

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS



**Producción, Costos, Comercialización y Rentabilidad del Nopal Verdura
(Opuntia spp).**

Por:

MARCELA CALLEJAS RIVERA.

**TRABAJO DE OBSERVACION, ESTUDIO Y OBTENCION DE
INFORMACION.**

***Presentado como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:***

***INGENIERO AGRONOMO
EN ADMINISTRACIÓN AGROPECUARIA***

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio de 1999

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS.**

**Producción, Costos, Comercialización y Rentabilidad del Nopal Verdura
(Opuntia spp).**

Realizado por:

MARCELA CALLEJAS RIVERA.

TRABAJO DE OBSERVACION, ESTUDIO Y OBTENCION DE INFORMACION

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:
Ingeniero Agrónomo en Administración Agropecuaria.**

Presidente del Jurado

M.A. Dulce E. Dávila Flores.

Asesor Principal.

Ing. Heriberto Ríos Tapia.

Sinodal

M.C. Esteban Orejón García.

Sinodal

M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno.

COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Junio de 1999.

DEDICATORIAS.

A DIOS NUESTRO SEÑOR por permitirme llegar a esta etapa de mi vida, por todas sus bondades; por iluminarme y guiarme por el camino del bien; por darme valor y fuerzas en los momentos difíciles y por ser siempre el amigo incondicional que nunca me abandona.

A MIS PADRES.

Sra. Josefa Rivera H.

Sr. Patricio Callejas S.

Con amor, respeto y admiración a esos seres maravillosos que me dieron la vida y que con su sacrificio y amor me brindaron la oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida.

A MIS HERMANOS.

Francisca

Alfonso

Herminia

Alejandro

Helena

José R.

Margarita

Gregoria

Por su cariño, confianza, amistad y por todo el animo que me han trasmitido a través del tiempo.

De manera muy especial a mi hermano TOMAS por su confianza, cariño y apoyo brindado, para la realización de uno de mis grandes anhelos. Gracias.

A MIS CUÑADAS.

Rosa M.

Rosa S.

Por su apoyo moral y cariño incondicional de siempre.

A MIS SOBRINOS.

Por ser parte del estímulo para lograr este objetivo y ser la alegría del hogar.

**A MIS COMPAÑEROS DE LA GENERACION LXXXVI DE ADMINISTRACION
AGROPECUARIA.**

Ing. Aída, Ofelio, Nieves, Germán, Lucy, Norbel, Subelda, Javier, Sagrario, Pedro Rigoberto, Velia y Luis.

A MIS AMIGOS.

Reyna, Martina, Monica, Paty, Juan, Aída, Mirna, Nieves, Bety M., Luis, Miriam.

Por su fortaleza y palabras alentadoras de siempre para continuar adelante.

AGRADECIMIENTOS.

A mi “**ALMA MATER** “ fuente inagotable del saber; por recibirme en su seno y brindarme la oportunidad de culminar una de las ilusiones de mi vida.

De manera muy especial, a cada uno de mis asesores.

M.A Dulce E. Dávila Flores.

Ing. Heriberto Ríos Tapia

M.C Esteban Orejón García.

Por su orientación apoyo y tiempo dedicado en la elaboración de este trabajo.

A todos mis maestros por el legado de iluminarme con sus conocimientos, lo cual me servirán para enfrentarme a la vida como profesionista.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de este trabajo.

INDICE.

DEDICATORIAS.

AGRADECIMIENTOS.

Página.

INDICE DE CUADROS.....	i
INDICE DE GRAFICAS.....	iii

I INTRODUCCIÓN.

ANTECEDENTES.....	1
JUSTIFICACION.....	3
OBJETIVOS.....	4

II REVISIÓN DE LITERATURA.

1. GENERALIDADES DEL CULTIVO.....	5
1.1 Origen del Nopal.....	5
1.2 Historia del Uso del Nopal.....	6
1.2.1 Nopaleras Silvestres.....	6
1.2.2 Nopaleras de Huertos Familiares.....	7
1.2.2 Nopaleras en Plantación.....	8
1.3 Taxonomía del Nopal verdura.....	8
1.4 Especies y Variedades.....	10
1.5 Valor Alimenticio.....	11
1.6 Morfología del Nopal.....	12
1.7 Condiciones Climáticas.....	13
1.8 Manejo del Cultivo.....	15
1.8.1 Formas de Reproducción.....	15
1.8.2 Plagas y Enfermedades.....	15
1.9 El Cultivo del Nopal Para Verdura al Aire Libre.....	16
1.9.1 Establecimiento de la Plantación.....	16

1.9.2 Labores de Cultivo.	19
1.10 El Cultivo del Nopal Para Verdura en Microtúneles (Mini- invernaderos)	24
1.10.1 Preparación del Suelo.	25
1.10.2 Plantación.	27
1.10.3 Riego.	28
1.10.4 Instalación de Microtúneles.	29
1.10.5 Manejo de Microtúneles	30
1.11 Importancia Socio- económica del Nopal Nivel Nacional y Regional.	31
1.11.1 Superficie de Nopaleras	31
1.11.2 Zonas de Producción de Nopal.	33
1.11.3 Usos y Subproductos del Nopal.	33
1.12 Importancia como Hortaliza.	35
1.13 Importancia Económica y Social del Nopal.	36
1.14 Producción Mundial del Nopal.	36
1.14.1 Principales Países Productores e importancia en México.	36
1.15 Ubicación de las Regiones Productoras de Nopalito en el Contexto Nacional.	38
1.15.1 Principales Regiones de Producción en México y su Importancia.	38
1.15.2 Tipos de Productores de Nopal Verdura y Nivel de Organización.	49
1.16 El Comercio Internacional del Nopal Verdura.	55
1.16.1 Evolución Histórica.	55
1.16.2 Principales Países Importadores y su Ubicación con Respecto a México.	56
1.16.3 Principales Países Exportadores y su Ubicación con Respecto a México.	56
1.16.4 Importancia Relativa por País.	59
1.16.5 Análisis de competitividad entre países.	59
1.16.6 Regulaciones arancelarias y no arancelarias para el nopal verdura.	59
1.16.7 Estructura de la Demanda Internacional y Patrones de Consumo de Nopal Verdura.	62
1.16.8 Normas de Calidad del Nopal Verdura.	63

2. Clasificación de Costos.	65
2.1 Definición.	65
2.2 Clasificación de los Costos.	65
2.3 Relación Costo / Beneficio.	67
2.4 Rentabilidad.	68
III METODOLOGIA.	69
IV RESULTADOS.	71
2.5 Costos de Producción y Comercialización del Nopalito en las Principales Regiones del País.	71
2.6 Principales Costos de Producción en Nopalito.	71
2.7 Costos de Establecimiento de una Hectárea de Nopal Verdura. 1995.	72
2.8 Costos del Cultivo de Nopal Para Verdura al Aire Libre. Año 1997.	74
2.9 Costos de Establecimiento de una Hectárea de Nopal Para verdura en Microtúneles y su Mantenimiento Durante el Primer Año (1997).	77
2.10 Relación Beneficio / Costo Para los Dos Sistemas de Producción. 1997.	79
2.11 Tasa Interna de Rentabilidad Para los Dos Sistemas de Producción. 1997.	80
2.12 Costos de Establecimiento de una Hectárea de Nopal Verdura al Aire Libre. 1999.	82
2.13 Costos de Producción, Empaque- Desespinado y Comercialización del Nopalito por Región.	83
2.14 Márgenes de Comercialización.	86
2.15 La Comercialización del Nopal Verdura.	89
2.15.1 Infraestructura Para la Comercialización en las Regiones Productora.	89
2.15.2 La Central de Abastos de Iztapalapa.	90
2.15.3 El Mercado de Milpa Alta.	90

2.16	Manejo Postcosecha del Producto Para el Mercado Nacional e Internacional.-----	91
2.17	Manejo del Nopalito para Exportación.-----	95
2.18	Precios del Nopalito y su Tendencia en las Principales Centrales de Abasto del País.1999.-----	95
2.19	Canales y Márgenes de Comercialización del Producto Para el Mercado Nacional e Internacional.-----	102
2.19.1	El Mercado de la Central de Abasto del Distrito Federal.-----	102
2.19.2	Descripción del Area de Ventas.-----	102
2.19.3	Comercialización al Mayoreo y Medio Mayoreo.-----	103
2.19.4	Formas de Ventas y Presentaciones.-----	103
2.19.5	Comercialización al Menudeo y Desespinado.-----	105
2.19.6	Volumen de Nopalito Comercializado.-----	106
2.19.7	El Mercado de Milpa Alta.-----	107
2.19.8	Descripción del Area de Ventas.-----	107
2.19.9	Comercialización al Mayoreo.-----	108
2.19.10	Comercialización al Medio Mayoreo y Menudeo.-----	108
2.19.11	Comercialización al Detalle o Desespinado.-----	110
2.19.12	Volumen de Nopalito Comercializado por Temporada.-----	110
2.20	Los mercados al Interior del País.-----	111
2.21	Estructura de la Demanda Nacional y Patrones de Consumo del Producto.-----	115

V	CONCLUSIONES.-----	117
----------	---------------------------	------------

VI	RECOMENDACIONES.-----	120
-----------	------------------------------	------------

VII	BIBLIOGRAFIA.-----	121
------------	---------------------------	------------

INDICE DE CUADROS.

CUADRO No. 1	Valor Alimenticio de nopal Verdura.	11
CUADRO No. 2	Superficie Cosechada, rendimiento y producción de las Hortalizas en México. 1994.	33
CUADRO No. 3	Países productores, superficie, rendimiento, producción, Exportación e importación de nopalito fresco.	37
CUADRO No. 4	Entidad federativa, rendimiento medio de producción de Nopal verdura. 1995.	38
CUADRO No.5	Epocas de producción, meses y volúmenes de producción Nopalito en Milpa Alta.	39
CUADRO No. 6	Superficie establecida y número de productores de nopal Verdura por Entidad Federativa.	49
CUADRO No. 7	Volúmenes de nopalito importados por E.U.A por país de Origen y puerto de entrada (1º de octubre de 1991 a 30 De septiembre de 1992).	58
CUADRO No. 8	El nopal verdura en el TLC.	61
CUADRO No. 9	Costos de establecimiento de nopaleras en sistema Tradicional y sistema intensivo.	73
CUADRO No.10	Tasa interna de rentabilidad del sistema de producción al aire libre.1997.	80
CUADRO No.11	Tasa interna de rentabilidad del sistema de producción De microtúneles.1997.	81
CUADRO No.12	Costos de establecimiento de una hectárea de nopal Verdura 1999.	82
CUADRO No.13	Costos de producción, empaque ,desespinado y Comercialización del nopalito por ha. en las diferentes Regiones del país 1996.	85
CUADRO No.14	Márgenes de comercialización del nopalito en diferentes Del país. 1995.	86
CUADRO No. 15	Precios nominales, mensuales del nopal verdura en la CEDA de Iztapalapa. 1989.	96

CUADRO	No.16	Precio promedio mensual del nopal verdura en diferentes Centrales de abasto. 1995.	98
CUADRO	No.17	Precio reales promedio mensual de nopal verdura de la CEDA del Distrito Federal.	99
CUADRO	No.18 y 19	Precios de Nopal en las Diferentes Centrales de Abasto.1999.	100
CUADRO	No. 20	Número de nopalitos y peso de la penca para tres tamaños de nopalito.	104
CUADRO	No. 21	Volúmenes de nopalito comercializado en la CEDA del D.F. por temporada. 1995.	106
CUADRO	No.22	Dimensiones, cantidad y peso en tres tamaños por Canastos.	109
CUADRO	No.23	Volumen de nopal comercializado por temporada en El mercado de Milpa Alta D.F. 1995.	110

INDICE DE GRAFICAS.

GRÁFICA	No. 1	Tendencia de Mediano Plazo de los Precios Nominales Nopalito en la CEDA Iztapalapa.-----	97
GRAFICA	No. 2	Precios Reales y Nominales del Nopalito.-----	99

INTRODUCCION.

El fenómeno de desertificación, cada vez más acentuada en el territorio nacional, es causa de que los productores campesinos de las zonas semiáridas tengan pérdidas totales consecutivas por varios años en sus cultivos.

Siendo el nopal una planta con resistencia natural a la sequía, debido a su fisiología muy particular y a su compleja estructura anatómica y morfológica, ofrece una alternativa real para el uso de los suelos de las regiones áridas y semiáridas del país que constituyen aproximadamente el 60% de territorio nacional.

Se denomina nopal a las plantas de los géneros *Opuntia* y *Nopalea* de la familia Cactáceae que es originaria del Continente Americano.

El nopal configura una de las imágenes que caracteriza con propiedad a la cultura mexicana.

En la actualidad el nopal ocupa en México una superficie de más de 3 millones de ha. mayoritariamente silvestre del cual se extrae un conjunto numeroso de productos con una gama de aplicaciones. El nopal se considera como un recurso natural de alto valor económico, debido principalmente a su uso en la alimentación humana y animal, así como por su potencial industrial. El aprovechamiento radica en la obtención de fruto fresco (tuna), forraje y brotes tiernos (nopalitos), sin embargo en los últimos años ha sido tal que se derivan productos como: alcoholes, vinagre, goma, mucílagos, harina de las semillas de tuna, mieles, queso de tuna, enlatado de nopalito deshidratado para sopas; molida para forraje, cáscara de tuna cristalizada, mermelada de nopalito y brotes tiernos (nopalito para verdura). En las épocas de invierno y cuaresma se consume en grandes cantidades (80 a 100,000 ton /año); producidos en huertos familiares y comerciales principalmente en áreas de país con temporales regulares o malos, las plantaciones grandes son escasas y se dedican a la explotación de doble propósito de acuerdo con las condiciones climáticas del lugar.

El nopal también ha tomado importancia en la conservación de los suelos principalmente en aquellos pocos fértiles y con pendientes pronunciadas.

A nivel internacional es el único país que consume y exporta nopal; principalmente a los nichos de mercados conformados por residentes de origen mexicano en los E.U.A. ya que México cuenta con un material genético con gran diversidad de variedades, recursos agroclimáticos, la tradición y usos de su cultivo, ventaja de la cual cuenta para ganar mercados en el extranjero, así como generación de divisas y empleos para el país.

En México se cultivan un poco más de 210 mil ha. de nopaleras de las cuales; 150,000 ha. son para forraje; 50,000 ha. para tuna; 10,400 ha. para producir nopal verdura y aproximadamente 100 ha. para grana de cochinilla.

Los costos de producción es un indicador importante para poder evaluar la competitividad de una región productora, los cuales varían de región en región a consecuencia de diferentes tipos de productores, suelos, paquetes tecnológicos y necesidades de los mismos. Los mayores costos son reflejados en la plantación del cultivo, en la aplicación de abono orgánico sobre todo para aquellas zonas temporaleras y el gran empleo de mano de obra para la cosecha y desespinado, esto es para el sistema de aire libre; sin embargo en el sistema intensivo (microtúneles) los costos son mucho más altos, en cuanto a la construcción de los microtúneles.

En México se comercializan al año aproximadamente 570 mil ton. de nopalitos, el cual se lleva a cabo en temporadas bien definidas, que tienen origen en diferentes regiones del país; siendo un producto perecedero presenta problemas para su comercialización, por que no se le da una atención apropiada en cuanto a clasificación y manejo que le proporcione valor agregado y calidad en mercados más sofisticados para su comercialización variando de región en región; siendo los más altos en San Luis Río Colorado, Sonora pero también se tiene mayor producción. La zona de Milpa Alta, D.F., tienen los menores costos de comercialización debido a la cercanía de la central de abasto de México.

Los márgenes de comercialización son relativamente altos para el productor en comparación con otras hortalizas; para el bodeguero y detallista es similar en la mayoría de las regiones.

ANTECEDENTES.

El cultivo del nopal y su aprovechamiento se remonta a las antiguas civilizaciones mesoamericanas y su importancia en la vida social, económica y religiosa llegó a ser tal, que determinó las rutas migratorias de las tribus nómadas de Aridoamérica, los asentamientos humanos en el centro del país, y formó parte del escudo de Tenochtitlan, símbolo que se conserva hasta nuestros días.

Si consideramos que el 52.2% de la superficie nacional está ocupada por zonas áridas y semiáridas, y que las condiciones climáticas que prevalecen en estas impiden la producción de otros cultivos, convierten al nopal en una de las alternativas económicas más viable para sus habitantes.

El nopal verdura tradicionalmente ha sido uno de los alimentos de mayor consumo del pueblo mexicano, tanto que en sus últimos años se ha incrementado su demanda, principalmente en las áreas urbanas. Lo anterior se refleja en la superficie cultivada en el país, la cual pasó de 5,134 ha. en 1991 a 6,663 ha. en 1992. Así mismo, el nopal ha cobrado una particular importancia en la medicina por sus propiedades hipoglucemiantes.

En la actualidad, el nopal ocupa en México un área de más de 3 millones de ha. mayoritariamente silvestre, del cual se extrae un conjunto numeroso de productos con una amplia gama de aplicaciones.

Por su naturaleza rústica, el nopal recibió poca atención agronómica hasta fechas recientes. Es sólo en las últimas tres o cuatro décadas que cobra importancia económica, en especial como resultado del crecimiento de los mercados nacionales y regionales del nopal.

El Distrito Federal es el primer estado productor de nopal verdura que aporta el 75% de la superficie y casi el 80% de la producción.

A nivel internacional, México es el único país que más consume y exporta nopal verdura.

México cuenta con aproximadamente 10,400 ha. para la producción de nopal verdura, del cual comercializa 570 mil toneladas al año.

La mayor demanda de nopalito en México se ubica en los estados del centro del país; en el norte y las costas, la demanda es mucho menor, aunque hemos notado que en los últimos años se ha incrementado la demanda en el norte del país, por los residentes mexicanos en E.U.A.

Podemos considerar que la demanda es homogénea durante todo el año, aunque existen periodos de mayor demanda como es en cuaresma y Navidad.

Debido a las leyes de la oferta y la demanda se presenta distribuciones espaciales y temporales de precios.

En México existen más de 50 empresas que elaboran productos (alimentos, cosméticos, medicinales y otros) utilizando el nopal verdura como materia prima.

JUSTIFICACION.

El estudio y análisis realizado en el presente trabajo es con la finalidad de aportar información sobre este cultivo que esta tomando gran importancia en los últimos años en nuestro país y como una de las perspectivas a futuro dentro del campo de las exportaciones y el mercado nacional. Además el nopal verdura configura una de las imágenes que caracteriza con propiedad a la cultura mexicana.

En la actualidad el nopal en México ocupa un área de más de 3 millones de ha. mayoritariamente silvestre, del cual se extraen un conjunto numeroso de productos con una amplia gama de aplicaciones.

Es una actividad importante para los productores en las zonas rurales, ya que casi todas las plantaciones para nopal, se encuentran localizadas en áreas marginales caracterizadas por suelos pobres y / o climas áridos o semiáridos de manera que los cultivos básicos es difícil su logro en estas áreas, por lo que el nopal resulta una excelente alternativa; además que es la mejor planta para soportar una escasa y errática precipitación pluvial y desarrollarse en estas condiciones por lo que no existe a nivel mundial mejor planta para controlar la erosión eólica e hídrica y por lo tanto evitar, y aun hacer retroceder la desertificación.

También se hace un análisis comparativo sobre las condiciones de producción, costos y comercialización del cultivo nopal verdura.

Conocer los principales canales de comercialización, así como las oportunidades que México tiene para mejorar las exportaciones; la problemática que existe en la comercialización y las posibilidades que tiene en otros mercados en los cuales no se ha tenido mucha aceptación que digamos. A través de la investigación realizada podemos también detectar la rentabilidad de ambas formas de producción este cultivo en nuestro país.

Otro de los objetivos de la realización de este trabajo, es contribuir con el acrecentamiento del acervo del banco de tesis de nuestra Universidad y a base de los resultados y conclusiones obtenidos de la investigación posibiliten la proposición de alternativas de solución a la problemática detectada y, a la vez, el pronóstico de posibles situaciones futuras.

OBJETIVOS:

- Conocer la importancia que tiene en la actualidad el cultivo del nopal para nuestro país.
- Conocer las características climáticas, edafológicas y las diferentes variedades para la producción de este cultivo
- Realizar un estudio sobre la situación de los productores de nopal verdura en las principales regiones productoras del país.
- Analizar los costos de producción y márgenes de comercialización del nopal verdura en los diferentes canales de comercialización.
- Conocer las limitantes para su exportación.
- Identificar los principales canales de comercialización del nopal verdura y los Principales problemas de mercado.
- Determinar la rentabilidad de producción del nopal verdura al aire libre y producción por medio de microtúneles.
- Determinar la relación costo- beneficio del nopal verdura en los dos sistemas de producción (a campo Abierto y en Microtúneles).

REVISIÓN DE LITERATURA.

1. Generalidades del Cultivo.

1.1 Origen del Nopal.

Las cactáceas son originarias del continente americano, en donde se encuentran distribuidas principalmente en las regiones áridas y semiáridas. Las especies del género *Opuntia* son originarias del sur de los Estados Unidos, Ecuador y Perú. Para el nopal se considera centro de origen a México, por poseer gran diversidad de especies.

En México se conoce con el nombre de nopal, el cual deriva del náhuatl “nopalli”. Las pinturas de algunas cactáceas presentes en la iglesia parroquial de Ixmiquilpán, Hidalgo, construida en 1520, demuestran la importancia que este grupo de plantas representaba para la gente de aquellos tiempos en las que tuvo marcada influencia, particularmente en los pueblos aztecas. Diversos grupos étnicos formaban núcleos de población en las zonas donde el nopal crecía en forma natural, ya que estas plantas jugaron un papel importante en la vida de esos grupos. Por los diversos usos que le daban, tanto en la alimentación humana como animal y medicinal, y en el aspecto religioso, el nopal fue elevado a la categoría de deidad (de la Luna, 1998).

La familia Cactaceae es endémica del Continente Americano, lo que significa que antes que le hombre distribuyera plantas de esta familia, no existía en Europa, Africa, Asia ni Australia.

En México, con el término nopales se reconocen a las plantas de la familia Cactacea de los géneros *Opuntia* y *Nopalea*; debido a la presencia de gran cantidad de especies

(Flores, 1995).

1.2 Historia del Uso de Nopal en México.

El uso del nopal en México implicó el desarrollo de tres sistemas de producción que actualmente se siguen utilizando como se describe a continuación: (Flores V., 1992).

1.2.1 Nopaleras silvestres: Desde que el hombre pobló el actual territorio mexicano, probablemente hace 25,000 años, utilizó el nopal (tunas, nopalitos y pencas) para su alimentación; la evidencia de la antigüedad del hombre en el continente americano radica en el hombre de Tepexpan del que se había reportado con una antigüedad de más de 9,000 años, todavía como cazador de mamuts, pero estudios recientes señalan que los restos encontrados son de mujer y tienen una antigüedad mucho menor. La evidencia del conocimiento y uso del nopal la encontramos en las excavaciones de Tamaulipas, Puebla, fechadas hace 7,000 años, donde se encontraron fosilizadas semillas y cáscaras de tuna, así como fibras de pencas de nopal.

De los trece millones de hectáreas de matorral cracicaule que se registran en México, se considera que existen tres millones de ha. de nopaleras que fundamentalmente se encuentran en el desierto de Sonora (que incluye regiones de Sonora, Baja California, Baja California Sur, norte de Sinaloa; además Arizona y partes de California, en Estados Unidos de América).y el desierto Chihuahuenses (que cubre el total o parcialmente los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, además de Nuevo México y Texas de los E.U.A.).

Las nopaleras silvestres de estas regiones se utilizan fundamentalmente como fuente de forraje para el ganado ovino, caprino y bovino de carne. Cortado y acarreado a las ciudades, es usado en la alimentación de bovino lechero.

Un uso más de las nopaleras silvestres se da en un radio de 120 km. alrededor de la ciudad de San Luis Potosí, donde el nopalito de nopal tapón (Opuntia robusta Wendl) es cortado, limpiado y transportado a las fábricas que lo preparan

en salmuera en la ciudad de San Luis Potosí (Doña María-Herdez, La Costeña, etc.) fundamentalmente para el mercado de exportación, y en segundo término para el mercado nacional; se estima que se procesan en la temporada de 3,000 a 4,000 ton. de nopalito.

1.2.2 Nopaleras de huertos familiares: En México, la agricultura se inició hace 4,500 años con la domesticación del maíz, frijol, calabaza, chile, amaranto, etc. Conjuntamente el hombre comenzó a seleccionar plantas sobresalientes de su entorno para sembrarlas en la cercanía de su lugar de habitación y comenzó a formar los huertos familiares.

Los huertos familiares existen en el medio rural en todo México, pero en los que el nopal es su principal componente se encuentran en la mesa central y en la mesa del norte; los que presentan una mayor diversidad de variedades son los que se encuentran en los límites entre mesoamérica y la región chichimeca, o sea entre los límites de los pueblos sedentarios y los nómadas al momento de la conquista, esto debido a que los habitantes de estas regiones seleccionaban pencas de los nopales sobresalientes de las nopaleras silvestres y los llevaban a sus huertos familiares. Estos huertos se encuentran en Zacatecas, San Luis Potosí, norte de Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes.

Los huertos familiares han producido nopalito para autoconsumo y para los mercados de los pueblos y las ciudades, desde la época indígena, hasta la actual. Durante este gran periodo de tiempo en los huertos se dieron de manera natural cruza entre especies y variedades que fueron seleccionados por los productores, de manera que actualmente las variedades de los huertos familiares son muy superiores (en sabor, tamaño, color, menor contenido de fibra, menos ahuates y espinas, etc.) a los nopalitos de nopaleras silvestres.

En los años cincuenta, por el incremento de la demanda de tuna y nopalito debido al crecimiento de la población, los huertos familiares resultaron incapaces de satisfacer la demanda, por lo que se desarrolló el sistema de plantación; el problema estriba en que el dejar incurrir compradores a los pueblos para comprar la tuna y el nopalito de los huertos, además de otras causas como el crecimiento familiar y la necesidad de destinar espacios para la construcción de la vivienda, los

productores procedieron a tirar los nopales, lo que implica la pérdida de gran riqueza genética que podría servir como fuente para que los fitomejoradores desarrollen las nuevas variedades que está exigiendo actualmente el mercado, sobre todo el de exportación. Por lo que es urgente la búsqueda, rescate y conservación de las variedades sobresalientes de los huertos familiares.

1.2.3 Nopaleras en plantación: Debido al crecimiento poblacional de la demanda de tuna y nopalito se incrementó fuertemente alrededor de 1950 los productores comenzaron a seleccionar las mejores variedades de los huertos familiares para pasarlas a las parcelas agrícolas con los que se inició el sistema de plantación. Las plantaciones de nopalito se iniciaron en la delegación Milpa Alta, Distrito Federal. En esta época las universidades comenzaron a interesarse en el cultivo del nopal y desarrollaron variedades y sistemas de cultivo.

El desarrollo histórica descrito explica el hecho de que en México existía un gran conocimiento sobre usos de nopal, en cambio sobre producción de nopalito en plantaciones, el conocimiento es limitado (solo 40 años de experiencia) por lo que en algunos aspectos (fertilización, riego, podas, etc.) en otros países nos llevan ventaja por tener más tiempo manejando el nopal en plantaciones (Flores, 1995).

1.3 Taxonomía del Nopal Verdura.

La siguiente es la taxonomía de nopal verdura más comúnmente aceptada.

REINO	Vegetal
SUBREINO	Embryophita
DIVISIÓN	Angiospermae
CLASE	Dicotyledonea
SUBCLASE	Dialipetalas
ORDEN	Opuntiales
FAMILIA	Cactaceae
SUBFAMILIA	Opuntioideae
TRIBU	Opuntiae
GÉNEROS	Opuntia y Nopalea.

Helia Bravo (1978) en el primer volumen de su libro “Las Cactaceas de México” presenta para los nopales dos géneros Opuntia y Nopalea.

El género Opuntia en México presenta cinco subgéneros, diecisiete series y 104 especies (Bravo H. 1978) como se vera a continuación:

* Subgénero *Cylindropuntia* presenta ocho series y dos especies de las cuales sólo 3 se utilizan como forraje; O. Fulgida, O. Cholla, O. Imbucata.

- Subgénero *Grusonia* que presenta una sola especie.

* Subgénero *Corinopuntia* que presenta ocho especies.

* Subgénero *Opuntia* que presenta 17 series y 63 especies de las cuales se utilizan como forraje. O. Microdasys, O. Decumbes, O. Rastrera, O azurea, O. Lindheimeri, O.cantabrigiensis , O.duranguensis, O. Leocotricha, O. Robusta, O. Stenopetala, O. Rufida, O. Violacea, O. Phaecantha, O. Neochrysacantha, y O. Pailana. Se utilizan como tuna seis especies; O. Hytiacantha, O. Streptacantha, O. Magacantha, O.xoconostle y O. Robusta.

