



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**

ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**El Cultivo de Nopal Verdura (*Opuntia* spp) como
Alternativa de Desarrollo en el Municipio de
Apatzingán, Michoacán, México.**

T E S I N A

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO HORTICULTOR

PRESENTA:

SERVANDO VALENCIA SILVA

MAYO DE 2007

APATZINGÁN, MICHOACÁN, MÉXICO





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

LA MESA DE SINODALES QUE REVISÓ LA

T E S I N A

TITULADA

**El Cultivo de Nopal Verdura (Opuntia spp) como
Alternativa de Desarrollo en el Municipio de
Apatzingán, Michoacán, México.**

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO HORTICULTOR

PRESENTA

SERVANDO VALENCIA SILVA

A P R O B A R O N:

ING. GABRIEL EDUARDO VEGA MÉNDEZ.
Presidente del H. Jurado

ING. SALVADOR VENEGAS F.
Sinodal

DR. JOSÉ L. ESCAMI LLA G.
Sinodal

MAYO DE 2007

APATZINGÁN, MICHOACÁN, MÉXICO



A G R A D E C I M I E N T O S

A MIS ASESORES

M.C. MARIO FIGUEROA CÁRDENAS

ING. GABRIEL EDUARDO VEGA MÉNDEZ

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES:

Sr. EDÉN VALENCIA MADRIGAL⁽⁺⁾ y MARÍA LUISA SILVA SÁNCHEZ⁽⁺⁾.

Por darme la vida, por su amor, comprensión y paciencia en tiempos difíciles.

A MI ESPOSA:

ELIDIA RAMÍREZ VILLANUEVA.

Por su dedicación a la familia y por estar siempre junto a mi en las buenas y en las malas.

A MIS HIJOS:

RICARDO, ADRIÁN Y KARINA VALENCIA RAMÍREZ.

Quienes cumplen la función de ser el motor de todas las acciones que emprendo en esta vida y porque ellos con su entusiasmo como estudiantes me demuestran cada día que yo también necesito prepararme.

A MIS HERMANOS:

ALMA ROSA, HILDA, REBE CA, CÉSAR, JOSÉ EDÉN Y YADIRA ARACELI VALENCIA SILVA.

Que con su apoyo solidario me he sentido con la suficiente seguridad para avanzar compartiendo esfuerzos y tristezas.

A MI COMPAÑERO Y AMIGO:

ARISTEO MORENO CENDEJAS.

Por su aportación durante la revisión ortográfica de este trabajo.

A MIS MAESTROS:

Por su paciencia al compartirme sus conocimientos y experiencias.

!!!! A TODOS ELLOS. . . .MUCHAS GRACIAS !!!!

Í N D I C E

	Página
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	viii
Justificación	ix
Objetivo	x
CAPÍTULO I	
Revisión de literatura	1
Sistemas de producción y comercialización	2
CAPÍTULO II	
Materiales y Métodos	7
CAPÍTULO III	
La importancia del cultivo nopal verdura	8
3.1 Distribución geográfica	8
3.2 Condiciones climáticas	9
3.3 Descripción del sistema productivo	10
3.3.1 Estructura de las nopaleras	10
3.3.2 Selección del terreno	10
3.3.3 Selección y tratamiento del propágulo	10
3.3.4 Siembra	11
3.3.5 Fertilización	11
3.3.6 Poda, deshierbe y combate de plagas	12
3.3.7 Cosecha	12
CAPÍTULO IV	
Caracterización del sistema nopal verdura	14
4.1 Características generales del municipio de Apatzingán ...	14
4.2 Producción del nopal verdura bajo condiciones de control .	15
4.3 Características del nopal verdura (<i>Opuntia spp</i>)	16
4.3.1 Clasificación botánica	16
4.3.2 Características botánicas de la planta	17
4.3.3. Descripción de la planta	17
4.3.4 Propiedades generales del nopal verdura	20
4.3.4.1 propiedades alimenticias	21
4.3.4.2 Propiedades nutricionales	21
4.3.4.3 Propiedades medicinales	22
4.4 Alternativas del cultivo: Producción de grana cochinilla ...	25
4.4.1 Historia de la grana cochinilla	26
4.4.2 Cría y recolección	28
CAPÍTULO V	
Perspectivas de comercialización en EUA del nopal verdura	30
5.1 Modalidades de la comercialización	30

