos para realizar funciones fotosintéticas), poseen una capa protectora que evita la desecación, debido a su forma aplanada consiguen una mayor captación de energía solar. La piel del cladodio es reemplazada por corteza después de un largo periodo de tiempo como parte natural del envejecimiento.

Los cladodios del nopal son consumidos como verdura, las pencas maduras pueden emplearse como alimento para el ganado y como abono orgánico para mejorar la calidad del suelo.



Aréolas

Las yemas o brotes tienen forma de aréola ovalada, en el *Opuntia ficus indica* están distribuidas en forma de espiral y desarrollan espinas en lugar de hojas. Las espinas son ásperas y los pelos espinosos son suaves, su función principal es condensar agua del aire y reducir la temperatura del tallo haciendo intercepción de luz.

Flor

Las flores nacen en la base de las aréolas (yemas florales), sentadas y aisladas unas de las otras en la planta, permanecen abiertas sólo de día. El cáliz tiene un tubo ovalado soldado con el ovario y con el limbo, muchos pétalos y estambres que perduran; pistilo grueso y tubuloso digitado en su extremo.

Presentan colores vivos y brillantes. Tienen polinización zoófila (insectos lepidópteros, dípteros, himenópteros, hemípteros, y coleópteros). Después de la aparición de las yemas florales tarda 55 días en abrirse. Permanece abierta durante 24 horas; el momento a partir del cual comienza la vida del fruto, es a los dos días, después de la apertura de la flor.



Fruto

El fruto tiene forma de baya ovoide y cilíndrica, al cual se le denomina "tuna", existen de diversos colores; su cáscara es correosa, con muchos grupos de ahuates (espinas muy finas) y las semillas de color variable. El tamaño y el color del fruto dependen de la especie del nopal.



2.4 Composición química

El nopal tiene un alto contenido de agua; más del 90% en las plantas jóvenes, por esta cualidad se le utiliza como forraje en tiempos de sequía. Asimismo, en su composición química están incluidos algunos minerales tales como: calcio, cobalto, cobre, potasio, magnesio, sílice, sodio, fierro, aluminio, manganeso, entre algunos otros; contiene también, glúcidos o carbohidratos como monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, además componentes nitrogenados.

Sin embargo, el contenido puede variar entre las especies, incluso en una misma especie y depende de la composición química del suelo y los fenómenos mediante los que disponen de sus nutrientes.

Composición química de 100 g de nopalitos

Cuadro 2.2

Componentes	Cantidad
Glúcidos	2,86 g
Prótidos	1,45 g
Lípidos	0,21 g
Celulósicos	3,77 g
Calorías	19,95 Unidades
Vitamina A	0,41 mg
Tiamina	0,03 mg
Riboflavina	0,03 mg
Ácido nicotínico	0,32 mg
Ácido ascórbico	10,76 mg
Calcio	130,00 mg
Fósforo	21,00 mg
Fierro	1,95 mg

Fuente: Ramírez, 1972.

La concentración de su composición química también varía de acuerdo con la época del año y la humedad cambia según la edad del tallo.

La composición de azúcares de *Opuntia* incluye glucosa, fructosa, arabinosa, rhaminosa, xilosa, galactosa y ácido galacturónico.

También acumulan ácidos orgánicos como el cítrico y el piscídico en *Opuntia ficus-indica*.

2.5 Valor nutricional

El nopal se puede considerar como un alimento funcional; en la actualidad la tendencia general en el consumo de alimentos es procurar los que aporten nutrientes y que además sean benéficos para la salud y para la prevención de enfermedades.

Los nopales poseen compuestos funcionales para el cuerpo, tanto los frutos como los cladodios son una fuente importante, entre los que destacan la fibra, los hidrocoloides (mucílagos), los pigmentos (betalaínas y carotenoides), los minerales (calcio, potasio), y algunas vitaminas como la vitamina C, la cual tiene propiedades antioxidantes; estos compuestos son muy apreciados por proporcionar buena salud y también como ingredientes para el diseño de nuevos alimentos. Los contenidos de estos compuestos son distintos en frutos y cladodios, la pulpa de la fruta es la parte más rica en vitamina C mientras que los tallos son ricos en fibra. Los pigmentos sólo se encuentran en los frutos y pueden estar presentes en la cáscara y en la pulpa.

El nopal verdura o nopalito, al igual que otras verduras, contribuye con una alta proporción de agua a la dieta y es muy cotizado por su alto contenido de fibra, además es bajo en lípidos, hidratos de carbono y proteínas; es preferido en el menú cotidiano de muchas familias del pueblo mexicano y está siendo ampliamente consumido por la población mexicana residente en el sur de Estados Unidos de América.

Su contenido es comparable al de varias frutas y hortalizas, entre ellas: la espinaca, alcachofa, acelga, berenjena, brócoli, rábano, mango, melón, chabacano, uva y otras.

3. Sistema de cultivo



3. Sistema de cultivo

Por la importancia que tiene el nopal verdura en la delegación Milpa Alta del Distrito Federal, es de interés mencionar los cuidados y prácticas agronómicas que requiere el cultivo para poder alcanzar óptimos rendimientos.

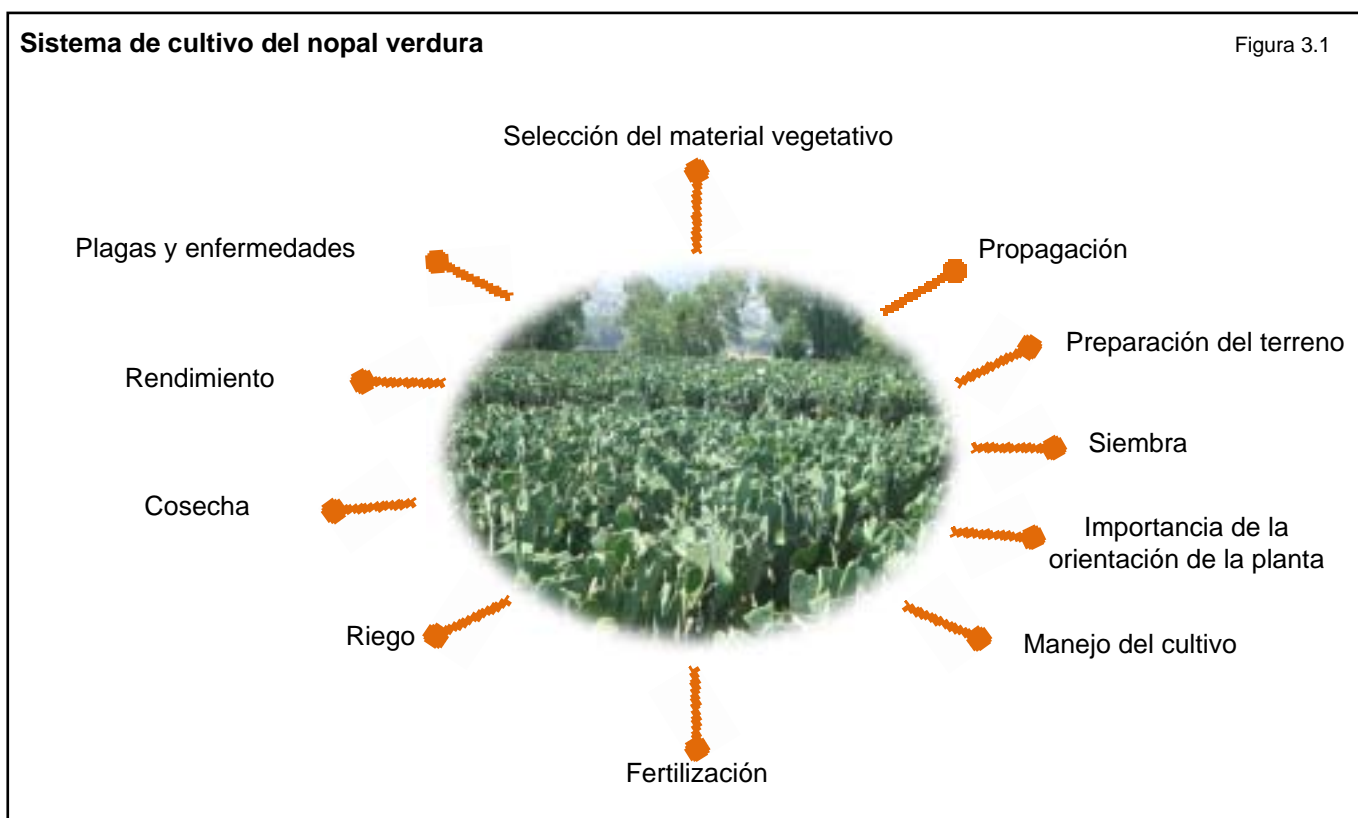
Como cualquier otro cultivo, es relevante considerar todo el proceso productivo que inicia con la selección del material vegetativo, hasta que concluye con la obtención del producto y su comercialización, garantizando siempre la sanidad y calidad del mismo.

3.1 Selección del material vegetativo

La selección del material que se va a sembrar, inicia con la ubicación de una o varias nopaleras con condiciones climáticas y de suelo similares a las de la nueva parcela, a fin de que los propágulos se puedan manejar con similitud al de la parcela de origen.

De las parcelas elegidas, es necesario que se seleccionen pencas enteras o fracciones mínimas que tengan excelentes particularidades morfológicas y de sanidad.

Deberán estar libres de plagas y enfermedades, tener buen tamaño y grosor, y llevarse a la sombra para que no se deshidraten y cicatrice el corte.



3.2 Propagación

La propagación del cultivo de nopal se realiza por dos métodos:

1. Multiplicación asexual (pencas y fracciones de pencas).
2. Multiplicación sexual (semillas).

En Milpa Alta los productores realizan la propagación por el método asexual, es decir, utilizan como material reproductivo los cladodios o pencas de las plantas de sus mismas nopaleras o de sus vecinos, esta técnica aparte de resultarles más económica, les garantiza mantener las características de la planta madre de donde fueron extraídos.



3.3 Preparación del terreno

Antes de que inicie la siembra, es necesario preparar el terreno en donde se va a realizar la plantación definitiva del nopal verdura; para ello, se limpia el terreno, se quitan las piedras, se deshierba y se desmoronan los terrones de tierra que puedan encontrarse, hasta emparejar en la medida de lo posible el espacio donde se realizará la plantación. Las herramientas que los productores utilizan para realizar estas tareas son: machete, azadón, pala y rastrillo.

Inmediatamente se barbecha y se efectúa un rastreo en forma cruzada para que la tierra del terreno se afloje, para esta práctica se utiliza maquinaria y/o animales de tracción, sólo en aquellos casos cuando los productores tienen terrenos con superficie plana.

En el caso de terrenos con laderas y suelos pedregosos o con algún grado de pendiente, es necesario que se hagan terrazas, el tamaño de cada una dependerá básicamente de las características del suelo y el grado de inclinación que presente el terreno.

Con lo anterior, se pretende que el suelo quede lo más nivelado posible, a fin de evitar los encharcamientos al



aplicar el riego en el caso de que exista alguna pendiente y evitar que el suelo se erosione.

3.4 Siembra

La plantación del nopal verdura se realiza preferentemente antes de la época de lluvias, ya que la excesiva humedad del suelo y las condiciones climáticas, optimizan el desarrollo de hongos y bacterias generando daños serios al propágulo.

El periodo más recomendable para llevar a cabo la siembra, es en la época de sequía y con clima seco, que se presenta a finales de febrero y hasta el mes de abril. Otro periodo en el que se puede realizar la plantación es entre los meses de agosto y septiembre, aunque no es muy recomendable, ya que pueden presentarse heladas tempranas y con ello dañar la planta.

La siembra tradicional de las pencas de nopal se realiza de la manera siguiente:

- Distancia entre hileras de 70 cm a 1.5 m.
- Distancia entre plantas de 30 a 50 cm.
- Profundidad de la cepa es de 10 a 20 cm, enterrando una cuarta parte o mitad del cladodio.



Dependiendo de las distancias antes mencionadas, se obtendrá una mayor densidad de siembra por hectárea, sin embargo, el problema que se presenta posteriormente es cuando las pencas crecen, ya que van reduciendo los espacios libres del terreno y dificultan las labores de cosecha.

La siembra en sistema con camellones, presenta las siguientes especificaciones:

- Distancia entre surcos de 25 cm.
- Distancia entre plantas de 30 cm.
- Camellón de 1.2 a 2.0 m, el largo dependerá del tamaño del terreno.
- Calle de 1.0 a 1.5 m de ancho entre camellón y camellón.

Con estos espacios entre surcos y plantas, se permite que los trabajadores transiten con facilidad y realicen sus labores de cultivo y cosecha del nopal eficientemente.

Una vez sembrados los cladodios, los fertilizantes y abono orgánico se deberán aplicar dos o tres meses después, ya que para este tiempo la penca ya tiene raíces que absorben la humedad y los nutrientes del suelo, lo cual permite el crecimiento y desarrollo de los brotes.

3.5 Importancia de la orientación de la planta

Para los estados céntricos del país, la plantación deberá tener una orientación de Norte-Sur, en la que los cladodios estarán con sus caras hacia el Este-Oeste, tal es el caso de la región templada de Milpa Alta, ya que se ha demostrado que de esta manera hay mayor eficiencia fotosintética y un mayor desarrollo de raíces. Para lugares donde el clima presenta temperaturas más elevadas, como el norte del país, la orientación puede ser Este-Oeste o bien Noroeste-Suroeste, con



el objeto de que los rayos solares no caigan directamente sobre la superficie de la penca y así evitar quemaduras.¹

3.6 Manejo del cultivo

Posterior a la siembra de la penca del nopal verdura, es importante procurar mantener todo el año los siguientes cuidados:



1. La poda

Es necesario realizar las podas en el cultivo, con la finalidad de dar a la planta una buena forma para facilitar su manejo. Se recomiendan cuatro tipos de podas:

PODA DE FORMACIÓN

Permite a la planta tener una buena forma; por lo que deben eliminarse las pencas que se encuentran juntas, mal orientadas o están hacia abajo.

PODA DE SANIDAD

Se eliminan pencas en mal estado y las que se encuentran dañadas por plagas y enfermedades.

PODA DE REJUVENECIMIENTO

Se realiza en plantaciones de 10 a 15 años. Se cortan las plantas viejas y se dejan a una altura de 40 a 45 cm del tronco, o también se sustituyen las plantas viejas por plantas nuevas.

PODA DE ESTIMULACIÓN DE RENUEVOS

Se deja que las plantas se llenen de renuevos o nopalitos y en el momento que tienen el mejor precio en el mercado, se cortan todas las pencas, quedando únicamente aquellas en las que se espera obtener brotes.

1. Fierro Álvarez, Andrés, et. al., Cultivo del Nopal Verdura en el Sur del Distrito Federal, Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2006, p. 50.

2. Control de malezas

Es importante que la superficie sembrada esté limpia de hierbas o malezas, ya que éstas impiden el buen crecimiento y desarrollo de las plantas de nopal; debido a que les quitan espacio, luz de sol y básicamente todos aquellos nutrientes que son necesarios para su buen desarrollo. Además, muchas de éstas contienen diversas plagas y enfermedades.

Por las razones antes mencionadas, es necesario que estas tareas se realicen todo el año o por lo menos dos o tres veces en el mismo periodo de tiempo, principalmente en época de lluvias que es cuando se desarrolla y crece la maleza.

3.7 Fertilización

Fertilizar consiste en beneficiar o enriquecer la tierra laborable con abonos orgánicos o inorgánicos para aumentar su productividad.



Tradicionalmente, en el cultivo del nopal verdura en Milpa Alta, se utilizan fertilizantes orgánicos, principalmente estiércol fresco de ganado bovino.

La aplicación del estiércol se puede realizar de tres formas diferentes:

- Al total del terreno hasta cubrirlo formando una capa de 10 a 40 cm de espesor. Esta se recomienda para las parcelas de temporal, es

decir, que no tienen riego, ya que conserva la humedad evitando perderla por evaporación.