* Subgénero *Stenopuntia* con tres especies de las cuales, dos de utilizan como forraje: O. Stenopetala y O. Grandis.

El género *Nopalea* en México presenta 10 especies (Bravo H., 1978), de las cuales probablemente sólo *N. Cochellinifera* se utiliza como nopal verdura.

En suma, de las 104 especies de *Opuntia* y 10 de *Nopalea*, se utilizan como forraje 15 especies, como tuna seis especies y como verdura tres especies (dos de *Opuntia* y una de *Nopalea*).

Se considera que esta clasificación es útil para los nopales silvestres y por lo tanto, para las especies utilizadas como forraje; sin embargo, resulta poco útil para las variedades cultivadas para producir tuna y verdura.

Las variedades de nopal cultivadas para producir verdura se desarrollaron durante miles de años en los agostaderos y los huertos familiares, por lo que son variedades obtenidas mediante la selección del hombre.

1.4 Especies y Variedades.

Se puede afirmar que todas las especies de nopal, silvestres o cultivadas, son aptas para el consumo como verdura fresca y que en general producen brotes tiernos en diferentes épocas del año, sobre todo en la época de lluvias.

En el estado de San Luis Potosí las especies que se explotan en mayor proporción para consumo como verdura fresca o para enlatarlo, son: nopal cardón, Opuntia streptacantha, y nopal de tuna tapon Opuntia robusta que crece en forma silvestre (Agrios, N. G. 19985).

Las variedades de las que se obtiene nopalito en nopaleras naturales y en huertos familiares son numerosas, por lo que se mencionan las más importantes:

Milpa Alta. Es la variedad más importante a nivel nacional, por la superficie cultivada y por el volumen de su producción que concurre al mercado. Se le ha clasificado como Opuntia ficus indica L., se cultiva en Milpa Alta, Distrito Federal y en el municipio de Tlanepantla, en el estado de Morelos (Flores, (1994).

Copena VI y Copena FI. Estas variedades fueron desarrolladas por el Dr. Facundo Barrientos en el colegio de Postgraduados, en los años setenta. La variedad Copena VI tiene como características principales el carecer de espinas, presentar un color verde intenso, ser succulenta, buen sabor, y con poca acidez, esta se cultiva en los estados de Hidalgo, México, Guanajuato y Baja California.

La variedad Copena FI fue seleccionada como variedad forrajera, si embargo por producir una gran cantidad de nopalito sin espina, presentar poco mucílago y un color agradable, ha sido cultivada como nopalito en el estado de México, en Tlaxcala, en Puebla y Baja California (Flores, 1994).

Blanco y Negro. Estas variedades se cultivan en los alrededores de Uruapan Michoacán y además de establecerse en el mercado local, concurren a Guadalajara, Jalisco y de allí es enviada a sitios tan lejanos como Tijuana Baja California (Flores, 1994).

Tamazunchale. En la Sierra, al sur de Tamazunchale, San Luis Potosí, se cultiva esta variedad que es del género *Nopalea*, presenta las pencas alargadas, una cutícula gruesa y pocas espinas (Flores, 1994).

Existen otras variedades de importancia regional que no han sido evaluadas como son: la Moradilla, del valle de Texcoco, la Atlixco, en Puebla y la de Polotitlán del norte del estado de México.

1.5 Valor Alimenticio.

Los nopalitos no constituyen en sí un alimento completo; sin embargo, forma parte igual que otras verduras, de los alimentos cotidianos de muchas familias de escasos recursos, sobre todo en las zonas áridas del país, y proporcionan algunos elementos nutritivos necesarios en la dieta (Bock, S. V. 1984).

CUADRO No.1 Valor alimenticio de nopal verdura (cantidad respecto a 100 g de Nopalitos crudos).

Proporción comestible	78.00 %
Energía	27.00 kcal
Proteínas	0.17 g
Grasas	0.30 g
Carbohidratos	5.60 g
Calcio	93.00 g
Fierro	1.60 mg
Tiamina	0.03 mg
Riboflavina	0.06 mg
Niacina	0.03 mg
Acido ascórbico	8.00 mg

FUENTE: Hernández, M. Chávez, A. Y Burges 1977.

Dentro de la composición química del nopal, primeramente encontramos un alto contenido de agua, que esta en el orden de 90 –92.5 %. Entre los minerales que contiene, los principales son el calcio y el potasio además de magnesio, sílice,

sodio y pequeñas cantidades de fierro, aluminio y magnesio, entre algunos otros. El nopal contiene también, en variadas proporciones, diferentes glúcidos o carbohidratos y componentes nitrogenados (CONAZA, 1994).

1.6 Morfología del Nopal.

De manera general la morfología del nopal es la siguiente:

Raíz. El sistema radicular es perenne, extenso y superficial. Las raicillas secundarias están provistas de pelos absorbentes, caducas, ya que su presencia se limita a la época de lluvias, por lo que su estructura y funcionamiento le permite captar con eficiencia la mayor cantidad de agua durante los breves periodos de lluvias.

Tallo. Los nopales con artículos planos se denominan cladodios. Estos cuando están tiernos son muy succulentos y poco lignificado.

Flor. Las flores son diurnas, solitarias, sentadas, nacen en la base de las areolas que funcionan indistintamente como yemas florales o vegetativas. Constan de un cáliz con tubo oval, soldado con el ovario y con el limbo, muchos pétalos, numerosos estambres persistentes, con los filamentos largos, coloridos y anteras longitudinalmente dehiscentes; un pistilo grueso y tubuloso digitado en su extremo formando varios lóbulos estigmáticos. Presenta colores vivos y brillantes. Tienen polinización zoofila (insectos lepidópteros, hemípteros y coleópteros).

La apertura de la flor tarda en promedio 55 días después de la aparición de las yemas florales. La flor permanece abierta durante 24 horas; se considera que el momento de antesis, es decir, el punto exacto a partir de que se empieza a contar la vida del fruto, es a los dos días, después de la apertura de la flor.

Fruto. El fruto es una baya ovoide, cilíndrica, de diversos colores, umblicada en el extremo superior (cicatriz floral), pericarpio correoso con numerosos colchones de ahuates distribuidos en tresbolillo, semillas de color variable.

El nopal presenta características morfológicas y fisiológicas adaptadas a la escasa disponibilidad de agua, a las variaciones extremas de la temperatura y en general, a las condiciones de las zonas áridas y semiáridas. Entre las adaptaciones que le permiten almacenar y conservar el agua en sus tejidos (CONAZA, 1994).

Suculencia. Se deben a un gran desarrollo de los parénquimas que le permite acumular grandes cantidades de agua en sus células.

Elaboración de mucilagos y sustancias higroscópicas a partir de ácidos orgánicos (CONAZA, 1994).

1.7 Condiciones Climáticas.

Precipitación. (CODAGEM, 1979). Nos dice que las poblaciones silvestres del nopal, se encuentran en zonas con precipitación media anual de 150 milímetros o más, en climas semiáridos o esteparios donde se manifiesta escasez de lluvias durante las estaciones del año.

Temperatura. Narro (1970) indica que la temperatura media que se debe tener para el nopal fluctúa de 18 a 26 °C y que se estima una temperatura mínima de 6 °C.

Martínez (1968) dice que en una evaluación de 15 especies de nopal en 1961 en Saltillo; 45 plantas soportaron temperaturas hasta de -16°C.

Luz. Robledo y Martín (1980) hacen mención que la luz es un factor muy importante muy importante para los rendimientos máximos, ya que con ello dependerá la duración de la temperatura favorable y la actividad fotosintética de la planta. Tratando de proporcionar la mayor cantidad de luz a los cultivos, se opta por utilizar recubrimientos de forma parabólica o semicircular, pues estudios revelan que aporta ese diseño un 90% de luz total con un paso de aproximadamente 75% a través del recubrimiento con 20% a 30% o más de luz reflejada.

Mejía y López (1988) establece que el factor luz es muy importante en la producción de nopal verdura, pues la intensidad luminosa influye marcadamente

en la apariencia del brote y en el invierno se desarrollan brotes muy alargados de difícil aceptación en el mercado, dado que la intensidad luminosa disminuye por la inclinación de los rayos solares y la reducida duración del día.

Suelo. Marroquín (1968) menciona que la mayoría de las especies del género *Opuntia* se adaptan a suelos de origen coluvial con profundidades entre 10 y 40 cm. Los colores predominantes son gris y café. El contenido de piedra y grava en algunas áreas es abundante y puede variar entre un 30% y 50% en casi todas las áreas donde se desarrolla excepto en lagunas planicies. Menciona que las proporciones de área en relación con el limo y arcilla varía entre 46.0 y 14.4 %.

La clasificación textural corresponde principalmente al migajón arenoso limoso, en suelos con textura franca. El PH varía de 6.6 a 8.3 correspondiente a los valores más bajos a suelos de origen ígnea. El contenido de materia orgánica y nitrógeno total de los horizontes edáficos están comprendidos entre 0 y 20 cm. Variando entre 0.8 y 11.6% respectivamente.

Bravo (1968) afirma que la mayoría de las especies del género *Opuntia*, se encuentran en las altiplanicies y crecen en los suelos pedregosos con escaso contenido de materia orgánica, estando sujetas a condiciones de temperaturas extremas y de la sequía prolongada.

Lozano (1958) menciona que los suelos húmedos provocan enanismo y una clorosis en las nopaleras, siendo además en dichas condiciones muy susceptibles al ataque de las plagas y enfermedades.

Altitud. Rojas (1961); Narro (1970); Ramírez (1972); Rzedowsk (1978) señalan que varía en su disposición, aunque la mayoría de las especies comerciales van de 1000-2500 metros sobre el nivel del mar.

Vientos. El instituto de Investigación de Zonas Desérticas (IIZA, 1971), aclara que el nopal es muy susceptible a los vientos intensos, pues debido a la debilidad del sistema radicular, puede llegar a caer, las corrientes del viento cálido afecta al

nopal deshidratándolo y deseando el suelo; los de más grave peligro son vientos fríos y los salitrosos, que proceden al mar.

1.8 Manejo del Cultivo.

Propagación.

SARH (1984) Villareal (1989); menciona que el procedimiento más eficaz para propagar las plantas en sus distintas variedades, es la producción vegetativa, utilizando raquetas u hojas enteras sanas y macizas, provenientes en lo posible de plantas recias y adultas, la ventaja es de que la planta alcanza su objetivo más rápidamente, éste sistema se logran conservar las características genotípicas de las especies o variedades escogidas. Mientras que el uso de fracciones de pencas no es muy recomendable, debido a que las plantas tienen un desarrollo muy lento.

1.8.1 Formas de Reproducción.

Producción sexual o por semilla. Las plantas obtenidas por reproducción sexual tardan más tiempo en iniciar la producción y además, resultan heterogéneas en muchas de sus características por proceder de polinización cruzada. Su importancia radica en que se puede utilizar para trabajos de mejoramiento genético.

Reproducción asexual o vegetativa. Esta forma resulta más ventajosa desde el punto de vista comercial, debido a que se conservan las características fenológicas de la planta madre. Las plantas obtenidas por este método tienen una producción más rápida. Esta forma de reproducción puede realizarse mediante dos sistemas: pencas enteras o fracciones mínimas (CONAZA, 1994).

1.8.2 Plagas y Enfermedades.

Todas las plantas cultivadas enfrentan problemas de tipo fitosanitario causado por las diferentes organismos como: insectos, ácaros, nemátodos, roedores, hongos,

bacterias, virus, etc. El nopal también es susceptible al ataque de diversos fitoparásitos.

De las plagas más importantes que atacan a este cultivo podemos mencionar: el picudo barrenador (Cactophagus spinulae Gyll), el picudo de las espinas (Cylindrocoptorus biradiatus Champs), el gusano blanco del nopal (Lanifera cyclades Druce), el gusano cebrá (Olycella nephelepsa Dyar) y la grana o cochinilla (Dactylopius indica Green), entre otras. Estas plagas atacan principalmente en estado larvario, por lo cual es importante determinar su ciclo biológico para proceder a su control.

Otro factor fundamental que incide en el desarrollo de esta cactácea lo constituye las enfermedades, por eso es conveniente contar con el apoyo técnico para prevenirlas. Las más importantes son: la mancha bacteriana (Bacterium sp.), mancha o secamiento de la penca (Alternaria sp.), la pudrición de la epidermis, la antracnosis, el oro del nopal, el engrosamiento de cladodios y la negrilla, entre otros.

1.9 El Cultivo del Nopal Para Verdura al Aire Libre.

1.9.1 Establecimiento de la Plantación.

Selección del material vegetativo.

Las huertas donde se piensa obtener el material vegetativo debe reflejar un buen manejo, que es básico para obtener pencas con la sanidad y calidad adecuada.

El material para reproducción debe provenir de huertos sanos que se localicen lo más cerca posible del lugar donde se establecerá la nueva plantación. Se recomienda no maltratar las pencas para evitar daños mecánicos que provoquen pudriciones posteriores a la plantación.

La penca debe presentar buenas características para ser seleccionada como material de propagación, a saber:

- Buen vigor
- Libre de plagas
- Que no presente malformaciones físicas
- Que tenga 6 meses a 1 año de edad

- Que tenga como mínimo 30cm de largo por 20 cm de ancho
- Que sean plantas de buen grosor y suculentas
- Que presenten el corte en la parte de unión de la planta madre.

La edad es un factor importante en la producción de nopal para verdura, por lo que los caldosos para nuevas plantaciones deben de tener de 6 meses a 1 año de edad.

Tratamiento del material vegetativo.

Una vez cortado el material vegetativo seleccionado se procede a su desinfección con caldo bordelés al 2% (2-2-100 de cal, sulfato de cobre tribásico y agua), y luego se pone a la sombra durante un periodo de 15 a 20 días para oreamiento y cicatrización, acomodando las pencas de canto en suelo y recargándolas unas con otras para evitar que se maltraten por efecto de la presión que soportarían si se acomodan en perchas verticales. Este acomodamiento y oreamiento se puede hacer en la huerta de procedencia o donde se va tener la plantación; pero antes de plantar el material se debe tener cuidado de que también se le de 5 a 10 días de oreamiento ya tendido en el terreno a plantar.

Preparación del suelo.

De acuerdo a la densidad de población que se maneje en el nopal verdura, es difícil realizar aflojamiento del suelo una vez establecida la plantación; por esta razón es conveniente una buena preparación del terreno previa al establecimiento de la hortaliza. Es necesario un barbecho y un rastreo cruzado, para que el suelo quede bien mullido, si el terreno es plano. Cuando se presentan pendientes pronunciadas, es conveniente hacer terrazas de 8 a 10 metros de ancho; si la pendiente del terreno lo permite, se pueden construir terrazas de mayor anchura. Con el terracedo se pretende que el terreno quede lo más plano posible para poder aplicar algunos riegos. También es recomendable realizar curvas de nivel.

Densidad de plantación.

Existen diferentes criterios en cuanto a cantidad de plantas por hectárea. En Milpa Alta, D.F., se encuentra plantaciones con densidades de 40,000 plantas/ha; en

este caso se deja un metro de distancia entre surco y 25 cm entre plantas. Es alta densidad es con la finalidad de obtener resultados óptimos en la producción. Si embargo se presenta los problemas de manejo al crecer y cerrarse las hileras, dificultando así, la cosecha, poda, abonado y deshierre.

Trazo de plantación.

En el caso de terrenos con pendiente deben realizarse trabajos de conservación del suelo, como son bordos a nivel y terrazas, prácticas que son de mucho beneficio para evitar la pérdida de suelo por efecto de la erosión hídrica.

En terrenos planos se procede a trazar las líneas sobre el terreno preparado a las distancias establecidas, para posteriormente proceder a plantar. El trazo de la plantación se realiza con la ayuda de un hilo, cinta métrica y cal; tratando de que el rayado quede bien marcado. En el diseño y trazo de la plantación es necesario contemplar calles de acceso con capacidad para un camión, para la introducción de abono orgánico. El número de calles está en función de la dimensión de la plantación. Con la densidad de plantas recomendadas resulta cómodo para el agricultor realizar labores culturales, tales como podas, aplicación de abono orgánico, deshierbes y cosechas, a la vez que se deja espacio suficiente para la parte aérea de la planta, e incluso se puede, bajo esta densidad, utilizar mano de obra, lo que repercutirá al final en un ahorro en los costos.

Plantación.

Teniendo el material vegetativo oreado y tratado se procede distribuirlo en el terreno en cada lugar donde se va a plantar. Se recomienda utilizar una pala recta o una pala jardinera para hacer las cepas donde habrá de plantarse las pencas, enterrando sólo hasta la tercera parte inferior de los cladodios, con la finalidad que en caso de pudrición se pueda disponer de dos terceras partes de los mismos para replantarlas en fracciones mínimas. De esta forma queda buena superficie para el desarrollo de las plantas y la parte enterrada corresponde a un área suficiente para el arraigamiento y estabilidad de la planta.

La orientación de las pencas al plantarse, debe ser de Norte a Sur ya que se ha demostrado que de esta manera hay mayor eficiencia fotosintética y una mayor emisión de raíces (Becerra, R.S. 1975).

Esta recomendación es válida para el centro del país. En cambio, para lugares donde el clima presenta, temperaturas más elevadas, como por ejemplo el norte de la república, la orientación puede ser de Este-Oeste o bien noroeste-suroeste, para evitar que los rayos solares les caigan directamente sobre la superficie de la penca y les causen quemaduras.

1.9.2 Labores de Cultivo.

Control de malezas.

La mala maleza compite con el cultivo por espacio, luz y nutrimentos; dificultan el manejo general de la planta cultivada y mucho de ellas son hospederas de algunas plagas y enfermedades. Por estas razones es recomendable mantener el cultivo libre de malas hierbas. El control más común es de tipo manual, utilizando azadón o alguna otra herramienta adecuada. Con esta práctica se pretende que el cultivo ya establecido se mantenga libre de hierbas durante todo el año, sin embargo por el costo que representa este trabajo sólo se recomienda realizar 2 ó 3 deshierbes al año durante la época de mayor incidencia, que es durante la temporada de lluvias.

Aplicación de abono orgánico.

En la Delegación de Milpa Alta, D. F. se alcanza producciones elevadas de nopalitos, debido principalmente a las altas densidades de población que manejan (40,000 plantas/ha.), así como a la aplicación de abono orgánico fresco en gruesas capas que van de 25 a 40 cm de espesor, lo que equivale a una aplicación de 600 a 800 toneladas por hectárea; esto lo hacen con la finalidad de proporcionar humedad a la planta, ya que es una zona que no cuenta con riego y de este modo se puede obtener producción en épocas de sequía, a la vez que se proporciona nutrientes a la planta, fundamentalmente nitrógeno, elemento indispensable para estimular la brotación de renuevos y crecimiento de los mismos.

El Colegio de Postgraduados de Chapingo reportó la aplicación de 50 a 100 toneladas de estiércol por hectárea incorporando al suelo en los 25 cm superiores (Grajeda, G.J.E y García V.A. 1982).

Sin embargo, en observaciones de campo, técnicos de PROMAN han determinado que con la aplicación de 10 kg. de estiércol semiseco por planta se obtiene buenas producciones de brotes tiernos. Para tener mayor uniformidad en la producción, el estiércol puede dividirse en dos aplicaciones: una al inicio de temporada y la otra cuando finalice las lluvias. Esta práctica se realizará cada dos años.

El estiércol debe incorporarse en los primeros 25 cm de profundidad del suelo, tratando de que no quede al contacto con la planta; en plantaciones normales, más bien a una distancia de entre 20 a 30 cm de retirado de la planta.

Otra fuente de materia orgánica que reviste importancia en el nopal de verdura es la maleza que se corta y el producto de las podas. Estos materiales se incorporan frescos al suelo después de haberlos “picado” en trozos pequeños, aprovechando así el agua que contiene este material.

En general existen tres formas de aplicar el abono orgánico:

* Aplicación total: se aplica en todo el terreno en una capa de 25 a 40cm de profundidad, en zonas de temporal con objeto de conservar humedad.

- Aplicación en banda: el abono se aplica en banda de 20 cm de ancho a cada lado del surco. En este caso se deben aplicar riegos de auxilio, ya que en esta cantidad, por lo baja que es, el abono no puede conservar la humedad por periodos largos de tiempo.
- Aplicación por planta: se hace en cajetes, alrededor de cada planta y se necesita riego de auxilio.

La aplicación de abono orgánico se debe realizar 2 ó 3 meses después de establecida la plantación, pues a estas fechas ya emitió raíces que captarán la humedad y nutrientes para el desarrollo y crecimiento de los brotes. También con este procedimiento se evita las pudriciones que generalmente se provocan cuando se aplica el abono inmediatamente al plantar, ya que la planta aún esta fresca y con algunos daños, y la humedad y temperatura del estiércol favorecen las pudriciones.

En plantaciones ya establecidas la pudrición puede empezar por el centro de las pencas, con manchas circulares, o bien en los bordes.

Para el primer caso, si la pudrición avanza desde el punto ubicado en el centro de la penca, se recomienda realizar, con un cuchillo, una incisión en forma de triángulo en la parte afectada y extraer así el pedazo de penca dañado para luego tratar la parte afectada de la penca con pasta bordelesa.

En el segundo caso se procede a sacar del suelo la penca, se le hace un corte hasta donde va avanzada la pudrición y se deja orear durante 5 a 8 días, es recomendable tratar el corte con pasta bordelesa; posteriormente se procede a plantar de nuevo la misma penca.

Con esta práctica se logra rescatar y evitar pérdidas de pencas por pudriciones ocasionadas por hongos y bacterias.

Fertilización.

En nopal de verdura se obtiene buenos resultados cuando se aplican 200 g. De sulfato de amonio ó 100 g de urea por planta; estos resultados se mejoran si el fertilizante químico se aplica junto con el abono orgánico (10 kg./planta). También en este caso se recomienda la aplicación 2 ó 3 meses después de establecida la plantación y cuidando que haya humedad. El Colegio de Postgraduados de Chapingo recomienda aplicar la fórmula 120-100-00 (505 kg. de sulfato de amonio y 217 de superfosfato de calcio simple por hectárea, en dos aplicaciones: a principios y finales de la época de lluvias (Barrientos, P.F. 1972).

Podas:

Las podas se realizan con la finalidad de dar buena forma a las plantas y para facilitar el manejo del huerto, evitando el estrechamiento de las calles para facilitar el acceso al interior; además de que, con las podas, se estimula la brotación de renuevos.

Es aconsejable eliminar aquellos cladodios que se, localizan en posición y ángulos inadecuados a la iluminación solar, así como los que se encuentran muy juntos o en la base del tallo, dejando para que la planta siga creciendo, aquellos que presentan buen vigor, sanidad y libre de plagas y enfermedades.

En general, en el nopal de verdura se recomienda 4 tipos de poda que son los siguientes:

Poda de formación: consiste en dar a la planta la forma conveniente para facilitar el manejo, quitando las pencas que se encuentran muy juntas, las mal orientadas, las que van hacia abajo o están sobre el suelo. En sí se pretende que las pencas que queden se encuentren bien distribuidas en la planta y no se estorben unas con otras y sean un número tal que permita entre sí un buen desarrollo.

Poda de sanidad: consiste en eliminar aquellas pencas que presentan mal formaciones y daños fuertes por plagas y enfermedades. Debido a que por lo general ésta y la poda de formación se realiza al mismo tiempo, se considera como una sola; pero conviene hacer la diferenciación para el caso de que se trate de recuperar huertas muy plagadas o enfermas.

Poda de rejuvenecimiento: cuando una huerta de nopal para producción de verdura ha alcanzado sus más altas producciones a través de los años (15 a 20), dependiendo esto del manejo proporcionado, llega el momento en que la producción empieza a decaer por agotamiento de las yemas vegetativas; cabe aclarar que el agotamiento de las yemas empieza de la parte superior de la penca hacia la base, siendo este el principal factor responsable de la baja en la producción, además, de la edad de la planta, por lo que en este caso presentan dos alternativas para continuar la explotación de la huerta:

Eliminación total de la huerta; se quita la plantación existente por la baja productividad y debido a su edad para volverse a establecer otra nueva.

Realizar una poda de rejuvenecimiento; consiste en eliminar casi toda la parte aérea de la planta vieja, dejando exclusivamente los 40 a 45 cm inferiores del tronco, para empezar de ahí una nueva formación de la planta. Para esto requiere fuertes aplicaciones de abono orgánico y fertilizantes, pero se ahorra los costos que implica establecer una nueva plantación.

No existen parámetros para evaluar cual es la mejor, sin embargo, la poda de rejuvenecimiento ya se lleva a cabo en plantaciones comerciales de Milpa Alta, D.F., con buenos resultados hasta la fecha.

Poda de estimulación de renuevos: es recomendable aplicar este tipo de poda. De echo todos los productores la aplican en la época que el precio de los nopalitas es muy bajo, dejan que las huertas se “ empenquen” y cuando empieza a mejorar el precio aproximadamente en mes de agosto, quitan el exceso de pencas, dejando únicamente aquellas en las que esperan tener producción; así a los 20 días o un mes de haber realizado esta práctica, la plantación empieza a emitir una gran cantidad de brotes (8 a 15 nopalitas por penca productora), como efecto de la poda realizada.

Al respecto, algunos autores reportan lo siguiente:

- Conforme se deja desarrollar un número mayor de brotes de la primera emisión y luego se eliminan las producciones subsecuentes de brotes son más elevada (Grajeda, G.J; Barrientos, P.F. Y Muñoz A. 1978).
- La eliminación se hace cuando el articulo alcanza un tamaño de 22 a 28 cm de largo por 14 a 18 cm de ancho. De esta manera se estimula una mayor brotación (Bautista, C. R. 19982).
- Para facilitar la cosecha, mediante la poda se busca mantener una altura de planta no mayor de 1.6 m.

Riego.

El nopal es una planta que en condición silvestre sobrevive tan sólo con el agua de lluvia, pero cuando se somete al cultivo es necesario dotarlo de la cantidad adecuada de agua para obtener mayor producción. En el nopal de verdura requiere una emisión constante de brotes, por lo que los requerimientos de agua por la planta también son mayores. Durante los meses de sequía es importante dar riegos ligeros. En la región de Milpa Alta, D.F. esta necesidad se suple con fuertes aplicaciones de abono orgánico fresco; para otros lugares de la república es conveniente aplicar una capa de 10 cm de abono orgánico con el fin de conservar la humedad y además de preferencia, la plantación debe ubicarse cerca de una fuente de agua para aplicar riegos ligeros cada 8 ó 15 días, dependiendo de las necesidades de la plantación.

Cosecha.

La mayor cantidad de producción se obtiene durante la época de mayor humedad y temperatura (mayo a septiembre) correspondiendo estos meses al periodo de lluvias. Sin embargo, el precio es más bajo durante este tiempo.

La cosecha se lleva a cabo cuando los brotes alcanzan un peso aproximado de 100 a 120 g cada uno, o miden de 10 a 15 cm de largo, aunque no siempre se sigue este patrón de cosecha, pues el tamaño puede ser mayor o menor según los gustos del consumidor y las exigencias del mercado.

Para realizar el corte se usa un cuchillo bien afilado, se toma el nopalito con una mano mientras con la otra se realiza el corte, justo en la unión de la base entre la penca madre y el brote, sin lastimar a una ni al otro. No se recomienda el corte manual, por que se puede provocar heridas al desprender el nopalito, y ocasionar el inicio de alguna enfermedad, la cosecha debe realizarse por la mañana.

Una vez cortados, los nopalitos se colocan en canastos de carrizo para transportarlos fuera de la huerta y formar pacas cilíndricas de aproximadamente 1.80 m de altura, que contiene en promedio 3,000 nopalitos cada paca, siendo esta la forma como se transportan al mercado de Milpa Alta, D.F.

No es recomendable quitar las espinas a los nopalitos, por que se afecta el estado fresco de la verdura, incluso su durabilidad se demerita.

Si se desea producir brotes tiernos continuamente durante (todo el año), con cortes cada 8 ó 15 días, es necesario aplicar abono orgánico, fertilizante y riego cuando el cultivo lo requiera, siguiendo lo indicado en el punto de labores de cultivo.

Con un buen manejo la producción se inicia entre el segundo y tercer mes después de efectuada la plantación, cosechando cada 8 ó 15 días una cantidad promedio de tres brotes por planta durante los primeros meses.