5.1.1	Mayoristas	30
5.1.2	Distribución y comercialización al menudeo	32
5.1.3	Las tiendas de alimentos	32
5.1.4	Los servicios de alimentos	33
5.1.5	Maquila a marcas propias	34
5.1.6	Licitaciones	34
5.2	Medidas de control	35
5.2.1	Principales puntos de vigilancia	35
5.2.2	Personal encargado de la fabricación	35
5.2.3	Condiciones de la fábrica	36
5.2.4	Procedimientos sanitarios	37
5.2.4.1	Instalaciones sanitarias	37
5.2.5	Proceso de producción industrial	37
5.2.5.1	Aditivos permitidos	38
5.3	Características básicas del mercado hispano	38
5.3.1	Población y composición del ingreso	38
5.3.2	Estrategias de comercialización	40
5.3.2.1	Estrategias por regiones	40
5.3.2.2	Centro de acopio Ciudad de México	41
5.3.2.3	Centro de distribución Medio-Oeste EUA	41
5.3.3	Selección del producto a exportar	42
5.4	Requisitos sanitarios	43
5.5	Precios y calidad de los productos	43
5.6	Comercialización por regiones	44
CONCLUSIONES		46
BIBLIOGRAFÍA		48

ÍNDICE DE CUADROS, FOTOS Y FIGURAS

página

CUADROS

Cuadro 1,2 y 3 Clasificación de los cultivares de nopal	18
---	----

FOTOS

Foto 1 Cultivares descritos con fines de registro	19
---	----

FIGURAS

Figura 1 Superficie planta de nopal verdura en México	8
Figura 2 Crecimiento poblacional hispano 1990-2000	39

RESUMEN

El sistema metodológico de este trabajo de investigación, parte de una recopilación bibliográfica mediante la cual se buscó obtener la información necesaria para sistematizar una propuesta viable hacia el establecimiento del cultivo de nopal verdura (*Opuntia spp*) como alternativa de desarrollo en el municipio de Apatzingán, Michoacán, México.

Este documento inicia con una introducción que describe la importancia que tiene el cultivo del nopal y los productos que de éste se obtienen; hace una breve referencia acerca de sus orígenes y de sus propiedades alimenticias; describe además su importancia y/o utilización en la cocina tradicional o en la industria alimenticia.

Como objetivo central se pretende con este trabajo de investigación literaria proponer el cultivo de nopal verdura como una alternativa de desarrollo para la vida económica y social de los habitantes de este municipio. Se explican las principales razones de ser de la industrialización y el procesamiento de los productos perecederos, así como la importancia en el consumo del nopal en México, abordándose tópicos de estrategia para la producción y comercialización.

Para lo anterior se citan autores como López, M., *et al.*, Corrales, J. y Flores, C., Figueroa, M.; Lara, R., Hernández, E., Dixie, G., Guardado, M., García, *et al.*, Terranova, E., entre otros.

Más adelante se plantea la importancia del cultivo del nopal verdura y su distribución geográfica en México, indicando superficie plantada por estado de la República Mexicana, así como las condiciones climáticas, altura y humedad que requiere el cultivo.

Se describe además el sistema productivo explicando cómo deben estructurarse las nopaleras, la selección del terreno y tratamiento del propágulo, la manera de sembrarse y fertilizarse, así como la poda y cosecha para obtener productos de buena calidad.

Así mismo, se hace una caracterización del sistema nopal verdura de acuerdo a las condiciones generales del municipio, abordando temas relacionados a la posición geográfica del sitio de estudio, su limitación política, altura sobre el nivel del mar, aspectos climatológicos, de precipitación e hidrología, edáficos, topográficos, incluyendo flora y fauna predominante.

Posteriormente se reseñan las características botánicas del nopal y se analiza la producción de la grana cochinilla como alternativa del cultivo. En el capítulo quinto se describen las perspectivas de comercialización en los Estados Unidos de Norteamérica a través de los diferentes canales comerciales, teniendo como mercado objetivo a la población hispana.

Por lo anterior se recomienda establecer los huertos de nopal para verdura en superficies con dotación suficiente de agua para riego; éstas pueden estar ubicadas a norte, noreste y noroeste del municipio de Apatzingán, ya que las condiciones agroclimáticas y de altura sobre el nivel del mar en los terrenos colindantes con los municipios de Parácuaro y Tancítaro presentan las mejores condiciones para establecer, desarrollar y eficientar la productividad de este cultivo.