- En bandas, en ésta el estiércol se distribuye en bandas de 20 cm de ancho de cada lado del surco; posteriormente se deberá aplicar riegos, ya que este procedimiento no permite conservar la humedad por un largo periodo de tiempo.
- Por planta, se realiza aplicando estiércol en cada cajete, alrededor de cada planta.² Esta técnica es la más usual en la región de Milpa Alta.

El abono orgánico se aplica una o dos veces al año. Para quienes fertilizan una vez al año en clima cálido a seco, que comprende los meses de marzo a mayo, antes del periodo de lluvias; la otra mitad se realizará después de la época de lluvias en el periodo seco-frío, que comprende los meses de noviembre a enero. Este segundo caso, se hace con el objetivo de tener uniformidad en la producción.

En el sur del Distrito Federal los productores de nopal verdura realizan la fertilización de abono orgánico en una sola aplicación.³

Cifras censales reportan un porcentaje elevado de productores de la delegación Milpa Alta que utiliza abonos orgánicos en sus plantaciones, también conocidos como abonos naturales; sin embargo, la utilización de fertilizantes químicos también ha cobrado mucha importancia.

3.8 Riego

El nopal silvestre es una planta que sobrevive con el agua de lluvia, sin embargo, cuando se cultiva con fines comerciales, es necesario que la plantación reciba una cantidad de agua de manera controlada, para que tenga brotes permanentes durante todo el año.

A este respecto, es importante destacar que en la región nopalera del Distrito Federal, las unidades de producción que disponen de agua para riego en su cultivo son muy pocas, con apenas 0.6% de superficie, en comparación con la de temporal que utiliza 99.4% de la superficie agrícola de dicho cultivo en la entidad, que es de 2 904 hectáreas.

3.9 Cosecha

La cosecha de nopales en Milpa Alta se realiza todos los meses del año, porque los brotes son constantes en las plantaciones.

Consiste en cortar los nuevos brotes cuando han alcanzado el tamaño que el consumidor demanda, que puede ser pequeño, mediano y grande, con longitud de

2. *Ibid.*, p.p. 65 y 66.

3. *Ibid.*, p. 76.

9 hasta 30 centímetros, aunque el tamaño estándar es el de 20 a 25 cm y peso de 90 a 100 gramos.

Los nopalitos se cortan con un cuchillo muy afilado teniendo el cuidado de no lastimar el brote ni la penca donde está adherido.

Otro procedimiento consiste en ponerse en la mano un guante de piel, sujetar el nopalito cerca de la base que se une con la penca donde brotó, se le da un giro a la pieza y se desprende de la penca madre. Este procedimiento es el más utilizado en Milpa Alta.



El "corte se realiza por la mañana, se junta en canastos y se protege del sol en forma inmediata, colocándolos bajo cualquier sombra, sobre todo cuando van

a ser llevados a mercados distantes, lo que evita su calentamiento y alarga su tiempo de anaquel."⁴

El horario preferido en Milpa Alta para la cosecha es entre cinco y siete de la mañana, ello con la finalidad de que las actividades de recolección terminen lo más temprano posible para mantener el producto fresco, aunque en caso necesario la cosecha se realiza en cualquier hora del día.

Al mismo tiempo que se cortan los nopales, se van acomodando en canastos, botes o cajas de plástico, a fin de transportarse a los mercados para su comercialización, o bien, para entregarse al cliente que realizó la compra.

3.10 Rendimiento

El rendimiento es la proporción que existe entre las hectáreas cosechadas y las toneladas obtenidas de nopalito.

Los factores más importantes que influyen en el rendimiento son: el tipo de suelo, la dosis de abono que se aplica, la temperatura, la cantidad de agua, las características genéticas de la planta, la edad del cultivo, la densidad de las plantas sembradas por hectárea, las plagas y enfermedades.

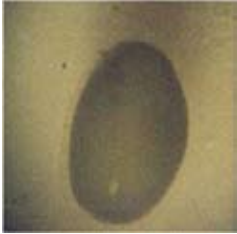




Tomando en consideración los factores descritos, de acuerdo con los resultados del Censo Agropecuario 2007, el rendimiento de la producción de nopal en Milpa Alta es de 58.33 toneladas en promedio por hectárea, ya que se tiene en producción 1 616.23 ha y se cosecharon 94 271.30 toneladas de producto.

4. SAGARPA. Revista Claridades Agropecuarias, Núm. 98, Octubre 2001. Publicación Mensual, México, 2001. Artículo: "Nopal, leyenda, comercio y futuro", p. 11.

3.11 Plagas y enfermedades




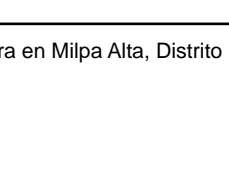

Aspectos generales de las plagas

Picudo barrenador: *Metamasius (Cactophagus) spinolae* (Gyll) (Coleóptera: Curculionidae)

Etapa	Características	Imagen	Daño al cultivo	Control
Huevecillo	Brillantes de color marfil.		Las hembras ovipositan un huevecillo en un agujero que hace con su aparato bucal, cubriéndolo con una sustancia verde. Conforme van madurando los va insertando en las pencas.	Mantener libre de maleza la plantación. Revisar los primeros síntomas del picudo barrenador en el otoño y cortar las pencas antes que la larva se desplace hacia el eje principal del nopal.
Larva	Su tamaño va de 2.5 a 3.1 cm de largo, color blanco-cremoso y ligeramente curvas, no tienen patas y la cabeza es color café, es robusta con amplias mandíbulas.		Entra al tejido de la planta para alimentarse de la penca durante todo su desarrollo larval. Se dirige a la base de la planta o pencas laterales, generando secreción gomosa de color amarillento a negro.	Mecánico El adulto se puede recolectar y destruir. Con un cuchillo la larva se extrae de la penca afectada.
Pupa	Parecida a una momia. Con el tiempo pasa de color blanco a negro. La pupación es en un lugar seco cerca del tronco de la penca.			Cultural Para realizar una efectiva plantación, la penca debe estar libre de plagas y enfermedades. Se recomienda no tener plantas de más de 10 años, ya que son más propensas al ataque de este insecto.
Adulto	Color negro con dos manchas rojas o naranjas en la parte anterior del protórax muy cerca de la cabeza, y dos pares de bandas de color anaranjado en los élitros. Miden de 22 a 36 mm de longitud. Pico alargado y un par de antenas largas con que se guía para buscar el alimento.		Al alimentarse de los brotes tiernos provoca deformaciones y disminución de los brotes vegetativos. Las heridas que provoca a la planta pueden convertirse en puntos de entrada de bacterias y hongos.	Disminuyen la calidad y cantidad de la producción, así como la fortaleza de la planta madre.

Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.

Grana-Cochinilla o Chahuixtle: *Dactylopius indicus* (Green) (Homóptera: Dactylopiidae)

Etapa	Características	Imagen	Daño al cultivo	Control
Huevecillo	Oval, de color intenso con cubierta gruesa y transparente.		Causados principalmente por las hembras desde su etapa ninfal, insertan su aparato bucal en un solo lugar para permanecer ahí toda su vida, provocando un área clorótica ligeramente hundida en las pencas logrando el debilitamiento general de la planta y en ocasiones la muerte de la misma.	<p>Mecánico Quitar a las hembras mediante un barrido con una escoba o cepillo con cerdas firmes.</p> <p>Cultural Utilizar pencas sanas y vigorosas libres de este insecto al momento de su plantación.</p> <p>Natural Enemigos naturales: <i>Chilocorus cacti</i>, <i>Hyperaspis trifurcata</i> y <i>Laetilia sp.</i></p> <p>Químico Moléculas de clorpirifos y dimetoato</p>
Ninfa	Diminutas, de forma elíptica y color rojo carmín.			
Adulto	La hembra no tiene alas ni patas. Esta revestida por setas y una capa blanca de material ceroso. El macho es alado y activo, mide alrededor de 2 mm de longitud, es de color blanco, presenta dos pares de alas débiles pero bien desarrolladas y dos filamentos en la punta del abdomen.	  		

Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.




Chinche roja: *Hesperolabops nigriceps* (Reuter) (Hemiptera: Miridae)

Etapa	Características	Imagen	Daño al cultivo	Control
Ninfa	Cuerpo, cabeza y patas de color rojo, tienen las patas largas adaptadas para correr.		Insertan sus estiletes en la penca succionando la savia, lo que provoca pústulas reseca de diferentes tamaños.	Cultural Mantener libre de malezas la plantación. Revisar pencas con los síntomas de la chinche y eliminarlas. Botánico Productos a base de extractos vegetales, como: Contracar y Bug Clean. Químico Productos a base de lambda cialotrina y cipermetrina.
Adulto	Chinche de 6.5 a 7.5 mm de longitud, de color negro con el pronoto naranja, ojos prominentes y antenas delgadas.		Si el daño es severo las pústulas pueden llegar a coalescer, provocando un aspecto áspero y reseco en toda la penca, por lo que estos cladodios no realizan fotosíntesis ni producen nuevos brotes.	



Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.

Chinche gris: *Chelinidea tabulata* (Burm) (Hemiptera: Coreidae)

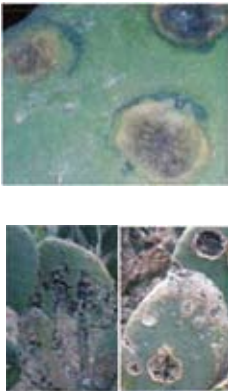

Etapa	Características	Imagen	Daño al cultivo	Control
Huevecillo	Son de forma elipsoidal, moteados de color café oscuro, con exudación blanquecina y puntaciones finas de 1.5 mm de longitud sobre la superficie.		Al alimentarse de la planta el insecto provoca áreas cloróticas circulares en pencas cuyo diámetro varía de entre 2 y 8 mm, según se trate de picaduras de ninfa o adulto. Este daño se considera grave si la parte dañada es el nopal tierno debido a que desmerita su calidad, por lo que esta plaga es de gran importancia para la zona, ya que provoca pérdidas económicas.	Cultural Mantener libre de malezas la plantación. Revisar pencas con los síntomas de la chinche y eliminarlas. Botánico Productos a base de extractos vegetales, como Contracar y Bug Clean. Químico Productos a base de lambda cialotrina y cipermetrina.
Ninfa	El tamaño varía dependiendo el instar ninfal. Cuerpo de color verde olivo, con extremidades cafés y puntuaciones rojizas en el dorso del abdomen.			
Adulto	Mide de 12 a 16 mm de longitud y de 4 a 5.8 mm de ancho en la parte más amplia. Es de apariencia gris con coloraciones amarillo pajizo en las patas, antenas, parte media dorsal de la cabeza y parte superior del pronoto; con bandas del mismo color en las alas (hemiélitros).			



Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.



Aspectos generales de las enfermedades.

Mancha negra: *Pseudocercospora opuntiae* (Patógeno: Hongo)

Características	Síntomas	Imagen	Daño al cultivo	Control
<p>Circular, irregular o mapa.</p>	<p>Inicia con la decoloración de la cutícula cambiando a un blanco transparente con puntos pequeños color olivo, después se tornan de color café-oscuro y aumentan de tamaño.</p> <p>Invasión parcial o total de la penca sin una forma definida.</p> <p>Las pencas enfermas predominan en parcelas con temperaturas frescas y humedad relativa alta.</p>		<p>Las manchas atraviesan la penca y cuando las lesiones alcanzan un diámetro de 3 a 4 cm, se presenta un margen y la parte afectada se hunde.</p> <p>La lesión se seca, permaneciendo el tejido leñoso que a veces se desprende dejando agujeros en las pencas.</p> <p>Pérdidas hasta de un 100% en plantaciones con una alta incidencia.</p>	<p>Cultural</p> <p><u>Preventivo</u></p> <p>Al establecer una nueva plantación, se debe utilizar pencas sanas y libres de esta enfermedad.</p> <p>Realizar podas de ventilación y sanitarias.</p> <p><u>Plantaciones dañadas</u></p> <p>Cuando se dan los primeros brotes, se recomienda quemar totalmente las plantas afectadas o bien enterrarlas y aplicar cal.</p>
<p>Mancha negra con <i>Dydymosphaeria</i> sp.</p>	<p>Afectación muy severa a la planta madre.</p>		<p>Provoca aberturas hundidas circulares dejando expuesta a la fibra del nopal y únicamente atacando la parte suculenta de éste, lo que provoca que la planta pierda fuerza y caiga.</p>	<p><u>Mecánico</u></p> <p>Desinfectar y limpiar equipo y herramientas utilizadas en cada labor de cultivo, con solución de un litro de agua con 15 cc de hipoclorito de sodio al 1.5 por ciento.</p> <p><u>Químico</u></p> <p>Con poca incidencia, se recomienda realizar aplicaciones preventivas de productos a base de cobre.</p> <p>Incidencia fuerte, aplicar productos a base de benomil + captan en dos ocasiones a intervalos de 20 días y posteriormente cada dos meses repetir la aplicación pero con productos de cobre.</p>



Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.

Pudrición suave: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Patógeno: Bacteria)

Características	Síntomas	Imagen	Daño al cultivo	Control
<p>Células en forma de varilla. Clasificada como Gram-negativa. Muestra motilidad por un flagelo peritrico. Es oxidasa-negativa y catalasa positiva. Crece a 36° C. No produce pigmentos fluorescentes en medio de los clados maduros.</p>	<p>Las pencas se vuelven suaves, viscosas y oscuras; con exudados rojo-amarillentos. La pudrición está limitada al tejido parenquimatoso, las pencas afectadas producen un olor desagradable.</p> <p>Las manchas húmedas aparecen en la primavera y se unen para formar áreas oscuras (negros).</p>	 	<p>La penca se seca y algunas veces desarrolla una costra generalmente agrietada.</p>	<p>Cultural Preventivo Al establecer una nueva plantación, se deben seleccionar plantas vigorosas y libres de esta enfermedad.</p> <p>Plantaciones dañadas Hacer podas y destruir las pencas afectadas.</p> <p>Químico Preventivo Aplicar productos a base de cobre en el periodo de invierno-primavera.</p>

Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.

Mal del oro: *Alternaria* y *Hansfordia* (Patógeno: Hongo)

Características	Síntomas	Imagen	Daño al cultivo	Control
<p>El cuerpo del hongo es oscuro simple, corto y/o alargado.</p> <p>De forma elíptico u ovoide. Origina largas cadenas.</p> <p>Con menor frecuencia se dan cadenas individuales.</p> <p>Tienen un apéndice apical simple o ramificado.</p>	<p>Cambio de coloración de las pencas, de verde oscuro a un amarillo-oro, en la base de las espinas, orificios naturales y por las heridas en la cutícula.</p>	 	<p>Afectan a pencas maduras, provocando una disminución en el número de brotes.</p>	<p>Cultural Preventivo Al establecer una nueva plantación, se deben seleccionar plantas vigorosas y libres de esta enfermedad.</p> <p>Plantaciones dañadas Hacer podas y destruir las pencas afectadas.</p> <p>Químico Preventivo Aplicar productos a base de cobre, captan, mancozeb, clorotalonil, entre otros.</p>

Fuente: CESAVEDF. Manejo Fitosanitario del Nopal Verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero 2009.

4. Usos del nopal

4. Usos del nopal

México es el primer centro de diversidad de los nopales del género *Opuntia*. Los usos de las especies y variedades son diversos: para la obtención de fruta, hortaliza y forraje, como planta medicinal y como fuente de materia prima para la industria de cosméticos.

4.1 Alimenticio

El nopal verdura es la variedad que se utiliza para la alimentación; ya sea en ensaladas, sopas, tortillas, jugos o diversos platillos. De igual manera, al industrializarse se obtienen enlatados de salmuera o en escabeche.