1.10 El Cultivo del Nopal Para Verdura en Microtúneles (Mini-Invernaderos).

El nopal de verdura es un cultivo que en la región central del país puede producirse durante todas las estaciones del año, pero en el sistema de manejo a ciclo abierto tiene como causa limitada las bajas temperaturas del periodo invernal (octubre-marzo), además de la falta de humedad. Con la finalidad de obtener una

producción en todo el año se ha diseñado, principalmente por investigadores del Colegio de Postgraduados, una forma sencilla y poco costosa de evitar el efecto de heladas en el cultivo de nopal verdura, denominada sistema de manejo del nopal verdura bajo microtúneles o mini-invernaderos, con los cuales puede dársele un uso intensivo al suelo y por lo tanto hacer más costeable la aplicación de riego en la época de sequía.

1.10.1 Preparación del Suelo.

La preparación del suelo es una actividad agrícola que juega un papel muy importante en el desarrollo de los cultivos. En lo que se refiere al nopal verdura bajo microtúneles esta práctica es aún más importante, por que una vez establecida la plantación no se puede remover el suelo del lugar donde quedan establecidas las plantas, dada la alta densidad de plantación; por este motivo el suelo debe quedar muy bien preparado desde el inicio.

Barbecho.

Es una actividad agrícola desarrollada con tracción mecánica o animal, cuya función es roturar y voltear el terreno para el control de plagas y malezas, para mayor penetración de las raíces y aumentar su ámbito de exploración nutrimental, por lo cual se debe hacer a una profundidad mínima de 35 cm.

Rastreo.

Se requiere de un rastreo cruzado para dejar el suelo bien mullido, y la penetración del agua sea más uniforme y favorable.

Desinfección del suelo.

Al tratarse de una plantación que durará 2 ó 3 años, es conveniente una desinfección del suelo para control de insectos y nemátodos del mismo; dicha desinfección se puede llevar acabo con insecticidas y nematicidas, tales que no dejen residuos en la cosecha que pudieran significar algún peligro para la salud de los consumidores.

Aplicación de abono orgánico.

Cuando se aplica abono orgánico (estiércol de ganado) que procede de corrales, se corre el riesgo de que esté contaminado con huevecillos de insectos del suelo, nemátodos, ácaros, etc.; los más perjudiciales en este caso son los insectos del suelo, como la gallina ciega (Phyllophaga spp), y el gusano de alambre (Diabrotica spp), etc. que hacen daño a la planta al alimentarse del sistema radicular, causando marchitez y disminución de la producción, incluso en ataque severos, la muerte de la planta. Por esta razón se hace necesaria la desinfección del estiércol con productos químicos.

Es recomendable la aplicación de 50 viajes de estiércol semiseco por hectárea. Considerando que un camión de volteo con caja de 6 metros cúbicos, transporta 7 ton. en promedio, a cada hectárea se le aplicarían 350 ton. Tal vez parezca exagerada la cantidad de abono utilizada, pero esto se hace comprensible cuando vemos que se trata de una explotación intensiva y por este motivo tiene altos requerimientos nutricionales, que en parte son aportados por el estiércol, además de otros procesos físicos, químicos y biológicos que favorecen al cultivo.

Para que la incorporación de este abono sea más barata debe distribuirse en toda la superficie de manera uniforme, antes del barbecho y rastreo, a fin de que cuando se hagan estas actividades el abono quede completamente incorporado al suelo. La aplicación de abono orgánico posterior a la plantación es también necesaria; pero al haber ya una parte incorporada al suelo podemos reducir esta cantidad a una capa de 5 a 8 cm en la superficie útil del microtúnel, con la finalidad principal de conservar.

Esta capa significa aproximadamente 50 ton. por hectárea.

Fertilización.

El nopal responde bastante bien a la aplicación de abono orgánico; sin embargo, tomando en cuenta que se trata de una explotación intensiva se considera conveniente la aplicación de 2 ton. de urea o 4 de sulfato de amonio al año por hectárea, en dos aplicaciones, esto es, 1 tonelada de urea ó 2 de sulfato de amonio cada 6 meses, con el objeto de ayudar a la planta en su crecimiento vegetativo.

Como se trata de una plantación sumamente cerrada, la manera más conveniente de hacer las aplicaciones es al boleó, aunque dependiendo del ordenamiento que se haya dado la plantación, se puede hacer en bandas a cada lado las hileras de plantas.

1.10.2 Plantación.

En este sistema de cultivo de microtúneles, la densidad más recomendable es de 16 plantas por metro cuadrado, plantadas a una distancia de 0.25 m entre sí, sobre el surco y de 0.25 m entre surcos, distribuidas a tres bolillo, con la finalidad de que cada planta tenga espacio suficiente para 2 ó 3 raquetas productoras de nopalitos, y de este modo prolongar la vida productiva de la planta e incrementar la producción. Cuando se trata de plantaciones aún más intensivas, lo que generalmente se hace es producir solamente en la penca que se planta, pero, con el diseño que aquí se recomienda es posible dejarle a la planta madre 2 ó 3 raquetas productoras después de un año o año y medio, para que el aprovechamiento de la primera raqueta sea intensivo.

Los microtúneles deben medir 2.00 m de ancho, dentro de los cuales la anchura útil es de 1.50 m, con la finalidad de que en la época de heladas el polietileno quede separado 0.25 m de las plantas del primer surco de cada orilla, ya que si quedan muy cerca su acción protectora disminuye y las plantas pueden llegar a helarse.

La longitud de los microtúneles sólo está limitada por la longitud comercial de los plásticos, pero de hecho pueden ser de la longitud que se desee.

La distribución de microtúneles, considerando una hectárea de terreno de forma regular, de 100 m por lado, quedaría del siguiente modo:

Es necesario dejar un camino de 5 m a al mitad de la hectárea, para actividades de manejo (aplicación de abono y cosecha). De este modo quedarían 66 microtúneles; es decir, 33 de 50 m y 33 de 43 metro de largo considerando una separación de microtúneles de un metro a lo ancho y en la periferia del terreno, excepto en el frente, que es de 22 y se usa también como calle.

La superficie útil de cada microtúnel es de 50 m de longitud es de 1.50 x 50 m, es decir, de 75.00 m² y de esta manera, 33 microtúneles de 50 m de largo tienen una superficie útil de 2,475 m² y un microtúnel de 43 m de longitud tiene una superficie útil de 43 m x 1.5 m, esto es, 64.5 m² ;por tanto, 33 de estos microtúneles tienen en conjunto 2,128.5 m²de superficie útil. Entonces, una hectárea tendría 4,603.5 m²útiles y una población de 73,656 plantas. La altura de la microtúneles deben de ser de 1.50 m.

A continuación se presenta un resumen de las cantidades o medidas de los conceptos importantes en el diseño de la plantación de una hectárea de nopal de verdura bajo mini-invernaderos o microtúneles.

33 microtúneles de 50.00 metros de longitud	
33 microtúneles de 43.00 metros de longitud	
Altura de microtúneles.....	1.5 m
Anchura de microtúneles.....	2.m
Anchura útil de microtúneles.....	1.5 m
Superficie total bajo microtúneles.....	6,168 m ²
Superficie útil.....	4,603.5 m ²
Densidad de población.....	16. plantas/m ²
Cantidad de plantas por hectárea.....	73,656 plantas.

Material a utilizar:

Alambrón o varilla lisa de ½ de pulgada. Este material servirá para hacer los arcos que sostendrán al polietileno.

Polietileno calibra 600. Este material servirá de protección contra heladas en la época invernal.

Hilo de rafia. Hilo hecho a base de polietileno para amarres no ásperos y muy resistente.

1.10.3 Riego.

Como ya se expresó anteriormente, el nopal para verdura puede producir continuamente durante todas las estaciones del año, siempre y cuando se le

proporcionen condiciones favorables de humedad, fertilidad y temperatura; para esto es necesario irrigarlo en el periodo de sequía, que es de octubre a mayo; cabe hacer la aclaración de que esta afirmación es válida para la región centro del país.

A pesar de que no se cuenta con datos reportados en lo que se refiere a uso consuntivo, lamina de riego y frecuencia de riego, es posible hacer recomendaciones al respecto con base en la experiencia práctica.

Grajeda, investigador del Colegio de Postgraduados en 1982 reportó que con un riego de 3 litros de agua por metro cuadrado cada mes es suficiente para obtener una buena producción. Técnicos de PROMAN, con base a observaciones prácticas sugieren un riego de 4 a 8 litros de agua por metro cuadrado cada 15 días, dependiendo de la textura del suelo, ya que en suelos franco arenoso y arenas francas de filtración es bastante rápida y se requiere por tanto, mayor cantidad de agua; esta recomendación también incluye la aplicación de abono orgánico, que favorece la conservación de humedad.

Recomendaciones para el riego:

Frecuencia de riego.....	cada 15 días
Intensidad de riego.....	4 a 8 litros/m ²
Riegos al año	16

Tipo de riego.

El tipo de riego a utilizar está función de la superficie y la disponibilidad del agua. Si se trata sólo de unos cuantos microtúneles y se dispone de poco agua, la manera más conveniente de regar es con una regadera manual; pero si se trata de una superficie grande (una hectárea o más) y se dispone de agua rodada, lo conveniente es llevar a cabo el riego por rodamiento o gravedad, considerando que se trata de un terreno plano.

1.10.4 Instalación de Microtúneles.

Antes del trazo de los camellones para microtúneles, es importante considerar la dirección predominante de los vientos, así como la orientación del microtunel con

respecto al sol, de tal manera que se esquite el impacto perpendicular de los vientos y se exponga la mayor superficie de las pencas al sol. Esta orientación del mini-invernadero es importante, por que los vientos pueden llegar a derribarlos o a romper los plásticos. Esto es independiente de que las pencas deberán estar orientadas con una cara hacia donde sale el sol y la otra hacia donde se oculta.

Una vez trazados los camellones de 2 m de ancho, preparado el suelo, incorporando el abono orgánico y realizado la plantación, se procede a la instalación de los surcos, de acuerdo con las siguientes prácticas.

- Colocar los arcos (varilla o alambión) de 2 m de distancia entre sí, enterrando 30 cm cada extremo, hasta cubrir la longitud total.
- Amarrar en serie, con hilo de rafia, los arcos de tal manera que queden fijos unos con otros mediante un amarre en la parte media superior del arco y uno más en cada costado, aproximadamente a la mitad de la distancia entre la superficie del suelo y la parte media superior del arco; para proporcionar mayor fijeza al microtúnel, se deben sujetar los extremos de cada arco, con hilo de rafia, a una varilla con gancho clavada a 30 ó 40 cm en el suelo.
- Colocar la cubierta de polietileno desenrollando los carretes a lo largo del mini-invernadero y cubriendo con el plástico la totalidad de los arcos, una vez que estos se encuentren bien anclados.
- Los arcos deben contar con un gancho en la base, junto a la superficie del suelo; de estos ganchos se procede a amarrar en X, por encima de la cubierta de plástico, el gancho de la base del primer arco con el gancho de la base del lado contrario del segundo arco y al revés, hasta asegurar toda la cubierta de plástico. De este modo dejamos instalado nuestro invernadero.

1.10.5 Manejo de Microtúneles.

Los microtúneles o mini-invernaderos son un medio de hacer que la producción de nopalitos sea continua durante todas las estaciones del año, y su objeto es proteger la planta contra las heladas de la época de invierno; por eso, su uso será

limitado al periodo octubre marzo; después puede retirarse completamente el polietileno dado que no hay riesgo de heladas.

También es necesario señalar que durante el día, en el interior del microtúnel se pueden alcanzar temperaturas de 50 y hasta 70°C, lo cual es evidente perjudica el desarrollo de la planta, ya que cuando las temperaturas es muy elevada los brotes se queman, incluso cuando no es tan alta de todas maneras su crecimiento es deforme, pues crecen demasiado elongados. Por esta razón deberá permitirse la aireación de la plantación durante el día, subiendo los plásticos a la parte superior de la estructura del microtúnel para dejar que el aire circule libremente y las plantas están a la temperatura ambiental. Esta práctica debe realizarse diariamente, de manera que los microtúneles no se encuentren cubiertos más tarde de las 8 ó 9 de la mañana; por la tarde, la cubierta debe colocarse de nuevo entre las 18 y 19 horas. Así se tendrá un crecimiento normal de las plantas.

1.11 Importancia Socio-económica del Nopal a Nivel Nacional y Regional.

La importancia económica y social del cultivo de nopal en México radica sobre todo en la gran superficie ocupada por nopaleras tanto silvestres como cultivadas, en el tipo y número de productores involucrados, en el tipo de región en que se cultiva nopal y en la variedad de los productos generados (Flores, 1995).

1.11.1 Superficie con Nopaleras.

Se estima que en México existe alrededor de 3, 000,000 de ha. de nopaleras silvestres con suficiente densidad como para ser aprovechadas económicamente, localizadas principalmente en los estados de Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Sonora. Los productores utilizan las nopaleras silvestres para recolectar forraje, tuna y nopalito.

El nopal para forraje es consumido directamente por el ganado en pastoreo. Para este propósito se le prepara chamuscándole las espinas en pie y cortando las pencas para que lo consuman los bovinos y caprinos. También es frecuente que

se corte, acarree chamuscándolo y /o picado, para ser consumido por el ganado lechero.

El nopalito de nopal tapón, Opuntia robusta wendl, es recolectado principalmente en los estados de San Luis Potosí y Zacatecas para ser desespinado y empacado en arpilleras para concurrir a los mercados de las siete ciudades más importantes del país sobre todo para llevarlo a las fábricas de la Cd. de San Luis Potosí (La Costeña, Doña María-Herdez, Coronado, etc.) que la procesan, la envasan y la exportan a E.U.A, Canadá y Europa.

En México las nopaleras cultivadas ocupan poco más de 210 mil ha., de las cuales 150,000 ha. son para forraje, 50,000 ha. para tuna; 10,400 ha. para producir nopalitos.

Conforme a estadísticas de campos registrados por el grupo Nopal de CUESTAAM UACH, el nopal cultivado en plantación para producir nopalito ocupa una superficie de 10,400 ha. con una producción de 572, 625 ton. Lo que da un rendimiento promedio de 55.00 t/ha.

La distribución de la superficie con nopal verdura acusa una extremada concentración: a pesar de que se cultiva en 18 estados de la república, el 77.5% de la superficie se localiza en el Distrito Federal.

Con base a las estadísticas de SAGAR la relevancia del nopal verdura en el conjunto de las principales 14 hortalizas, considerando que solo se registran 5,582 ha. y una producción de 266, 862 ton. Se muestran por que este cultivo ocupa el 12º lugar por superficie y el 8º lugar por volumen de producción. Siguiendo las estadísticas del grupo nopal, el nopalito ocuparía el 10º y 15º lugar respectivamente (Flores, 1995).

CUADRO No. 2 Superficie cosechada, rendimiento y producción de las principales hortalizas en México. 1994.

Cultivo	Superficie (ha.)			Rendimiento (t/ha.)			Producción (t)		
	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal	Total	Riego	Temporal	Total
Tomate rojo	53,642	11,547	65,189	22.461	14.154	2.507	1,204,851	163,440	1,368,291
Papa	34,927	26,232	61,159	24.64	11.728	5.03	859,539	307,647	1,167,186
Chile verde	61,280	22,113	83,393	10.279	6.142	1.629	629,908	135,817	756,725
Cebolla	27,883	5,193	33,076	22.022	10.328	1.622	614,036	53,634	667,670
Melón	25,883	4,843	30,726	15.587	8.93	1.408	403,427	43,247	446,674
Sandía	15,154	13,903	29,097	18.344	10.734	5.129	278,723	149,234	427,957
Tomate verde	21,310	5,668	26,978	13.259	9.599	2.017	282,558	54,408	336,966
NOPALITO	451	5,131	5,582	15.131	50.524	46.442	6,824	259,238	266,062
Pepino	13,174	513	13,687	19.348	13.887	0.52	254,893	7,124	262,017
Elote	22,956	3,247	26,203	9.343	9.183	1.138	214,479	29,818	244,297
Col repollo	5,060	271	5,331	39.392	17.292	0.879	199,326	4,686	204,012
Zanahoria	6,734	792	7,526	26.176	19.665	2.069	176,270	15,575	191,845
Lechuga	7,110	174	7,284	19.033	23.649	0.567	135,324	4,115	139,439
Jícama	2,166	1,181	3,347	30.156	25.96	9.16	65,317	30,659	95,976

FUENTE:- Elaborado por Flores, de Luna, Ramírez con base en SARH, 1994 Anuario Estadístico.

1.11.2 Zonas de Producción de Nopal.

Un aspecto importante de la producción del nopal es que casi todas las plantaciones, tanto para producir tuna como nopalito, se encuentran localizadas en áreas marginales caracterizadas por suelos pobres y/o climas áridos o semiáridos, de manera que los cultivos básicos casi nunca se logran en estas áreas, por lo tanto que el nopal resulta una excelente alternativa. Especialmente en los agostaderos del norte de México, caracterizándose por climas de alta variación diaria y anual de la temperatura. El nopal es la mejor planta para soportar una escasa y errática precipitación pluvial y desarrollarse en estas condiciones, por que no existe a nivel mundial mejor planta para controlar la erosión eólica e hídrica y por lo tanto evitar, y aún hacer retroceder, la desertificación.

1.11.3 Usos y Subproductos del Nopal.

A lo largo de la historia en que los mexicanos han utilizado el nopal, han desarrollado un gran número de usos y aplicaciones de esta planta.

- Como fruta. La tuna es una fruta muy aceptada en el mercado nacional, además de que se está exportando, principalmente en los E.U.A; en cantidades menores se exporta a Canadá y a algunos países como Europa y a Japón.
- Como verdura. El nopalito está ligado a la comida mexicana del centro del país y su oferta es abundante durante casi todo el año. Su demanda es menor en los estados de norte y casi nulo en las costas del país, donde lo consumen en épocas específicas y restringidas como son la Cuaresma y Navidad. Como la tuna, el nopalito también se exporta a los E.U.A.
- Como forraje. En México la utilización del nopal como forraje es el uso más importante por su volumen.
- Como cerco. La utilización de variedades espinosas para formar cercos en los huertos familiares y en los predios ganaderos es común y muy antigua en México.
- Como sustrato para la producción de grana de cochinilla. La obtención de colorante carmín, producto de la cochinilla (*Dactilopus coccus* Costa) que parasita el nopal, está volviendo a tener importancia en los estados de Oaxaca y Chiapas. La producción de grana fue en la época de la colonia, la segunda fuente de divisas, después de la plata de la Nueva España. El mercado de grana decayó con el desarrollo de las anilinas artificiales, pero recientemente al considerarse algunas de éstas como cancerígenos (R2) se reabrió el mercado para la grana, siendo demandado por la industria de embutidos cárnicos y cosméticos. Sobre todo el ramo de jarabes.
- Como planta medicinal. El consumo de nopalitos y de tuna ácida (el xoconostle) ha aprobado que abate en el sangre los niveles de azúcar y colesterol, por lo que la gente los consume cocinados, así como en cápsulas y comprimidos.
- * Como materia prima en la producción de cosméticos. En México se fabrican jabones, cremas, champúes y enjuagues, que contienen extractos de nopal.
- Como materia prima industrial. En México se procesa el nopalito como alimento (en salmuera y escabeche), principalmente para el mercado de

exportación, de la tuna se ha propuesto la obtención de mermelada , jugos, néctares, colorantes, pectinas y fructosa.

- En la conservación del suelo. El nopal se utiliza para proteger el suelo y frenar la desertificación, es una planta que puede formar “setos” en curvas de nivel que ayudan a controlar la erosión del suelo, además de que soporta los ambientes desfavorables del desierto, caracterizados por una precipitación pobre y errática y alta oscilación térmica diaria y anual.
- Para abatir la contaminación atmosférica. El nopal, como planta de tipo CAM, consume CO₂ por la noche en grandes cantidades, por lo que es recomendable su uso masivo en los camellones de las ciudades con problemas de contaminación y aún como plantas de ornato en el interior de las casas habitación (Flores, 1995).

1.12 Importancia Como Hortaliza.

Flores (1977) menciona que como especie para ser utilizadas en la obtención de verdura (nopalitos) se tiene O. Streptacantha, O.robusta, O. Leocotricha, O.ficus-indica, O.megacantha. La principal zona de producción de nopal para verdura es la de Milpa Alta, D. F., la cual aporta aproximadamente el 80% de producción nacional, cubriendo las demandas de los principales centros de consumo, como el D.F., y ciudades importantes del país, ya que cuenta con plantaciones compactas de nopal como hortaliza. El 20% restante lo aportan huertas de nopal tunero y recolección de nopales silvestres. Sin embargo, se vierten numerosas opiniones de la existencia de tipos de especies de nopal que producen brotes con mejores cualidades, más suaves y con menos contenido de mucilagos (baba), en general se opta que las especies espinosas son las mejores.

Pimienta (1993), dice que Milpa Alta se alcanza un nivel de producción de 150 mil toneladas anuales, de cuya comercialización depende económicamente cerca del 90% de familias milpatenses, es producto que avanza en la búsqueda de nuevos mercados, llegando a exportarse no solo a los estados del norte, sino que se comercializa, ya a los estados de California y la ciudad de Broawille. Los cladodios

jóvenes son comúnmente usados como vegetales frescos en los mercados mexicanos.

1.13 Importancia Económica y Social del Nopal.

Esta gran superficie dedicada a la producción de tuna y nopalito involucra a gran número de productores: 20,300 productores de tuna y 8,905 productores de nopalito.

Por lo tanto, la producción de nopal en México genera empleos, ingresos, divisas, uso alternativo de recursos no aptos para otras actividades con un favorable impacto ecológico al conservar el suelo en áreas susceptibles de desertificación.

La producción de nopal ha permitido que grupos marginados y de subsistencia, obtengan empleo, se arraiguen en el campo, produzcan alimentos y generen ingresos para sus familias.

Lo anterior es posible gracias a que la producción se realiza con base a una planta (el nopal), excelentemente adaptada a condiciones ambientales difíciles, como son altas y bajas temperaturas, escasa y errática precipitación pluvial, aunado a suelos pobres. También es resultado de que la población en México ha utilizado y mejorado el nopal durante mucho tiempo (más de 25,000 años), de manera que actualmente se cuenta con excelentes variedades para producir fruta, verdura, forraje o grana de cochinilla (Flores, 1995).

1.14 Producción Mundial del Nopal.

1.14.1 Principales Países Productores e Importancia en México.

Antes de analizar la oferta, es conveniente recordar que la demanda de nopalito se circunscribe a la comida mexicana, sobre todo a la del centro del país y que del Río Suchiate hacia el sur y del Río Bravo hacia el norte, lo mismo que en Europa, Asia, Africa y Oceanía, el nopalito no se conoce, ni se consume. Por lo tanto, la demanda de nopalito se centra en los consumidores mexicanos y de origen mexicana residentes en el extranjero y sólo lo consumen de manera limitada

consumidores de origen no mexicano, que han probado el producto y les ha gustado (Flores, 1995).

La producción del nopalito en el mundo solo se realiza en México y en los E.U.A.

CUADRO No. 3 Países productores, superficie, rendimiento, producción, Exportación e importación de nopalito en fresco.

Países	Superficie (ha.)	Rendimiento (t/ha.)	Producción (t.)	Exportación (t.)	Importación (t.)	Consumo aparente	Consumo percapita (kg./ año)
México	10,400	55.06	576,625	1,527		571,098	6.35
E.U.A	100	50	5,000	3,500 (*)	1,527 3,500 (*)	10,027	0.77

*Nopalito exportado en salmuera y escabeche.

Fuente: SAGAR, modificado por Flores de Luna y Ramírez, 1995.

En México se cultiva 10,4000 ha. para producir nopalito en una producción media de 55.06 t/ha., se exporta fundamentalmente a E.U.A. 1,527 ton. En fresco y 3,500 procesados, por lo que se estima en México un consumo aparente de 6.35 kg. por habitante al año.

En E.U.A se cultiva alrededor de 100 ha. de nopal verdura en los estados de Texas y California, en un rendimiento medio de 50t/ha.; además importa sobre todo de México y tiene un consumo percapita de 0.77 kg./año si sólo se considera a los 13 millones de habitantes mexicanos y estadounidenses de origen mexicano que residen en E.U.A.

En E.U.A. se cultiva nopal para verdura en Texas y California ; en ambos producen con base a variedades del género *Nopalea*. Los nopalitos de género *Nopalea* se caracteriza por presentar cutícula gruesa, color verde brillante, ausencia de espinas y muy pocos “ahuates”, lo que facilita su limpieza (Flores, 1995).

1.15 Ubicación de las Regiones Productoras de Nopalito en el Contexto Nacional.

1.15.1 Principales Regiones de Producción en México y su Importancia.

En la producción de nopalito en México participan 18 estados, con 10,400 ha. en total, sin embargo una sola entidad, el Distrito Federal aporta el 75% de la superficie y casi el 80% de la producción. Las superficies cultivadas de nopal verdura en cada entidad federativa aparecen en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 4 Entidad federativa, superficie, rendimiento medio y producción de nopal verdura.1995.

Entidad	Superficie (ha.)	Rendimiento (t/ha.)	Producción (t.)
Distrito Federal	7,500	60.0	450,00
Morelos	450	70.0	31,500
Puebla	400	40.0	16,000
San Luis Potosí	350	30.0	10,500
Michoacán	320	35.0	11,200
Tamaulipas	300	30.0	9,000
Guanajuato	280	35.0	9,800
Baja California	150	60.0	9,000
Jalisco	120	60.0	7,200
Oaxaca	100	60.0	6,000
México	90	25.0	2,250
Aguascalientes	80	30.0	2,400
Zacatecas	75	30.0	2,250
Hidalgo	60	40.0	2,400
Tlaxcala	45	25.0	1,125
Querétaro	35	20.0	700
Durango	15	20.0	300
Sonora	10	80.0	800
Otros	20	10.0	200
SUMA	10,400	55.1	572,625

Fuente: Elaborado por Flores con base a información proporcionada por de legaciones estatales de la SAGAR y consulta a organizaciones de productores.

Una caracterización de las principales regiones productoras de nopalito se presenta a continuación:

Distrito Federal. En esta entidad encontramos en la Delegación Milpa Alta, la mayor y más antigua producción de nopal verdura en México. La producción en plantación se inicio en los años cincuenta y está basada en el sistema tradicional con un distanciamiento de 1.00 a 1.50 m. entre hileras y 0.25 a 0.50 m. entre plantas, por ha., siendo las más comunes de 27,000 plantas por ha. La altura media sobre el nivel del mar es de 2,420 m, son suelos son de origen ígneo en algunas partes con afloramiento de rocas y el clima es Db(w1) (w) (i) g con una precipitación anual de 756.1 mm y una temperatura media de 15.9°C. Presenta temperaturas bajas en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, lo que provoca disminución en la cosecha de nopalito.

La variedad utilizada es la denominada Milpa Alta (Opuntia ficus-indica), el manejo del suelo se caracteriza por no usar maquinaria, salvo en la preparación antes de la siembra, pues la alta densidad utilizada impide el uso de la misma. En cambio, utilizan fertilizantes químicos y grandes volúmenes de estiércol que pueden andar en rangos de 150 a 200 t. Cada dos años. La planta también es podada continuamente para evitar el cierre de las calles con un buen uso de pesticidas, todas las plantaciones son de temporal y cosechando todo el año, con cortes cada semana. Sin embargo presenta cuatro épocas con diferente producción de manera que las 450,000 ton. que produce Milpa Alta al año entran al mercado según las proporciones mostradas en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 5 Épocas de producción, meses y volúmenes de producción de nopalito en Milpa Alta.

Temporada s/precio	Buena	Mala	Regular	Muy buena	TOTAL
Meses	E F	MAMJJ	ASO	ND	
Cantidades (t.)	3,600	292,500	94,500	27,000	450,000
Porcentaje del total	8	65	21	6	

Fuente: Elaborado por Flores, Luna y Ramírez 1995/1996 .

En este cuadro se indica los meses que corresponden a las diferentes temporadas clasificadas de acuerdo a los precios obtenidos por los productores de el CEDA de Iztapalapa.

En el volumen de la producción mensual, tiene más influencia la temperatura que la precipitación sobre la producción, en las temporadas con precios buenos y muy buenos, los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, la producción es menor por las bajas temperaturas y heladas llegan a quemar los brotes tiernos, además en esta época casi no hay precipitación pluvial. La temporada de alta producción y precios malos cubre los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio y la producción se dispara en marzo y abril antes de la temporada de lluvias, debido tan sólo al incremento en la temperatura. En cambio, en los meses de agosto, septiembre y octubre a pesar de suficiente humedad en el suelo, los constantes nublados provocan una disminución, con lo que los precios se incrementan.

El nopalito se cosecha, cortado con cuchillo o jalado con la mano, y empacado en pacas cilíndricas de 0.90 m. de diámetro y 1.75 m de alto con un peso de alrededor de 300 kg. y la comercialización la realizan en el CEDA del D.F y en el mercado de Milpa Alta.