Es posible poder establecer pequeños huertos familiares o de traspatio en las partes bajas del municipio, condicionados a tener un mejor control en los riegos y mantener la plantación, sobre todo durante el verano, en condiciones de media sombra o sombra completa; utilizando malla y estructuras para cultivos en invernadero.

INTRODUCCIÓN

Los nopales, tunas o chumberas (*Opuntia* spp.) son un género de la familia de las cactáceas, que consta de más de 300 especies todas oriundas del continente americano desde el norte de Estados Unidos hasta la Patagonia, donde viven silvestres (<http://es.wikipedia.org>).

Fueron introducidas en Europa por los conquistadores y se naturalizaron fácilmente en la región mediterránea. La especie tipo es la *Opuntia ficus-indica*; sus frutos comestibles, las tunas o higos chumbos.

El nopal, es uno de los símbolos nacionales de México, se le encuentra plasmado en el escudo nacional sosteniendo al águila real que devora la serpiente enraizada en una pequeña isla de piedra sobre el agua; esta planta es parte de la mitología azteca considerada planta de la vida por que nunca se muere la planta; ya que puede secarse y dar origen a una nueva planta. Los cladodios jóvenes de este cactus son usados en la cocina mexicana para preparar el plato llamado *nopalitos*.

Los frutos, conocidos como tunas en México e higos chumbos en España, son dulces, comestibles y muy apreciados.

Existe también una variedad de nopal cuyas tunas, llamadas xoconostles (pronunciado *shoconostle*), son ligeramente agrias. Éstas se utilizan principalmente en la cocina para la preparación de ciertas salsas.

Son ricos en fibra y vitaminas, especialmente en vitamina A, C y K, así como también en riboflavina y vitamina B6; también contienen minerales como calcio, magnesio, potasio, hierro y cobre.

Orígenes del nopal

En el Valle de Tehuacán, Puebla, restos de semillas de frutas y algunos pedazos de nopal han sido descubiertos datados de hace 7,000 años, lo que prueba que el hombre ya lo consumía. Según especialistas, las primeras culturas del nopal remontan hace aproximadamente 5,000 años. Su nombre original es Tenochtitlán, lo que significa "fruta de la piedra y de Nuchtli". En 1587, los Aztecas lo utilizan bajo el nombre de Nopali, tomado por los Españoles, para finalmente haber su nombre actual. (*El Nopal - México-Azteca_com.htm*)

El nopal es un vegetal de fuente árida, su cultivo es limitado por tres factores :

- ❖ La abundancia de humedad
- ❖ La ausencia de elementos nutritivos
- ❖ Temperaturas demasiado bajas que quemarían el botón

Justificación e importancia

Actualmente, el nopal verdura adquirió una enorme importancia en la gastronomía nacional e internacional; además, después de retirar sus espinas (al lado), la fruta del nopal es muy exquisita.

El nopal es uno de los principales cultivos domesticado por los indígenas para el consumo, gracias a su sabor único. A los mexicanos radicados en México y en el extranjero les gusta probarlo con huevos, en ensaladas o también en dorados de tomates. Muchas familias subsisten gracias él.

Se utiliza también como seto para delimitar distintas propiedades, para elaborar el ponche (bebida fermentada) y para curar el pulque (otra bebida fermentada). Se utiliza también en la industria como colorante, caucho y anticorrosivo.

En el Norte de México, se le utiliza como alimento forrajero para el ganado: aunque disminuye su producción de leche. Como alimento es poco caro y genera una producción de animales de gran calidad.

En el medio del país, se consume como fruta y verdura, y en el Sur de México, para la producción de semillas.