Receta mexicana

SOPA VERDE DE NOPAL



Ingredientes:

- 1/2 kg de tomates
- 1/2 cebolla
- 2 dientes de ajo
- 1/2 kg de champiñones fileteados
- 10 nopales limpios, cortados en cuadritos y cocidos
- 1 manojo de cebollitas cambray sin tallo y limpias de la cabeza
- 6 papas peladas y cortadas en cuadros
- Sal al gusto

Manera de preparar:

1. En una cacerola cuece los tomates, la cebolla y los ajos. Ya cocidos lícuales y reserva.
2. En una cacerola caliente un poco de aceite y fríe la salsa. Agrega las papas, los champiñones y las cebollitas de cambray.
3. Deja hervir durante 20 minutos a flama baja o hasta que las papas estén bien cocidas; incorpora los nopales. Sazona y sirve caliente.

4.2 Frutícola

La tuna en su forma natural se consume como fruta, misma que al procesarla, se convierte en mermelada, jalea, licor, etcétera.

4.3 Medicinal

Dadas las propiedades del nopal y su alto contenido en fibra, se utiliza como hipoglucémico natural para controlar la diabetes mellitus, ayuda a controlar la obesidad y baja los niveles de colesterol.



4.4 Productos de tocador

La gama de usos del nopal es extensa, en la industria farmacéutica se producen cosméticos como: champú, pinturas, cremas limpiadoras, cremas humectantes, entre otros productos.



4.5 Forraje

El nopal se utiliza durante el tiempo de sequía como alimento para ganado, principalmente en zonas áridas o semiáridas.

4.6 Cerco vivo

Desde tiempos antiguos, las plantas del nopal fueron utilizadas como cercos vivos para delimitar propiedades y huertos familiares, característica que sigue prevaleciendo en la actualidad, principalmente en localidades rurales.



5. Situación y regionalización

5. Situación y regionalización

5.1 Superficie plantada

En relación con los datos del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, el Distrito Federal es la segunda entidad en importancia del país, que se dedica a la plantación del nopal, al reportar 2 940 unidades de producción, lo que representa 14.6% de las 20 116 que existen a nivel nacional.

Por entidad federativa solamente es superada por el Estado de México con 872 unidades más. A nivel delegación, Milpa Alta es la demarcación más importante de la capital del país de las siete que se dedican a producir este cultivo, al concentrarse en ella 97.9% del conjunto de unidades de producción.

En cuanto a la superficie plantada, el Distrito Federal ocupa el séptimo sitio, con 2 150 ha, lo que contribuye con 2.6% de las 82 794 hectáreas nacionales reportadas de este cultivo.

El comportamiento de la entidad respecto a la distribución del área plantada por delegación, es similar que en las unidades de producción, en donde nuevamente, la delegación Milpa Alta toma una gran relevancia, al abarcar el mayor número de hectáreas plantadas de nopal, con poco más de las tres cuartas partes (77.2%) del total que reporta el Distrito Federal,

le siguen en orden de importancia, Tláhuac con 22.1% y Xochimilco con 0.5 por ciento.

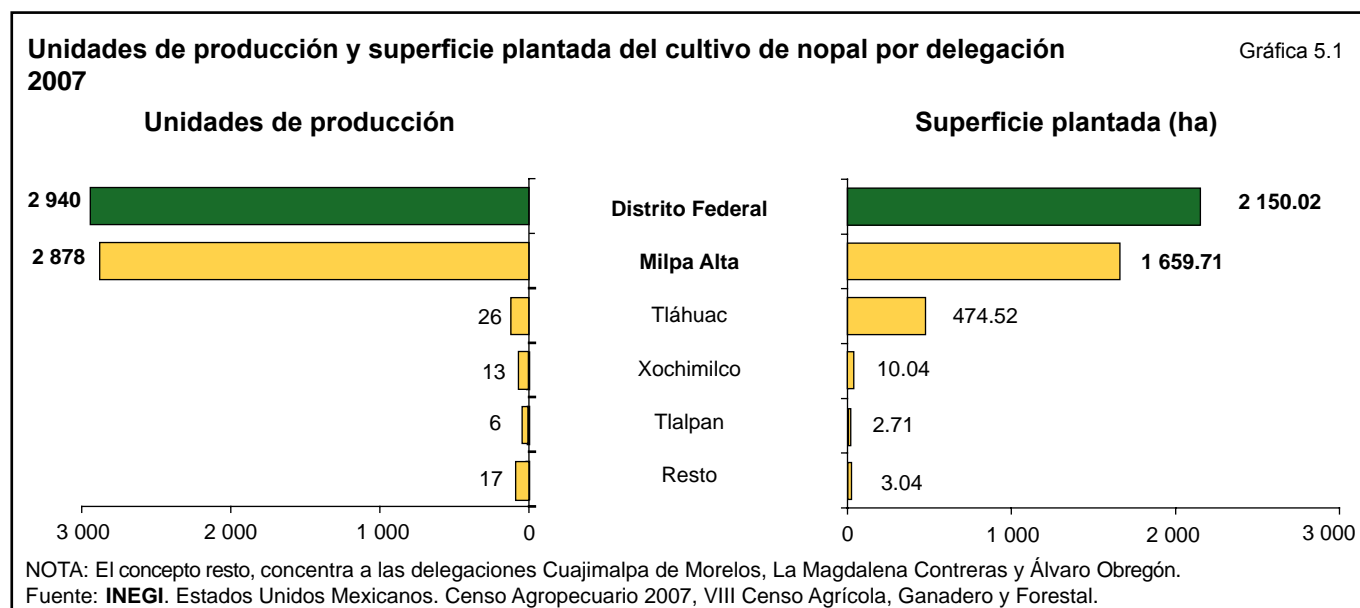
5.2 Superficie en producción

El Distrito Federal reporta que del área total plantada con cultivo de nopal (2 150.02 ha), la superficie que se encuentra en producción es de 2 104.38 ha, que representa 97.9% de ésta.

A nivel delegación, Milpa Alta destaca por tener el mayor número de hectáreas en producción de nopal con 1 616.23, que respecto al total de la entidad, participa con 76.8%, pero referente al total de la superficie plantada destinada al nopal, que tiene la demarcación (1 659.71 ha) representa 97.4 por ciento.

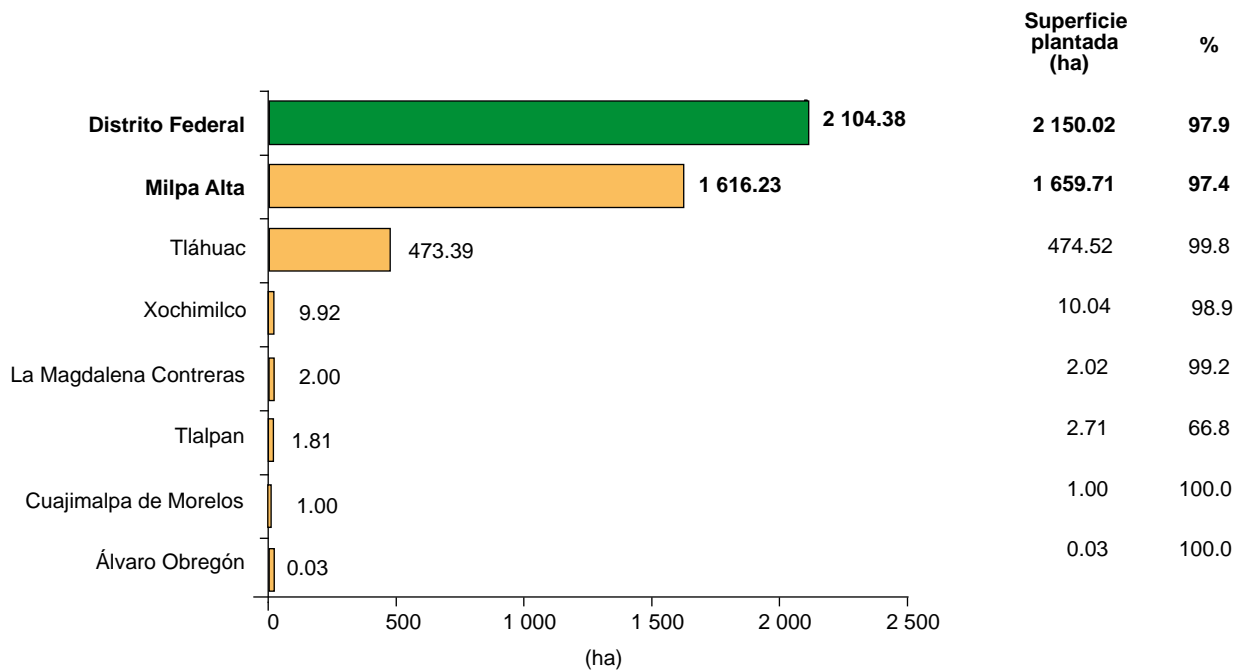
Le sigue en importancia, la delegación Tláhuac, la cual dispone de 473.39 hectáreas con superficie en producción, éstas representan respecto a la entidad 22.5 por ciento.

Las restantes cinco demarcaciones del Distrito Federal (Xochimilco, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Cuajimalpa de Morelos y Álvaro Obregón), apenas alcanzan un total de superficie en producción de 14.77 ha, lo que significa 0.7 de punto porcentual del total de la entidad (ver gráfica 5.2).



Superficie en producción y plantada de las unidades de producción con cultivo de nopal por delegación 2007

Grafica 5.2



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

5.3 Rendimiento

El evento censal 2007, identifica que de la superficie en producción para el cultivo de nopal, que es de 2 104.38 hectáreas, en el Distrito Federal, se obtiene un volumen total de cosecha de 124 721.78 toneladas, lo que indica, que por cada hectárea en producción, se obtienen 59.27 toneladas (ver gráfica 5.3).

La entidad supera a la delegación Milpa Alta, en poco menos de una tonelada por hectárea (0.94), ya que la demarcación obtiene el mayor volumen del cultivo perenne que es de 94 271.30 toneladas, lo que representa 75.6% del total del Distrito Federal, en una superficie de 1 616.23 ha que producen nopal.

La cifra del rendimiento promedio por demarcación, muestra que Milpa Alta ocupa el segundo lugar, superada únicamente por Tláhuac en 4.36 toneladas de nopal más por hectárea, al conseguir 29 673.81 toneladas, que es 23.8% del total de la entidad. Sin embargo, Milpa Alta supera a Tláhuac, tanto en la superficie en producción como en volumen cosechado.

Las restantes cinco delegaciones de la entidad, tienen un beneficio en toneladas por hectárea de 53.75 (Tlalpan) y 52.43 (La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Xochimilco y Cuajimalpa de Morelos), las demarcaciones en conjunto, obtienen una cosecha de 776.68 toneladas en una superficie de 14.77 hectáreas.

5.4 Agua de temporal y riego en cultivos

En la región nopalera del Distrito Federal, se dota de agua a las áreas cultivadas de nopal verdura, a través de riego y de temporal, siendo esta última, la que más prevalece en la región.

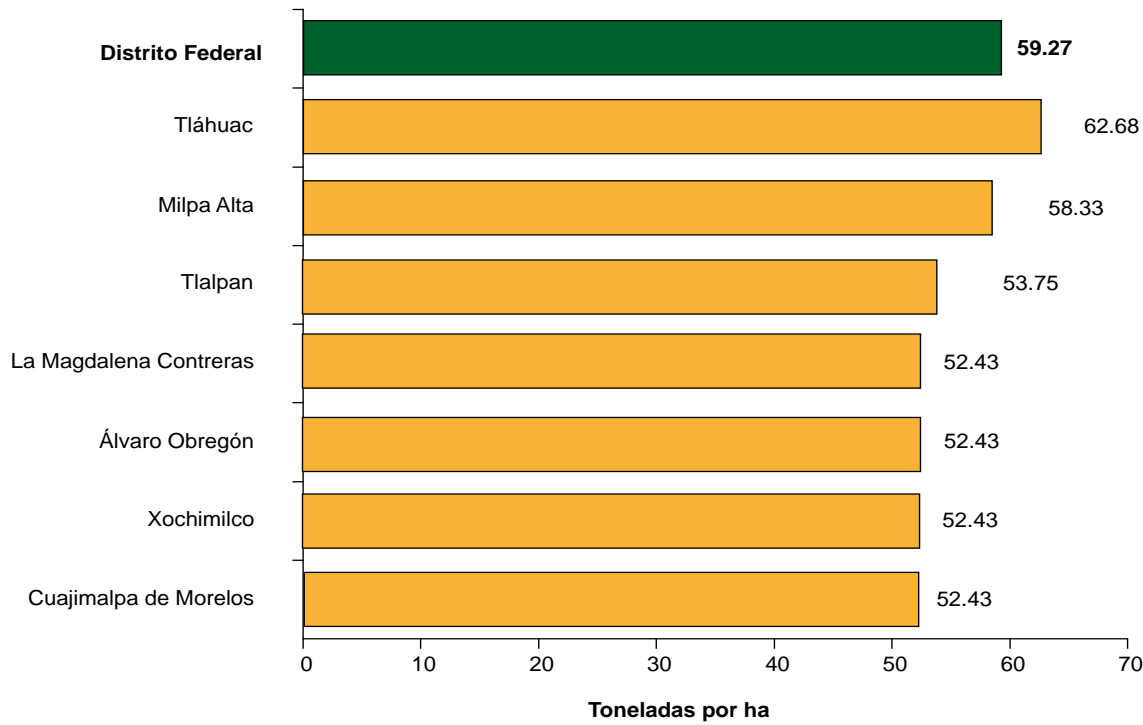
En la primera forma de dotación de agua, los productores de nopal verdura hacen llegar agua controlada mediante obras al área agrícola en una mínima parte, con apenas 0.6 por ciento.

En lo que respecta al área agrícola en donde se utiliza el agua que proviene directa y exclusivamente de la lluvia para el desarrollo de las plantas cultivadas, es de 99.4%, en relación al total de la superficie agrícola de la entidad, que es de 2 904 hectáreas.

En el área de temporal, la demarcación Milpa Alta es la que más espera dicho periodo para dotar de agua a sus cultivos en una extensión de tierra de 2 226.26 hectáreas, lo que representa 77.2%, de las 2 886.75 hectáreas del total de la entidad, le sigue la delegación Tláhuac con 595.66 ha (20.6%). En conjunto, la superficie de temporal para ambas delegaciones es de 97.8% y el restante 2.2% (64.83 ha) lo integran cinco delegaciones (Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Tlalpan y Xochimilco), con participaciones mínimas, que van del uno por ciento a 0.1 de punto porcentual (ver gráfica 5.4).

Rendimiento de las unidades de producción con cultivo de nopal por delegación 2007

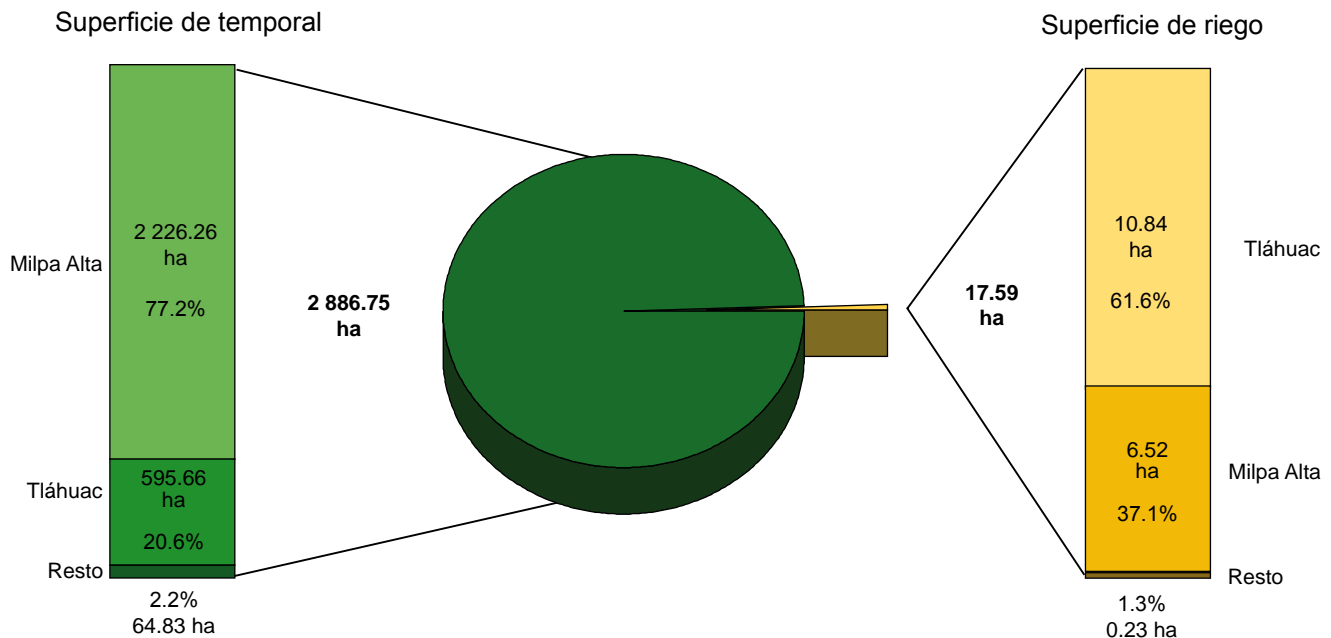
Grafica 5.3



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

Superficie agrícola de las unidades de producción con cultivo de nopal con disponibilidad de agua para riego y área de temporal por delegación 2007

Gráfica 5.4



Nota: En la superficie de temporal el concepto resto, concentra a las delegaciones Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón, Tlalpan y Xochimilco.