La principal debilidad de la zona es el individualismo de los productores, que no les ha permitido optar por mejores formas de organización, sin embargo, cuenta con un buen número de organizaciones para comercializar su producto, sobre todo para obtener derechos de piso en el área de subastas de la CEDA del D.F. donde se expende el nopalito.

La principal fortaleza con que cuentan es la gran superficie de nopal verdura de que disponen, ya que tienen tres cuartas partes del total nacional, con un porcentaje mayor de la producción nacional, lo que aunado a su cercanía al principal mercado nacional, les da ventajas sobre otras regiones productoras de nopalito (Flores, 1995).

Morelos. En este estado, el municipio más importante es Tlalnepantla con cerca de 350 ha. y 450 productores, la variedad y el sistema de cultivo son los mismos que en Milpa Alta y es una zona en que se comenzó a sembrar nopal a principios de los años ochenta, por 4 o 5 productores que buscaban mejores alternativas productivas, tuvieron éxito y muchos miembros de la comunidad le siguieron. En un principio comercializaban el nopalito en el mercado de Milpa Alta y

actualmente tres organizaciones venden su nopalito en el CEDA de la ciudad de México.

La altura media es de 2,040 msnm y los suelos en esta región son profundos, arenosos, originados de cenizas volcánicas, el clima es templado subhúmedo con una precipitación media anual de 900 mm y una temperatura media anual de 18°C sin presencia de heladas.

Esto les permite tener una buena producción en invierno en que disminuye la producción en Milpa Alta y los precios son altos, toda su producción es temporal.

El manejo del suelo es similar al de Milpa Alta con aplicación de fertilizantes químicos y grandes volúmenes de abono, el uso de pesticidas es mayor que en Milpa Alta, esto debido a que la ausencia de temperaturas bajas, la presencia de plagas y enfermedades es mucho mayor. La época de cosecha es todo el año con cortes cada semana y los rendimientos son ligeramente mayores que en Milpa Alta con 70 t/ha.

La forma de cortar y empacar es similar a la de Milpa Alta y la comercialización la realizan en CEDA de D.F. y mercados del estado de Morelos como Cuautla y Cuernavaca.

Las debilidades de la zona son fuerte problemas de plagas y enfermedades que presenta y su relativa lejanía al principal mercado en la Cd. de México.

Las fortalezas de la región se centran en la ausencia de heladas, lo que permite producir en invierno, además pequeños grupos de productores organizados han intentado comercializar en otros mercados e industrializar su nopalito (Flores, 1995).

Puebla. En esta entidad encontramos dos regiones importantes de cultivo de nopal para verdura. La primera es la región comprendida entre Atlixco y Cholula y la segunda en el municipio de Acatzingo en especial al comunidad de San Sebastián Villanueva que cultiva también nopal tunero.

La zona de Acatzingo presenta altitud de 2,200 mnsn, clima tipo (A) Cb(w) (w)(i)g con una precipitación media anual de 757 mm y la temperatura media anual es de 18.7°C sin helada.

En ambas regiones se cultiva la variedad Atlixco, que es de color verde intenso y de pencas muy grandes. Utilizan un sistema de plantación semejante al de Milpa Alta. Muchos productores venden su producción en pié (el comprador se encarga de cortar, empacar y comercializar) y se comercializa en los mercados de la ciudad de Puebla y los principales mercados y tianguis regionales.

Utilizan abono pero en menor cantidad que en las zonas anteriores y utilizan fertilizantes, la época de cosecha es todo el año, con cortes semanales, sin embargo, las áreas de temporal tienen un rendimiento menor que el que se obtiene en Milpa Alta y Morelos. La cosecha se realiza cortando el nopalito con cuchillo y también arrancando el nopalito con la mano, y lo empacan sin desespinar en cajas de madera (rejas).

La debilidad más notable que afecta la rentabilidad del cultivo es que el productor vende en pié, el comprador corta, empaca y comercializa (aunque los compradores generalmente son productores de la misma región).

La fortaleza más evidente es el control que se han logrado de los mercados y tianguis regionales, donde controlan la comercialización del nopal verdura (Flores, 1995).

San Luis Potosí. En esta entidad debemos diferenciar primero la recolección de nopalito del nopal tapón (Opuntia robusta Wendl) en el antiplano para comercializarlo en los mercados de las ciudades y en las fábricas de la Cd. de San Luis Potosí donde lo procesan en salmuera y escabeche para exportarlo. En plantaciones, el nopalito se produce en el antiplano en el Municipio de San Luis Potosí, con variedades del género Opuntia, bajo plástico y altos niveles tecnológicos; con riego, fertilización, abonado, combate adecuado de plagas y enfermedades, etc. Sin embargo las superficies son pequeñas (1/4 de ha.).

Una segunda área de producción se localiza en la Huasteca Potosina, en Tamazunchale, con una superficie alrededor de 330 ha., cultivan una variedad del género Nopalea muy probablemente de la especie cochinillifera, en condiciones de 200 a 300 mnsn, con fuertes pendientes, suelos con presencia de afloramiento de rocas sedimentarias y precipitaciones promedio anuales de 2,000 mm, con 24°C

de temperatura media anual y sin presencia de heladas. En esta región, el manejo del suelo se reduce a limpias (deshiebes), los productores fertilizan poco y no abonan ni combaten plagas ni enfermedades, en cambio realizan podas y cosechan. Esta producción abastece a las ciudades de las Huastecas: Cd. Valles, Tampico, Cd. Mante, etc., así como al ciudad de Monterrey y sólo en las cuaresmas concurren compradores de Guadalajara y otras ciudades del interior. En cambio exportan a los mercados de Texas vía intermediarios de Reynosa, Tamaulipas y brokers. Las plantaciones de nopalito se iniciaron hace 40 años en la zona y en los últimos cuatro años han perdido mercado debido al desarrollo de una zona de producción en Tamaulipas que ha estado surtido los mercados desarrollados por los productores de Tamazunchale.

La época de cosecha es de noviembre a mayo, durante la cual realizan un corte a la semana en cada parcela, con un rendimiento anual de 22t/ha. Empacan en cajas y en pequeñas pacas de 22kg. envueltas en tela plástica de costal de desecho de fertilizantes o azúcar.

Las debilidades más notables consisten en el bajo nivel tecnológico y en la variedad utilizada que a pesar a la casi ausencia de espinas y ahuates, presenta una cutícula gruesa y un poco apreciada en los mercados nacionales.

La fortaleza más notable de la zona es su clima favorable, con buenas temperaturas y precipitaciones, una variedad resistente a plagas y enfermedades y bajos costos de producción (Flores, 1995).

Michoacán. En esta entidad cuyas condiciones de clima y suelo son tan diversos, se ha desarrollado producción de nopalito en muchas pequeñas áreas. Sin embargo, al este de Uruapan existe una zona productora de nopal verdura mayor de 250 ha. que ubica en las comunidades de Ziracuaretiro, Zinenicuario, Patuan, Caracha, Copal y Mesa de Cázeres, en los municipios de Ziracuaretiro y Taretan. La región tiene una altura de 1300 msnm, los suelos son negros, pedregosos de origen volcánico y el clima presenta una precipitación anual promedio de 1,200 mm y una temperatura media anual de 20°C, sin presencia de heladas.

En esta región cultiva bajo riego dos variedades: el blanco en un 90% y el verde o negro en un 10%, siembran dos pencas juntas cada 0.50 m y utilizan de 2.0 a 3.0 m entre hileras, algunos productores cosechan todo el año, pero la mayoría sólo de octubre y abril en que los precios son mejores. El nopalito lo venden a comerciantes que lo llevan a Guadalajara, León, Celaya, Irapuato y Morelia, entre otras ciudades importantes.

En esta zona se utiliza gran cantidad de insumos como herbicidas, fertilizantes (casi no usan abono), foliares, hormonas, riego. De manera que los rendimientos son altos; sin embargo, sólo unos productores cosechan y comercializan todo el año, la mayoría sólo cosecha de octubre a marzo. Los que atienden sus plantaciones y cosechan todo el año obtienen rendimientos de 125 t/ha., comercializan a Guadalajara, Cd. Juárez y a compradores de los mercados del Bajío. Empacan en cajas de madera (rejas) cubiertas con papel, tapa e hilo.

La principal desventaja de la zona es su lejanía a los mercados de consumo.

Las principales fortalezas son: el alto nivel tecnológico utilizado, así como el contar con riego, buenos suelos y excelente clima libre de heladas (Flores, 1995).

Tamaulipas. En esta entidad la producción de nopalito se localiza en los municipios de Xicoténcatl, Gómez Farías y Llera; sobre la carretera de Cd. Victoria.

La zona se encuentra entre 100 y 300 msnm. y se caracteriza por lomeríos de origen sedimentario, con textura de franca a ligeramente arcillosa, relativamente profundos y PH ligeramente ácido. El clima presenta precipitaciones medias anuales entre 700 a 1,000 mm y temperaturas medias anuales de 24°C, con seis meses de sequía y sin presencia de heladas.

La variedad utilizada es la misma que utilizan en Tamazunchale, S.L.P., de la especie *Nopalea cochenillifera* L., planta a una distancia entre hileras de 1.50 m y una distancia entre plantas de 1.0 m, con la peculiaridad a que cada planta la forman sembrando cuatro pencas en un círculo con un diámetro de 30 cm., con lo que forma “setos”, utilizan riego, fertilizante químico y combaten con pesticidas las plagas y enfermedades, por lo que se considera que el nivel tecnológico es

bueno, producen todo el año, aunque la demanda es mayor en los meses de invierno y principios de la primavera. Esta zona ha desplazado a la de tamazunchale, S.L.P., en sus mercados y actualmente la exportación a los mercados de Texas también los están cubriendo. Cosechan cada semana, empacan en cajas y venden a Monterrey, N.L., Cd. Mante, Tampico, Cd. Victoria, Tamaulipas, además a los compradores-exportadores de Cd. Reynosa, Tamaulipas.

La debilidad más notable es producir con base a una variedad de Nopalea con cutícula gruesa, poco aceptada en los mercados del centro del país.

Las fortalezas radican en su cercanía a la frontera, buen nivel tecnológico y estar aprovechando mercados que desarrollaron anteriormente los productores de Tamazunchale, S.L.P.

Guanajuato. En este estado, al igual que en Michoacán se produce nopalito en muchas pequeñas áreas dispersas en el estado, además se utilizan como nopalitos los brotes tiernos del nopal tunero cultivado en el norte del estado. Sin embargo, cuenta con un área de aproximadamente 250 ha en la comunidad de Valtierra, municipio de Salamanca. En esta región tiene una altura de 1720 msnm. Los suelos son negros o café oscuros y el clima es Cb(w)w (e)g, con una precipitación promedio anual de 680 mm y una temperatura media anual de 17.7 °C. Cultivan bajo riego dos variedades: el blanco (con mucha espina) y el nopal de hule, pelón o negro. Existe mayor superficie del blanco, a pesar de lo difícil de su manejo al cultivar, cosechar y limpiar, por su gran cantidad de espinas, debido a que su sabor es mejor y el precio a que se comercializa es mayor. Además de los mercados cercanos: Celaya, Salamanca e Irapuato lo llevan a León donde se comercializan a volúmenes mayores.

Las distancias de plantación utilizada son de 1.50 m entre plantas y 10-15 cm entre pencas, de manera que se forman un seto muy denso; abonan, fertilizan, combaten plagas y enfermedades, cortan con cuchillo y pinzas la variedad espinosa. Cortan semanalmente durante todo el año, con rendimientos potenciales

de 120t/ha. aunque la mayoría de los productores dejan de cosechar de abril a octubre.

En esta región después de cosechar, el nopal es llevado a las fábricas que lo procesan, algunas de estas pertenecen a las sociedades de productores.

La principal debilidad de la zona es producir en parte con base en una variedad espinosa.

La fortaleza principal es estar ubicados en las cercanías de un gran número de ciudades consumidoras de nopalito y a la vez cerca de la mayor concentración de fábricas que procesan nopalito (Flores, 1995).

Baja California. Este estado es la excepción a la aseveración de que en el norte de México no se consume (ni se produce nopal). En Baja California se produce nopal para verdura por dos razones: la primera es el gran porcentaje de su población que ha emigrado de los estados del centro país a las ciudades de Tijuana, Mexicali, etc., y segundo, la cercanía a los grandes núcleos de población estadounidense de origen mexicano que consume nopalito en el estado de California.

En el estado se produce bajo riego, nopalito en sus cuatro municipios: En Mexicali se produce en surcos 1.50 m entre hileras y 0.40 m entre plantas, se riega con agua del Río Colorado. En Tijuana existen pequeñas superficies irrigadas con agua potable de la red municipal. En Ensenada, se cultiva el nopal con sistemas de riego por aspersión y goteo en valles libres de heladas y en Tecate se cultiva el nopal verdura en invernaderos, con camas de altas densidades, utilizando sistema de riego por goteo. Las variedades utilizadas son muchas: Milpa Alta, Copena F1, Copena V1, entre otras.

El nivel tecnológico es muy alto: abona, fertilizan, combaten plagas y enfermedades, cosechan todo el año y los rendimientos para algunos productores varían entre 80 y 100 t/ha. Los productores cosechan con cuchillo y empacan con cajas de cartón para exportar y en rejas para mercados locales.

Las principales debilidades son los altos costos de mano de obra, tierra, agua, etc.

La principal fortaleza es el uso de alta tecnología y la cercanía a los mercados de California y Arizona (Flores, 1995).

Jalisco. En Jalisco existen pequeñas zonas de producción de nopal verdura dispersas en el estado, la principal se ubica en las cercanías del lago de Chapala, donde producen bajo riego y el principal mercado de la ciudad de Guadalajara.

La altura es de 1,550 msnm, con un clima (A) Ca (wl)(w)(i)g., con una precipitación promedio anual de 880 mm y una temperatura media anual de 20 °C.

La principal ventaja es su cercanía a la Cd. de Guadalajara, gran centro consumidor y distribuidor de nopalito (Flores, 1995).

Oaxaca. En Oaxaca las principales producciones de nopal verdura se localizan en Valles Centrales. Los productores utilizan variedades y con pocos ahuates.

La producción se localiza a una altura promedio de 1,550 msnm en suelos cafés y un clima BS1 hw (w) igw ” , con una precipitación anual de 650 mm y una temperatura media anual de 20.5 °C.

Estado de México. En esta entidad la producción de nopalito se localiza en tres regiones:

- En el oriente del estado existe producción en el municipio de Texcoco y otros, utilizan las variedades Moradilla y Milpa Alta con riego, en ocasiones bajo plástico y buen nivel tecnológico y comercializan en los mercados regionales. En el municipio de San Martín de las Pirámides se produce nopalito en temporal de la variedad Atlixco, comercializan en la región y en la Central de Abastos de Ecatepec.
- En el norte del estado en el municipio de Polotitlán se produce nopalito en 15 ha. bajo microtúneles de plástico, utilizan al variedad Copena V1 y cosechan sólo de noviembre a marzo y comercializan en los mercados de Querétaro.
- En el suroeste del estado, en el municipio de Coatepec Harinas, existe producción de nopalito de la variedad Atlixco para surtir los mercados de la Cd. de Toluca (Flores, 1995).

Aguascalientes. En esta entidad la producción de nopalitos se localiza principalmente en la región de Calvillo, que es una zona libre de heladas. Utilizan riego y buen nivel tecnológico, comercializan en el mercado de Aguascalientes y León que son centros de distribución de nopalito (Flores, 1995).

Zacatecas. La producción en esta entidad se localiza en dos zonas:

- Es el altiplano, en este del estado, donde se recolecta el nopalito del nopal tapón. Este se desespina y se lleva a fábricas de San Luis Potosí donde lo procesan para exportación, esta actividad se realiza únicamente de marzo a mayo.
- Sobre la carretera Zacatecas-Guadalajara, desde el municipio de Villanueva hasta el municipio de Juchipila se encuentra producción de nopalito, siendo el municipio de Jalpa el que cuenta con mayor superficie, la variedad utilizada es la Milpa Alta, producen bajo riego con abonado, fertilización, combate de plagas y enfermedades, la producción sólo es de noviembre a marzo y envían su producción a Monterrey, N.L., Torreón, Coahuila, Cd. Juárez, Chihuahua, y en ocasiones esporádicas a Tijuana, B.C. (Flores, 1995).

Hidalgo. En esta entidad se encuentra la producción de nopalito en pequeñas áreas de muchos municipios; sin embargo, en el municipio El Arenal, cerca de Actopan, donde se concentra alrededor de 60 ha. bajo plástico con alto nivel tecnológico y altos rendimientos, lo que representa la mayor superficie en México y en el mundo con esta tecnología. Aunque algunos productores producen todo el año, la mayoría sólo cosecha de noviembre a marzo.

Utilizan la variedad Milpa Alta, Tlaconopal y Redondo; comercializan en Actopan, Pachuca e Ixmiquilpan, Hgo. y llegan compradores de las ciudades como Guadalajara, Jalisco, Tijuana, B.C. entre otras (Flores, 1995).

Por otra parte, existe regiones y comunidades en que la principal actividad productiva es la producción de nopalito, estos son: Milpa Alta en el D.F., Tlalnepantla en Morelos, Tlaxcalcingo en Puebla, Valtierra en Guanajuato y las Salinas en Baja California. El desarrollo tecnológico para el cultivo del nopal se ha

dado tanto en base a prueba y error de los productores, como a investigaciones realizadas en la Universidad Autónoma de Chapingo y el colegio de Postgraduados.

1.15.2 Tipos de Productores de Nopal Verdura y Nivel de Organización.

En el cuadro No. 4 aparece la superficie establecida y el número de productores por entidad federativa. El cuadro es resultado de la información proporcionada de las delegaciones estatales de SAGAR y la consulta a productores, de cualquier manera la información debe ser considerada como un ejercicio y hay que tomarla con todas las reservas del caso.

CUADRO No. 6 Superficie establecida y número de productores de nopal verdura Por Entidad federativa.

ENTIDAD	Superficie Establecida (ha.)	Pequeños propietarios	Ejidatarios	Comuneros	Total	Superficie promedio (ha.)
Distrito Federal	7,500	1,230	670	4,780	6,770	1.11
Morelos	450	150		325	475	0.95
Puebla	400	85	96		181	2.21
San Luis Potosí	350	5	397		402	0.87
Michoacán	320	27	58		85	3.76
Tamaulipas	300	25	120		145	2.07
Guanajuato	280	80	100		180	1.56
Baja California	150	32	105		137	1.09
Jalisco	120	17	65		82	1.46
Oaxaca	100	45	55	15	115	0.87
México	90	10	50		60	1.50
Aguascalientes	80	12	25		37	2.16
Zacatecas	75	30	10		40	1.88
Hidalgo	60	15	47		62	0.97
Tlaxcala	45	8	60		68	0.66
Querétaro	35	5	20		25	1.40
Durango	15	2	10		12	1.25
Sonora	10	3	6		9	1.11
Otros	20	10	10		20	1.00
TOTALES	10,400	1,791	1,904	5,210	8,905	0.8

Fuente: Elaborado por Flores, de Luna, 1995/996 con base a información de Delegaciones Estatales de la SAGAR y consulta a organizaciones de productores.

Se estiman que existen alrededor de 9 mil productores de nopal verdura en sistemas de plantación, con un total de 10,400 ha. Sin embargo, dos entidades

federativas (Distrito Federal y Morelos) representan el 75% de los productores con 7,245 y el 76 % de la superficie con 7, 950 ha (Flores, 1995).

Como puede apreciarse en el cuadro anterior, la superficie promedio de las plantaciones de nopal varían de entidad a entidad en un rango que va de 0.66 ha. en Tlaxcala, Michoacán, pero en general son pequeñas. En Puebla, Michoacán y Aguascalientes se dan los promedios más altos. En algunos estados esta superficie promedio puede ser menor porque se ha detectado plantaciones de 60 ha. En general, la explotación del nopal no es una actividad que requiera de por si grandes extensiones, se puede decir que su cultivo es más bien intensivo , parecido a la explotación de flores. Por esta razón no sólo siempre el tamaño de las parcelas refleja el nivel de tecnología utilizada. Por ejemplo, en Sonora y Baja California existen plantaciones de $\frac{1}{4}$ de ha., que utilizan tecnología de punta y están perfectamente conectadas al mercado regional y de exportación.

Por otro lado, el grado de intensidad de la explotación y el gran volumen de producción que se obtiene, obliga a los productores a manejar perfectamente sus accesos a los mercados y la habilidad para colocar la producción en diferentes épocas y mercados alternativos.

Debe quedar claro que la producción de nopal verdura es un sistema intensivo, muy lejos de ser un cultivo de subsistencia, por lo tanto debe considerarse como un negocio que puede ser muy próspero y exitoso, pero para ello se requiere de apoyar los procesos productivos intensivos con asesoría técnica, financiamiento y la infraestructura que requiere para su desarrollo.

En cuanto a organización de productores, en muchos estados existen representantes de las “ Asociaciones de productores de Maguey y Nopal” afiliados a la Confederación Nacional Campesina (C.N.C.), aunque esta organización es más política que productiva.

Aunque la mayoría de las organizaciones apoyan a la comercialización, sólo algunas inciden en la producción o en la organización de nopalito. A continuación se menciona algunas de las organizaciones de productores de nopalito existentes en cada entidad federativa (Flores, 1995).

Distrito Federal. En la delegación Milpa Alta del Distrito Federal, a la vez que cuentan con la mayor superficie de nopal verdura y el mayor número de organizaciones entre las que se encuentran: cinco Asociaciones Agrícolas Locales de cinco pueblos de Milpa Alta.

- * A.A.L. de Productores de Nopal de San Lorenzo Tlacoyucan.
- * A.A.L. de Productores de Nopal de Villa Milpa Alta.
- * A.A.L. de Productores de Nopal de San Agustín Ohtenco.
- * A.A.L. de Productores de Nopal de San Francisco Tecoxpan.
- A.A.L. De Productores de Nopal de San Jerónimo Miacatlán y San Juan Tepenahuac.

Estas se conjuntan y constituyen una Unión:

- Unión Agrícola Regional de Productores de Nopal de Milpa Alta y del Distrito Federal.

Además existe cuando menos dos Sociedades de Producción Rural:

- S.P.R. Valle de Anáhuac.
- S.P.R. Nopalcalli.

También existen dos uniones de productores:

- * Unión de pequeños productores de nopal de Milpa Alta.
- * Unión regional de pequeños productores de nopal, agropecuaria forestal y de agroindustrias de comuneros de la zona de Milpa Alta.

Además existen una organización, una comercialización y una federación.

- Organización de Nopaleros del Distrito Federal.
- Comercializadora de productos de Nopal de Milpa Alta.
- Federación de Nopaleros del Distrito Federal.

De las organizaciones de Milpa Alta, cinco tienen piso en el área de subasta de nopal en CEDA del Distrito Federal. Cuatro cuentan con bodega en el mercado de la Merced en el centro de la ciudad de México y una controla a los productores de

Milpa Alta que concurren a comercializar nopalito en las calles cercanas al mercado de Milpa Alta, el resto busca comercializar en mercado del interior del país.

En ocasiones; las organizaciones consiguen insumos (fertilizantes) subsidiados o a crédito con diferentes dependencias como: Comisión Coordinadora para el Desarrollo Rural del Departamento del D.F., (COCODER), Delegación SAGAR En el D.F., Delegación Milpa Alta del Departamento del D.F., Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Instituto Nacional Indigenista (INI), entre otras, y los hacen llegar a sus asociados. Dos de las organizaciones han tramitado y conseguido crédito para cultivar nopal bajo plástico, una usando microtúneles y otra en invernadero (Flores, 1995).

Morelos. En esta entidad el municipio más importante como productor de nopal verdura es Tlalnepantla, al norte del estado, cuenta con 350 ha. de nopal. En el municipio existen cuatro organizaciones de productores, tres en el pueblo de Tlalnepantla y una en la comunidad El Vigía, son los siguientes:

Grupo Tenochtitlán	150 productores.
Grupo Emiliano Zapata	150 productores.
Grupo Tlalnepantla	135 productores.
Grupo el Vigía	18 productores.

Los tres primeros grupos cuentan con piso en la CEDA de la Cd. de México, para comercializar su nopal. Posteriormente para buscar nuevas formas de comercializar y solicitar crédito para industrializar el nopalito se crearon tres Sociedades de Producción Rural (Chalchuca, Tulapa, Telecuililla) con socios que pertenecen a los tres primeros grupos. Los directivos de estas sociedades pretenden crear una unión de Sociedades de Producción Rural denominada Unión Comercializadora del Campo Alto de Morelos (UCCAM).

Puebla. En el estado existen dos zonas productoras de nopal verdura, la de Atlixco y al de Acatzingo, los productores consideran que existen casi 1,000 ha. de nopal verdura en Puebla.

En la zona de Atlixco las comunidades de Tlaxcalatzingo, Atlixco, Sta. Isabel, Acuexcomac y Atzoman entregan semanalmente en los siguientes mercados: Empresas Del Fuerte (de Huamantla, Tlaxcala) 40 ton. Zona de subasta de la Central de Abastos de Puebla 40 ton. Con espina y 30 ton. Sin espina., 10 ton. Mercado cinco de mayo cinco ton Mercado Madero dos ton. Mercado Bugambillas cinco ton. Mercado Independencia, dos ton. Tuianguis Atlixco cinco ton. Varios (Parián, diagonal, El Carmen, Aquiles Serdán, Remedios) 10 ton. Lo anterior suma alrededor de 150 ton. a la semana. Una característica de esta región es que la mayoría de los productores venden el nopalito en plantación y es el comprador (de la misma comunidad o de fuera) el que paga el corte, empaque y transporte a los centros de venta.

En la zona de Acatzingo se cultiva el nopal tunero y el nopal verdura en comunidades de cuatro municipios: Acatzingo, Felipe Angeles, Quecholac y Palmar de Bravo. Algunas de las comunidades más importantes de esta área son: San Sebastián Villanueva, Candelaria, Sta. Ursula, Tenango y Santa Catarina Villanueva. Los productores se han organizado para tener espacios para vender sus productos(tuna y nopalitos) en el mercado de Huixcolotla (antes de la Productora Nacional de Semillas, municipio de Cuapixtla), este es un gran tuianguis que funciona siete días a la semana y donde concurren vendedores del centro del país y compradores del centro, suroeste y norte de la república. El mercado está formado por comerciante que dejaron de concurrir al mercado de Tepeaca, desde la colonia hasta años recientes fue el tianguis más grande de México (Flores, 1995).

Michoacán. En el estado de Michoacán, la principal zona productora se encuentra en los municipios de Ziracuaretiro y Taretan al suroeste de Uruapan, las principales comunidades son: Ziracuaretiro, Zinenicuaró, Patuan, Caracha, Copal y Mesa de Cáceres. Algunos pocos productores cosechan todo el año, la mayoría inician los cortes en agosto y los terminan en febrero- marzo, el nopal de las variedades blanco con el 90% y negro con el 10%. Lo empacan en rejas y lo entregan a compradores de la región o de fuera que lo transportan y lo venden en los mercados de Guadalajara, León, Celaya. Irapuato, Morelia, Lazaro Cardenas,

etc., La única organización en la zona de la que tuvimos información es una en proceso de consolidarse, para solicitar créditos para instalar una fábrica para procesar nopalito (Flores, 1995).

Guanajuato. En este estado la principal zona de producción de nopal verdura se encuentra en el municipio de Salamanca, en la comunidad de Valtierra. Producen un nopal (blanco) sumamente espinoso y una variedad sin espinas (nopal negro). La producción es individual, cosechan y el comercializados generalmente del mismo pueblo, lo lleva a limpiar a diferentes poblaciones cercanas donde algunas familias se dedican a esta actividad, cobrando \$0.50 el kg. lo recoge y lo transporta al mercado de León o a otras ciudades del Bajío. Las únicas organizaciones detectadas fueron dos:

Sociedad Cooperativa de producción PRONOPAL S.L.C.

Sociedad de producción Rural Xochilt-Moctezuma- Empacadora el Ciprés.

Ambas se dedican a procesar nopalito en salmuera, escabeche y salsa y etiquetan con marca propia y maquilan a empresas exportadoras (Frugo, Faraón, etc.,)

Baja California. En Baja California los productores trabajan cada quien por su lado, existe una asociación de productores de nopal de Baja California, que tienen la mayoría de afiliados entre los productores del ejido Sánchez Taboada de San Vicente, participando marginalmente el resto de los productores del municipio de Ensenada: Ejido Ensenada (Las Salinas), Ejido Ruiz Cortines y Valle de Guadalupe y aún menos participan los productores de los municipios de Tijuana, Tecate y Mexicali (Flores, 1995).

Estado de México. Esta entidad es una importante productora de tuna en el valle de Teotihuacán, en la misma región hay productores que producen nopal verdura y otros que aprovechan la brotación del nopal tunero para vender nopalito. El nopalito generalmente lo comercializan en los mercados locales. Existe la Unión de Productores de Nopal, Tuna y Xoconostle, afiliada a al Confederación Nacional de la Pequeña Propiedad del Partido Revolucionario Institucional (Flores, 1995).