Además de su importancia económica, el nopal tiene también un gran papel en la conservación de los suelos: protege la capa fértil de éstos contra la erosión.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es proponer el cultivo del nopal verdura como alternativa de desarrollo en el municipio de Apatzingán, Michoacán, México; para lo cual se analizará la información recabada, precisando y describiendo una serie de unidades informativas para aquellos productores agropecuarios que deseen incursionar en el proceso de producción y en el proceso de comercialización: ello con la finalidad de que cuenten con una herramienta metodológica que les permita analizar con mayor objetividad esta cadena agroalimentaria.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

El nopal verdura constituye uno de los alimentos de mayor consumo en México y ha cobrado particular importancia en cuanto a sus propiedades medicinales relacionadas con el control de los siguientes padecimientos: diabetes (por su efecto hipoglucémico), nivel de colesterol en sangre y el control de desórdenes gastrointestinales, por lo que se está buscando alternativas para su consumo, con técnicas de procesamiento mínimo, para aprovechar al máximo sus propiedades. El nopal es rico en calcio, magnesio, proteínas, fósforo, sodio, vitaminas A y C, complejo B, fibras (lignina, celulosa, hemicelulosa), pectina y mucílago.

Las principales razones de ser de la industrialización y del procesamiento de productos perecederos son conservarlos en buen estado por más tiempo para su comercialización en los diversos mercados cercanos o distantes para ampliar su disponibilidad a lo largo del tiempo; regular los precios en casos de desoferta del mercado en fresco y dar valor agregado a los productos (Corrales, J. y Flores, C., 2003).

Por otra parte, en Wikipedia.org se describe que una estrategia es un plan de acción que se lleva a cabo para lograr un determinado fin a largo plazo. Proviene del griego ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ Stratos = Ejército y Agein = conductor, guía. Se aplica a los siguientes campos: estrategia militar, juegos de estrategia, estrategia empresarial y mapas estratégicos conceptuales (Figueroa, M., 2005)¹.

¹ Figueroa, M., 2005. Estrategias Productivas, Comerciales y de Vida de los Productores de Mango en Apatzingán, Michoacán, México. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo, pag. 18, 203 pp.

La Estrategia Empresarial es el resultado del proceso de especificar los objetivos, las políticas y los planes de una organización para alcanzar estos objetivos, y la asignación de recursos para poner los planes en ejecución.

La idea de Estrategia esencialmente proviene de la ciencia militar, y es definida como la ciencia y el arte de la comandancia militar aplicados a la planeación y conducción general de operaciones de combate a gran escala.

Los *mapas estratégicos* son una manera de proporcionar una visión *macro* de la estrategia de una organización, y proveen un lenguaje para describir la estrategia, antes de elegir las métricas para evaluar su diseño.

La planeación estratégica empresarial es una herramienta revolucionaria para movilizar el desarrollo hacia el pleno cumplimiento de la misión, a través de canalizar las energías, habilidades y conocimientos específicos de la gente en la organización hacia el logro de metas estratégicas visionarias de largo plazo. Permite tanto guiar el desempeño actual como apuntar el desempeño futuro (Lara, J.C., 2007)²².

Las estrategias son cursos de acción general o alternativas, que muestran la dirección y el empleo general de los recursos y esfuerzos, para lograr los objetivos en las condiciones más ventajosas.

Sistemas de Producción y Comercialización

Durante la producción primaria de un bien o servicio, con el término proceso se designan tanto las tareas manuales, los sistemas que coordinan trabajadores y máquinas; como los procesos automatizados, en los que el trabajador agrícola juega un papel indirecto o de control.

²² Lara, J.C., 2007. Estrategias para Implementar la Motivación en el Personal de la Estación Radiofónica "XECJ" en Apatzingán, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Escuela de Ciencias Agropecuarias.

Sebillotte M. (1989), con un enfoque agropecuario define el sistema de producción como el conjunto estructurado de las producciones vegetales y animales por un agricultor o grupo de agricultores en su unidad de producción para realizar sus objetivos.

Hernández X., E., (1981), conceptúa la agricultura como una actividad en la cual el hombre, en un ambiente dado, maneja los recursos naturales, la calidad y la cantidad de energía disponible y los medios de información, para producir, y reproducir los vegetales que satisfacen sus necesidades.

Guardado, M. M. y Guardado E. M., (2007), afirman que los sistemas de producción y los sistemas de comercialización serán aquellas actividades socialmente útiles en la cual el hombre transforma los recursos naturales dentro de un conjunto estructurado de acciones que realizan productores y agentes comerciales para satisfacer las demandas del consumidor final.

Dixie, G., (2004), sostiene que a medida que la agricultura y la sociedad evolucionan, el mercadeo adquiere una importancia cada vez mayor. En la agricultura de subsistencia el campesino produce principalmente lo que precisa para su propia alimentación y la de sus vecinos.