En la superficie de riego el concepto resto, concentra a las delegaciones La Magdalena Contreras y Xochimilco.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

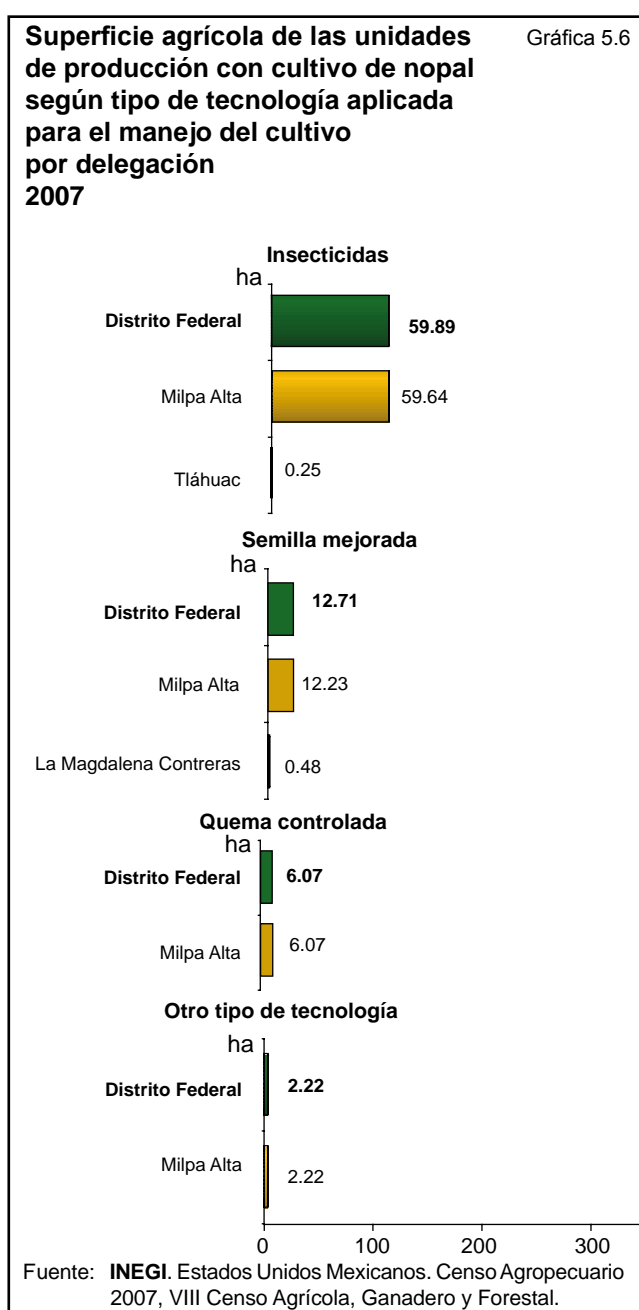
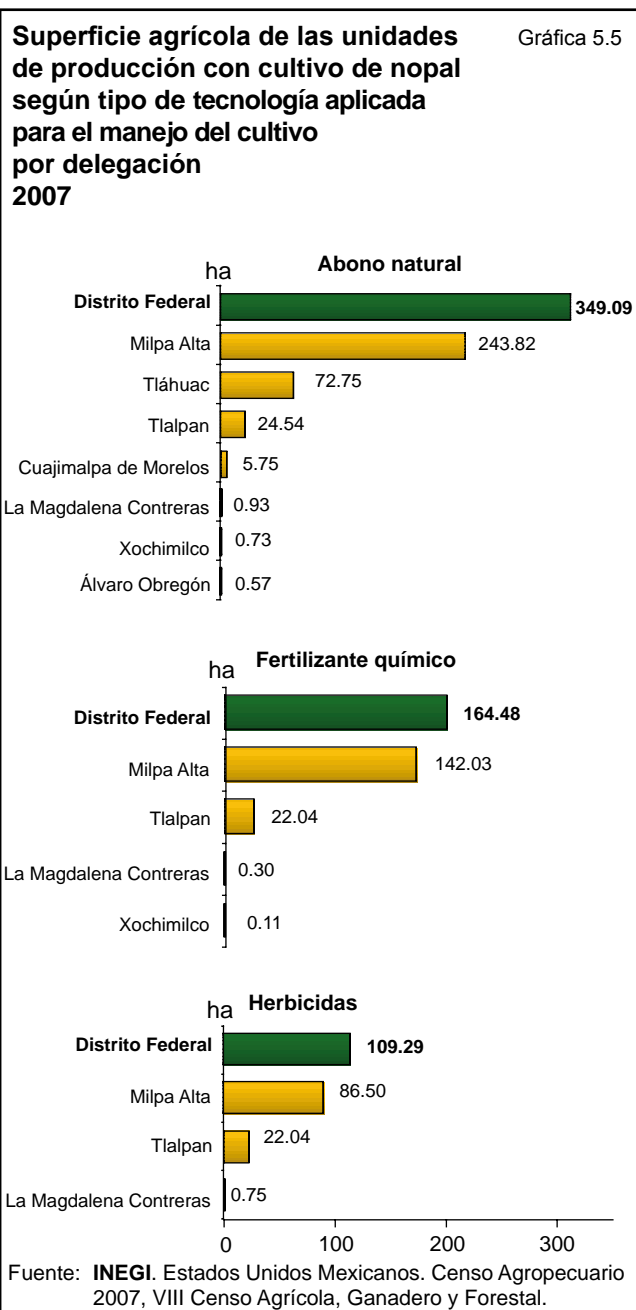
En cuanto a la modalidad de hacer llegar agua a los cultivos, Tláhuac es la demarcación que utiliza en mayor medida el riego en el Distrito Federal, seguida en importancia por Milpa Alta con 61.6 y 37.1%, respectivamente, ambas reportan 98.7% en un área de cultivo de 17.36 hectáreas, el restante 0.23 lo integran las delegaciones La Magdalena Contreras (0.17 ha) y Xochimilco (0.06 ha).

5.5 Uso de tecnología

La tecnología más utilizada en 2007 por parte de los productores de nopal en el Distrito Federal, son principalmente: abonos naturales (12.0%), fertilizantes químicos (5.7%), herbicidas (3.8%), insecticidas (2.1%), y con participaciones mínimas, semilla mejorada con apenas

0.4% y quema controlada 0.2%; estas participaciones son referente a la aplicación de dicha tecnología con respecto a la superficie agrícola total con cultivo de nopal de la entidad (2 904 ha).

En la capital del país sólo 317 unidades de producción utilizan abono natural en una superficie de 349.09 ha, distribuidas en siete de las dieciséis delegaciones (ver gráfica 5.5). En Milpa Alta es donde más se aplica este tipo de abono en 243.82 ha, lo que representa 69.8%, respecto al total de la entidad con el uso de esta tecnología, mientras que para el universo agrícola de la delegación (2 232.78 ha) su participación es apenas del 10.9%, en tanto que Tláhuac lo usa en 72.75 y Tlalpan en 24.54 hectáreas, con porcentajes respecto a la entidad de 20.8 y 7.0, respectivamente.



En cuatro delegaciones reportan utilizar fertilizantes químicos en la superficie con cultivo de nopal: Milpa Alta (142.03 ha), Tlalpan (22.04 ha), La Magdalena Contreras (0.30 ha) y Xochimilco (0.11 ha), cantidades que suman un total de 164.48 hectáreas, que en valores relativos representan cada una de éstas, 86.4, 13.4, 0.2 y 0.1 por ciento.

Por lo que respecta a los herbicidas sólo son aplicados en tres delegaciones, primeramente Milpa Alta en 86.50 ha, es decir, 79.1% del total de la entidad, le siguen Tlalpan (22.04 ha) y La Magdalena Contreras (0.75 ha), con participaciones del 20.2 y 0.7%, respectivamente.

Milpa Alta y Tláhuac son las únicas demarcaciones en las cuales se aplican insecticidas, en áreas cultivadas de nopal de 59.64 en la primera y 0.25 hectáreas, en la segunda.

En la entidad, exclusivamente en dos delegaciones Milpa Alta y La Magdalena Contreras se emplea la semilla mejorada en muy poca superficie, la primera en 12.23 ha y la segunda en 0.48 ha. La demarcación Milpa Alta aporta la mayor participación con 96.2% y el restante 3.8% la delegación La Magdalena Contreras.

Finalmente, la quema controlada y otro tipo de tecnología, sólo se reporta en la demarcación Milpa Alta en 6.07 y 2.22 hectáreas, respectivamente.

5.6 Vehículos y maquinaria utilizada

El medio de transporte más utilizado para el desarrollo de actividades agropecuarias, relacionadas al cultivo del nopal, son camiones y camionetas. Cifras censales reportan 1 492 vehículos en condiciones adecuadas de funcionamiento, de los cuales, 98.7% se localizan en la delegación Milpa Alta (1 472 unidades) (ver gráfica 5.7).

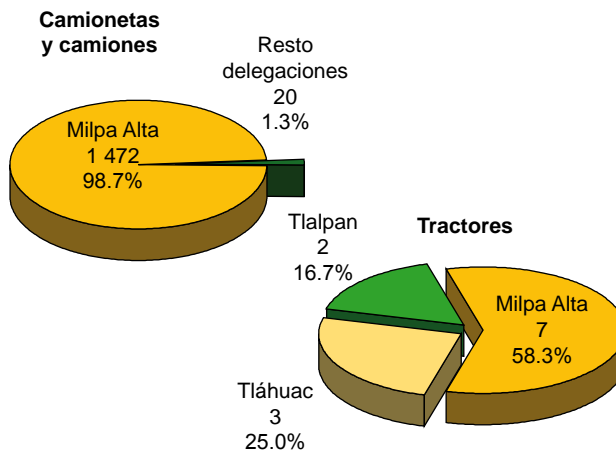
Los restantes 20 vehículos radican en cinco demarcaciones: Tláhuac (7), Xochimilco (6), Tlalpan (5), Cuajimalpa de Morelos (1) y La Magdalena Contreras (1), que representa en términos relativos, 1.3 por ciento.

Asimismo, la entidad reporta 12 tractores funcionando, siete se ubican en Milpa Alta, tres en Tláhuac y dos en Tlalpan.

De igual manera, reportan 312 máquinas en condiciones apropiadas, para desempeñar actividades concernientes al cultivo del nopal, de las cuales, dos son trilladoras y 310 se encuentran distribuidas en otro tipo de maquinaria, tales como: motocultor, picadora, desmalezadora, aspersora, entre otras.

Vehículos en funcionamiento en unidades de producción con cultivo de nopal por delegación 2007

Gráfica 5.7

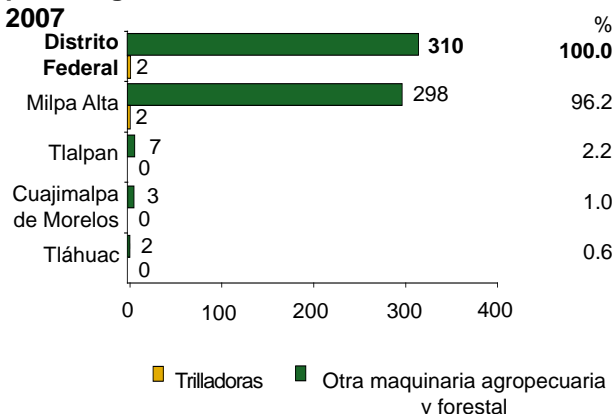


Nota: El concepto resto delegaciones, agrupa las demarcaciones: Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

Maquinaria en funcionamiento en las unidades de producción con cultivo de nopal por delegación 2007

Gráfica 5.8



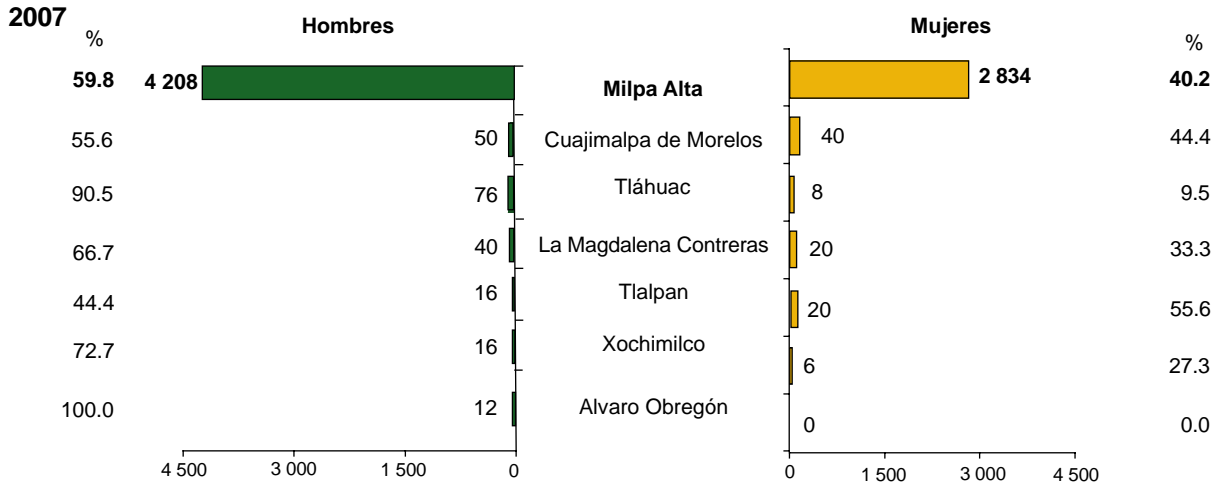
Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

La delegación Milpa Alta utiliza 300, que representa 96.2% del total de maquinaria del Distrito Federal, dos de ellas son las únicas trilladoras reportadas (ver gráfica 5.8).

Las demarcaciones Tlalpan, Cuajimalpa de Morelos y Tláhuac, usan siete (2.2%), tres (1.0%) y dos (0.6%) máquinas, respectivamente, lo que representa en conjunto una participación del 3.8%, en relación con las 312 del Distrito Federal.

Familiares del productor que participan en actividades del cultivo de nopal por delegación según sexo

Gráfica 5.9



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

5.7 Organización para la producción y mano de obra

Milpa Alta es la delegación de la entidad, en donde más familiares del productor aportan su trabajo en actividades agropecuarias, con 7 042 parientes, que contribuyen con 95.9% de los 7 346 familiares registrados. Por sexo, se observa que la proporción de hombres (4 208) que participan en aquellas actividades relacionadas al cultivo del nopal, es mayor a las mujeres, con una diferencia de 1 374 personas, es decir, que 59.8% son familiares del sexo masculino y 40.2% femenino (ver gráfica 5.9).