Zacatecas. La producción de nopal verdura se concentra en los municipios de Jalpa, Huanusco, Tabasco y Villanueva. En Jalpa existe la Sociedad de Producción Rural Chalchisco de Arriba, que comercializan nopal (y guayaba) a Monterrey, Nuevo León; Torreón, Coahuila, esporádicamente a otras plazas.

La gran mayoría de la producción de nopalito la realizan productores, con menos de 2 ha. de plantación, sin embargo, el nivel tecnológico es alto con utilización de abono, fertilizante, combate de plagas y enfermedades, en ocasiones con riego y bajo plástico etc. (Flores, 1995).

1.16 El Comercio Internacional del Nopal Verdura.

1.16.1 Evolución Histórica.

A finales de los años setenta México inicia las exportaciones de nopalito a los E.U.A. orientadas a los nichos de mercado de población de origen mexicano. Las exportaciones se realizaban en invierno debido a que la demanda había aumentado por la creciente población de origen mexicano, algunos ingresos más altos y por que en los meses de invierno cesa la producción de nopalito de California y de Texas.

Este mercado ha seguido creciendo. A principios de los ochenta comenzó la producción en baja California y en la Huasteca Potosina, para abastecer el mercado californiano y texano respectivamente.

En lo ochenta también comienza la exportación de nopalito procesado en salmuera o en escabeche, expandiendo las exportaciones a Canadá y a países europeos. Actualmente se exporta alrededor de 3,500 ton. A E.U.A. y Canadá y unas 500 ton. a Europa.

El único país que se ha incorporado a las exportaciones de nopalito recientemente ha sido Chile en los años noventa, con pequeñas cantidades exportadas en fresco a los E.U.A.

El mercado internacional del nopalito es de poca significación, en fresco significa unos 2.5 millones de dólares. El tamaño actual del negocio es de unos 10 millones de dólares.

Puesto que el consumo de nopalito está todavía circunscrito a la población de origen mexicano, el mercado de E.U.A. presenta un gran potencial con sus 13 millones de personas de origen mexicano. Si se extrapola el consumo per cápita de nopal de México se tiene un potencial de consumo de 82 mil ton. En E.U.A. Actualmente sólo se cubre menos del 6% de este mercado (Flores, 1995).

1.16.2 Principales Países Importadores y su Ubicación con respecto a México.

El principal país importador de nopal verdura son los E.U.A. El destino de este producto lo constituye la población de origen mexicano que radica en ese país conformando un nicho de mercado cuyo comportamiento sigue en buena medida las pautas de consumo de las familias mexicanas.

México no importa nopalito y es el principal abastecedor de esta verdura en el mercado de E.U.A. Sólo recientemente ha incursionado Chile con algunas exportaciones de poca monta de nopalito en fresco a Nueva York (Flores, 1995).

1.16.3 Principales Países Exportadores y su Ubicación con respecto a México.

Sólo dos países cultivan nopal para verdura: México con 10,400 ha. en plantaciones y E.U.A. que cultiva de 50 a 100 ha. en plantaciones. En México se utiliza un gran número de variedades de nopalito bajo cultivo, la mayoría pertenece al género *Opuntia* y sólo dos o tres corresponden al género *Nopalea*. En E.U.A. se cultiva nopal para verdura en Texas y California y en ambos estados producen con base a variedades del género *Nopalea*. Los nopalitos del género *Nopalea* se caracteriza por presentar cutícula gruesa, un color verde brillante, ausencia de espinas y muy pocos “ahuates”, lo que facilita su limpieza. Sin embargo, los consumidores, incluyendo a los E.U.A. prefieren las variedades de *Opuntia*, argumentando que tiene mejor sabor.

El nopalito se exporta fresco o procesado en diferentes formas (Morales, M.,1992 y Flores V., 1992 a) como se describe a continuación.

- **Nopalito fresco con espinas.** Los productores del norte de México (Baja California, Zacatecas, San Luis Potosí y Tamaulipas) exportan nopalito casi todo el año. En invierno, al disminuir la producción en California y Texas a causa de las bajas temperaturas, los comerciantes de E.U.A. solicitan nopalito a la CEDA del D.F., realizándose los embarques por carretera o esporádicamente por avión en empaques de cartón.
- **Nopalito desepinado.** El nopalito se desespina y se pica en trozos pequeños en las ciudades fronterizas (Tijuana, B.C Y Reynosa, Tamaulipas) con mano de obra barata, se coloca en bolsas de polietileno y en camiones refrigerados se transportan a las ciudades de Los Angeles, Ca., San Antonio, Houston y Dallas, Tex., para su distribución a supermercados, en donde se expende sobre mesas con frío.
- **Nopalito procesado en salmuera o escabeche.** La exportación de nopalito procesado la realiza gran número de empresas, para lo cual deben cumplir las normas sanitarias, arancelarias y comerciales de México y E.U.A. (o de los otros países en donde se exporta esporádicamente). La forma más común de procesar es en salmuera (agua con sal), agregando al nopalito, cilantro, cebolla y chile. En escabeche, el nopalito se prepara con vinagre, puede ir solo o comúnmente acompañado de especias, ajo, zanahoria, chile y cebolla. La mayoría de las empresas envasan en vidrio, algunas enlatan y otras lo manejan en bolsas de polietileno. Las principales empresas procesadoras de nopalito manifiestan que toda su producción la venden y que el mercado potencial es muy significativo para este producto.
- **Nopalito precocido y congelado.** Recientemente, cuando menos dos empresas han comenzado a preparar nopalito precocido o congelado, empacado en bolsas de polietileno y con el cual han concurrido a los mercados nacionales y extranjeros.

Los volúmenes de nopalito fresco reportados por USDA (Greene and Plummer, 1992) para el año fiscal 1991 (que termina en septiembre de 1991) .

Las importaciones de nopalito de E.U.A. provienen en un 99% de México y el 0.10% de Chile, que envió por vía aérea a Nueva York un poco menos de 1.5 ton.

De las importaciones provenientes de México (1,527.5 ton.) sólo el 3.40% se envía por vía aérea (51.968kg.).

De las exportaciones de México, la mitad 49.34% van a la costa del oeste (San Diego, Nogales y Los Angeles) y el resto se envía por Texas y Chicago.

Las exportaciones de nopalito procesado se realiza en su mayoría en frascos con nopalitos cortados en salmuera o escabeche, otro forma de preparados es en mermelada pero ha tenido poca aceptación.

CUADRO No 7. Volúmenes de nopalito importados por E.U.A. por país de origen y puerto de entrada (1º de octubre de 1991 a 30 de septiembre de 1992).

PAÍS/PUERTO DE ENTRADA	VOLUMEN (kg.)
CHILE	
New York, N.Y.	1,474
MEXICO	
Chicago, Ill	400
Dallas, Tx..	18
Eagle Pass, Tx.	2,084
El Paso, Tx.	99,771
Hidalgo, Tx.	238,723
Laredo, Tx.	429,186
Los Angeles, Ca.	51,550
Nogales, Az.	60
Progreso, Tx.	10,458
Roma, Tx.	3,542
San Diego, Ca.	591,672
TOTAL MEXICO	1527,464
TOTAL	1,528,938

Fuente: USDA. Greene and Plummer. 1992

Se considera que la mejor forma de exportar los nopalitos es procesado en salmuera o escabeche. Tomando en cuenta que en México las amas de casa adquiere el nopalito limpio (libre de espinas) y aguates, en el mercado o en el centro comercial, es difícil esperar que las amas de casa norteamericanas, aún

las de origen mexicano, adquieran nopalito con espinas, lo limpien, corten, hiervan y cocinen. No se debe olvidar que si el nopalito se exporta limpio rápidamente se oxida (adquiere un tono café cobrizo en los cortes) lo que demerita su presentación, por lo que debe ser colocado en bolsa de plástico, mantenerse en frío y su vida de anaquel es limitada.

Se estima que en México exporta entre 3,000 y 4,000 ton. Al año de nopalito procesado en salmuera y escabeche (Flores, 1995).

1.16.4 Importancia Relativa por País.

El país más importante (casi el único) que concurre al mercado internacional como proveedor es México. Chile ha iniciado recientemente algunas exportaciones de nopalito en cantidades muy pequeñas al mercado de Nueva York (Flores, 1995).

1.16.5 Análisis de Competitividad Entre Países.

Por razones geográficas, históricas y culturales, México se puede considerar como el único país que produce, consume y exporta nopal verdura. Recientemente han surgido algunos países que intentan exportar este producto, como es el caso de Chile que ha ensayado exportaciones de poca monta al mercado de Nueva York.. Sin embargo, Chile no es una amenaza para las exportaciones mexicanas de nopalito, en parte por los costos de transporte y por que no disponen de la selección apropiada del material genético para el consumo humano. En México esto se ha desarrollado a través de siglos por parte de los pueblos que habitan las zonas áridas y semiáridas del país (Flores, 1995).

1.16.6 Regulaciones Arancelarias y no Arancelarias para el Nopal Verdura.

Las importaciones de nopalito por parte de E.U.A. tenían un arancel reducido, pero a partir de enero de 1992 le asigna tratamiento de cactáceas (especies en peligro de extinción) y el arancel del cactus fresh, con clasificación 0709.90.40.800, subió al 25%.

Con la firma y puesta en marcha del TLC, mejora la situación para las exportaciones mexicanas de nopalito en fresco, pues en E.U.A. pasó de 25% de arancel a código de desgravación A (desgravación inmediata a partir del 1º de enero de 1994) y para Canadá estaba libre de arancel y así continua (código D).

El nopalito procesado en salmuera o escabeche tenía en el mercado de E.U.A. un arancel de 17.5% y con el TLC entró a código C (desgravación en 10 etapas anuales iguales). En el mercado de Canadá tenía un arancel de 6.2% y pasó a Código B, de desgravación en cinco años iguales.

En el Cuadro No 8. aparecen las distintas formas en que se registran las exportaciones de nopalito y en cada casilla aparecen en la parte superior la fracción arancelaria y su nomenclatura. En la parte inferior izquierda aparece el arancel (% ad varoalem) vigente hasta antes del TLC y en la parte inferior derecho el código de desgravación acordado en el TLC.

CUADRO No 8. El nopal verdura en el Tratado de Libre Comercio.

Fracción Arancelaria	Concepto	Exportaciones		Importaciones	
		A E.U.A	A Canadá	De E.U.A	De Canadá
07.09	Otros vegetales frescos o refrigerados	0.7.09.90.40 Otros(o cactus leaves) 25% A	07.09.90.91 Cactus leaves (Nopales) Free D	07.09.90.99 Los demás 10% A	07.09.90.99 Los demás 10% A
07.10	Legumbres y hortalizas (incluso cocidas en agua o en vapor) congeladas.	0.7.10.90.90 Otros 75.5% B	07.10.80.91 (Cactus leaves) Free D	07.10.80.99 Los demás 15% B	07.10.80.99 Los demás 20% A
20.01	Legumbres, hortalizas, frutos y demás partes comestibles de plantas, preparadas o conservadas en vinagre o ácido acético	20.01.90.60 Otros 17.5% C	20.04.90.90 Otros 6.2% B	20.01.90.99 Los demás 20% A	20.01.90.99 Los demás 20.0% A
20.04	Las demás legumbres y hortalizas preparadas o conservadas (excepto en vinagre o ácido acético) congeladas	20.04.90.90 Otros 17.5% C	20.04.90.91 (Cactus leaves) Free D	20.04.90.99 Los demás 17.5% C	20.04.90.99 Los demás 20.0% A
20.05	Frutos y demás partes comestibles de plantas, preparados o conservados de otra forma, incluso con adicción de azúcar, o de otros edulcorantes o de alcohol, no expresados ni comprendidos en otra forma	20.05.90.87 Nopalitos 17.5% A	20.05.90.91 Cactus leaves Free D	20.05.90.99 Los demás 20.0% B	20.05.90.99 Los demás 20.0% B

Fuente: SECOFI, 1994; 1994 y 1994c.

Las categorías de desgravación se expresan mediante los siguientes códigos:

CODIGO A. Desgravación inmediata. Los bienes comprendidos en la fracción arancelaria correspondiente quedarán libres de arancel al entrar en vigor el TLC.

CODIGO B. Desgravación en cinco etapas anuales iguales, comenzando el 1º de enero de 1994, de tal manera que el producto en cuestión quede libre de arancel el 1º de enero de 1998.

CODIGO C. Desgravación de diez etapas anuales, comenzando el 1º de enero de 1994, de tal manera que el producto en cuestión quede libre de arancel a partir del 1º de enero del 2003.

CODIGO D. Este código indica que el producto se encontraba libre de arancel cuando se llevó la negociación, situación que se consolidará para todos los bienes originarios a partir de la entrada en vigor del Tratado, prevista para el 1º de enero de 1994 (Flores, 1995).

1.16.7 Estructura de la Demanda Internacional y Patrones de Consumo de Nopal Verdura.

El consumo del nopalito esta ligado a al cultura culinaria mexicana y no se utiliza como alimento en el resto de América Latina, tampoco en Europa, Asia, Africa ni Oceanía.

En el resto de Norteamérica, en E.U.A. Y Canadá consumen nopalito los mexicanos y las personas de origen mexicano. En los países desarrollados también existe consumo de nopalito por “gourmets”, pero este consumo es muy esporádico y poco importante.

En México el nopalito se ubica dentro de las principales hortalizas, sin embargo se considera que se puede ampliar el consumo, con compañías de publicidad adecuadas en los estados del norte y costeros de la República, donde el consumo aún es pequeño. De cualquier manera México es el principal productor, consumidor y exportador.

En E.U.A. se presenta un gran potencial para incrementar el consumo de nopalito entre la población de origen mexicano y aún entre los de otros orígenes, si se realizan campañas publicitarias adecuadas, con lo que México incrementaría sus exportaciones, dado que el nopalito producido en México es de mejor calidad por ser de variedades del género *Opuntia*, en tanto que el producido en E.U.A. fundamentalmente es el género *Nopalea*, que presenta menos ahuates pero con una cutícula más gruesa y por lo tanto de menor calidad.

Otros países como Chile, Bolivia, Perú, Brasil, Cuba, Sudáfrica, Argelia, Túnez y Marruecos, han mostrado interés en dar a conocer a sus poblaciones formas de consumir el nopalito, dado que cuentan con plantaciones de nopal para producir tuna y forraje; sin embargo, el impacto de estas campañas tomará bastante tiempo puesto que la aceptación de un nuevo alimento por parte de la población es un proceso largo (Flores, 1995).

1.16.8 Normas de Calidad del Nopal Verdura.

La existencia de normas de calidad en general y específicamente para los nopalitos es conveniente para productores, comercializadores y consumidores pues con ellos los intercambios comerciales tienden a ser más justos, de manera que mayor calidad esté relacionada con mayor precio, aunque esto en la realidad se encuentra sesgado por los volúmenes ofertados y demandados, es decir por la ley de la oferta y la demanda.

Para la comercialización del nopal verdura existen dos normas:

- a) La Norma Oficial Mexicana NOM-FF-68-1998 (DGN-SECOFI).
- b) La Norma Codex Stan 185-1993 (Codex Alimentarius-FAO).

Con relación a la definición del producto y especies de aplicación, ambas normas se aplica para las especies “O. ficus-indica”. “O. tomentosa”. “O. hytiacantha”. “O. robusta”. “O.inermis”.y “O.ondulata”. Al respecto cabe hacer notar que faltaría por incluir a una especie del género Nopalea que también se usa ampliamente como verdura en las regiones de la Huasteca Potosina y Tamaulipeca, la cual seguramente se trata de “N. Cochenillifera L.” La Norma Mexicana r se refiere al cladodio como “rama comprimida “, en cambio la norma Codex lo define como “tallo modificado”.

En cuanto a los requerimientos mínimos de calidad, la principal diferencia es que la Norma Mexicana aplica a nopales con sus espinas y la norma Codex establece que los nopales deben estar libres de éstas, aparte de no presentar daños por bajas temperaturas, manchas ni olores ó sabores extraños.

Las categorías de clasificación por calidad en la Norma Mexicana son: “México Extra”, “ México 1” y “México 2”, mientras que en la norma Codex: “Clase extra”, “Clase I”, “Clase II”, existiendo correspondencia entre éstas. Las categorías de clasificación por tamaño cubren los mismos rangos en ambas normas (desde 9 hasta 30cm), con la diferencia de que en la Norma Mexicana, las categorías van de mayor a menor (asignándole la letra “A” a la categoría de mayor tamaño (20 a

30 cm) mientras que en la norma Codex las categorías van de menor a mayor, asignando la letra “A” al rango de menor tamaño (9 a 13 cm).

Por lo que toca a las tolerancias (calidad y tamaño) ambas normas guardan cierta similitud, excepto que en la Norma Mexicana se especifican diferentes niveles de tolerancias en función del punto de inspección: punto de embarque y punto de arribo, mientras que en la forma Codex esto no se especifica.

La Norma Mexicana incluye dos apartados completos que especifican lo referente al muestreo, toma de muestra y método de prueba; en la forma Codees estos aspectos no se especifican, pero en cambio esta norma incluye un apartado completo sobre residuos tóxicos, y contaminantes (metales pesados y residuos de pesticidas) y otro sobre higiene, donde hace referencia a un par de Códigos Internacionales Codees de Prácticas de Higiene; en la Norma Mexicana estos aspectos no están determinados con tanto detalle.

En cuanto a envases y presentación comercial, la Norma Mexicana describe los diferentes tipos de envases (material de fabricación y capacidad) que comúnmente se utiliza para facilitar el transporte y la comercialización de este producto, mientras que la norma Codex no especifica estas características, pero en cambio recomienda y especifica que el material de empaque, especialmente al interior, que está en contacto con el producto debe ser nuevo, limpio y de tal condición que no cause ningún daño interno ni externo al mismo (Flores, 1995).

2. Clasificación de Costos.

2.1 Definición.

Costos: es la suma de erogaciones en que incurre una persona física o moral para la adquisición de un bien o de un servicio, con la intención de que genere ingresos en el futuro.

Costo: puede ser definido como un sacrificio, o privarse de un recurso con un propósito particular.

Los costos son inicialmente registrados en forma elemental y entonces agrupados en diferentes maneras, para facilitar decisiones tales como evaluación administrativa y subunidades de la organización, expansión o supresión de productos o territorios y reemplazo de equipo.

Costo: gastos que realiza la empresa en producción de los bienes y servicios que vende durante determinada tiempo (periodo) (Charles T. Horngren, 1984).

Un costo puede tener distintas características en diferentes situaciones, dependiendo del producto que genere.

2.2 Clasificación de los Costos.

Se clasifica de la siguiente manera: (Ramírez, D., 1994)

* De acuerdo a la función en la que se origina y esta a su vez en ; costos de producción, costos de distribución o venta y costos de administración.

* De acuerdo con su identificación en una actividad, departamento o producto, así mismo se clasifica en: costos directos, costos indirectos.

- * De acuerdo con el tiempo en que fueron calculados y se clasifican en: costos históricos, costos predeterminados.
- * De acuerdo con el tiempo en que se cargan o se enfrentan a los ingresos y estos a su vez se clasifican en dos: costos de periodo y costos de producto.
- * De acuerdo con el control que se tenga sobre la ocurrencia de un costo y estos a su vez se clasifican en : costos controlables y costos no controlables.
- * De acuerdo con su comportamiento y estos a su vez se clasifican en:
 - Costos variables
 - costos fijos
 - costos semifijos o semivARIABLES.
- * De acuerdo con su importancia para la toma de decisiones:
 - costos relevantes.
 - costos irrelevantes.
- * De acuerdo con el tipo de sacrificio en que se ha incurrido y esta se clasifica en:
 - costos desembolsables.
 - costos de oportunidad.
- * De acuerdo con el cambio originado por un aumento o disminución en la actividad.
 - costos sumergidos.
 - costos diferenciales.
- * De acuerdo con su relación a una disminución de actividades:
 - costos evitables.
 - costos inevitables.

(Ramírez, D., 1994)

2.3 Relación Beneficio / Costo.

Al cociente que resulta de dividir la suma del flujo actualizado de los beneficios entre la suma de los flujos actualizados de los costos totales.

Para el calculo de este indicador es necesario obtener en primer lugar, el flujo de los costos totales, que no es otra cosa más que el resultado de sumar para los años de vida útil del proyecto, las inversiones realizadas en el mismo, los costos y gastos del proceso productivo.

En segundo termino es necesario obtener el flujo de los beneficios o sea el valor total de la producción para cada uno de los años que comprende la vida útil del proyecto. Posteriormente se deben actualizar el flujo de los costos totales como los beneficios.

Una vez actualizado los flujos se suman cada uno de ellos y se divide la suma de los beneficios actualizados entre la suma de los costos actualizados.

El cociente que resulta de esta división será la relación beneficio costo del proyecto.

Si la relación beneficio-costo resulta mayor que la unidad el proyecto se considera viable, ya que la explotación proyectada seguramente tendrá una mayor rentabilidad que la que se podría obtener en la financieras.

Si la relación beneficio costo resulta menor que la unidad, el proyecto deberá rechazarse, ya que es probable que el capital, invertido en ese proyecto tendrá un mayor rendimiento, si se invierte en una financiera sin riesgo alguna.

El método de la relación beneficio costo tiene la ventaja de que resulta muy rápida su evaluación, pero presenta de que nunca se estará seguro de que la tasa de descuento utilizada es la más indicada en esos momentos, además con este indicador resulta peligroso el jerarquizar entre proyectos distintos y no es posible clasificar un conjunto de ellos, sin tener un cierto riesgo considerable de error. El riesgo puede disminuir si se comparan proyectos en igualdad de condiciones o sea si se trata de actividades iguales y con una vida útil más o menos semejante.

2.4 Rentabilidad.

Martínez (1972) en términos económicos entiende por rentabilidad o renta de los factores de producción, al excedente de capital producido por la utilización de los insumos productivos; en estos términos el productor aspira a la obtención del mayor número de frutos de primera calidad al más bajo costo, en el menor tiempo posible, en el más reducido espacio y busca el mejor precio para de esta forma optimizar la eficiencia de sus recursos. Es el grado de beneficio que se obtiene al realizar una actividad económica, y se mide como porcentaje.

La rentabilidad es el factor más importante que interviene en la expansión de toda actividad, sin tener la seguridad de que una actividad, agrícola, ganadera, industrial o mercantil sea rentable, que sin un determinado beneficio económica nadie se lanzaría a emprenderla.

La rentabilidad de toda actividad que se traduce por beneficio, depende de los factores: ingreso y gasto, que actúan sobre resultados en sentido inverso. Si pretendemos que la diferencia entre ambos factores sea la máxima posible, hemos de actuar sobre las dos a la vez: aumentando los ingresos y disminuyendo los gastos.

Rentabilidad es el resultado de la eficiencia de las empresas. Esta depende de los costos, precios y rendimientos.

III METODOLOGIA.

Al realizar esta investigación se recopiló una serie de fichas bibliográficas con el fin de tener un panorama más amplio del tema en discusión.

Se acudió a Instituciones del estado de Hidalgo (SAGAR, INIFAF) para recabar información sobre producción de cultivo de nopal verdura.

Durante la realización de este trabajo se manejaron una serie de variables como: costos de producción, comercialización, canales de comercialización y rentabilidad del cultivo.

Se recurrió a la Universidad Autónoma Chapingo (Colegio de Postgraduados) que son los que más se han dedicado al estudio de este cultivo.

Basándose también esta investigación en información de instituciones de Saltillo, Coah., como CONAZA donde se recopiló datos sobre costos y producción; así mismo al Banco de Comercio Exterior para adquirir aspectos de comercialización.

Se uso de la computadora para recabar información vía internet a cerca de los precios en las diferente centrales de abasto de nuestro país.

Para realizar el análisis de esta investigación se planteó el problema como una base introductoria, así como la enfatización de antecedentes, objetivos y la metodología a seguir; posteriormente en un panorama general se mencionaron antecedentes básicos y características de producción, así también como las necesidades propias del cultivo de nopal verdura.

Siguiendo con los lineamientos de la investigación se prosigue con los resultados haciendo un análisis de costos en el establecimiento por hectárea de nopal verdura al aire libre, como así también los costos que inciden en la plantación por medio de microtúneles.

Determinando también los márgenes de comercialización; la Relación Costo / Beneficio y la rentabilidad en los dos sistemas de producción.

Prosiguiendo con un análisis de comercialización en las diferentes zonas productoras de nuestro país; importaciones, exportaciones y la fluctuación de los precios en las diferentes centrales de abasto de nuestro país.

Para de esta manera llegar a las conclusiones y recomendaciones respectivas en cada resultado.

De esta manera general, es el planteamiento básico del cual me baso para llevar a cabo la realización de este trabajo.

IV RESULTADOS.

2.5 Costos de Producción y Comercialización del Nopalito en las Principales Regiones del País.

Conocer los costos de producción es importante por ser uno de los principales indicadores para evaluar la competitividad de una región productora. En cada región hay una gran diversidad de costos de producción ya que existen diferentes tipos de productores, suelos, paquetes tecnológicos y necesidades, por lo que se tratará de analizar las principales tendencias de acuerdo a las zonas de producción, con base en información recabada en entrevistas directamente con los productores (Flores, 1995).

2.6 Principales Costos de Producción del Nopalito.

Debido a que no existe información histórica sobre los costos de producción del nopalito, se harán algunos comentarios sobre los cambios que se han dado en cada componente de la estructura de costos.

Deshierbes. Este componente era más cara dos décadas atrás, debido a que esta labor se realizaba manualmente con azadón. En la actualidad los productores pueden utilizar herbicidas o pasar rastra si las hileras están suficientemente separadas.

Poda. Este concepto ha ido incrementando a medida que es más caro el jornal, aunque los salarios han disminuido.

Sacado de poda. Este ha sido siempre un costo alto en las plantaciones de alta densidad, por lo que algunos productores han optado por picar el material podado in situ, aunque lo más conveniente es sacar el material podado de la plantación y enterrarlo. Ya que puede traer como consecuencia plagas y enfermedades.

Fertilización. El costo de este concepto ha ido incrementando por el mismo incremento en su aplicación y así mismo en el precio de estos.

Abonado. Actualmente es más caro sobre todo el de ave, por lo tanto los costos han incrementado.

Combate de Plagas y Enfermedades. Ha ido en aumento el uso de pesticidas por la gran incidencia de plagas y enfermedades, como así mismo en los precios de los químicos utilizados.

Riegos. En muchas zonas productoras cuentan con sistemas sofisticados (aspersión o goteo) los cuales los costos son altos en su instalación y mantenimiento.

Cosecha. Los costos en este concepto se han incrementado por la gran mano de obra utilizada, aumento en salarios y por el incremento de la producción.

Empaque. Los empaques, cajas y rejas han incrementado sus costos, pero así también los mercados piden cajas de cartón y es mucha más cara que la de madera por lo tanto los costos son más altos en este concepto.

Desespinado. Se ha incrementado en la medida que lo han hecho los salarios. En general en los últimos 20 años, como producto de la crisis del sector agropecuario mexicano, los precios de los insumos se han incrementado en la proporción mayor que el precio de los productos agrícolas. Este es el caso del nopalito, lo que ha afectado negativamente la rentabilidad del cultivo (Flores, 1995).

2.7 Costos de Establecimiento de una Hectárea de Nopal Verdura. 1995.

En el Cuadro No. 9 se analiza los costos de establecimiento del nopal bajo el sistema tradicional y en sistema intensivo.

Los conceptos que implica mayor costo son: el costo de la planta y resiembra, el precio de la penca se cotiza en la actualidad en \$1.00. Sin embargo, es posible conseguir en algunas zonas de producción (Milpa Alta, Morelos) de \$0.40 a 0.50 la penca de segunda y de \$ 0.70 a 1.00 la penca de la primera. Pero en otras zonas como Baja California el precio es de \$2.00 a 3.50. La duración de la plantación es de 10 años en sistema tradicional y de 6 años en el sistema intensivo.

Otro rubro de importancia es el costo del abono (estiércol). Este costo es muy variable de región a región y dentro de éstas, de productor a productor, la respuesta del nopal verdura al abonado es extraordinario.

CUADRO No. 9 Costos de establecimiento de nopaleras en sistema tradicional y en sistema Intensivo.