Al aumentar la población de las ciudades, los agricultores tienen la responsabilidad adicional de producir alimentos no sólo para el consumo rural sino también para los mercados urbanos distantes, cada vez más amplios, y deben adquirir, por tanto, conocimientos comerciales y de mercadeo.

Desde la perspectiva de este autor, por mercadeo se entiende el proceso por el cual se salva la distancia entre el productor y el consumidor, que abarca necesariamente los aspectos relativos al transporte y las técnicas para reducir al mínimo las pérdidas de las cosechas.

Para contar con un sistema de distribución eficaz se necesita también crear en las zonas rurales nuevas empresas, tales como las de conductores de camiones y fabricantes de envases, contratistas y vendedores mayoristas.

La cadena de producción y mercadeo, afirma, va en dos direcciones. Los productos pasan de las zonas rurales a las urbanas, y de éstas deben retornar al campo en forma de dinero e información sobre los mercados.

A medida que cambian los gustos en los mercados de las ciudades, la comunidad rural necesita utilizar esa información para orientar su producción según convenga.

Consideran que en caso de necesitarse un análisis detallado, el enfoque de sistemas puede ayudar en la construcción, prueba y aplicación de complejos modelos matemáticos de un sistema de comercialización particular, en donde la atención se pone en el nivel de coordinación alcanzado entre dos o más etapas que estén técnicamente relacionadas y donde el proceso productor-consumidor íntegro es el punto focal de atención.

García, M., (1988) expresa que “un mercado existe cuando compradores y vendedores desean intercambiar bienes y servicios por dinero. Entonces el mercado se define en términos de las fuerzas fundamentales de la oferta y la demanda y no necesariamente esta confinado a un lugar geográfico particular”, por lo tanto, el mercado es un espacio con dos características esenciales:

- Donde las fuerzas de la oferta y la demanda trabajan para determinar o modificar el precio de un producto, y
- Donde la posesión de un bien o servicio es transferido en forma física y/o institucional.

Terranova Editores (1995), difieren de la anterior definición de mercado; conceptualizan a éste como “el área geográfica donde concurren compradores y vendedores de un producto, para realizar una transacción (comprar y vender a determinado precio), y que involucra grupos de personas organizadas para realizar transacciones comerciales”.

Una visión mas amplia del concepto se encuentra en la siguiente definición: “El mercadeo es el conjunto de actividades por las cuales se proporcionan servicios e información que contribuyen a determinar el nivel conveniente de la producción en relación con las necesidades del mercado y el traslado del producto (o materia prima) del lugar de producción al lugar de consumo”.

Esta definición abarca los servicios que debe prestar el profesional agropecuario, tales como el suministro de información y asesoramiento. Esa función incluye las siguientes actividades: reunir, evaluar y difundir información sobre los mercados;

- Prestar asistencia para la planificación y programación de la producción;
- Asegurar a los productores un mercado, por ejemplo, mediante contratos con los compradores;
- Proporcionar asesoramiento sobre las prácticas más convenientes de manejo después de la cosecha;
- Coordinar los insumos, el transporte, el almacenamiento, el crédito y los servicios posteriores a la cosecha.

Aunque esa definición es más completa, describe sólo las actividades que abarca la comercialización.

Así, la tarea más importante de un productor o de cualquier comercializador que se ocupe de mejorar el mercadeo agrícola, es la comercialización de la producción rural.

Para ello es necesario: “averiguar qué desea el cliente y ayudar a establecer el sistema de producción y mercadeo que permita satisfacer esa demanda y aumentar al máximo el ingreso en las zonas rurales”.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

Los recursos metodológicos que se utilizaron para la elaboración de este trabajo, se efectuaron a partir de una exhaustiva investigación bibliográfica, recurriendo a documentos, libros y folletos relacionados al tema, realizando además una breve recopilación de información en revistas científicas publicadas. Así mismo, se circunscribe investigación realizada a través de sitios de internet relacionados al cultivo del nopal verdura.

La información fue procesada, clasificada y analizada para su discusión y conclusión. para ello se utilizó material de papelería, una computadora con conexión a internet con puerto periférico para impresora, enseres de oficina, libretas para hacer anotaciones y formular resúmenes. la información recabada se sistematizó metodológicamente con el formato de tesina, teniendo como resultado final el presente documento.