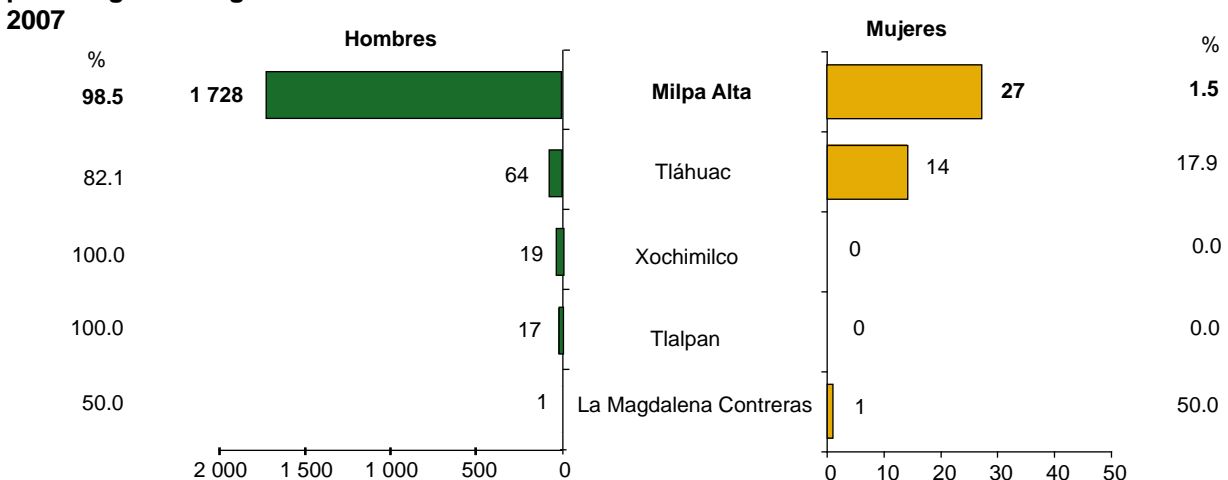
La delegación Milpa Alta, es la más representativa del Distrito Federal en este tipo de cultivo, por su gran volumen de producción que reporta, por tal



Derivado de la actividad agropecuaria que presenta la entidad, los productores del cultivo del nopal se ven en la necesidad de contratar 1 871 personas que bajo palabra o mediante un convenio escrito se comprometen a trabajar en la unidad de producción.

Personal contratado total que participa en actividades del cultivo de nopal por delegación según sexo

Gráfica 5.10



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

motivo son contratados 1 755 personas; de estos trabajadores del campo contratados, la mayoría son hombres con 98.5% y el restante 1.5% son mujeres. Asimismo, 78.7% son empleados por menos de seis meses, en donde su lugar de procedencia principalmente es de otro estado y una zona cercana a la demarcación (ver gráfica 5.10).

Es importante mencionar que los productores se agrupan en organizaciones, cuyo objetivo es la toma de decisiones sobre la realización de labores que se

vinculan con las actividades agrícolas, ganaderas o forestales.

De las 301 unidades de producción con el cultivo de nopal en el Distrito Federal, que declararon estar integradas en alguna organización de productores; 37 lo están en Asociaciones agrícolas locales, 23 en Grupos para la obtención de créditos o comercializar la producción, 13 en Sociedades de producción rural, 12 en Sociedades cooperativas y 221 declararon estar integradas en otro tipo de organización no especificada.

6. Comercialización

6. Comercialización

El Distrito Federal cuenta con el principal centro de comercialización de frutas y verduras de todo el país, la Central de Abastos, ubicada en la delegación Iztapalapa. En esta Central concurren productores e intermediarios de nopal verdura para su comercialización. Se estima que un 70% de la producción nacional se vende en este lugar, donde un alto porcentaje de este producto proviene de la delegación Milpa Alta.

A nivel local, los productores de Milpa Alta venden sus nopalitos en el Centro de Acopio del nopal que se localiza en el mismo perímetro delegacional; asimismo, en los mercados y tianguis de sus respectivos pueblos. La forma de venta es directa entre productor-comprador, al mayoreo, medio mayoreo o menudeo. Generalmente, el producto se vende con espinas cuando es al mayoreo, a fin de que se conserve por más tiempo, y al menudeo se comercializa desespinado.

6.1 Empacado

El empacado de la producción de nopal es diverso y depende de la forma en que se va a comercializar. Si el producto se vende al mayoreo, por lo general es en pacas, cajas de plástico o madera, y al menudeo se utilizan canastos, cubetas y bolsas de plástico. A continuación se describen las diversas formas de empacado.

Pacas

"Las pacas se forman al ir acomodando los nopalitos en capas circulares superpuestas formando un cilindro de 0.9 m de diámetro y de 1.70 a 1.90 m de alto, con una cantidad aproximada de 3 000 nopalitos y un peso de 250 a 300 kg." ¹

Canastos

Son canastos elaborados de carrizo de aproximadamente de un metro de alto. El contenido de nopales es variable, ya que depende del tamaño del mismo.

Cajas de plástico

Es la caja de plástico común, con una capacidad entre 200 a 500 piezas, dependiendo del tamaño del nopal.

1. Flores Valdez, Claudio A. Producción, Industrialización y Comercialización de Nopalito. Reporte de Investigación No. 58, Universidad Autónoma Chapingo, México, p. 19.



6.2 Destino de la producción

La producción de nopal verdura de las siete delegaciones que lo cultivan en la capital del país, tiene como destino final el consumo en el mercado nacional e internacional.

Mercado nacional

Cifras del VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, reportan para la entidad 124 721.8 toneladas cosechadas de nopal en 2007. La mayor parte se destina a la región centro de nuestro país, y una cantidad menor en el resto del territorio nacional y el mercado internacional.

En la región centro se ubica la Zona Metropolitana del Valle de México; integrada por 16 delegaciones del Distrito Federal, un municipio del estado de Hidalgo y 59 municipios del estado de México, cuya población en su gran mayoría son consumidoras de nopal fresco.

Diversos estudios que mencionan la relación existente entre los ingresos de la población y el consumo de nopalito, señalan que los principales consumidores son "las clases media y baja, esto refleja el hecho de que la mayor venta de producto se realiza en mercados municipales, tianguis, banquetas y comercios de acceso popular, mientras que en tiendas de autoservicio de las grandes cadenas comerciales, los volúmenes son marginales."²

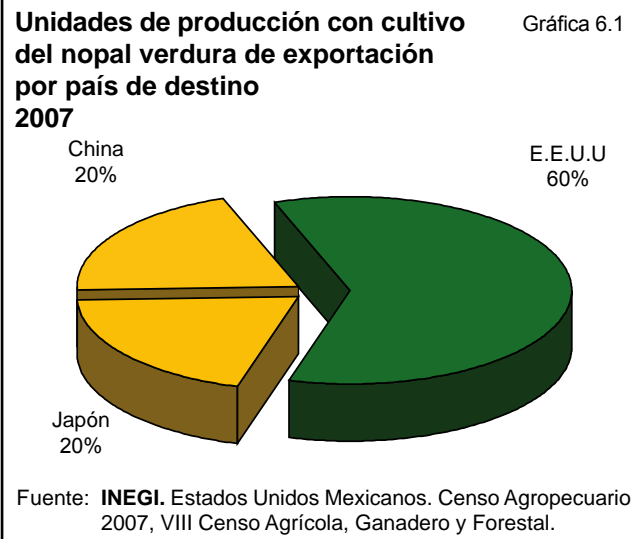
Walmart, Soriana, Aurrerá, y Comercial Mexicana, son las principales tiendas departamentales que compran al productor nopal verdura desespinado y lo venden al consumidor final.



2. SAGARPA. Revista Claridades Agropecuarias, Núm. 98, Octubre 2001. Publicación Mensual, México, 2001. Artículo: "Nopal, leyenda, comercio y futuro", p. 13.

Mercado internacional

Los datos del censo, señalan que de las siete delegaciones que declaran cultivos de nopal en el Distrito Federal, únicamente Milpa Alta destina su producción al extranjero (Estados Unidos de América, Japón y China).



El mercado del país vecino del norte es el más relevante en el consumo de este producto por el gran número de habitantes de origen mexicano que vive en ese país. Estudios realizados por diversos autores, consideran que la comercialización se realiza principalmente en los estados de California, Texas, y la ciudad de Chicago, ya que en esos lugares existe un alto porcentaje de mexicanos que demandan este producto.

Asimismo, los mercados de Canadá, España, Alemania y Japón, son de menor importancia que el de Estados Unidos de América, pero consumen nopalito principalmente procesado, en salmuera y en escabeche.

El nopal verdura se exporta en varias presentaciones: fresco con espinas, desespinado y procesado en salmuera; cortado y entero en tamaño cambray (nopalito pequeño), y procesado en escabeche, precocido y congelado.

6.3 Industrialización del nopal

El problema principal que presenta el nopalito para comercializarse consiste en que es altamente perecedero, debido a que se deshidrata rápido (se marchita), y desespinado se oxida, adquiriendo un color café poco atractivo, por lo que pierde interés para el consumidor. Este problema es mayor cuando se trata de llevar el producto al mercado internacional por la gran distancia que existe para trasportarlo.

De ahí surge la necesidad de industrializarlo y envasarlo para darle un mayor periodo de duración que permita llevarlo al mercado internacional y llegue en condiciones óptimas al consumidor final.

En México, algunas grandes empresas del ramo alimenticio como La Costeña, S.A., Herdez, S.A., Ann O' Brian, S.A., Clemente Jaques, S.A., Embasa, S.A., y Coronado, S.A., industrializan el nopalito para comercializarlo en salmuera y en escabeche principalmente. Otras, lo procesan para obtener cosméticos y complementos alimenticios.

En el caso de Milpa Alta, Distrito Federal, las empresas beneficiadoras de nopal: La Azteca, S.A., Nopalli, S.A., y el Carmen, S.A., son algunas de las compañías que también producen nopalito en salmuera y en escabeche mediante un proceso industrial. De éstas, la primera es la más importante por la tecnología que utiliza en sus procesos, y por la capacidad que tiene para procesar ocho toneladas de nopalito al día.

Mediante visita realizada a la beneficiadora de nopal La Azteca, se investigó las fases del nopal verdura para ser industrializado:

Se recibe en la empresa el nopalito desespinado en cajas de plástico, se revisa que tenga la calidad solicitada al proveedor, se pesa, se almacena, se lava con agua fría y sanitizante, se pica (rebana) en trocitos, se cuece, se vacía en bolsas de plástico, se les agrega conservadores, ácido cítrico y benzoato de sodio y se añade salmuera, se sellan las bolsas, se esterilizan, se enfrían en agua a temperatura ambiente, se secan los residuos de agua que contengan las bolsas y finalmente se empaican en cajas de cartón para su venta.

Este proceso se repite para nopalitos en escabeche, sólo que se le agrega vinagre, rebanadas de zanahoria, cebolla, jícama y chiles.

Los nopalitos en salmuera y en escabeche envasados en bolsas de polietileno y cubetas de plástico, se venden en el mercado nacional en Walmart, Soriana, Aurrera y Comercial Mexicana, y los restaurantes Vips, Toks, El Portón, y otros.



En el mercado nacional se consume, aproximadamente, el 95% de nopalitos procesados en salmuera y escabeche, principalmente en los meses de octubre a diciembre, cuando disminuye la producción de nopalito fresco a causa de las heladas que provocan la muerte de una gran cantidad de brotes. El 5% restante de la producción se exporta a los Estados Unidos de América, Canadá, España, Alemania, China y Japón.

7. Crédito, seguro, apoyos y ahorro

7. Crédito, seguro, apoyos y ahorro

7.1 Crédito y seguro

La agricultura, el aprovechamiento forestal y la ganadería son actividades económicas que necesitan de recursos monetarios suficientes para su realización. Cuando el productor de nopal del Distrito Federal requirió financiamiento que coadyuvara en sus actividades, desde la siembra hasta la cosecha en el año agrícola 2007, recurrió a instituciones de financiamiento y algunas otras fuentes. A continuación se describen los diferentes tipos de financiamiento.

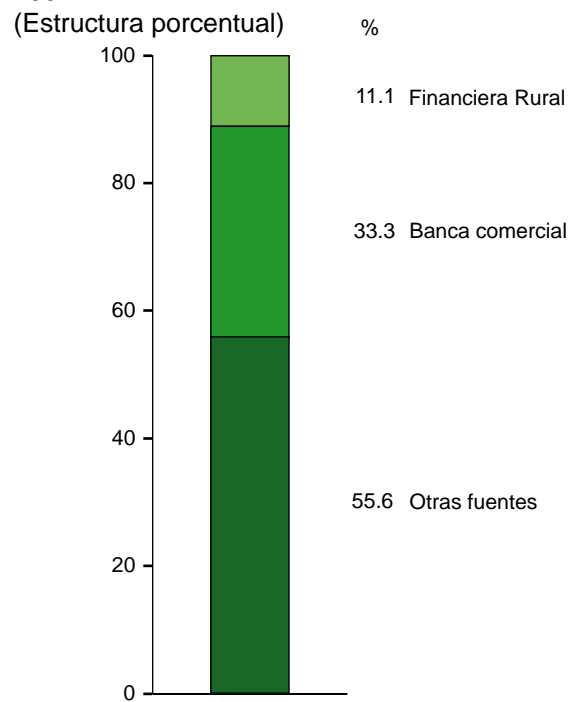
En la entidad, solamente 30 unidades de producción, de las 2 940 dedicadas a este cultivo, utiliza crédito para las actividades agrícolas; de las cuales 27 se ubican en la delegación Milpa Alta. Más de la mitad (55.6%) acude a diversas fuentes para solicitar un crédito, como empresas que prestan con facilidades o con sus familiares, el 33.3% recurre directamente con la banca comercial y sólo 11.1% utiliza los servicios de Financiera Rural; organismo creado en 2002 descentralizado de la Administración Pública Federal, que tiene como finalidad impulsar el desarrollo de las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras mediante la canalización de recursos financieros, asistencia técnica, capacitación y asesoría en beneficio de los productores (ver gráfica 7.1).

En relación al monto de los créditos obtenidos por los productores de nopal, 95.5% se ubican en un rango de 10 mil hasta 100 mil pesos, y 4.5% en más de 100 mil. La mitad de las unidades que disponen de crédito y especifican el monto otorgado lo utilizan para la compra de insumos y pago a trabajadores (crédito de avío) o para la adquisición o compra de maquinaria e instalaciones (crédito refaccionario); el resto lo utiliza con fines empresariales. Sólo tres unidades especificaron los fondos de su crédito provenientes de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA).

Como toda actividad económica, la agropecuaria se encuentra sujeta a diversos riesgos. El riesgo tiene un significado negativo relacionado con peligro o daño, que en ocasiones es inherente al patrimonio de los productores. En específico, la producción agropecuaria se encuentra sujeta a riesgos de diferente naturaleza como: climatológicos, biológicos y tecnológicos; además a riesgos de precio y de índole política e institucional.

Unidades de producción con cultivo de nopal con disposición de crédito según fuente del crédito en Milpa Alta 2007

Gráfica 7.1

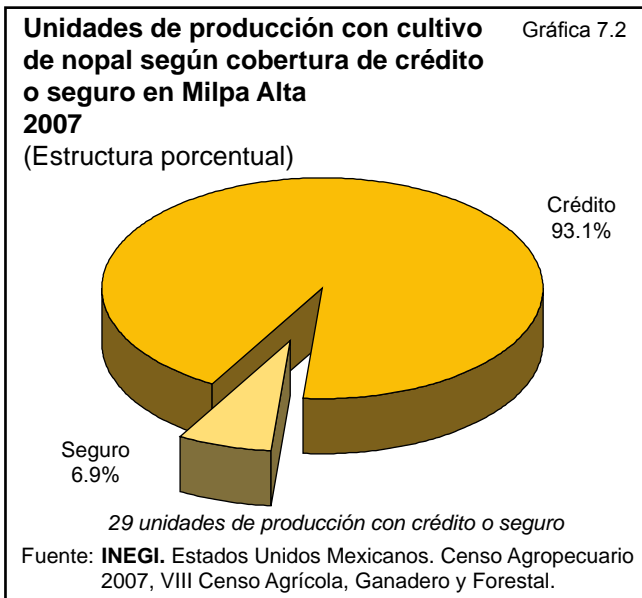


Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

Entre octubre de 2006 y septiembre de 2007, muy pocas unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal contaban con un seguro para proteger su producción de contingencias, transfiriendo así los riesgos a un tercero; lo mismo ocurrió con las dedicadas al cultivo del nopal. En Milpa Alta sólo 6.9% tienen contratado un seguro con AGROASEMEX; institución nacional de seguros dedicada a proteger el patrimonio y la capacidad productiva del sector rural (ver gráfica 7.2).