CONCEPTO	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA INTENSIVO
Arado	120	120
Rastra	60	60
Cruza	60	60
Trazado	50	100
Abonado de base (en camas)		6,160
Rotocultivador (en camas)		75
Costo de planta (N\$1.00 c/u)	40,000	89,000
Siembra	2,000	4,450
Cultivos (2)	1,000	6,600
Deshierbes (2) (herbicida)	190	
Abonado (cada dos años en tradicional)	3,000	4,000
Fertilización 150-100-00	522	522
Riego		2,200
Combate de plagas	100	120
Combate de enfermedades	50	60
Poda	100	250
Resiembra	2,100	4,500
Construcción microtúnel		40,000
Otros (costo de sistema de riego)		10,000
Cosecha (tradicional 10 ton. Microtúnel 70 ton.)*	875	2,500
TOTAL	50,227	170,777

*La producción es baja porque se trata del primer año.

Fuente: Investigación de campo, Flores, 1995-1996.

El abonado en el sistema tradicional se aplica cada dos o tres años, en cambio en sistema intensivo el gasto en abono \$ 4,000 se aplica cada año. Dentro de los costos de producción, el abonado, implica el 6% en sistema tradicional y el 2% bajo el sistema intensivo

Otros rubros importantes en el costo del sistema intensivo son: la construcción del microtúnel \$ 40,000/ha. aunque el plástico dura tres a cuatro años (usándolo sólo

4 a 5 meses) y las varillas pueden usarse 10 años sin problema. Otro rubro importante es el sistema de riego, que también es muy variable de región a región; en Baja California se consiguen equipos reconstruidos muy baratos, la bomba tiene una duración de 3 a 5 años y el sistema de goteo puede durar un año (cinta) o tres años 8 con manguera), los sistemas de microaspersión duran de tres a cinco años.

Como se puede apreciar, los costos por ha. durante el primer año en ambos sistemas son muy altos: 50 mil pesos en sistema tradicional y 170 mil pesos en sistema intensivo. Sin embargo, desde el primer año se obtiene cosecha 10t/ha., en sistema tradicional y 70 t/ha., en sistema intensivo, cosechar las primeras implica 35 jornales con un costo de \$ 875 y un ingreso probable de \$1,700.00. En cambio en sistema intensivo la producción del primer año es de 60 t/ha., lo que implica 100 jornales en cosecha, con un costo de \$ 2,500.00 y un ingreso probable de \$ 25,000.00, por tener producción en invierno cuando el precio del nopal verdura es 10 veces mayor que en la época de menor precio (Flores, 1995/1996).

2.8 Costos del Cultivo de Nopal Para Verdura al Aire Libre. Año 1997.

A continuación se presentan los costos y beneficios del nopal verdura como cultivo, considerando como unidad de superficie una hectárea con 20,000 plantas en la región de Milpa Alta, D.F.

Se ilustran los costos y beneficios durante un año, por considerar que en ese periodo se amortiza la inversión inicial y el costo de mantenimiento de la hortaliza.

Labores de preparación del suelo.

Barbecho.....	\$ 250.00
Rastreo cruzado.....	<u>300.00</u>
Total de preparación del terreno.....	\$ 550.00

Trazo de la plantación.

De acuerdo a observaciones directas, se obtiene el trazo de la plantación de una hectárea con 6 jornadas de trabajo, pagándose \$30.00 por jornada. Esta actividad implica tanto el rayado como el tendido de plantas en el terreno a plantar.

Trazo (6 jornadas).....\$ 180.00

Total de trazo de la plantación.....\$ 180.00

Plantación.

Cada penca tiene un precio de \$1.50, el cual incluye: \$1.10 valor de la planta; \$0.15 valor del corte; \$0.25 valor del transporte.

Material vegetativo (20,000 plantas).....\$30,000.00

Plantación (50 jornadas).....\$1,500.00

Total de plantación.....\$ 31,000.00

Abono Orgánico.

Si se aplica 10 Kg. de estiércol por planta, se requieren 200/ton./ha. El precio por tonelada es de \$8.00 y el precio de transporte asciende a \$200.00 por viaje de camión de volteo con caja de 6 metros cúbicos en un radio de 100 km.; un camión de estas transporta aproximadamente 7 toneladas por viaje.

Abono orgánico semiseco (200 ton).....\$1,600.00

Transporte de 200 ton de abono orgánico..... 5,714.00

Aplicación (200 ton)..... 6,000.00

Total de abono orgánico..... \$13,314.00

Control de plagas.

Producto, 1 litro (\$70.00).....\$70.00

Aplicación (4 jornadas).....120.00

Total control de plagas.....190.00

Control de malezas.

Deshierbe (20 jornadas).....\$ 600.00

Total de control de plagas..... \$ 600.00

Cosecha.

Cosecha (392 jornadas).....\$11,760.00

Total de cosecha.....\$11,760.00

Costos totales por hectárea.

Preparación del terreno.....	\$ 550.00
Trazo de la plantación.....	180.00
Plantación.....	31,500.00
Abono orgánico.....	13,314.00
Control de plagas.....	190.00
Control de malezas.....	600.00
Cosecha.....	<u>11,760.00</u>
Total de costos del primer año.....	\$58,094.00

Cuando se tiene un buen manejo, la producción de nopalitos inicia a los 2 ó 3 meses después de realizar la plantación. Si se cortan 3 brotes por planta por corte, se tiene un total de 60,000 nopalitos por hectárea por corte, además, si se considera un precio promedio de \$0.15 por brote, se obtendrá un ingreso de \$9,000.00 por hectárea por corte. En un año se pueden hacer 14 cortes en promedio.

Ingresos por hectárea para el primer año

Cosecha (14 cortes).....	<u>\$126,000.00</u>
Total de ingresos por venta de nopalitos.....	\$126,000.00

Diferencias.

Total de costos del primer año.....	\$58,094.00
Total de ingresos del primer	126,000.00
Diferencias.....	\$67.906.00

La diferencia entre costos e ingresos al término del primer año nos indica que la inversión queda amortizada, y además el productor puede obtener una pequeña ganancia (CONAZA, 1997).

2.9 Costos de Establecimiento de una Hectárea de Nopal Verdura en Microtúneles y su Mantenimiento Durante el Primer Año (1997).

Se considera una densidad de población de 16 plantas por metro cuadrado y una cantidad de 73,656 plantas por hectárea.

Material vegetativo (73,656 plantas)	\$110,484.00
(El precio de cada planta, incluyendo transporte en un radio de 100 km. es de \$1.50)	
*Preparación del suelo.	\$550.00
Barbecho.....	250.00
Rastreo.....	150.00
Aplicación de abono orgánico.....	150.00
*Plantación.	\$8,520.00
Trazo de plantación (6 jornadas).....	180.00
Plantación (245 jornadas).....	7,350.00
Trazo de microtúneles (2 jornadas).....	60.00
Colocación de arcos (16 jornadas)	480.00
Colocación de la cubierta de polietileno (13 jornadas).....	390.00
*Materiales e insumos.....	\$150,245.00
Polietileno calibre 600 (33 rollosde 100 m).....	82,500.00
Varilla lisa de ½ de pulgada (1551 piezas de 6 m cada una).....	54,285.00
Hilo de rafia (19 rollos de 1,500 m c/u).....	285.00
Abono orgánico (350 toneladas).....	2,800.00
Insecticida para desinfección del suelo y abono orgánico(15kg.).....	375.00
Transporte de 350 ton. De abono orgánico (50 viajes).....	10,000.00
*Mantenimiento durante el primer año.....	6,290.00
Aplicación de abono orgánico posterior al plantación (60 jornales).....	1,800.00

Aplicación de fertilizante (2 jornadas).....	60.00
Deshierbe (140 jornadas).....	4,200.00
Aplicación de insecticida.....	60.00
Aplicación de fertilizante (1 jornada).....	30.00
Insecticidas para plagas del nopal(2 litros).....	140.00

*Cosecha.....	192,440.00
Corte(1968 jornadas).....	59,040.00
Empaque (200 jornadas).....	6,000.00
Transporte (196 viajes de camión “rabón “el cual cuesta \$650.00 C/u)	\$127,400.00

Resumen de costos.

Material vegetativo.....	\$ 110,448.00
Preparación del suelo.....	550.00
Plantación.....	8,520.00
Material e insumos.....	148,645.00
Mantenimiento durante el primer año.....	6,290.00
Cosecha.....	<u>192,440.00</u>
Total.....	468,529.00

Los costos son aproximados, cotizados en diferentes casas de la ciudad de México y Pachuca, Hgo. En junio de 1997 de acuerdo a la siguiente relación.

Material.

Polietileno.....2,500.00	Rollo de 100 kg.
Varilla lisa de ½..... 35.00	Pieza de 6m
Hilo de rafia..... 15.00	Carrete de 1, 500 m.
Abono orgánico 8.00	Tonelada
Fertilizante (urea)2,000.00	Tonelada.
Jornada de trabajo..... 35.00	Jornada.
Insecticida para plagas	

(Heptacloro en polvo)..... 25.00 kilogramo.

Insecticida para control

de plagas de nopal

(Folidol líquido).....70.00 Litro.

Producción.....\$795,484.80

Nota: Se considera que la plantación produce 3 nopalitos por corte, cosechando cada 15 días se tendrían 24 cortes al año, lo que implica una producción de 5,303,232 nopalitos al año, a un precio promedio de \$0.15 c/u.

Comparación de costos y beneficios.

Costos del proyecto durante el primer año.....\$ 468,529.00

Ingresos durante el primer año..... \$ 795,484.80

Diferencia..... \$326,955.00

La diferencia entre el costo del proyecto durante el primer año y los ingresos se puede considerar como la ganancia del productor con lo cual podemos ver que la inversión queda amortizada en el primer año (CONAZA, 1997).

2.10 Relación Beneficio - Costo de los Dos Sistemas de Producción.

Sistema de producción al aire libre.

$$R\ BC = \frac{\text{INGRESO TOTAL}}{\text{COSTO TOTAL DE PROD.}}$$

$$R\ BC = \frac{126,000.00}{58,000.00} = 2.16$$

La relación beneficio- costo que se obtuvo para este sistema, refleja el costo de oportunidad del productor, considerando se recupera al cien por ciento la inversión y el productor gana \$ 1.16.

Sistema de producción por microtúneles.

$$RBC = \frac{\text{INGRESO TOTAL}}{\text{COSTO TOTAL DE PROD.}}$$

$$RBC = \frac{795,484.00}{468,529.00} = 1.69$$

El costo - Beneficio que se obtuvo en este sistema es de \$ 1.69. Esto quiere decir que cubre la inversión y se tiene una ganancia de \$ 0.69 en este sistema de producción.

2.11 Tasa de rentabilidad (TIR) para los dos sistemas de producción.1997.

Tasa interna de rentabilidad al aire libre.

Los cálculos se realizaron a base de datos de 1997, utilizando una tasa de 164% y 168%.

CUADRO No. 10 Tasa interna de rentabilidad. 1997.

AÑO	INVER SION	INGRE SO	COSTO DE MANT.	FLUJO DE BENF.	FAC TOR DE ACT. 164%	FLUJO DE ACT. 164%	FAC TOR DE ACT. 168%	FLUJO DE ACT. 168%
0	58,094				1	58,094	1	58,094
1		126,000	14,104	111,896	0.37878	43,037	0.37313	41,752
2		126,000	14,104	111,896	0.14348	16,055	0.13922	15,579
						+364		-763

$$TIR = i_1 + (i_2 + i_1) \left(\frac{VAN_1}{VAN_1 + VAN_2} \right) =$$

$$TIR = 164 + (168 - 164) \left(\frac{364}{364 + 763} \right) =$$

$$TIR = 164 + 4 (0.32298) =$$

$$TIR = 164 + 1.2919 =$$

$$TIR = 165 \%$$

Donde:

i_1 = Factor de actualización menor.

i_2 = Factor de actualización mayor.

VAN_1 = Valor actual neto del factor de actualización menor.

VAN_2 = Valor actual neto del factor de actualización mayor.

Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) en el sistema de microtúneles.

CUADRO No. 11 Tasa interna de rentabilidad. 1997.

AÑO	INVER SION	INGRE SOS	COSTO DE MANT.	FLUJO DE BENEFI CIOS	FAC TOR ACT. 138%	FLUJO ACT.	FAC TOR ACT. 142%	FLUJO ACT.
0	468,529				1	468,529	1	468,529
1		795,489	6,290	789,195	0.42016	331,595	0.41322	326,114
2		795,489	6,290	789,195	0.17654	139,325	0.17075	133,758
						+2,391		-7,657

$$TIR = i_1 + (i_2 + i_3) \left(\frac{VAN_1}{VAN_1 + VAN_2} \right) =$$

$$TIR = 138 + (142 - 138) \left(\frac{2,391}{2,391 + 7,657} \right) =$$

$$TIR = 138 + 4 (0.23795) =$$

$$TIR = 138 + 0.95183 = 138.9\%$$

Donde:

i_1 = Factor de actualización menor.

i_2 = Factor de actualización mayor.

VAN_1 = Valor actual neto del factor de actualización menor.

VAN_2 = Valor actual neto del factor de actualización mayor.

2.12 Costos de Establecimiento de una Hectárea de Nopal Verdura Para 1999.

CUADRO No 12 Establecimiento de una hectárea de nopal verdura.1999.

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PREPARACIÓN DEL TERRENO				700,00
Barbecho	Ha.	1	300,000	300.00
Rastra	Ha.	1	150,000	150.00
Trazo	Ha.	1	100,000	100.00
Bordeo			150,000	150.00
PLANTACIÓN				43,830.00
Adquisición de la planta	Raqueta	20,000	180.00	36,000.00
Flete	Pieza	20,000	0.30	6,000.00
Tratamiento	Lote	1	150.00	150.00
Plantación	Jornal	56	30.00	1,680.00
*ABONO ORGÁNICO				8,750.00
Adquisición	Ton.	200	10.00	2,000.00
Flete	Viaje	13	450.00	5,850.00
Aplicación	Jornal	30	30.00	900.00
CERCO PERIMETRAL				4,050.00
Adquisición de postes metalicos .	Pieza	100	30.00	3,000.00
Alambre de puas	Rollo	3	300.00	900.00
Colocación de postes alambre	Jornal	5	30.00	150.00
TOTAL				57,330.00

Fuente: CONAZA, 1999.

El costo autorizado por hectárea es de \$57,330 al cual se deberá de ajustar a lo autorizado.

*NOTA: La aportación de abono orgánico deberá ser concertada con los productores como aportación de los mismos.

2.13 Costos de producción, empaque-desespinado y comercialización del nopalito por región.

En el cuadro No.7 se presentan los costos de producción de las principales zonas de productoras de nopalito, los cuales fueron obtenidos directamente con un número representativo de productores.

CUADRO No. 13 Costos de producción, empaque-desespinado y comercialización del nopalito por ha. en las diferente regiones del país. 1995.

CONCEPTO	Milpa Alta D.F.	Tlanepantla Mor.	Tlaxcalacingo Pue.	Ziracuarero Mich.	Vatierilla Gto.	Jalpa Zac.	S.L Río Col. Son.
Deshierbes	1,000	3,000	2,000	1,800	2,300	1,200	3,200
Podas	700	1,500	500	300	1,200	1,440	1,200
Secado de poda	2,500	2,220	2,380	1,750	2,400	750	1,975
Fertilización	4,000	5,000	1,760	0	3,800	1,020	2,500
Abonado	300	1,500	1,350	780	150	1,065	1,080
Combate de plagas	150	400	850	180	80	420	600
Riegos	0	0	1,650	430	1,400	1,190	4,200
Cosecha y empaque	7,500	9,000	5,300	7,300	6,300	,300	18,000
Costos de producción	16,150	22,620	15,790	12,510	17,630	11,385	32,755
Transporte y almacenamiento.	3,000	7,000	4,000	12,000	9,000	12,000	7,500
Transporte a mercados detallistas	4,800	5,600	6,400	3,200	7,200	3,200	12,000
Costos de comercialización	7,800	12,600	10,400	15,200	16,200	15,200	19,500
Costo total	23,950	35,220	26,190	27,710	33,830	26,585	52,255
Rendimiento kg./ha.	60,000	70,000	80,000	40,000	90,000	40,000	150,000
Costos de producción por kg.	0.27	0.32	0.19	0.31	0.20	0.28	0.22
Transporte y almacenamiento	0.05	0.1	0.05	0.3	0.1	0.3	0.05
Transporte a mercados detallistas	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Costo total por kg. de nopalito	0.34	0.44	0.26	0.63	0.32	0.60	0.29

Fuente: Elaborado con base a entrevistas directas con productores. 1995/1996.

Los costos de producción de nopalito por ha. varían de un mínimo de \$ 11,385 en Jalpa, Zac. a un máximo de \$32,755 en S.L Río Col. Son. , reflejando la alta variabilidad del empleo de paquetes tecnológicos con sus respectivas demandas de insumos. Debido a las diferencias en rendimiento, los costos de producción por unidad de producto, kg., de nopalito, no siguen el mismo patrón de puesto que el mínimo se obtiene en Tlaxcala, Pue., de \$0.19 por kg. y el máximo de \$0.32, se da en Tlanepantla Mor.

Puesto que Milpa Alta es un importante productor del país, conviene resaltar que en esta región el costo total es de \$16,150 por ha., y de \$0.27 por kg..

Lógicamente estos costos de producción se ubican por arriba de los costos que comúnmente se incurren en la producción de cereales y oleaginosas, pero se ubican por debajo de los costos tradicionales de producción de hortalizas tales como tomate, papa y cebolla.

Los costos de producción reportados en el cuadro No. 11 anterior muestran que la cosecha es el principal costo en que incurren los productores de nopalito en las siete zonas de producción. La segunda componente marca diferencias de costos entre las diferentes zonas, lo que de laguna manera refleja los problemas regionales de producción. Por ejemplo, en San Luis Río Colorado, Sonora, se trata del deshierbe debido a la escasez de mano de obra barata, en Tlanepantla, Mor., se utiliza fuertes dosis de abono, mientras que en Ziracueretiro, Mich., no se está usando, y se distingue que en Tlaxcalalcingo usan pesticidas debido ala gran incidencia de plagas y enfermedades. Las diferencias marcadas, explican en buena medida las diferencias observadas en los costos totales para las siete regiones.

Los costos de comercialización constituyen una componente muy importante en los costos acumulados en toda la cadena de producción-consumo de nopal verdura. Lógicamente , los mayores costos de comercialización en monto y el porcentaje en el total se dan en la región de San Luis Río Colorado, Sonora, pero también se logra apreciar que también tiene la mayor producción con 150 t/ha. Los menores costos se dan en Ziracueretiro, Michoacán y Jalpa, Zacatecas, pero

también se puede observar que la producción es la más baja con 40 t/ha.. En cuanto a los costos de comercialización se puede apreciar que en la zona de Milpa Alta tiene los menores costos debido a la cercanía con el mayor centro de comercialización de México, ubicado aproximadamente a 10 km.; los productores de Jalpa, Zacatecas, comercializan en Torreón, Coahuila, y los de Ziracuaretiro, Michoacán, en Guadalajara a 600 y 300 km. Respectivamente. En general, la comercialización del nopalito implica un alto porcentaje que va del 48% al 57% de los costos totales de la cadena.

Los márgenes al productor son relativamente altos en comparación a los de otras hortalizas, bordean el 40%, aunque este valor baja significativamente en los casos de Puebla y Michoacán. Los márgenes al bodeguero y detallista son similares en todas las regiones, aunque tienden a ser más bajos en Puebla y Zacatecas, en estas regiones, el productor vende en pié y el comprador corta y empaca.

En general, la suma total de márgenes es alta en este producto, variando de 70% a 90%. Lo que indica que la estructura de costos y márgenes está denominada más por servicios que por consumo intermedio. La principal conclusión de este hallazgo es que la actividad genera mayor derrama al interior del sector agropecuario, especialmente en el uso de mano de obra, que en la derrama hacia otros sectores económicos a través de la compra de insumos y maquinaria (Flores, 1995).

2.14 Márgenes de Comercialización

CUADRO No. 14 Márgenes de comercialización del nopalito en diferentes regiones del país. 1995(\$/kg.).

CONCEPTO	Milpa Alta D.F.	Tlaxcala Mor.	Tlaxcala ncingo Pue.	Ziracue retiro Mich.	Vlatierri lla Gto.	Jalpa Zac.	S.L. Río Col., Son.
Costos de producción	0.27	0.32	0.48	0.31	0.70*	0.28	0.22
Margen al productor	0.78	0.56	0.19	0.40	0.68	1.15	1.67
Precio al acaparador de origen	1.05	0.88	0.53	0.71	1.38	1.43	1.89
Transporte y almacén en central de Abasto	0.05	0.10	0.05	0.30	0.10	0.30	0.05
Margen al bodeguero	0.48	0.42	0.20	0.88	0.60	0.26	0.96
Precio de venta	1.53	1.40	0.78	1.89	2.08*	1.99	3.00
Transporte a mercados detallistas	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Margen al detallista	0.45	0.43	0.51	0.59	0.60	0.74	0.98
Precio al consumidor	2.00	1.85	1.31	2.50	2.70	2.75	4.00
Márgenes relativos (% sobre precio final)							
Margen al productor	39.00	30.27	3.8	16.00	25.19	41.82	41.75
Margen al bodeguero	24.00	28.10	49.08	47.2	25.92	20.36	27.75
Margen al detallista	23.5	24.32	40.45	224.4	22.96	27.63	25.00
Total de Márgenes	86.5	82.69	63.33	87.6	74.06	89.81	94.5

* Esta región comercializa el nopalito.

Fuente: Elaborado por los autores con base a entrevistas directas a productores. 1995.

Márgenes de comercialización de nopal verdura en Milpa Alta, D.F.

*Productor.

$$MAC = 1.05 - 0.27 = 0.78$$

$$MRC = \frac{0.78}{2.00} \times 100 = 39\%$$

*Bodeguero

$$MAC = PV - PC = 1.53 - 1.05 = 0.48$$

$$MRC = \frac{MAC}{P \text{ Cons.}} \times 100 = \frac{0.48}{2.00} \times 100 = 24\%$$

*Detallista.

$$\text{MAC} = 2.00 - 1.53 = 0.47$$

$$\text{MRC} = \frac{0.47}{2.00} \times 100 = 23.5\%$$

Márgenes de comercialización para Tlanepantla, Mor.

*Productor.

$$\text{MAC} = 0.88 - 0.32 = 0.56$$

$$\text{MRC} = \frac{0.56}{1.85} \times 100 = 30.27\%$$

*Bodeguero

$$\text{MAC} = 1.40 - 0.88 = 0.52$$

$$\text{MRC} = \frac{0.52}{1.85} \times 100 = 28.10\%$$

*Detallista.

$$\text{MAC} = 1.85 - 1.40 = 0.45$$

$$\text{MRC} = \frac{0.45}{1.85} \times 100 = 24.32\%$$

Márgenes de comercialización para Tlaxcalancingo, Pueb.

*Productor.

$$\text{MAC} = 0.53 - 0.48 = 0.05$$

$$\text{MRC} = \frac{0.05}{1.31} \times 100 = 3.8\%$$

• Bodeguero.

$$\text{MAC} = 0.78 - 0.53 = 0.25$$

$$\text{MRC} = \frac{0.25}{1.31} \times 100 = 19.08\%$$

*Detallista.

$$\text{MAC} = 1.31 - 0.78 = 0.53$$

$$\text{MRC} = \frac{0.53}{1.31} \times 100 = 40.45\%$$

Márgenes de comercialización en Ziracuaretiro, Mich.

*Productor.

$$\text{MAC} = 0.71 - 0.31 = 0.4$$

$$\text{MRC} = \frac{0.4}{2.50} \times 100 = 16\%$$

*Bodeguero.

$$\text{MAC} = 1.89 - 0.71 = 1.18$$

$$\text{MRC} = \frac{1.18}{2.50} \times 100 = 47.2\%$$

• Detallista.

$$\text{MAC} = 2.50 - 1.89 = 0.61$$

$$\text{MRC} = \frac{0.61}{2.50} \times 100 = 24.4\%$$

Márgenes de comercialización en Valtierra, Gto.

*productor

$$\text{MAC} = 1.38 - 0.70 = 0.68$$

$$\text{MRC} = \frac{0.68}{2.70} \times 100 = 25.18\%$$

• Bodeguero.

$$\text{MAC} = 2.08 - 1.38 = 0.7$$

$$\text{MRC} = \frac{0.7}{2.70} \times 100 = 25.92\%$$

*Detallista.

$$\text{MAC} = 2.70 - 2.08 = 0.62$$

$$\text{MRC} = \frac{0.62}{2.70} \times 100 = 22.96\%$$

Márgenes de comercialización en Jalpa, Zac.

*Productor.

$$\text{MAC} = 1.43 - 0.28 = 1.15$$

$$\text{MRC} = \frac{1.15}{2.75} \times 100 = 41.81\%$$

*Bodeguero.

$$\text{MAC} = 1.99 - 1.43 = 0.56$$

$$\text{MRC} = \frac{0.56}{2.75} \times 100 = 20.36 \%$$

- Detallista.

$$\text{MAC} = 2.75 - 1.99 = 0.76$$

$$\text{MRC} = \frac{0.76}{2.75} \times 100 = 27.63 \%$$

Márgenes de comercialización en S.L. Río Col., Son.

- Productor.

$$\text{MAC} = 1.89 - 0.22 = 1.67$$

$$\text{MRC} = \frac{1.67}{4.00} \times 100 = 41.75 \%$$

- Bodeguero.

$$\text{MAC} = 3.00 - 1.89 = 1.11$$

$$\text{MRC} = \frac{1.11}{4.00} \times 100 = 27.75 \%$$

- Detallista.

$$\text{MAC} = 4.00 - 3.00 = 1.00$$

$$\text{MRC} = \frac{1.00}{4.00} \times 100 = 25 \%$$

2.15 La Comercialización del Nopal Verdura.

2.15.1 Infraestructura para la Comercialización en las Regiones Productoras.

Los productores de nopalito prácticamente no cuentan con infraestructura para comercializa su producto, ya que este se envía fresco directamente al consumidor. No cuenta con infraestructura de frío, ni mercados apropiados para la comercialización. Por esta razón, se considera importante mencionar los centros de distribución y comercialización por zona, como única infraestructura disponible.

2.15.2 La central de Abasto de Iztapalapa.

El principal mercado de nopalito es el área de subasta de la CEDA de Iztapalapa en la Cd., de México, en este mercado se comercializa alrededor del 70% de este producto con la concurrencia de productores e intermediarios de todo el país.

Los nopalitos se presentan empacados de diferentes maneras: en pacas, rejas de madera y cajas de cartón, clasificados en tres tamaños, grande, mediano y chico o chambray.

Recientemente, los dirigentes de las organizaciones comercializadoras acordaron que todo el nopalito debe llegar en pacas, puesto que de esta manera ocupan menos espacio.

De la CEDA, el nopalito se redistribuye a otras centrales de abasto de ciudades como Monterrey, Guadalajara, Mérida, Veracruz, Oaxaca y Acapulco, además de tuianguis y mercados municipales y locales de la Cd de México y la zona conurbada, que a su vez los venden a detallistas que lo desespinan, le dan valor agregado y lo venden al menudeo.

Se estima que en el CEDA se comercializa alrededor de 450,000 ton. Al año. Milpa Alta, la zona de producción más importante, concurre a este mercado con alrededor de 400,000 ton. y Morelos con 25,000 ton.

En este mercado se cuenta con áreas comunales de venta denominadas “piso” en donde se dispone de techo, agua, luz y servicio de limpieza; sin embargo, las condiciones para mantener en buenas condiciones el producto son precarias (Flores, 1995).

2.15.3 El mercado de Milpa Alta.

A este mercado concurren productores que completan su actividad con la sus comerciantes. Normalmente "cunetea" con un vehículo para transportar hasta este sitio sus productos, y es un área de ventas en las calles aledañas al mercado de la Delegación a Milpa Alta en el D.F. no existe infraestructura ni servicio para comercializar el producto, de manera que los productores y comerciantes se ven obligados a comercializar en la calle. No disponen de servicios como techo, agua, luz ni zona de carga y descargas, por lo que el producto disminuye rápidamente

su calidad, condición y vida de anaquel. Sin embargo, se comercializan en este mercado alrededor de 30,000 t. De nopalito fresco al año por los propios productores (Flores, 1995).

2.16 Manejo Post-cosecha del Producto para el Mercado Nacional e Internacional.

Los brotes tiernos del nopal (nopalito) no son hojas verdaderas, sino más bien tallos aplanados o cladodios de alta actividad metabólica y de rápido crecimiento; al cosecharlos se vuelven productos altamente perecederos y presentan un proceso de deterioro acelerado e irreversible que merma su calidad y culmina con la muerte de los mismos. En este deterioro intervienen tanto factores biológicos (respiración, etileno, cambios composicionales de acidez y formación de lignina, lesiones y enfermedades patológicas y fisiológicas) como ambientales (temperatura, humedad relativa, composición atmosférica circundante al producto, etileno exógeno, otros compuestos químicos y la luz); factores que interactúan entre sí provocando efectos que algunas veces resultan desastrosos porque acaban con la calidad del producto en un lapso de tiempo muy corto. Los nopalitos a temperatura ambiente mantienen una calidad aceptable por no más de tres días (Corrales, 1992 a).