CAPÍTULO III

IMPORTANCIA DEL CULTIVO NOPAL VERDURA

1 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL NOPAL VERDURA EN MÉXICO

Los nopales silvestres tienen su centro de distribución en los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Aguascalientes, sin embargo se han extendido hacia el norte y sur de México. En estas nopaleras se aprovechan los brotes o nopalitos durante algunos meses, cuando las condiciones climáticas son propicias; sin embargo, existen especies que son preferidas por los pobladores de estas regiones.

Como cultivo, el nopal verdura se realizó de manera destacada durante la década de los años noventa en el Distrito Federal (4,014 has) y en los estados de San Luis Potosí (961 has), Michoacán (270 has), Baja California (113 has), Puebla (104), Oaxaca (100 has), Jalisco (60 has), Zacatecas (8 has) y Aguascalientes (6 has). (figura 1).

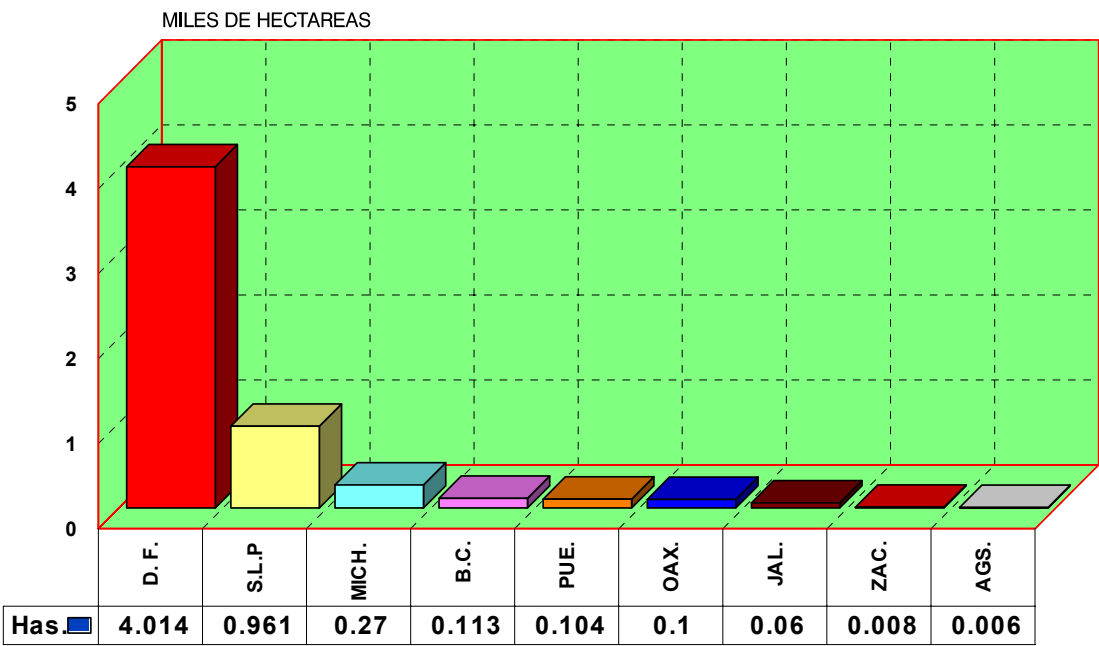


Figura 1 Superficie plantada de nopal verdura en México.
FUENTE: Delegación de SARH. Enero 1992.

2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Las poblaciones silvestres de nopal se localizan prácticamente en la mayoría de las condiciones ecológicas de nuestro país, con variaciones de temperatura y precipitación pluvial bastante marcada.

Las condiciones climáticas en las que prospera el nopal verdura en el país son las siguientes: el rango óptimo de temperatura es entre 16 °c y 28 °c, soportando una temperatura máxima de 35 °c, fuera del cual la brotación se ve afectada.

Las bajas temperaturas afectan al cultivo, pudiendo causar hasta su muerte, porque lo que su tolerancia a temperaturas mínimas están en el orden de 0 °c a 10 °c.

En lo que se refiere al nopal silvestre, del cual se aprovechan temporalmente los brotes tiernos para verdura, se adapta a un amplio rango de precipitación; prospera con precipitaciones medias anuales de 150 mm hasta 800 mm, bien distribuidos durante el año. tocante al nopal verdura cultivado, requiere precipitaciones regulares o riego, para una buena producción continua.