7.2 Apoyos y ahorro

Los productores de nopalito, como la mayoría de los productores agropecuarios, requieren de apoyos gubernamentales debido a los bajos ingresos que les reporta la actividad del campo. Milpa Alta concentra



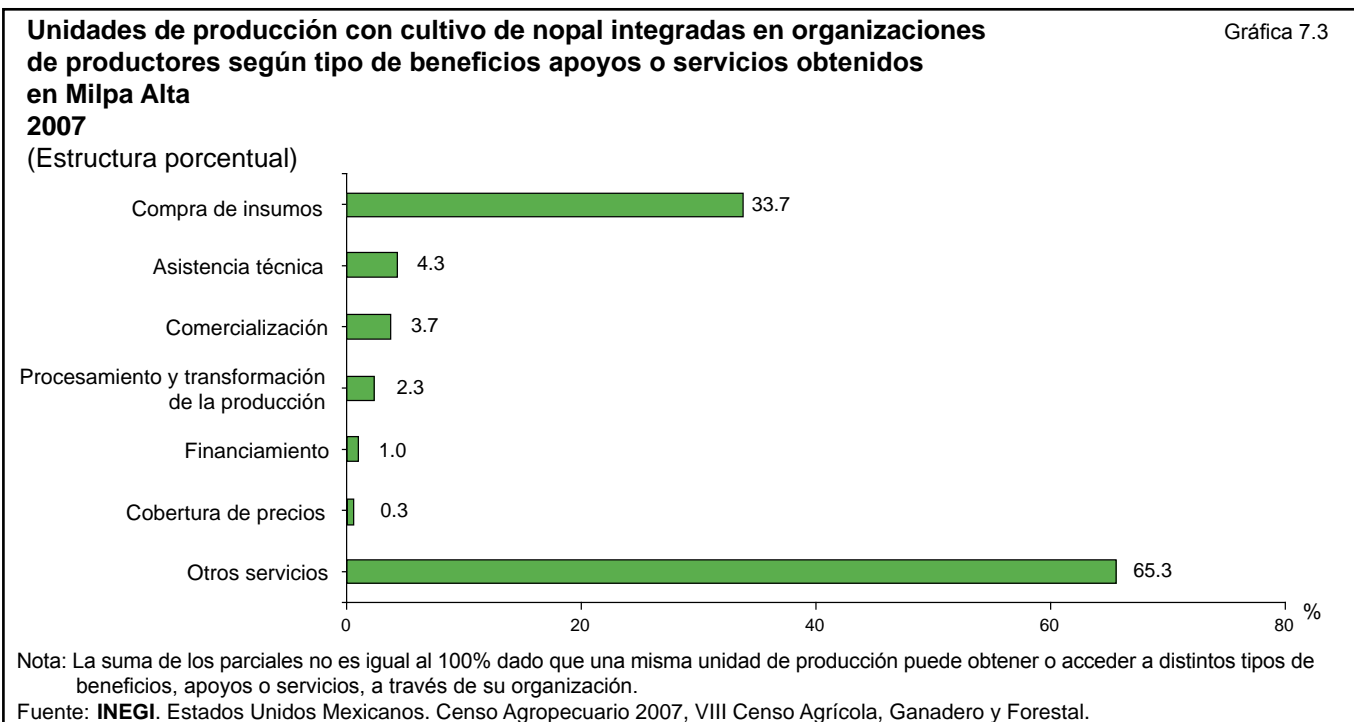
prácticamente toda la producción de nopal verdura en el Distrito Federal, sin embargo, en la delegación no existen incentivos sustanciales que impulsen este importante cultivo. En este aspecto existe un rezago importante, ya que la falta de apoyos eficientes, junto con la ausencia de iniciativa de los productores para agruparse y fomentar la creación de empresas industriales, han impedido enfrentar de manera adecuada la competencia. Ambos rezagos podrían ser la causa de que el nopal, principalmente de Milpa Alta, no ha logrado colocarse de manera importante en el entorno internacional.

Recientemente, el gobierno de la delegación lanzó el “Programa Integral de Apoyo a los Productores de Nopal” enfocado a proporcionar recursos a aquellos

productores que lo soliciten. Dichos recursos podrán ser utilizados según sus necesidades, ya sea de manera individual o en agrupaciones, para la adquisición de maquinaria, equipo, infraestructura y herramientas, incluso para capacitación.

Por tal motivo, es interesante conocer la forma en que se organizan los productores de nopal en esta región. Los resultados censales muestran que en el año agrícola 2007, sólo 300 unidades de producción están integradas en asociaciones de productores para obtener beneficios, apoyos o servicios. Los productores asociados lo utilizan para diversos fines; la compra de insumos fue el más requerido por las organizaciones (33.7%) y para obtener asistencia técnica o para la comercialización, 4.3 y 3.7% respectivamente; sólo 2.3% tiene beneficios para procesar y transformar su producción y el 1.0% para conseguir fondos necesarios para llevar a cabo sus actividades agrícolas (como financiamiento). En cambio, más de la mitad (65.3%) consigue otros beneficios como la provisión de abono orgánico a los terrenos, empleo temporal en actividades agrícolas, soporte para tiempo de heladas, entre otros (ver gráfica 7.3).

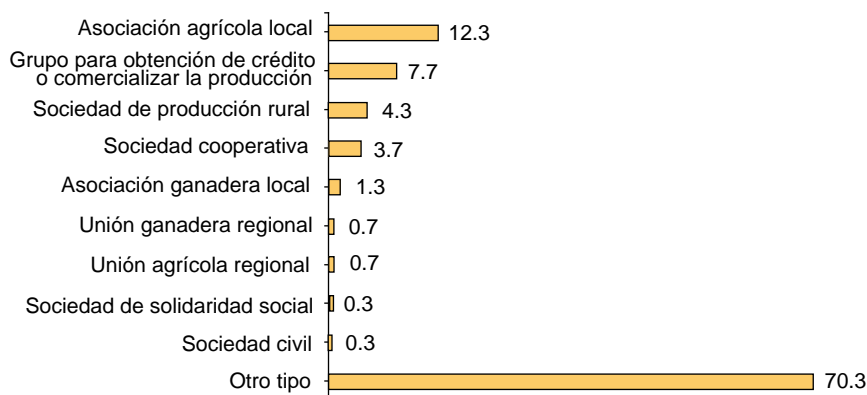
Asimismo, las 300 unidades de producción de Milpa Alta se integran en organizaciones de diversos tipos, principalmente en asociaciones agrícolas locales con una proporción del 12.3% de las unidades; en grupos para obtención de crédito o para comercializar la producción (7.7%); en forma similar las sociedades de producción rural están conformadas por sólo el 4.3% de las unidades y las cooperativas por una proporción menor en 0.7 de punto porcentual que la anterior. Con menor participación los productores también se



Unidades de producción con cultivo de nopal integradas en organizaciones de productores para acceder a servicios o apoyos diversos según tipo de organización, unión o asociación en Milpa Alta 2007

Gráfica 7.4

(Estructura porcentual)



Nota: La suma de los parciales no es igual al 100% dado que una misma unidad de producción puede formar parte o estar integrada en más de un tipo de organización o asociación.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

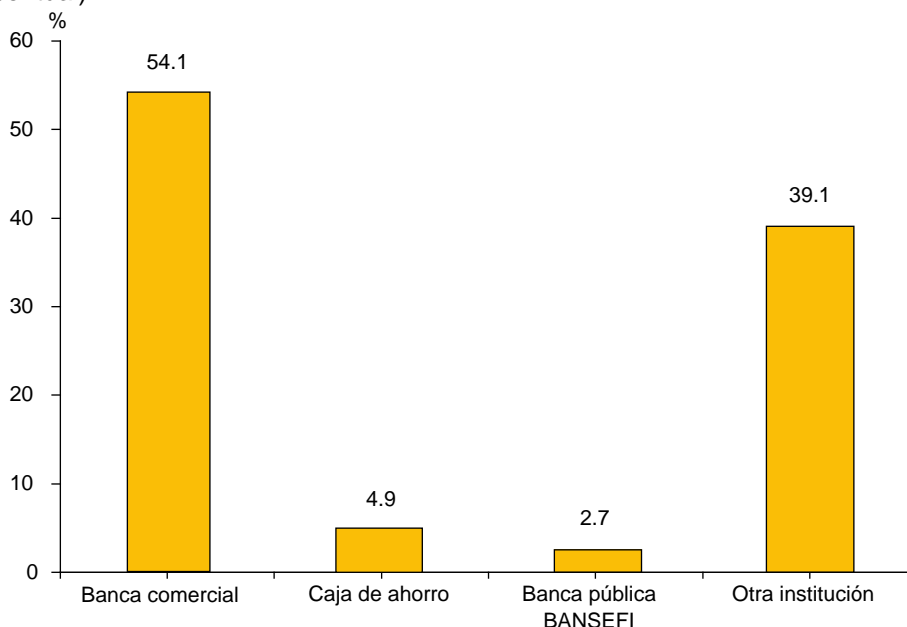
organizan en asociaciones ganaderas locales, uniones agrícolas o ganaderas regionales, sociedades de solidaridad social y sociedades civiles. Pero el 70.3% se integran en otros grupos como los comités de apoyo o los conformados para la obtención de apoyos o créditos o insumos, etcétera (ver gráfica 7.4).

Referente a las unidades de producción que declaran ahorrar parte de sus ingresos en 2007, el 54.1% de éstas manejan sus ahorros con la banca comercial, 4.9% en cajas de ahorro, 2.7% en BANSEFI y 39.1% recurre a otras instituciones; la mayoría en un fondo de inversión y capacitación o los guarda en su casa.

Unidades de producción con cultivo de nopal con ahorro de parte de sus ingresos por tipo de institución según manejo de los fondos ahorrados en Milpa Alta 2007

Gráfica 7.5

(Estructura porcentual)



Nota: La suma de los parciales puede no coincidir con el 100% dado que una misma unidad de producción puede recurrir a más de una institución para el manejo de sus ahorros.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

8. Características de los productores

8. Características de los productores

Los productores son las personas responsables del manejo de los terrenos destinados a la producción agropecuaria o forestal; pueden ser ejidatarios, comuneros, representantes de grupos de producción, propietarios o únicamente tener terrenos bajo su cargo.

De acuerdo con los datos del Censo Agropecuario 2007, de las 2 940 unidades de producción que se dedican al cultivo del nopal en el Distrito Federal, se tiene que 81.4% (2 392) son administradas por hombres y solo 18.6% (548) por mujeres (ver gráfica 8.2).

A nivel delegacional, es importante destacar que de las 2 392 unidades de producción administradas por hombres, en Milpa Alta se concentra 97.8% (2 339) y en las seis delegaciones restantes 2.2% (53).

En cuanto a las 548 unidades de producción administradas por mujeres, Milpa Alta concentra 98.4% (539) y las otras seis delegaciones 1.6% (9).

De siete delegaciones con cultivo de nopal, en tres de ellas las unidades productoras están bajo la responsabilidad sólo de hombres, en las otras, aunque

éstos administran la mayor parte, también existe la participación de las mujeres (ver gráfica 8.1).

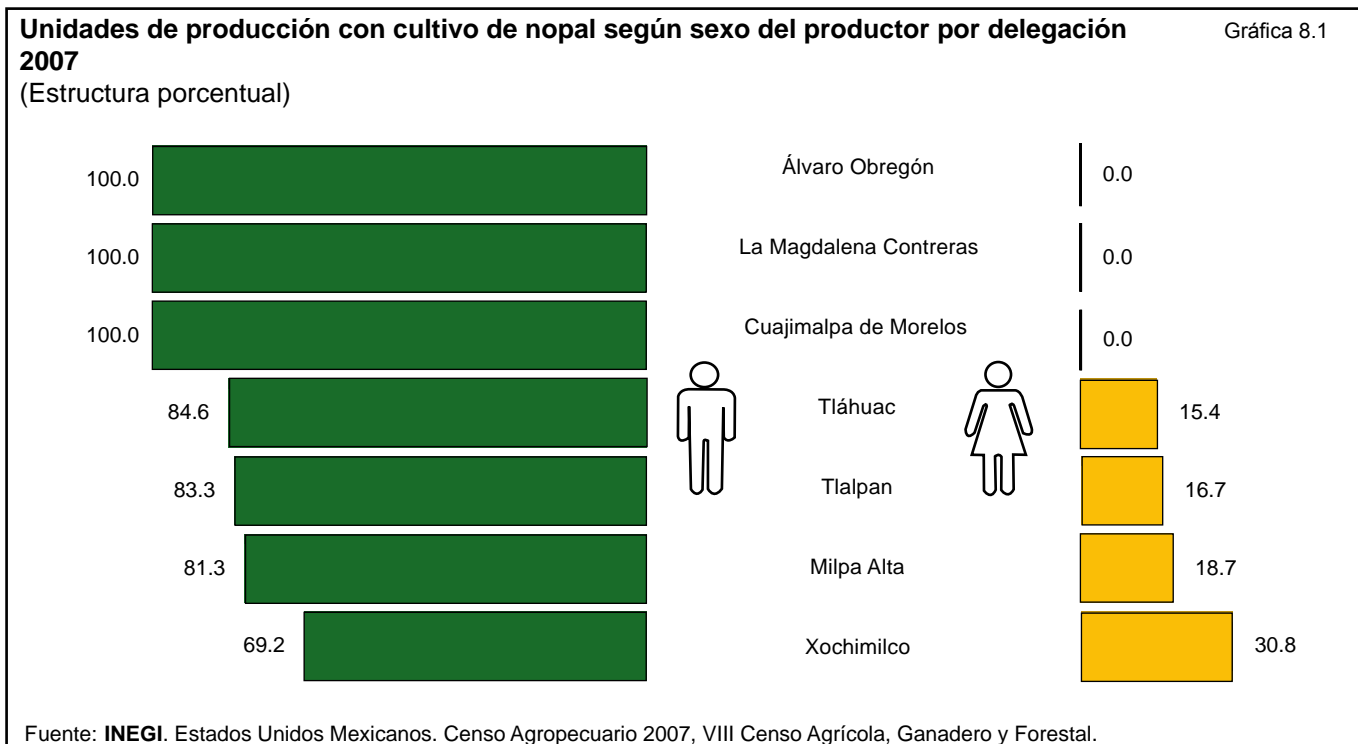
Por lo que se refiere a los productores o sus familiares: padres, esposo o esposa que hablan lengua indígena, sólo una proporción menor forma parte del pequeño grupo de hablantes de la entidad, quienes dominan lenguas como el náhuatl, el otomí, las lenguas mixtecas y las zapotecas.

Así es como las unidades de producción administradas por hombres, 16.4% (392) están bajo cargo de hablantes de lengua indígena. En cuanto a las manejadas por mujeres, sólo 12.8% (70) las hablan (ver gráfica 8.2).

Milpa Alta concentra la mayor parte de unidades de producción donde el productor habla lengua indígena: en 390 son hombres y en 70 son mujeres, representando el 99.5 y 100% con respecto a la entidad.