En las principales regiones productoras de nopal verdura (Milpa Alta, D.F. y Tlalnepantla, Mor.) la cosecha se realiza en forma completamente manual o auxiliada con cuchillo. En el primer caso se realiza únicamente con las manos, las que de preferencia se debe proteger de las espinas con guantes de cuero o de tela gruesa. La operación en general resulta muy sencilla: el cosechador, en una de sus manos sostiene y junta los nopalitos que va cortando con la otra y luego los deposita en un canasto, lo que generalmente ocurre después de haber recorrido la hilera. Para efectuar el corte, el cosechador toma al nopalito de su parte inferior y le da un giro de más de 90° hasta desprenderlo de la penca madre. Si esta operación no se realiza con el debido cuidado, los tejidos se pueden desgarrar y quedar porciones de cladodio en la penca madre, lo cual representa un peligro de infección potencial de algunos patógenos.

La cosecha manual auxiliada con cuchillo también es conveniente proteger las manos con guantes. El cosechador sostiene al nopalito con una mano y con la otra realiza el corte con el cuchillo a nivel de la base, logrando así una operación más uniforme y limpia, ya que ni el nopalito ni la penca madre se rasgan ni lesionan.

En este caso los nopalitos también se van acomodando en canastos. En general es aconsejable que los nopalitos ya cortados se protejan inmediatamente del sol, colocándolos bajo cualquier sombra, con lo que se evita su calentamiento y aumenta su potencial de vida de anaquel y de comercialización.

La temporada de cosecha de nopalito puede iniciar a partir del mes de marzo y concluir a finales de septiembre, cuando la producción es a cielo abierto, o bien puede prolongarse durante todo el año si se considera la producción de invierno en microtúnel. En cualquier caso, generalmente el corte se realiza en la mañana, muy temprano, para dar oportunidad que ese mismo día el productor pueda vender en los mercados locales y de la ciudad de México. En cuanto a la hora de corte, se debe tener presente que el nopal presenta el metabolismo ácido de las crasuláceas, por lo que su acidez varía durante el día y la noche. Rodríguez y Cantwel (1988) encontraron que la acidez del nopalito (*O. ficus-indica*) fluctuó desde 0.52% a las 9hrs hasta 0.1% a las 15 hrs. Habrá que continuar estudiando éste y otros factores de manejo que afectan la calidad, el sabor y el grado de perecibilidad del nopalito.

El índice de cosecha más empleado para el nopalito es el tamaño de la penca o cladodio, el cual se corta por lo regular cuando presenta una longitud de 18 a 23 cm; si la venta es por peso, es más conveniente el mayor tamaño, pero se debe tener en cuenta que entre más tiempo se deje crecer, los napolitanos se tornan fibrosos y correosos, debido a la producción de lignina en los tejidos, causando que el producto pierda uno de sus principales atributos de calidad, que es su ternura (condición de frescura).

Luego de haber sido cortados y depositado en canastos, los nopalitos se pueden llevar directamente al mercado local sin ningún tipo de acondicionamiento e

incluso con todo y espinas. Cuando los mercados están distantes, entonces los canastos se llevan a un área sombreada, donde se realiza el acondicionamiento y empaclado del producto para su protección y facilitar su manejo, transporte y comercialización.

La forma en que se transporta el nopalito para su venta depende del lugar donde se produce y a donde se va vender, existiendo cinco formas básicas:

- **A granel en camioneta.** Nopalitos con espinas acomodados en una camioneta que los transporta distancias cortas para su venta en mercados locales.
- **Canastos o colotes.** También son usados cuando los nopalitos se venden (con espinas) en los mercados locales. La capacidad de los canastos es de aproximadamente 200 nopalitos de 18 a 23 cm de longitud.
- **Costales.** Son usados cuando el producto se vende en la central de abastos de la ciudad de México y otros mercados urbanos. El nopalito debe ir sin espinas en una cantidad que fluctúa entre 500 y 550 piezas.
- **Cajas de cartón.** Son usadas para el transporte y la comercialización de los nopalitos producidos en California, E.U.A., o bien para transportar el nopalito que se produce en el norte de México (cerca de la frontera) y que se exporta a E.U.A. Son empaques de 10 a 15 kgs. de capacidad.
- **Rejas.** Son usadas en el nopalito que se vende en Milpa Alta para los mercados de ciudades lejanas: Torreón, Coah., Monterrey, N.L., Morelia, Mich., Guadalajara, Jal. En la mayoría de las zonas productoras se utiliza este tipo de envase.

* **Paca cilíndrica.** Forma o estructura que surgió a mediados de los años setentas, en sustitución de la paca cuadrada que se utilizaba anteriormente. Se utiliza cuando el producto se vende en la central de abasto del D.F., o de alguna otra ciudad del centro del país. Este empaque consiste en una estructura cilíndrica

vertical cuya altura puede ser de 1.6 a 1.75 m; con un diámetro de 0.7 a 0.8 m; en esta paca se puede manejar de 2,500 a 3,000 nopalitos de 18 a 23 cm. de longitud.

En virtud de que los periodos de comercialización son relativamente cortos (de uno a tres días) la paca cilíndrica ha resultado muy práctica. Sin embargo, si los periodos de comercialización tuviera que ser más prolongados, en el centro de estas pacas se generaría una cantidad considerable de calor por la respiración de los nopalitos, lo cual se traduciría en un rápido decremento de peso y de calidad (marchitez y mal aspecto) del producto; además se tendría otros efectos como la caída de hojas y la proliferación de pudriciones.

Para la formación de dichas pacas, primeramente se coloca un costal o manta limpia en el suelo, encima de la cual se coloca un molde cilíndrico de metal sin fondo de unos 20 a 30 cm de altura y de 80 a 90 cm de diámetro. Enseguida se coloca un poco de hierba y se acomodan horizontalmente los nopalitos acostados sobre la manta en el interior del molde, siguiendo la forma circular hasta cubrirla totalmente, luego se forma otra capa de nopalitos encima de la primera y así sucesivamente se van formando capas uniformes de nopalitos. A medida que el molde se va llenando, éste se va subiendo gradualmente hasta llegar a la altura deseada. Al final se retira el molde después de haber colocado otro poco de hierbas se coloca otra manta en la parte superior de la manta de la estructura cilíndrica formada con los nopalitos. La función de las mantas es, por un lado proteger la capa inferior y superior de nopalito y por otro para contener, amarrar y dar solidez y resistencia a la paca. En cada una de las esquinas de dichas mantas existen porciones o tramos de cuerda que sirven para amarrar la estructura y conformar la paca. Las cuerdas de la manta superior se amarran y tensan con los de la manta inferior.

El transporte de estas pacas se efectúan en camiones grandes o bien en camionetas. Su carga y descarga se realiza con “diablos” adaptados y deben hacerse con todo cuidado para evitar daños mecánicos al producto (Flores, 1995).

2.17 Manejo del Nopalito para Exportación.

Como primer paso se deberán seleccionar nopaleras bien atendidas: abonadas, fertilizadas y libres de plagas y enfermedades y sobre todo, que no contengan residuos de pesticidas.

La cosecha deberá realizarse con cuchillo, de preferencia con “botón” (con un pedazo de penca adherida al nopalito), para que la vida post-cosecha sea mayor.

Si el mercado lo requiere, deberá desespinarsse con personal especializado, puesto que las maquinas desespadoras que existe hasta el momento no son eficientes. Después del desespinado, el nopalito deberá ser empacado en bolsas de polietileno y colocado en frío a una temperatura de 8 a 10 °C, es conveniente que la red de frío no se interrumpa que salga hasta que llegue al consumidor final, ya que este producto es de alta perecedibilidad.

Las distancias y tiempos que se requieren para exportar son mayores que las nacionales, la exportación se podrá hacer con nopalito sin desespinar o desespinado, embolsado en plástico, manejado en frío y además Oxidantes como el ácido cítrico, el cual no tiene restricciones de la FDA.

Que la empresa productora-comercializadora cuente con personal de su espacio de arribo que certifique cantidad, calidad y condiciones de llegada del producto.

Es importante que la bolsa lleve información sobre la empresa productora-exportadora y la manera de preparar y consumir el nopalito, además de hacer mención de los cuidados de salud que conlleva el consumo de esta verdura y que cumpla con de señalar que es de Product of México (Flores, 1995).

2.18 Precios del Nopalito y su Tendencia en las Principales Centrales de Abasto del País.

Los precio del nopal verdura comenzaron a ser reportados por el Servicio Nacional de Mercados (SNIM) en años recientes para las diferentes centrales y mercados. Para cubrir este apartado se analizarán los precios del nopal verdura, para 1995, reportados pera el CEDA del Distrito Federal.

En el siguiente cuadro se muestran que los precios nominales del nopal verdura se incrementaron de \$1.83 en 1989 a \$ 2.67 por kg promedio en 1995. También se aprecia que es en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, cuando el nopal alcanza los mayores precios.

CUADRO No. 15 Precios nominales mensuales del nopal verdura en la CEDA de Iztapalapa 1989-1995 \$/kg.

MES/AÑO	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	PROM MENSUAL
ENE	0.71	2.13	1.68	1.35	1.07	1.64	1.37	1.42
FEB	0.75	0.93	0.77	1.50	0.65	1.58	1.68	1.12
MAR	0.85	0.37	0.52	0.81	0.74	0.61	1.01	0.70
ABR	0.56	0.50	0.50	0.63	0.62	0.75	0.67	0.60
MAY	0.38	0.36	0.78	1.26	0.69	1.00	1.03	0.79
JUN	0.42	0.36	0.69	0.94	0.84	0.56	1.18	0.71
JUL	0.54	0.66	0.75	0.49	1.30	0.77	1.07	0.80
AGO	0.50	1.47	0.81	0.61	0.71	1.12	1.27	0.93
SEP	0.37	1.06	0.60	1.66	0.56	1.87	1.69	1.12
OCT	1.12	1.05	1.47	2.46	1.59	1.83	2.44	1.71
NOV	1.64	1.86	2.39	3.00	2.14	0.95	1.94	1.99
DIC	1.24	2.14	1.95	2.51	1.24	0.76	3.00	1.83
PROM ANUAL	1.83	2.15	2.59	2.45	2.13	2.65	2.67	

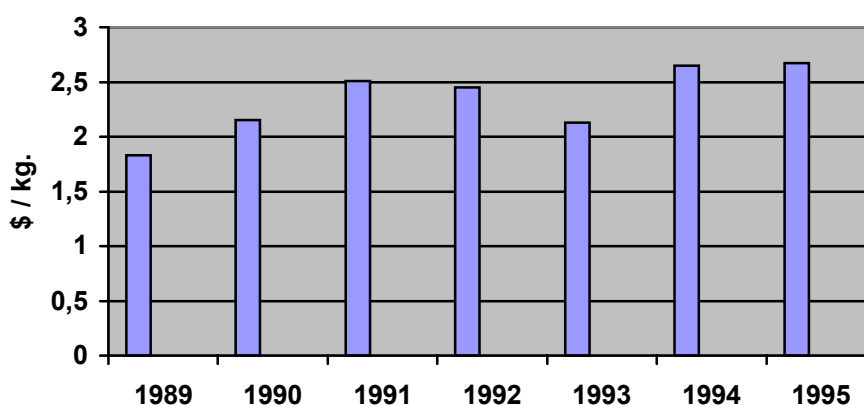
Fuente: Elaborado con base a información del SNIM. 1995.

Los movimientos estacionales de los precios nominales del nopal a lo largo del año responden más a problemas de volumen de oferta a lo largo del año que a fluctuaciones importantes en la demanda. En la siguiente gráfica muestra los movimientos estacionales y la tendencia al crecimiento de estos precios a lo largo del año.

Para el análisis de los precios del nopal verdura en el CEDA del Distrito Federal, se consideraron los precios de los siete años (1989-1995) para los que se tiene la información completa de precios, se calculó el índice estacional de los precios y se encontró que los precios máximos, medios y mínimos son mayores en los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero, pero al calcular la variación porcentual promedio se encontró que los precios varían más (pueden ser más bajos o más altos de un año a otro) en noviembre, diciembre y enero. Esta información es útil por que al productor le conviene sacar su producción al mercado cuando los precios son altos y que tengan mínima variación, esta situación no se da en el CEDA del Distrito Federal para el nopal verdura, pues los meses en que el precio

es alto es en noviembre, diciembre y enero, son los meses también de máxima variación en los precios y al revés, los meses en que el precio es menor es en abril y mayo la variación porcentual también es menor. Esto equivale a decir que el nopal verdura que se envíe al mercado en esos meses (abril y mayo) con seguridad tendrá precios bajos. Una excepción se presenta en el mes de octubre en que se tiene precios buenos, con la variación porcentual relativamente baja, por lo que no sería mala estrategia manipular la plantación (podas y fertilización) para obtener mayor producción en este mes (Flores, 1996).

Gráfico No. 1 Tendencia de mediano plazo de los precios nominales del nopalito en la CEDA Iztapalapa.



Fuente: Flores, 1995.

En la gráfica anterior muestra la tendencia de los precios nominales del nopalito a mediano plazo. Se puede apreciar una tendencia ascendente con una tasa de crecimiento promedio anual de 6.51%.

También en el cuadro No. 16 se presenta los precios promedio mensual de nopal verdura en el año de 1995 para ocho centrales de abasto, reportados en el SNIM. Aquí se aprecia que para todas las centrales de abasto, los meses en que el nopal verdura alcanza altos precios es a finales de otoño e invierno y en los meses de primavera y verano los precios son menores.

Par su nivel de precios, las centrales y mercados de abasto se pueden clasificar en dos grupos: centrales de precios altos y centrales de precios bajos. Las centrales de abasto de precios bajos son Guadalajara, Jal., y Puebla, Pue., en el caso de Guadalajara se explica porque la zona de producción del oeste del Lago de Chapala, que abastece a Guadalajara es fuerte productora.

Los mercados de Puebla son surtidos por la zona Tlaxcalcingo-Atlixco en Puebla (Flores, 1996).

CUADRO No. 16 Precio promedio mensual de nopal verdura en diferentes Centrales Abasto. Año 1995. (\$/kg.).

MES/AÑO	CEDA D.F.	MONTE RREY	GUADAJARA	PUEBLA	VILLA HER MOSA	AGUAS CALIENTES	JALA PA	PROM MENSUAL
ENE	1.37	1.51	1.55	1.18	1.28	0.98	1.33	1.31
FEB	1.68	1.72	1.32	1.19	1.37	1.78	1.43	1.50
MAR	1.01	1.25	0.76	0.64	1.32	1.21	0.87	1.01
ABR	0.67	0.98	0.61	0.43	1.01	0.59	0.95	0.75
MAY	1.03	1.01	0.53	0.48	1.22	0.66	0.75	0.81
JUN	1.18	1.07	0.60	0.44	1.15	0.93	0.85	0.89
JUL	1.07	1.03	0.60	0.42	0.98	1.10	0.8	0.86
AGO	1.27	1.17	0.60	0.71	1.14	1.23	1.46	1.08
SEP	1.69	1.49	0.70	1.23	1.37	1.78	2.27	1.50
OCT	2.44	2.26	1.12	2.20	1.63	2.52	2.46	2.09
NOV	1.94	1.79	1.34	1.42	1.96	2.03	2.64	1.87
DIC	3.00	2.18	1.50	2.00	2.56	2.25	3.1	2.37
PROM ANUAL	1.53	1.46	0.94	1.03	1.42	1.42	1.58	

Fuente: Elaborado por Flores, Luna y Ramírez con base a información del SNIM.

Las centrales de abasto con precios altos para el nopal verdura son: Jalapa, Ver., CEDA Iztapalapa, Monterrey, N.L., Villahermosa, Tab., y Aguascalientes, Ags. Esta distribución aparentemente caprichosa de los precios, obedece a dos factores fundamentales. En primer lugar, aquellas plazas más alejadas de los centros de producción de nopal verdura, alcanzan precios más altos por el costo adicional del transporte. En segundo lugar, y quizás un factor más importante, es el volumen de oferta que llega a cada plaza en todo el año. En este sentido la CEDA Iztapalapa es el precio de referencia para los precios de todo el país, puesto que mucho nopalito que llega a la CEDA es reexpedido a otras ciudades del interior de la República como el nopal o desespinado y por tanto, más caro.

Si bien es cierto que los precios nominales promedios del nopalito al mayoreo se han incrementado a una tasa de crecimiento anual del 6.5%, los precios reales deflactados por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) (Base 1980=100 pero adaptado para base 1989=100) han decrecido constantemente a una tasa de -7.19%. En la práctica esto significa que cada año el productor recibe menos por cada kg. de nopalito producido. El mismo proceso, aunque un poco menos pronunciado, se obtiene al deflactar los precios nominales con el Índice de Precios al Productor (IPP) y con el Índice de Precios al Mayoreo (IPM) como se puede observar en el siguiente cuadro.

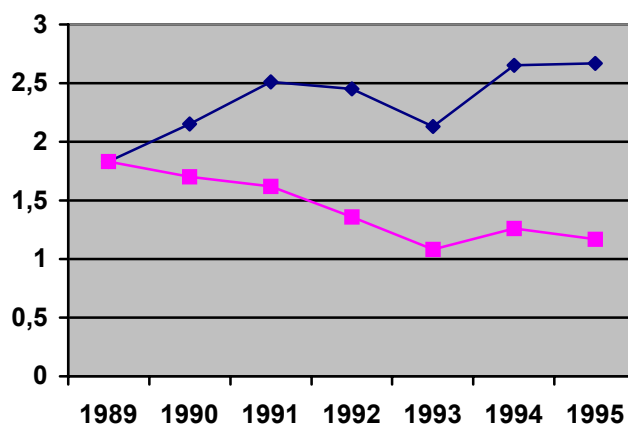
CUADRO No. 17 Precios reales promedio mensual de nopal verdura en la CEDA del Distrito

Federal. \$/kg.

AÑO	PRECIOS PROMEDIO DEFLACTADOS POR		MAYOREO	NACIONAL	Salario diario real
	NOMINAL	IPC	IPP	IPM	
1989	1.83	1.83	1.83	1.83	6.8
1990	2.15	1.70	1.79	1.74	6.2
1991	2.51	1.62	1.73	1.69	5.9
1992	2.45	1.36	1.47	1.45	5.7
1993	2.13	1.08	1.18	1.16	5.6
1994	2.56	1.26	1.36	1.35	5.2
1995	2.67	1.17	1.27	1.26	4.8
TCPA	6.51	-7.19	-5.90	-6.10	-5.64

Fuente: Elaborado a partir de SNIM (varios años).

Gráfica No. 2 Precios reales y nominales del nopalito



Fuente: Flores, 1995.

En el gráfico anterior se muestran los salarios reales de 1989 a 1995. Aún cuando estos salarios han perdido poder adquisitivo a una tasa promedio anual de -5.64% anual, lo han hecho a un ritmo menor que el precio real de nopalito (Flores, 1996).

CUADRO No. 18 Precios de Nopal en las Diferentes Centrales de Abasto.1999.

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	PRODUCTO	ORIGEN	UNIDAD	PRECIO (\$) MIN	PRECIO (\$) PROM	PRECIO (\$) MAX	FECHA
CENTRAL DE ABASTO DEL D.F	NOPAL GRANDE 1 A	MORELOS	CIENTO	25	30	35	2/25/99
MERCADO ESTRELLA SN. NICOLAS DE LOS GARZA, N.L	NOPAL GRANDE 1 A	DISTRITO FEDERAL	KILO GRAMO	0	3	0	2/25/99
MERCADO DE ABASTOS DE GUADALAJARA, JAL.	NOPAL GRANDE 1 A	JALISCO	CAJA DE 20 KG.	25	33	30	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS MONTERREY, GUADALUPE, N.L	NOPAL GRANDE 1 A	DISTRITO FEDERAL	KILO GRAMO	0	4.5	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTO LA ALGUNA, TORREON, COAH.	NOPAL GRANDE 1 A	DISTRITO FEDERAL	KILO GRAMO	0	5	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTO DE GOMEZ PALACIO,DGO	NOPAL GRANDE 1 A	DISTRITO FEDERAL	KILO GRAMO	0	4	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS DE CHILPANCINGO ,GRO.	NOPAL GRANDE 1 A	MEXICO	CIENTO	40	40	40	2/25/99
CENTRAL DE ABASTO DE IRAPUATO, GTO.	NOPAL GRANDE 1 A	GUANAJUATO	KILO GRAMO	0	8	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS DE TOLOCA, MEX.	NOPAL GRANDE 1 A	DISTRITO FEDERAL	CIENTO	0	40	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS DE PUEBLA, PUEB.	NOPAL GRANDE 1 A	PUEBLA	CIENTO	35	40	40	2/25/99

Fuente: INTERNET, 1999.

CUADRO No. 19 Precios de Nopal en las Diferentes Centrales de Abasto. 1999.

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	PRODUCTO	ORIGEN	UNIDAD	PRECIO (\$) MIN	PRECIO (\$) PROM	PRECIO (\$) MAX	FECHA
CENTRAL DE ABASTO DE CUATLA, MOR.	NOPAL SC	MORELOS	CIENTO	0	18	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS DE CD. DE QUERETARO	NOPAL SC	PUEBLA	CIENTO	0	60	0	2/25/99
MERCADO SAN JOSE XAL., XALAPA, VER.	NOPAL GRANDE 1 A	PUEBLA	CIENTO	60	60	65	2/25/99
MERCADO DE MINATITLÁN, VER.	NOPAL GRANDE 1 A	PUEBLA	CAJADE 28 KG.	160	160	160	2/25/99
MERCADO FELIPE ANGELES, GUADALAJARA, JAL.	NOPAL GRANDE 1 A	JALISCO	CAJA DE 20 KG.	20	20	20	2/25/99
CENTRAL DE ABASTO LEÓN, GTO.	NOPAL GRANDE 1 A	GUANAJUATO	KILO GRAMO	0	8	0	2/25/99
MERCADO FRANCISCO I. MADERO HERMOSILLO, SON.	NOPAL SC	JALISCO	CAJA DE 22 KG.	0	60	0	2/25/99
CENTRO COMERCIAL AGROPECUARIO AGS, AGS.	NOPAL GRANDE 1 A	AGUASCALIENTES	KILO GRAMO	4.5	4.5	4.5	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS DE AGUASCALIENTES, AGS.	NOPAL GRANDE 1 A	AGUASCALIENTES	KILO GRAMO	3.5	3.5	3.5	2/25/99
CENTRAL DE ABASTOS DE AGUASCALIENTES, AGS.	NOPAL GRANDE 1 A	JALISCO	CAJA DE 20 KG.	40	40	40	2/25/99
CENTRO DE ABASTO DE ECATEPEC MEX.	NOPAL GRANDE 1 A	MEXICO	CIENTO	0	35	0	2/25/99
CENTRAL DE ABASTO DE MORELIA, MICH.	NOPAL SC	MICHOACÁN	KILO GRAMO	0	10	0	2/25/99

Fuente: INTERNET, 1999.

2.19 Canales y Márgenes de Comercialización del Producto Para el Mercado Nacional e Internacional.

2.19.1 El Mercado de la Central de Abasto del Distrito Federal.

Este es el principal mercado de frutas y hortalizas en México y en el se comercializa un poco más de 77% del nopal verdura que se produce en México.

De este mercado se surten de nopal verdura buena parte de los comerciantes de centrales de abasto y mercados del interior del país.

Algunos comerciantes del interior se surten todo el año y otros sólo en algunas temporadas.

2.19.2 Descripción del Area de Ventas.

La venta de nopalito en el CEDA del D.F. se realiza en el área denominada subasta, que ocupa aproximadamente una superficie de 10 ha. cuenta con cuatro naves en donde se venden hortalizas y flores, tienen los servicios de techo, agua luz, recolección de basura. Algunos otros servicios como el de vigilancia y mantenimiento son pagados por los comerciantes mediante una cuota mensual de \$15 que también incluye el derecho de “piso” para la venta. Los pasillos y el área de carga y descarga (rampas) están bien definidos lo que permite un buen desempeño en las maniobras. En general el área de ventas de nopalito es buena a excepción de no contar con cámaras de frío que permitirían conservar y preservar en mejores condiciones el producto.

En la venta de nopalito participan 972 comerciantes y/o productores-comerciantes estos se distribuyen en pasillo que están ordenados con las letras del abecedario de la A a la P en donde generalmente por pasillo hay de 47 a 54 personas. El área total de venta esta diferenciada en dos zonas, la zona de venta al mayoreo y medio mayoreo que comprende de la letra A a la Ñ y la zona de venta al menudeo y desespinado que ocupa los pasillos de las letras O Y P.

De acuerdo a una muestra representativa del 10% del total de vendedores el 41% se dedica exclusivamente a la venta o comercialización, mientras que el 59% restante son productores y comerciantes (Flores, 1995).

2.19.3 Comercialización al Mayoreo y Medio Mayoreo.

En la venta del nopalito al mayoreo y medio mayoreo participan 864 comerciantes y/o comerciantes productores que venden todos los días del año. Sin embargo, existe una peculiaridad en la asistencia, que consisten en que no son los mismos comerciantes y/o productores comerciantes los que venden diariamente, generalmente existe una movilidad o “rol” de asistencia a estas personas cada tercer día, esto tiene una explicación puesto que la producción de nopal es estacional y además existe una participación considerable de vendedores que también se dedican a la producción por lo que en la medida en que exista producción la asistencia será con mayor frecuencia. También se da el caso de que estén agrupados 150 productores en una organización y ésta cuente sólo con 30 “espacios” de venta. De cualquier forma la asistencia promedio diaria es de 864 comerciantes (Flores, 1995).

2.19.4 Formas de Venta y Presentaciones.

La forma de venta en general es verbal y directa entre comprador y vendedor, es decir, no existe un contrato formal de compra- venta del producto que defina la responsabilidad de ambas partes y características del producto.

Al mayoreo el nopalito se vende en pacas. El peso de una paca es variable dependiendo del tamaño de nopalito y dimensiones de la misma. A continuación se presenta una tabla de medidas y pesos de pacas de nopalito que con mayor frecuencia son vendidas.

CUADRO No. 20 Número de nopalitos y peso de la paca para tres tamaños de Nopalitos.

TAMAÑO DEL NOPALITO	MEDIDA DE LA PENCA		MEDIDAS DEL NOPALITO			NUMERO DE NOPALITOS POR PACA	PESO DE LA PACA (KG.)
	Diámetro (cm)	Altura (m)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Grosor (cm)		
Grande	90	1.75	25-30	13	1.0	2000-2500	350
Mediano	90	1.75	20-25	10	0.5-0.7	2500-3000	300
Chico o "Chambray"	90	1.75	14-20	7	0.4-0.5	3000-3500	275

Fuente: Elaborado por los autores con información de productores y comerciantes de CEDA D.F.

La venta puede ser directamente en piso es decir, sobre los pasillos se acomodan las pacas en el área de venta de nopalito al mayoreo y medio mayoreo para posteriormente ser trasladado al área de carga y descarga o en está se vende el nopalito sobre camión, esto es , las pacas de nopalito no se bajan a las pasillos de venta de subasta sino permanecen en el camión para ser trasladado a su lugar de destino después de un arreglo entre el comprador y vendedor sobre el precio del flete o en su defecto las pacas de nopalito son transportadas al vehículo del comprador.

Por lo general, las pacas de nopalito que son vendidas se distribuyen en los diferentes mercados delegacionales y tianguis del Distrito Federal y área metropolitana.

Otra forma de vender al mayoreo al interior de la República es en cajas de cartón y rejas de madera.

El nopalito de tamaño grande (se deshidrata menos) que se distribuye en las zonas costeras: Puerto de Veracruz, Ver.,(433 km.), Acapulco, Gro., (411 km.), envasado en cajas de cartón (generalmente en cajas de desecho de huevo) de 30 cm de altura por 35 cm de ancho y 60 cm de largo, el hecho de envasarlos de esta manera para estos lugares es por que facilita el manejo, así como una mejor protección al producto.

Para los mercados de Monterrey (989 km.) y Guadalajara (580 km.) que se encuentra a mayor distancia, el nopalito es envasado en rejas de madera de 25

cm. de altura x 35 cm de ancho y 50 cm de largo. La forma de llenado es muy peculiar primero se cubre la caja de nopalito sobrepuesto a la capacidad máxima, posteriormente con otra reja de las mismas dimensiones pero sin fondo y tapa sirve de molde para seguir acomodando el nopalito hasta llegar a una altura de 40-50 cm posteriormente se retira la caja superior, se cubre con papel y se amarra la caja, de igual forma que el nopalito que se distribuye en el Distrito Federal, el nopalito es adquirido en fresco en estos mercados.