Un factor que afecta de manera importante al nopal es la humedad relativa, conforme aumenta, la planta se encuentra en condiciones menos propicias para su desarrollo y fructificación, además de que está más propenso al ataque de plagas y enfermedades. cuando ésta es demasiado baja, influye desfavorablemente al deshidratar los tejidos de las plantas.

Se encontró que el factor responsable directo de la emisión de nopalitas es la temperatura y no la humedad, ya que existe un aumento en la producción asociado con el aumento de temperatura y viceversa. el nopal verdura puede cultivarse de 800 a 1800 msnm, aunque puede prosperar fuera de ese rango.

3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

3.1 ESTRUCTURA DE LAS NOPALERAS

Por ejemplo, las nopaleras que están establecidas en la Delegación Milpa Alta, Distrito Federal, son excepcionalmente pequeñas, la máxima extensión de algunas no llegan a medir los 3,000 m²; casi todas se encuentran en predios de propiedad privada con poca superficie y algunas más en los solares de las casas (Granados, D., 1991).

La plantación se realiza mediante hileras que distan entre sí de 70 a 80 cm. y las plantas están colocadas en cada una de las hileras, una a un lado de otra (de 30 a 40 cm. aproximadamente en el momento de la siembra) sin dejar espacios al crecer la planta; esto proporciona una alta densidad de población por hectárea que, en ocasiones llega a ser hasta de 40,000 plantas. la altura vertical máxima que las plantas llegan a tener en las nopaleras es de 1.20 a 1.25 m.

3.2 SELECCIÓN DEL TERRENO

Para aprovechar la superficie en laderas, se deben formar terrazas para el establecimiento del huerto y en suelos horizontales con pendientes poco significativas se prepara el terreno quitándole las piedras grandes, deshierbándolo y rompiendo los terrones desmoronándolos, emparejando el suelo ya sea de forma mecánica o manual según se den las condiciones físicas del suelo.

3.3 SELECCIÓN Y TRATAMIENTO DEL PROPÁGULO

Un solo cladodio sirve como propágulo el cual se escoge de acuerdo con las siguientes características: mayor tamaño, sin cicatrices y sin enfermedades ni plagas. con esas características el cladodio se corta por la base para evita que se pudra y se lleva a la sombra a fin de impedir una deshidratación completa dejando cicatrizar la herida durante un periodo entre 15 a 20 días; si

después de este lapso el cladodio no ha adquirido alguna infestación o infección, está en condiciones de plantarse.

Estos propágulos se pueden almacenar durante uno o dos años en un lugar cercano a la casa o cerca de la parcela, se apilan dejando un espacio entre ellos y se cubren con una capa de paja. la fecha más recomendable para la selección del propágulo es durante el mes de julio aproximadamente.

3.3.4 SIEMBRA

La plantación de propágulos se puede realizar durante todo el año pero los meses más óptimos y más comunes para llevarlo a cabo son marzo y abril; ésta se realiza a una distancia entre planta y planta de 40 o 30 cm. la cual es suficiente para que se desarrolle sin dejar espacio, en las hileras que distan entre sí 70 a 80 cm. lo que permite el paso para poder cosecharlas y cuidarlas, y en surcos de 10 a 15 cm. de profundidad para poder enterrar el cladodio aproximadamente una cuarta parte lo que repercute, como ya se mencionó, en una alta densidad de población por hectárea.

Al término de 20 días o de un mes se aplica una capa de abono.

3.3.5 FERTILIZACIÓN

Se recomienda utilizar abono orgánico en grandes cantidades (30-40 cm), el cual se debe colocar someramente en el momento de la plantación para que sea cubierto casi por completo el cladodio; posteriormente se agrega un poco más cada seis meses, cada año o cada dos años según se requiera, se debe formar una capa gruesa que le proteja de las lluvias; se necesita más o menos un camión de abono orgánico para una extensión de dos hectáreas con surcos de dos hileras.

3.3.6 PODA, DESHIERBE Y COMBATE DE PLAGAS

La poda se debe realizar constantemente y con varios propósitos:

- A) Mantener una misma dirección (oriente-poniente) en los cladodios de la planta.
- B) Desechar los nopales que no se logren cortar para su venta.
- C) Evitar el envejecimiento de la planta.
- D) Para sanear el cultivo.