8.1 Origen de los ingresos

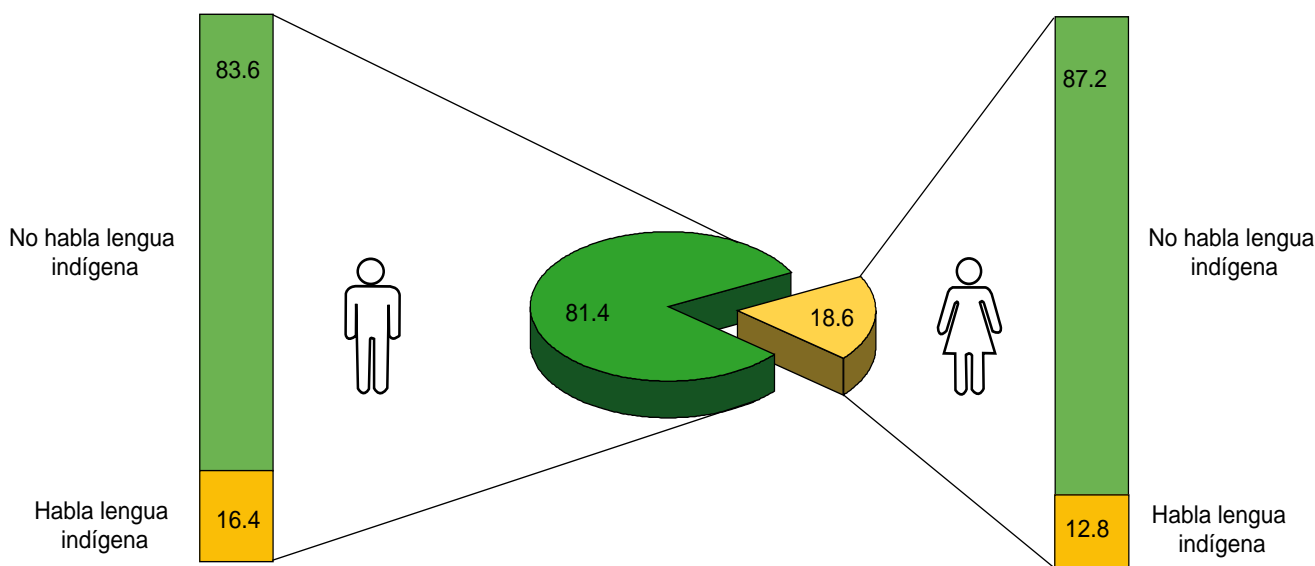
Una de las principales causas por las que se ha explotado el nopal, es para su aprovechamiento como



Unidades de producción con cultivo de nopal según sexo y condición de habla indígena del productor en el Distrito Federal 2007

Gráfica 8.2

(Estructura porcentual)



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

cultivo de subsistencia; sin embargo, en la actualidad, en el Distrito Federal se hace con fines primordialmente comerciales. Esto se ve reflejado en datos que obtuvo el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

En el año agrícola 2007, en el Distrito Federal, 2 933 unidades con cultivo de nopal especificaron el origen de los ingresos del productor. De éstas, 2 378 (81.1%) tienen como origen de los ingresos totales del responsable la actividad agropecuaria, 181 (6.2%) de apoyo gubernamental, 4 (0.1%) reciben dinero desde otro país por envíos de familiares y 991 (33.8%) de otras actividades; entre las que sobresalen comercio al menudeo y empleo en el gobierno.

Siendo la delegación Milpa Alta nuestro objeto de estudio por ser la más importante en el cultivo de nopal, observamos que en ésta se concentran 2 875 unidades de producción con esta misma particularidad; las cuales se distribuyen de la siguiente manera: en 2 342 (81.5%) el productor obtiene sus ingresos totales de la actividad agropecuaria, 180 (6.3%) de apoyo gubernamental, 4 (0.1%) del envío de dinero desde otro país por parte de familiares y 958 (33.3%) de otra actividad. Es importante mencionar, que ésta es la única demarcación con productores de nopales que reciben dinero del exterior del país (ver gráfica 8.3).

8.2 Asistencia escolar

Respecto al nivel de estudios de los productores de nopal del Distrito Federal, de las 2 940 unidades de producción que se dedican a cultivar esta planta del género *Opuntia*, en 2 779 (94.5%) los productores asistieron a la escuela, y en 161 (5.5%) reportan no haber cursado ningún nivel escolar.

Un comparativo entre delegaciones, muestra que en el total de unidades de producción de La Magdalena Contreras y de Álvaro Obregón los responsables asistieron a la escuela; Milpa Alta es la tercera más importante, ya que en 2 724 (94.6%) los productores si fueron a la escuela y en 154 (5.4%) no tuvieron instrucción escolar (ver gráfica 8.4).

8.3 Nivel de estudios

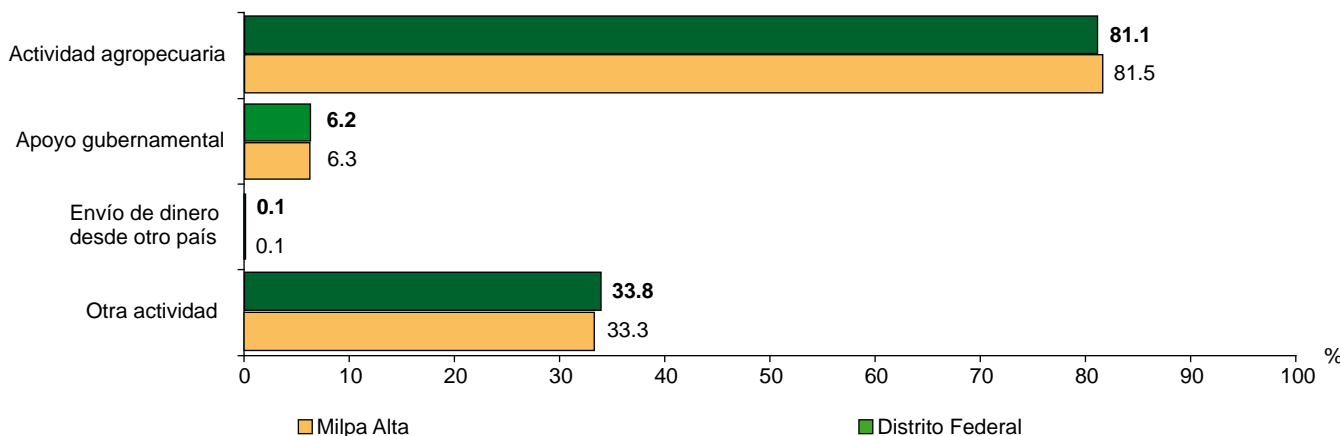
Por grado de escolaridad, se tiene que en 1 057 (38.0%) unidades, el productor aprobó algún grado de primaria, en 978 (35.2%) alguno de secundaria y en 368 (13.2%) algún nivel de preparatoria o bachillerato; cifra cercana a las 361 (13.0%) donde los responsables declaran haber cursado y aprobado otro nivel de estudios; además en sólo 15 (0.5%), aunque asistieron a la escuela, no lograron aprobar ningún grado escolar (ver gráfica 8.5).

Unidades de producción con cultivo de nopal según origen de los ingresos del productor

Gráfica 8.3

2007

(Estructura porcentual)



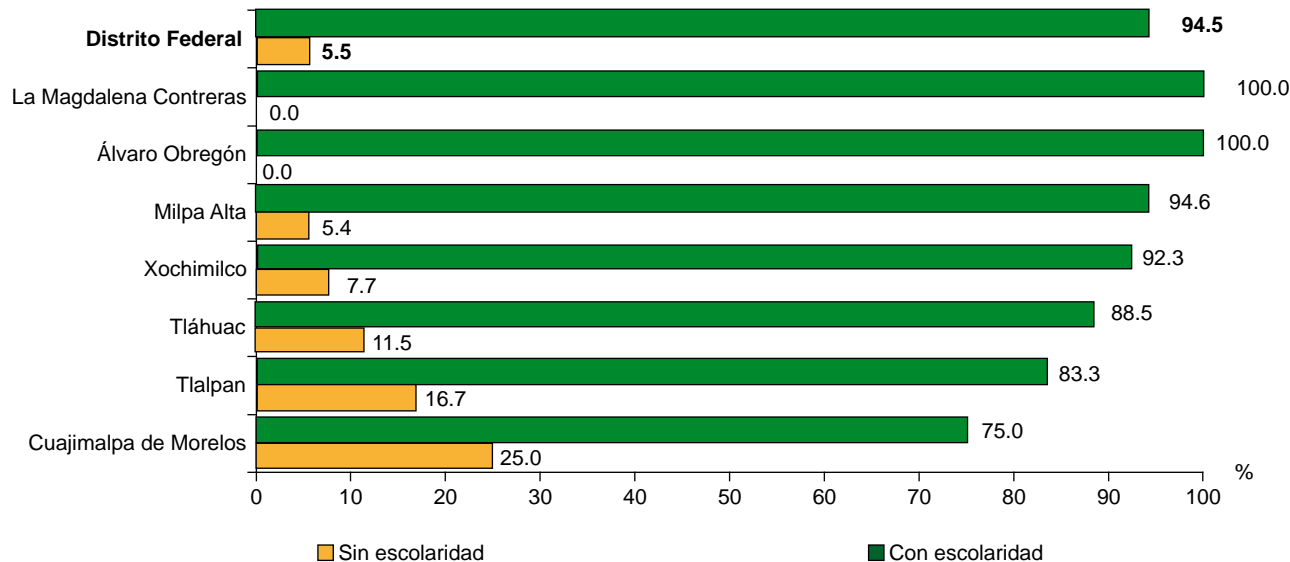
Nota: La suma de los parciales no es igual al 100% dado que una misma unidad de producción puede reportar más de una fuente de los ingresos.
Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

Unidades de producción con cultivo de nopal según escolaridad del productor por delegación

Gráfica 8.4

2007

(Estructura porcentual)



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

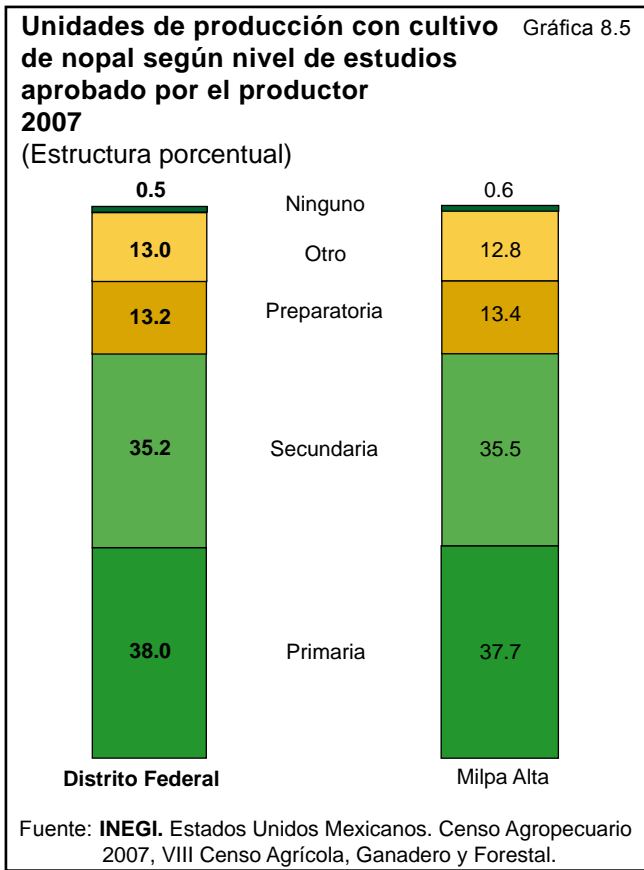
El comportamiento educativo de los productores de nopal de Milpa Alta es semejante, se tiene que el nivel de estudios que predomina en esa delegación es primaria 1 028 (37.7%) y secundaria 967 (35.5%), le siguen preparatoria o bachillerato 364 (13.4%), otro grado de estudios 350 (12.8%); en donde poco más de la mitad tiene estudios universitarios o normalistas, y sólo 15 (0.6%) reportan ningún grado escolar.

La delegación carece de escuelas de nivel superior, por lo que aquellos habitantes que desean acudir a realizar estudios de licenciatura tienen que trasladarse a otras delegaciones.

8.4 Dependientes económicos

El total de dependientes económicos de los productores de nopal en el Distrito Federal son 7 518 personas entre hombres y mujeres, mayores y menores de edad. De esta cantidad, 57.8% son mujeres y 42.2% son hombres (ver gráfica 8.6).

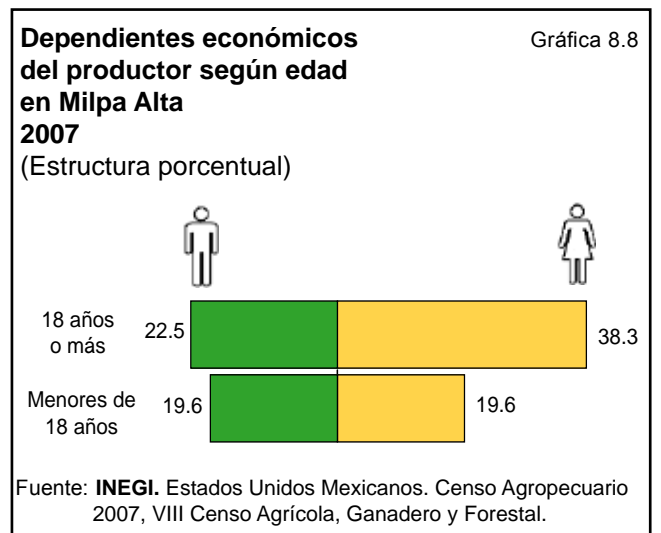
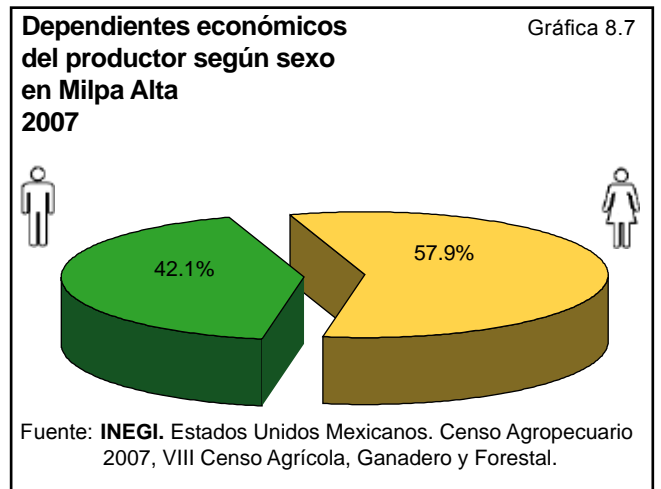
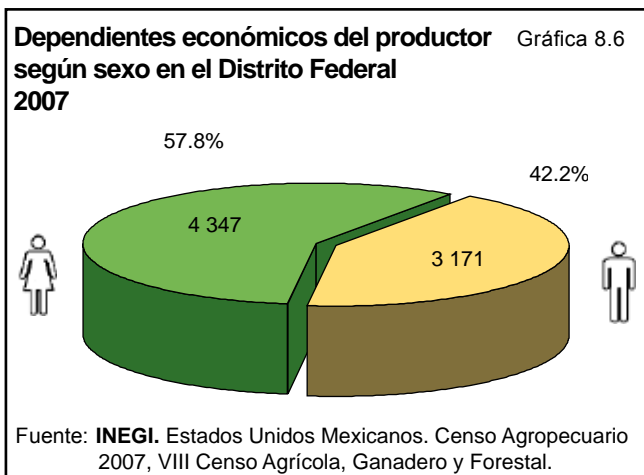
La mayor parte, 4 586 (61.0%) son adultos, y 2 932 (39.0%) son menores de edad. En cuanto a los mayores de edad, 2 879 (62.8%) son de sexo femenino, y 1 707 (37.2%) del sexo masculino.



En el caso específico de la delegación Milpa Alta, son 7 377 dependientes económicos del productor reportados por el Censo, 57.9% corresponde a 4 271 mujeres y 42.1% a 3 106 hombres (ver gráfica 8.7).

Respecto a las mujeres, 2 827 son adultas, lo que corresponde al 38.3% de los dependientes económicos y 1 444 son menores de 18 años, equivalente al 19.6% de los mismos.

En cuanto a los hombres con dependencia económica del productor también son mayoría los que tienen edades de 18 años o más y representan el 22.5% de la delegación (1 663), y los menores de edad el 19.6% (1 443) (ver gráfica 8.8).