Al medio mayoreo la venta de nopalito es por cientos, éste es envasado por lo regular en bolsas de polietileno y cajas de cartón. Quienes compran con mayor frecuencia al medio mayoreo son intermediarios de los mercados delegacionales y tianguis del D.F., y zona metropolitana que venden al detalle, desespinado o nopalito con espinas por docenas y/o kilogramos. El tamaño del nopalito más comercializado en esta forma es el grande y mediano (Flores, 1995).

2.19.5 Comercialización al Menudeo y Desespinado.

En la venta del nopalito al mercado participan 108 comerciantes, la asistencia de estos es regular durante los 365 días al año. A diferencia de los comerciantes al mayoreo y medio mayoreo la regularidad en la asistencia para la venta del nopalito se debe básicamente a que son personas que se dedican exclusivamente al revender pequeños volúmenes de nopalito ya sea con espinas, sin espina y sin espina cortado. Estos se abastecen directamente de los productores que llegan a vender en el área de mayoreo y medio mayoreo a primera hora del día (4:00 AM) o de lo contrario con un día de anticipación, cuando el nopalito es desespinado estos asisten a las 10:00 PM a la central de abasto para pelar y estar listos para la venta temprana de las 6:00 a 10:00 AM. Del día siguiente.

La venta del menudeo y desespinado de nopalito se realiza en sólo dos corredores o pasillos, en ellos se vende por pieza, kg. o por ciento, con espina o sin espina y nopalito desespinado cortado en pequeñas tiras y envuelto en pequeñas bolsas de polietileno de 10 kg. Además en esta área predomina la venta de nopalito de tamaño mediano y chico o “chambray”.

Por lo regular quienes asisten a esta área para abastecer del producto son amas de casa, o encargados de las compras de restaurantes o comedores de industrias, hospitales, escuelas o cuerpos de seguridad (Flores, 1995).

2.19.6 Volumen de Nopalito Comercializado.

El volumen total estimado de nopalito vendido en el CEDA del D.F. es de 438,928 t/ anuales, de las cuales 395,250 t. Que representa el 90.1% del volumen total son apartados por Milpa Alta, 25,200 t. Por Morelos con el 5.7 % y el resto, 18,478 ton. que representa el 4.2% son aportadas por otros estados. La participación en el porcentaje del volumen total producido por cada región y con destino a este mercado resulta ser: Milpa Alta que envía el 85% de su producción total, Morelos envía el 80% de su producción y el resto es enviado en menores porcentajes por los demás estados productores del centro del país. La distribución temporal de la oferta de nopalito comercializado se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO NO.21 Volúmenes de nopalito comercializado en CEDA del D.F. por temporada 1995.

	Temporada				Total
	Buena	Mala	Regular	Muy buena	
Meses	E, F	M,A,M,J,	A,S,O	N,D	
Cantidad (t)	43,893	J	105,342	26,336	438,928
% Respecto al total	10	263,357	24	6	100%
		60			

Fuente: Flores y Olvera, 1994.

Como puede observarse en el cuadro anterior la distribución del volumen comercializado de nopalito no es homogénea, presenta una marcada estacionalidad por lo que se ha definido cuatro temporadas (buena, mala, regular , muy buena) con base en los precios que se obtienen por el nopalito comercializado, así tenemos una sobreoferta en la temporada que definimos mala, que concentra el 60% del volumen total en cinco meses del año, mientras que en la temporada muy buena, sólo el 6% del volumen se distribuye en dos meses (Flores, 1995).

2.19.7 El Mercado de Milpa Alta.

2.19.8 Descripción del Area de Venta.

La venta del nopal en este mercado ocupa el segundo lugar después del CEDA del Distrito Federal, por volumen y calidad del producto, en el participan diariamente 300 productores comerciantes, durante todo el año.

El 90% se dedica a la producción de nopalito en parcela menores de 1.0 ha. es decir, son pequeños productores que combinan su actividad principal con el comercio, el resto 10% son comerciantes o revendedores.

La ubicación del área de venta es sobre la vía pública, en las calles de Querétaro, Jalisco y Veracruz, al lado este del mercado Delegación Milpa Alta, D.F. El área de venta se ha dividido en tres zonas:

- Zona A. En donde generalmente acuden pequeños productores que venden al medio mayoreo y menudeo.
- Zona B. En esta área por lo regular son pequeños comerciantes y productores que vende nopal al detalle o desespinado.
- Zona C. En la cual se lleva acabo la venta en camiones y/o camionetas al mayoreo.

En general el área de venta no cuentan con la infraestructura y servicios necesarios para una buena comercialización del producto. Los comerciantes y productores no se encuentran organizados para proporcionar un mejor servicio y para mejorar las condiciones de venta. La venta es sobre la vía pública a cielo abierto, sin un área específica de carga y descarga, las maniobras de carga y descarga que se realizan entorpecen la movilidad del tránsito tanto vehicular como peatonal, no se paga cuota alguna por derecho de piso o por algún servicio, el servicio de recolección de basura lo realiza el Departamento del Distrito Federal y la forma de venta es tradicional mediante el regateo entre comprador y vendedor. El área de venta sobre la calle Jalisco, es compartida por pequeños comerciantes que venden hortalizas.

La asignación de los lugares de venta son arbitrarios, es decir, se concede el derecho de piso al productor o comerciante que llegue primero al lugar de venta (a las 3-4 AM) y se hace excepción para las personas mayores de edad que por tradición han vendido durante muchos años en el mismo sitio (Flores, 1995).

2.19.9 Comercialización al Mayoreo.

En la comercialización al mayoreo participan 100 productores durante todo el año, con variantes en cuanto a un mayor volumen de nopal en la época de sobreproducción (marzo a julio).

La venta al mayoreo es por canastos y pacas, cuando es por canastos se considera mayoreo entre cinco y diez canastos, generalmente se trata de nopal de tamaño grande y mediano con espina. El nopalito es transportado por camionetas, que se estacionan en las calles vecinas (por falta de lugar específico de carga y descarga), propiedad de intermediarios de los estados de Hidalgo, Puebla, Estado de México y Tlaxcala.

La venta de nopalito en pacas es muy esporádica y está generalmente asociada a los meses de sobreproducción (marzo –julio), cuando tanto pequeños como grandes productores no logran colocar su producto en la CEDA.

Las pacas son vendidas en la calle de Veracruz “ sobre camioneta” es decir, el productor y el intermediario negocian tanto el precio de la paca del nopalito como el costo del flete al lugar destino o de lo contrario sólo es transferida la paca de una camioneta a otra (Flores, 1995).

2.19.10 Comercialización al Medio Mayoreo y Menudeo.

La zona de venta de nopalito al medio mayoreo y menudeo es la más importante en este mercado.

Participan 150 pequeños productores, durante todo el año, la asistencia de un productor es la misma diariamente, es decir, tienen un rol de participación de cada tercer día o dependiendo de la producción de su parcela cada ocho días, sin

embargo, en general la asistencia diaria de 150 pequeños productores se mantiene constante.

Al medio mayoreo el nopalito es vendido en canastos. Un canasto también conocido como “chiquihuite” o “petón” es un recipiente de forma cónica, de carrizo, cuyas medidas de diámetro inferior y superior son de 50 cm y 70 cm respectivamente y una altura de 65 cm.

El peso y el número de nopales que contiene depende del tamaño del nopalito, el siguiente cuadro muestra las medidas, capacidad y peso, para los diferentes tamaños de nopalito por canasto.

CUADRO No.22 Dimensiones, cantidad y peso en tres tamaños por canastos.

TAMAÑO	MEDIDAS			NUMERO DE PIEZAS	PESO (kg.)
	Largo (cm.)	Ancho (cm.)	Grosor (cm.)		
Grande	25-30	13	1.0	150	43
Mediano	20-25	10	0.5-0.7	250	38
Chico	14-20	7	0.4-0.5	400	33

Fuente: Flores y Olvera, 1994.

Por lo general el tamaño que comúnmente se vende al medio mayoreo es el mediano y grande con espigas. El nopalito es transportado a su lugar de destino en bolsas de polietileno y costales. Los canastos se utilizan para transportar el nopalito cuando las distancias son mayores o fuera del área metropolitana.

El nopalito adquirido en Milpa Alta es distribuido en los mercados, tianguis, cocinas económicas y restaurantes de las delegaciones adyacentes a Milpa Alta. Cuando se vende al menudeo, es decir, por piezas o kg. el nopalito se coloca en bolsas de polietileno y generalmente es adquirido directamente por las amas de casa (Flores, 1995).

2.19.11 Comercialización al Detalle o Desespinado.

En la venta de nopalito desespinado participan 50 comerciantes durante todo el año, estos se abastecen de nopalito principalmente de los productores que venden al medio mayoreo y exclusivamente venden nopalito desespinado o nopalito desespinado y cortado.

La venta de nopalito limpio se realiza en bolsas de polietileno por piezas (docenas) o bien, nopalito desespinado y cortado en pequeñas tiras con un peso aproximado de 1 kg.

Los tamaños más frecuentes de venta son mediano y chico o “chambray”. Los principales clientes son las amas de casa y compradores de restaurantes que buscan excelente calidad.

2.19.12 Volumen de Nopalito Comercializado por Temporada.

El volumen total anual comercializado en este mercado es de 27,900 ton. Anuales que representan el 6% del volumen total anual producido en Milpa Alta. Cabe mencionar que este mercado sólo participa productores y/o comerciantes de Milpa Alta. La distribución temporal de los volúmenes vendidos de nopalito se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO No. 23 Volumen de nopal comercializado por temporada en el mercado De Milpa Alta, D.F. 1995.

	Temporada				Total
	Buena	Mala	Regular	Muy Buena	
Meses	E,F	M,,A,M,J,J	A,S,O	N,D	
Cantidad (t.)	2,232	18,135	5,859	1,674	27,900
% Respecto al total	8	65	21	6	100%

Fuente: Flores y Olver, 1994.

Como puede verse en el cuadro anterior se han definido cuatro temporadas (buena, mala, regular y muy buena) con base en el precio al que se vende el nopalito.

En la temporada mala, que comprende el mes de marzo a julio, se concentra una sobreoferta del 65% del volumen total mientras que en la temporada buena sólo el 6% del volumen es comercializado en dos meses (Flores, 1995).

2.20 Los Mercados al Interior del País.

Este apartado se aborda describiendo brevemente a qué mercado y de qué manera concurren los productores de cada región productora del nopal de verdura.

Los productores de Tlanepantla, Morelos.

En esta comunidad existe tres organizadores (cada una con alrededor de 150 socios), que cuenta con piso asignado en la Central de Abasto del Distrito Federal, surten además los mercados locales de Cuautla y Cuernavaca, Morelos, recientemente comisiones de productores se trasladaron al norte del país, a las ciudades de Monterrey, N.L., Saltillo y Torreón, Coah., celebraron acuerdos para vender directamente nopal verdura a comerciantes de las Centrales de Abasto de Monterrey.

Productores de Puebla.

A la zona de Tlaxcalalcingo-Atlixco llegan compradores de Tlaxcala (para los mercados de las ciudades del estado y para fábricas que procesan nopalito) y los productores –comercializadores surten los mercados de la Cd. de Puebla y otras ciudades del estado.

La zona de Acatzingo, anteriormente su producción la enviaba a la Cd., de México y hasta Guadalajara, recientemente concurren un buen número de compradores de Veracruz, Tabasco y otros estados a la comunidad de San Sebastián Villanueva, que es la principal productora de nopal verdura, los productores cuentan con una organización para tener espacios en el tianguis de Huixcolotla, que funciona siete días a la semana y que es el más grande del país para productos hortícolas.

Los productores de Ziracuaretiro, Mich.

Aparentemente los productores de la región de Ziracuaretiro tienen un nivel de organización incipiente, la mayoría vende su producción en la parcela, muchos de ellos “ en pie”, sólo unos pocos son productores-comerciantes que trasladan su producción a la Cd. de Guadalajara y algunas ciudades de Michoacán, como Morelia, Uruapan, Cd. Lázaro Cárdenas, etc.

Los productores del Valtierra, Gto.

Los productores-comerciantes de esta comunidad surten nopal desespinado a las ciudades del Bajío: Querétaro, Celaya, Guanajuato, Salamanca, Irapuato y principalmente a León que es un importante mercado regional. También surten las fábricas de la región que procesan nopalito.

Los productores de Baja California.

Los productores de Mexicali surten los mercados de la misma ciudad. Los de Tecate venden en Tijuana. Los de Ensenada venden en Tijuana y en la misma ciudad de Ensenada. En Tijuana existe producción sobre el río cerca de la presa y en las cercanías del fraccionamiento del Seguro Social cerca de la central camionera.

Algunos productores-comercializadores de las Salinas limpian nopal, los embolsan y lo distribuyen en mercados y centros comerciales de Los Angeles, San Diego y otras ciudades de California.

Los productores de Jalisco.

Los productores de este estado se ubican en varias partes de este mismo, los más importantes se encuentran en el Oeste de la Laguna de Chapala y básicamente surten a los mercados de Guadalajara, de donde se distribuye el nopal verdura a todo el noroeste de México.

Los productores de Oaxaca.

Los productores de nopal verdura en este estado se ubica en Valles Centrales y surten a la Cd. de Oaxaca y al sistema de tianguis, que en diferentes días se realiza desde antes de la conquista, en los principales pueblos de los Valles Centrales.

Los productores del estado de México.

Los productores de la zona del Valle de México o Valle Cuautitlan-Texcoco surten el nopal verdura a las ciudades y pueblos de su entorno, concurren a la CEDA del D.F. La central de Ecatepec y la Tultitlan. Los de Oeste del Estado, incluyendo la ciudad de Toluca.

Los del norte de Estado, Municipio de Polotitlán, abastecen en invierno las ciudades de San Juan del Río, Qro. Y otras ciudades del Bajío.

Los productores de Hidalgo.

Los productores del estado de Hidalgo se localizan en la región de Actopan-Ixmiquilpan y además de surtir a los pueblos y ciudades de Hidalgo, surten a fábricas de la Cd. de México y Querétaro que procesan nopalito.

Los productores de Zacatecas.

Los productores de nopal verdura en Zacatecas surten los mercados locales, envían su producción a Guadalajara, Monterrey, Zacatecas y Torreón, esporádicamente realizan envíos a Cd. Juárez y Tijuana.

Los productores de Aguascalientes.

Los productores de Aguascalientes envían su producción a las ciudades y pueblos del estado, de enviar a Guadalajara y Monterrey.

Los productores de Tlaxcala.

Los productores de nopal verdura de Tlaxcala surten los mercados de los pueblos y ciudades del estado y abastecen las fábricas que procesan el nopal verdura. En Huamantla se ubica una que esta procesando grandes cantidades y ha tenido que surtirse de nopalito en el estado de Puebla.

Los productores de Querétaro.

Los productores de nopal verdura de Querétaro se localizan entre San Juan del Río y Cadereyta y surten los mercados de los pueblos y ciudades del estado.

Los productores de San Luis Potosí.

Los productores de nopal verdura de San Luis Potosí. Podemos dividirlos en dos grupos:

- a) Los campesinos que recolectan nopalito de tapón (Opuntia robusta Wenld.) para abastecer los mercados y las fábricas que lo procesan para exportación.
- b) Los productores que cultivan nopal verdura en dos regiones: primero la cercana a la ciudad de San Luis Potosí y segundo la ubicada en las cercanías del Río verde, en ambas zonas las plantaciones son grandes, con buenas perspectivas de exportar en fresco.

Los productores de Durango.

Los productores de nopal verdura en Durango se localizan en dos zonas:

- La primera en las cercanías de la Cd. de Durango y abastecen los mercados y tiendas de Autoservicio de esta ciudad.
- La segunda se localiza en la Laguna, en las cercanías de Cd. Lerdo y Gómez Palacio y Abastece a las ciudades y pueblos de la región Lagunera.

Los productores de Sonora.

La región sur del estado en los Valles del Yaqui y Mayo, vende en tiendas de autoservicio y directamente a las amas de casa. Los de San Luis del Río Colorado concurren a los mercados locales, a los de la ciudad de Mexicali y a los de Yuma, Phoenix y Tucson, Az (Flores, 1995).

2.21 Estructura de la Demanda Nacional y Patrones de Consumo del Producto.

La demanda del nopalito en el mercado doméstico mexicano sigue patrones bien establecidos. Geográficamente el mercado del nopalito se circunscribe al centro del país, siendo menor la demanda en los estados del norte y casi nula es los estados costeros y región tropical. Esto no quiere decir que la población localizada en estas regiones no consuma nopalitos, pero su propensión a consumirlos es limitada, en parte por patrones culturales diferentes y en parte por la falta de distribución eficiente del producto en estas regiones.

En cuanto a la demanda por sectores de ingresos, puede decirse que la elasticidad demanda-ingreso del nopalito es muy baja o negativa, lo que quiere decir que a medida que se incrementa el ingreso disponible de las familias, estas tienden a consumir menos nopalito, remplazándolo por otras hortalizas.

De aquí se desprende que los 'principales consumidores de nopalito en el país, son los estratos de clases medias y bajas en términos de ingresos, lo que se refleja en el hecho de que una gran proporción del producto se distribuye en comercios de acceso popular, en los tianguis, mercados municipales y en las banquetas. Poca proporción se desplaza en las grandes tiendas de cadenas comerciales.

En cuanto a la temporalidad, se considera que la demanda es homogénea durante todo el año, con pequeñas épocas de mayor demanda como cuaresma y Navidad. Por esta razones, el consumo nacional aparente de nopalito sigue

estrictamente el balance de producción menos las exportaciones en fresco e industrializado; esto deja al descubierto un gran potencial para expandir el mercado domestico, incorporando al consumo a las regiones menos abastecidas de norte, de las zonas costeras y del suroeste de país. Así como los sectores de altos ingresos en la metrópolis, para lo cual se deberá realizar publicidad poniendo énfasis en las beneficios para la salud que conlleva al consumo de nopal verdura.

En México se estima un consumo per cápita de 6.36 kg. al año siendo al hortaliza que ocupa el 8º lugar dentro del consumo de productos hortícolas, después del tomate rojo, papa, chile verde, cebolla, sandía, melón y tomate verde.

Los problemas que presenta esta hortaliza es la presencia de ahuates y mucílago que representan un serio problema de manejo y aceptación por parte del consumidor.

No se puede hablar de déficit en el caso de nopalito puesto que en la medida que disminuye la producción en invierno se logra un equilibrio al aumentar los precios, en cambio se puede hablar de sobreproducción pues en los meses de primavera y verano la producción es tal que los precios disminuyen en tal grado que algunas zonas de producción dejan de cosechar y en otras los productores sólo siguen cosechando en una porción de su plantación, esta situación se refleja claramente en los precios altos de noviembre a febrero y muy bajos en mayo y junio (Flores, 1995).

V CONCLUSION.

Del trabajo realizado se concluye que México tiene un gran potencial para el desarrollo de plantaciones de nopal para verdura , por su superficie, condiciones agroclimáticas y el material genético con que cuentan, con lo que actualmente existe 10,400 has. Principalmente en temporal que se distribuyen en 18 estados de la república.

Se cuenta con tecnología apropiada para el desarrollo de este cultivo que es generada por las universidades y en parte por los mismos productores, aunque no todas cuentan con ella.

Otro factor importante son los costos de producción que han incrementado notoriamente, variando de región en región, como así también de productor en productor, trayendo como consecuencia la baja rentabilidad de este cultivo, debido a los escasos apoyos y créditos que recibe el productor, así como a la variación de los precios de los insumos y del producto.

En la actualidad, México se considera como el principal exportador de nopal verdura sobre todo en la época invernal a que en California y Texas las temperaturas son bajas; solo Chile se ha incorporado al mercado, pero con cantidades muy pequeñas, lo cual no es una amenaza para México en parte por los costos de transporte y por que no cuentan con el material genético (variedades de nopal) para el consumo humano. Nuestro país tiene oportunidad de ampliar su mercado a los demás países, así como en E.U.A por los residentes de origen mexicano y por los países que integran el TLC.

En cuanto a comercialización, mayor problemática de este cultivo debido a que no existe la infraestructura, ni mercados apropiados para que los productores desarrollen esta actividad.

Al nopal verdura no se le da un manejo adecuado en postcosecha siendo un producto perecedero y que presenta un proceso de deterioro acelerado e irreversible que trae como consecuencia la merma de su calidad y disminuye su potencial de vida de anaquel y por la falta de infraestructura para la realización de esta actividad, además los canales de comercialización son tradicionales e ineficientes.

Para incrementar el mercado del nopalito se requiere de mayor fomento a base de publicidad para los consumidores y los beneficios que aporta a la salud, tanto para la población nacional como para la población extranjera.

Es una buena alternativa de producción y productividad agrícola para las zonas áridas de nuestro país, ya que benefician y arraigan en su lugar de origen a los habitantes de dicha zona.

De los resultados obtenidos se observa que los márgenes de comercialización son altos en comparación con otras hortalizas y sobre todo para los productores; para los bodegueros y detallistas son similares en casi todas las regiones.

Existen mejores rendimientos al utilizar un equipo de alta tecnología como son los microtúneles que responde muy bien a este cultivo sobre todo en las épocas de bajas temperaturas; además se obtiene mejor aprovechamiento en el uso de los recursos.

Esta actividad genera mayor derrama al interior del sector agropecuario, especialmente en el uso de mano de obra, que en la derrama hacia otros sectores económicos a través de la compra de insumos y maquinaria.

Los mayores costos son absorbidos por la plantación; abono orgánico y cosecha, aunque es variable en cada región.

Otro rubro importante es el alto costo del sistema intensivo en la construcción de microtúneles.

También se concluye que este cultivo es rentable, cuando se le da un buen manejo, ya que desde los tres meses se obtiene la cosecha de los nopalitas y de acuerdo a los resultados obtenidos de cada sistema de producción, el productor puede amortizar la inversión desde el primer año, teniendo aparte cierta ganancia.

La mano de obra es un factor importante para la producción del nopal verdura en la medida que la cosecha y el desespinado se realice manualmente.

El nivel de organización de los productores en la fase de producción ha limitado la obtención de apoyos.

La falta de fomento a las exportaciones es limitado por tener una economía cerrada que dificulta los tratos comerciales en reciprocidad.

La relación beneficio –costo que se obtuvo en los dos sistemas de producción refleja el costo de oportunidad del productor. Considerando que en el sistema de aire libre, cubre la inversión realizada y obtiene una ganancia de \$1.16 y en el sistema de microtúneles el productor gana \$ 0.69 aparte de saldar la inversión; es menor por los insumos que absorben más costos, pero la ventaja es que en el periodo de bajas temperaturas se tiene producción.

En base a los costos de 1997 y a los resultados de los cálculos realizados, el cultivo es rentable, ya que se obtuvo una tasa interna de rentabilidad de 165% (aire libre) lo cual indica que desde el primer año el productor recupera la inversión, aparte de obtener una utilidad de 165%. Al igual que en el sistema de microtúneles la tasa de rentabilidad es de 138.9% cubriendo al cien por ciento la inversión y obteniendo aparte una ganancia de 138.9%.

De acuerdo a la investigación, se puede decir que la producción de nopal verdura es un sistema intensivo, muy lejos de ser un cultivo de subsistencia, por lo tanto debe de concebirse como un negocio que puede ser muy próspero y exitoso, pero para ello se requiere de apoyar los procesos productivos intensivos con asesoría técnica, financiamiento y la infraestructura que requiere para su desarrollo.

RECOMENDACIONES.

A través del análisis y observaciones de este trabajo se llegaron a las siguientes recomendaciones:

Para mejorar la producción de este cultivo, en cuanto a costos de producción, calidad del producto, rendimientos, competencia e incrementar la producción en la época de heladas, se deben de profundizar las investigaciones en las variedades existentes en nuestro país, el uso adecuado de fertilizantes, químicos, pesticidas, el desarrollo de tecnologías y estudios de mercado.

Ampliar y fortalecer los servicios de asistencia técnica, de tal manera que exista una relación más directa entre instituciones de investigación y productores.

Fomentar y consolidar la organización entre los productores y sobre todo, aquellos que sean eficientes para el desarrollo de la producción y mercados.

Promover el consumo del nopal verdura en aquellas regiones y países que no conocen este producto a través de una mercadotecnia rigurosa para poder ampliar más el mercado.

Un aspecto de suma importancia es que para darle mayor vida de anaquel al producto, se requiere transportarlo en condiciones de refrigeración desde la zona de producción hasta los mercados terminales para mejorar la calidad del nopalito.

Los centros de investigación y otras instituciones deben de ampliar el desarrollo de técnicas de conservación para aprovechar la sobreoferta de primavera- verano y comercializarlo en la época de escasez.

B I B L I O G R A F I A.

Anónimo. 1990. *Sistema de producción de nopal verdura bajo Microtúneles o mini-invernaderos*. Guía para el Productor. UNCAFAECSA Suc. 40, Milpa Alta D.F. 12 p.

Bautista C.R. 1982. *Los Agroecosistema nopaleros del valle de México*. Tesis profesional, Chapingo. México.

Barrientos, P. F. 1969. *El mejoramiento del nopal Opuntia spp.* en México Dto. de Fruticultura, UACH. México.

Bravo H.H. 1978. *Las cactaceas de México*. 2 a. ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Borrego E., F Y Burgos V. N. 1986. *El nopal*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Cantwell de T. Marita. 1992. *Aspectos de calidad y manejo Postcosecha de nopalito*. En: Salazar S. Y López D. (Ed.). Congreso Nacional del Nopal. 5to. Congreso Nacional y 3 er. Internacional. Memoria de Resúmenes. UACH. Chapingo, México. 110 p.

CONAZA. 1994. *Nopal verdura. Opuntia spp.* 31 pag.

Corrales G., J. 1992. *Descripción y análisis de la cosecha y manejo En fresco de nopalito y tuna*. En: Salazar S. Y López D. Ed). D. Conocimiento y Aprovechamiento del Nopal. 5to Congreso Nacional y 3 er. Internacional. Memoria de Resúmenes. UACH. Chapingo,

México 109 p.

Cruz G.F.J. 1996. *Producción intensiva de nopal- verdura, bajo condiciones de túneles de polietileno*. U. A. A. A. N. Saltillo, Coah., Mex. Tesis 57 p.

Ramirez P. D. Contabilidad administrativa. Cuarta edición. 1994.

De la Rosa. H.J.P y Santamaría A.D. 1998. *EL NOPAL*. Usos, agronómico y costos de producción en México. CONAZA-UACH-CIESTAAM. 173 pag.

Flores V., C.A 1994. *Producción, industrialización y comercialización del nopal como verdura en México*. Reporte de Investigación 18. CIESTAAM-UACH. Chapingo. Edo. De México. 17 p.

Flores V., C...A. 1994. *El sistema- producto nopal verdura en México*. SARH, UACH., CIESTAAM. 149 p.

Flores V. G. 1992. *Respuesta de producción de nopalitos y de PH de 4 genotipos de nopal (Opuntia spp) tolerantes a heladas a tres densidades, en invierno*. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista , Coh. México. Tesis 56 p.

Flores V. C.A ;de Luna E. J.M. Y Ramírez M.P 1995. *Mercado Mundial del Nopalito*. ASERCA; UACH. y CIESTAAM.

Grajeda, G. J. E Y García V. A .1982. *Cultive nopal para verdura*. Centro de Genética. Colegio de Postgraduados.

Chapingo, México.

Granados S. D y Castañeda p. A. 1991 *El nopal, historia, fisiología, Genética e importancia frutícola*. Ed Trillas. 227 p.

Hernández G. L., 1993. *Plagas y enfermedades del nopal en México*. Reporte de investigación 11. CIESTAAM-UACH.,Chapingo, Edo. De México. 52 p.

López S. I. 1994. *Análisis de rentabilidad de nopal verdura (Opuntia indicaL.) en Milpa Alta D.F. en el ciclo agrícola UACH*. Tesis. 106 p.

Murillo A . B. 1996. *Parámetros fisiotécnicos de eficiencia y productividad de nopal verdura (Opuntia spp) bajo condiciones de producción intensiva_ U.A.A.A.N. Saltillo, Coah. México. Tesis de Maestría. 109 p.*

Rebolledo Gómez C. 1993_ *Comercialización y nuevas opciones de Mercado para el nopal verdura en Tlanepantla Mor.* Departamento de Economía Agrícola. UACH.Tesis. 82 p.

Tovar R.R. 1995. *Producción de verdura (rendimiento y calidad) considerando 5 densidades de plantación, 2 fertilizaciones orgánicas y Túneles de polietileno*. Tesis profesional. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, Saltillo, Coah. Mex.

U.A.A.A.N. 1994 *Apuntes de Administración Agropecuaria*. División de Ciencias Socioeconómicas Departamento de Administración Agropecuaria. Buenavista, Saltillo, Coah, México.