8.5 Características de la vivienda

También se captó información referente a características principales de las viviendas que habitan los productores como: agua entubada, drenaje, energía eléctrica, gas para cocinar, sanitario, piso de cemento, madera u otros recubrimientos y paredes de mampostería, tabique y otros materiales.

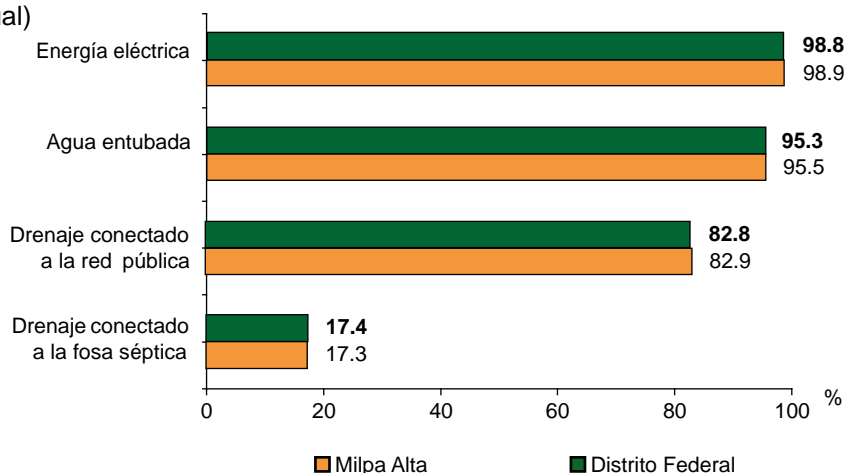
Se puede decir que el Distrito Federal es una de las entidades con mayor disponibilidad de servicios básicos en todo el país. Los resultados censales muestran 2 931 (99.7%) unidades de producción con cultivo de nopal, donde la vivienda del productor cuenta, al menos, con alguno de los servicios o características captadas.

Bajo esta temática, 2 897 unidades productoras (98.8%) declaran disponer de energía eléctrica en sus viviendas, 2 792 (95.3%) con suministro de agua entubada, 2 428 (82.8%) tienen drenaje conectado a la red pública y 510 (17.4%) drenaje conectado a una fosa séptica. Esa misma tendencia se presenta en las viviendas de la delegación Milpa Alta (ver gráfica 8.9).

Unidades de producción con cultivo de nopal según disponibilidad de servicios en la vivienda del productor 2007

Gráfica 8.9

(Estructura porcentual)



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

Otros aspectos de interés sobre los servicios con que cuentan las viviendas, es el uso de gas para cocinar y la disponibilidad de sanitario, letrina, excusado o pozo ciego. Al respecto, se tienen 2 835 (96.7%) y 2 735 (93.3%) unidades productoras

que declaran contar con estos servicios. En cuanto a la delegación Milpa Alta, en 2 781 las viviendas (96.8%) tienen gas para cocinar y en 2 685 (93.5%) sanitario, letrina, excusado o pozo ciego (ver gráfica 8.10).

Unidades de producción con cultivo de nopal según disponibilidad de gas y sanitario en la vivienda del productor 2007

Gráfica 8.10

(Estructura porcentual)



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

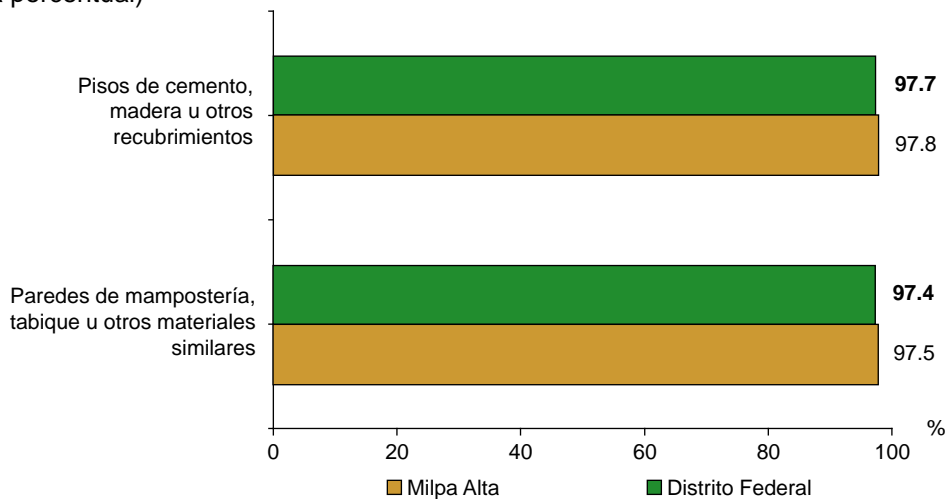
Finalmente y prosiguiendo con las características de las viviendas, se tiene que los materiales que utilizan en la construcción de paredes son en su mayoría de mampostería, tabique u otros similares (97.4%), de igual manera, en el 97.7% la casa cuenta con pisos de cemento o materiales similares.

En el caso de Milpa Alta, en 97.5% de las unidades, las viviendas cuentan con paredes de tabique u otros materiales y en 97.8% con pisos de madera, cemento u otros recubrimientos (ver gráfica 8.11).

Gráfica 8.11

Unidades de producción con cultivo de nopal según características de la vivienda del productor 2007

(Estructura porcentual)



Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

9. Entorno nacional e internacional

9. Entorno nacional e internacional

La planta del nopal está presente en los cinco continentes del mundo, en condiciones agroclimáticas diversas, en forma silvestre o cultivada; existe en casi todos los países de la cuenca del Mediterráneo, Francia, Grecia, Italia, Turquía, llegando hasta Israel, país donde se conoce un sólo cultivo de *Opuntia ficus-indica*, denominado "Offer". Asimismo, en todo el continente Americano, donde su distribución es más amplia, existe desde Canadá hasta Chile; algunos como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Estados Unidos, México, Perú, Venezuela y varios países de América Central y el Caribe cuentan con ella.

9.1 Entorno nacional

Los estados de la República Mexicana que producen nopalito (nopal verdura) son: el Distrito Federal, Morelos, Jalisco, Puebla, San Luis Potosí, Michoacán, Tamaulipas, Guanajuato, México, Baja California, Nuevo León, Oaxaca, Aguascalientes, Zacatecas, Hidalgo, Tlaxcala, Querétaro, Sonora y Durango en orden de importancia, por la cantidad de hectáreas que dedican al cultivo de este producto.¹

A este respecto, el VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, no captó información específica del cultivo de nopal verdura, por lo que no se cuenta con cifras de este producto por entidad federativa, sin embargo, se tiene información sobre el cultivo de nopal en general; que incluye producción de nopalito, tuna y forraje.

Por unidades de producción, el Estado de México, el Distrito Federal, Puebla y Zacatecas, son las entidades más importantes en la producción de nopal en general; sin embargo, por investigación de campo sabemos que en el Distrito Federal, el cien por ciento de las plantaciones de nopal están destinadas a la producción de nopalito, lo que la convierte en la entidad más importante en éste cultivo en específico, aún cuando no es posible establecer una comparación con los 31 estados restantes (ver cuadro 9.1).

1. Gómez Cruz, Manuel Ángel, et. al. Frutas y Hortalizas. Estado Actual y Nuevas Alternativas en México, Universidad Autónoma Chapingo, México, 2002, p. 101

Unidades de producción con cultivo de nopal por entidad federativa 2007 Cuadro 9.1

Entidad	Unidades de producción	%
Estados Unidos Mexicanos	20 116	100.0
México	3 812	19.0
Distrito Federal	2 940	14.6
Puebla	2 669	13.3
Zacatecas	2 418	12.0
San Luis Potosí	1 445	7.2
Hidalgo	1 234	6.1
Morelos	1 082	5.4
Aguascalientes	912	4.5
Guanajuato	643	3.2
Coahuila de Zaragoza	621	3.1
Jalisco	616	3.1
Resto entidades	1 724	8.6

Nota: En el rubro resto entidades está incluida la información de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

Fuente: INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

9.2 Entorno internacional

Durante la época de la colonia, desde México, los españoles diseminaron el nopal por diversas naciones del mundo.

Actualmente, este producto se cultiva para usos diversos en Alemania, Angola, Argelia, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Cuba, Egipto, Eritrea, España, Estados Unidos, Etiopía, Grecia, India, Irak, Israel, Italia, Jordania, Madagascar, Marruecos, México, Mozambique, Namibia, Pakistán, Perú, Siria, Sudáfrica, Túnez, Turquía y Zimbabwe.

Los fines principales para los que estos países cultivan el nopal son la producción de tuna, nopalito, productos derivados como jugos, mermeladas, jarabes, dulces, medicamentos, suplementos alimenticios, champú, crema humectante y jabones, lo que reporta beneficios múltiples a la población mundial. Cabe destacar que también se usa como forraje para ganado.

Según la cultura de cada país, le otorgan preponderancia al nopal en alguno de los usos señalados.

Glosario

Glosario

A

Asexual. Sin sexo, ambiguo, indeterminado.

Azadón. Instrumento que se distingue de la azada en que la pala, cuadrangular, es algo curvo y más largo que ancha. Sirve para rozar y romper tierras duras, cortar raíces delgadas y otros usos análogos.

B

Barbechar. Arar o labrar la tierra disponiéndola para la siembra.

C

Cactácea. Se dice de las plantas angiospermas dicotiledóneas originarias de América, sin hojas, con tallos carnosos casi esféricos, prismáticos o divididos en paletas que semejan grandes hojas, y con flores grandes y olorosas; por ejemplo, la chumbera y el cacto.

Cáliz. Verticilo externo de las flores completas, casi siempre formado por hojas verdosas y más a menudo recias.

Cladodio. Segmento de un tallo de las especies de los géneros *Opuntia spp.* y *Nopalea spp.* de forma aplanada, provisto de hojas reducidas temporales, gloquidios (ahuates) y espinas en puntos específicos denominadas areolas.

Crasuláceo. Se dice de las hierbas y de los arbustos angiospermos dicotiledóneos, con hojas carnosas sin estípulas, flores en cima y por frutos folículos dehiscentes con semillas de albumen carnoso.

E

Endémico. Propio y exclusivo de determinadas localidades o regiones.

Estiércol. Materia orgánica en descomposición, principalmente excrementos animales, que se destina al abono de las tierras.

Estomas. Nombre de las aberturas microscópicas que hay en la epidermis de las hojas de los vegetales.

F

Fotosíntesis. Proceso metabólico específico de ciertas células de los organismos autótrofos, por el que se sintetizan sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas, utilizando la energía luminosa.

G

Glándula. Órgano de los vegetales cuya función es producir secreciones, como los aromas de las flores.

Gloquidio. Son pelos delgados, generalmente invisibles, encontrados en las areolas de algunos cactus y otras plantas, comúnmente llamado "ahuate".

H

Hermafrodita. Que tiene los dos sexos. Dicho de un vegetal: Cuyas flores reúnen en sí ambos sexos.

L

Limbo. Lámina o parte ensanchada de las hojas típicas y por extensión de los sépalos, pétalos y tépalos.

M

Maleza. Abundancia de malas hierbas en los sembrados.

Morfología. Parte de la biología que trata de la forma de los seres orgánicos y de las modificaciones o transformaciones que experimenta.

Mucílago. Sustancia viscosa, de mayor o menor transparencia, que se halla en ciertas partes de algunos vegetales, o se prepara disolviendo en agua materias gomosas.

O

Opuntia. Pertenecen a la familia de las cactáceas, conocidas popularmente como nopales, tunas o chumberas.

P

Penca. Hoja, o tallo en forma de hoja, craso o carnoso, de algunas plantas, como el nopal.

Pétalo. Hoja transformada, por lo común de bellos colores, que forma parte de la corola de la flor.

Podar. Cortar o quitar las ramas superfluas de los árboles, vides y otras plantas para que fructifiquen con más vigor.

Productor. Se trata de la persona o conjunto de personas que manejan la unidad de producción.

Propagar. Multiplicar por generación u otra vía de reproducción.

Propágulo. Parte de una planta capaz de originar vegetativamente otro individuo.

S

Sépalos. Nombre dado a las divisiones del cáliz de la flor.

Suculento. Jugoso, sustancioso, muy nutritivo.

T

Taxonomía. Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales.

U

Unidad de Producción. Conjunto formado por los terrenos, con o sin actividad agropecuaria o forestal en el área rural o con actividad agropecuaria en el área urbana, ubicados en el mismo municipio; los animales que se posean o críen por su carne, leche, huevo, piel, miel o para trabajo, independientemente del lugar donde se encuentren: así como los equipos, maquinarias y vehículos destinados a las actividades agrícola, pecuaria o forestales; siempre que durante el periodo de marzo a septiembre de 2007, todo se haya manejado bajo una misma administración.

Bibliografía

Bibliografía

Borrego Escalante, Fernando y Burgos Vázquez, Noé. El nopal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México, 1986.

Castañeda Pérez, Ana Dunia. Sistemas de producción agrícola del nopal para verdura (*Opuntia ficus indica*) en la delegación Milpa Alta, Distrito Federal, México, 1986.

Cervantes Sandoval, Armando, et. al. Cactáceas 1. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, México, 2001.

CONAZA. Nopal Verdura. *Opuntia* spp. Cultivo alternativo para las zonas áridas y semiáridas de México. INE, México, 1994.

Delgadillo Villanueva, Ismael. Manejo fitosanitario del nopal verdura en Milpa Alta, Distrito Federal, febrero, 2009.

FAO. Boletín de la FAO. Agroecología cultivo y usos del nopal, 1999.

Fierro Álvarez, Andrés, et. al. Cultivo del nopal verdura en el sur del Distrito Federal. Universidad Autónoma Metropolitana, México, 2006.

Flores Valdez, Claudio A. Mercado mundial del nopalito. Universidad Autónoma Chapingo. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial (CIESTAAM), México, 1995.

Flores Valdez, Claudio A. Producción, industrialización y comercialización de nopalito. Reporte de investigación No. 58. Universidad Autónoma Chapingo, México, 2001.

Gómez Cruz, Manuel Ángel, et. al. Frutas y hortalizas. Estado actual y nuevas alternativas en México. Universidad Autónoma Chapingo, México, 2002.

González Quintero, Lauro. Las cactáceas subfósiles de Tehuacán, cactáceas y suculentas mexicanas, México, 1976.

Granados Sánchez, Diódoro. El nopal: historia, fisiología, genética e importancia frutícola. Editorial Trillas, México, 1991.

INEGI. Tabulados del Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags., 2009.

PROMÉXICO. Investigación de mercado del nopal comestible. México, 2007.

Reyes Santiago, Jerónimo, et. al. Conservación y restauración de cactáceas y otras plantas suculentas mexicanas. Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Comisión Nacional Forestal, SAGARPA, México, Sin fecha de publicación.

Ríos Bravo, Juan y Quintana M. Verónica. Curso: manejo general del cultivo del nopal. Secretaría de la Reforma Agraria, México, 2004.

Rodríguez Fuentes, Humberto. Cultivo orgánico del nopal. Editorial Trillas, México, 2009.

SAGARPA. Revista Claridades Agropecuarias. Núm. 98. Publicación mensual, octubre, 2001.

SAGARPA. Revista Cocina práctica. Edición especial No. 93, mayo, 2010.

Sáenz, Carmen. Utilización agroindustrial del nopal. Boletín de servicios agrícolas de la FAO, 2006.

SECOFI. Varias dependencias, organismo e instituciones del gobierno mexicano: Norma mexicana para nopal verdura NMX-FF-068-SCFI-2006, HORTALIZA FRESCA - NOPAL VERDURA (Opuntia spp.) -ESPECIFICACIONES (CANCELA A LA NMX-FF-068-1988). México, 2006.

Terán Varela, Omar Ernesto. Estrategias de comercialización para los productores de nopal verdura. Instituto Politécnico Nacional (IPN). Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) Unidad Tepepan. Sin fecha de publicación.

Referencias electrónicas:

<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/default.aspx?tema=p>.