Los deshechos de la poda rara vez se sacan de la plantación ya que pueden picarse y servir de abono para la propia planta o agregar humedad al suelo. la época de poda es en julio y agosto aproximadamente.

El combate a las plagas se realiza en muy pocas ocasiones, pues se puede decir que el cultivo de nopal verdura en realidad tiene muy pocas enfermedades o que las que en él inciden no causan un detrimento notable en la producción.

Las plagas más comunes son: el chahuistle (*Diabrotica sp*), gusano blanco (*Lanifera cyclades*), barrenador (*Cactophagus spinolae*), piojo (*Cylindrocopturus biradiatus*), chinche roja (*Hesperolabops gelastops*), pinacate (*Pphyllophaga spp*) y cochinilla (*Dactylopius indicus*). para combatirlos se emplea agua y jabón, agua con cal o se corta el pedazo afectado; otras plagas fuertes son el cuinique, las ratas y los pájaros, que se controlan mediante trampas sistemáticamente colocadas en el huerto.

3.3.7 COSECHA

La cosecha se realiza durante todo el año, una o dos veces por semana, de acuerdo al tamaño de la parcela, pero la época que se efectúa con mayor frecuencia (hasta diario) es en abril y mayo por su elevada producción. se debe realizar por la mañana con la finalidad de que los nopales se mantengan frescos y no se pongan rojos; se seleccionan las pencas más grandes (20-25 cm) y se cortan por la base dejando un “quiotillo”, es decir, la parte inferior del nopal cosechado.

CAPÍTULO IV

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA NOPAL VERDURA

4.1 Características Generales del Municipio de Apatzingán, Michoacán

Localización geográfica y política: el municipio de Apatzingán se localiza al suroeste del estado de Michoacán entre los paralelos 18° 38' y 19° 15' de latitud norte, 102° 15' y 102° 40' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Limitación política. al norte con el municipio de Tancítaro, al sur con el municipio de Tumbiscatío, al este con el municipio de Parácuaro y al oeste con los municipios de Buenavista y Aguililla.

Altura: fluctúa entre los 320 a los 1200 msnm.

Aspectos climáticos: clima. semiárido muy cálido y en la parte norte se tiene zona de transición, su clima es templado subhúmedo.

Temperatura. de acuerdo a los datos de la estación meteorológica ubicada en este Distrito, se registraron temperaturas máximas hasta de 24 °C con media anual de 28.5 °C en primavera, en invierno se registran temperaturas mínimas de 13 a.C. y máximas de 33.5 a.C.

Precipitación: fluctúa en promedio entre los 650 a 950 mm. anuales en épocas de lluvia, que van de entre los meses de junio a septiembre; la evaporación media anual que se registra es de 1,900 mm. como promedio.

Hidrología. las fuentes de abastecimiento en el municipio son los ríos: Tepalcatepec, Apatzingán, El Tesorero, y los arroyos El Salitre, San Juan, Las Juntas y La Higuera, cuenta con siete manantiales que son: Guarandicho, Galeana, Tzentzenguaro, Tizapíndaro, La Piedra, La Majada y Chandio.

Edafología y suelos: de acuerdo al estudio agrológico que realizó la dirección de agrología en 1979, en el municipio se cuenta con suelos tipo vertisol pélico, andosoles, fluvisoles y regozoles por lo general son suelos profundos y fértiles.

Topografía. presenta lomerío suave y su superficie es en su mayoría plana en la parte norte y sur, el relieve predominante son colinas, zonas de laderas y pequeños valles.

Flora y fauna: predominan la selva baja caducifolia con presencia de especias maderables como: parota, cueramo, cóbano, frijolillo, pino y encino. así mismo se cuenta con especies no maderables como: ceiba, pochote, arbustos, mezquite, huisache entre otros. en cuanto a la fauna silvestre se cuenta con especies como: ardilla, armadillo, comadreja, coyote, conejo, zorro, zorrillo, venado, tlacuache y mapache, estos últimos en peligro de extinción. así mismo se cuenta con aves como la huilota, codorniz, torcaza y chachalaca, en cuanto a reptiles se tiene: boa, iguana, víbora de cascabel y coralillo. también se cuenta con peces como: bagre, carpa y mojarra.

4.2 Producción de nopal verdura bajo condiciones de control

Beneficios: mayor rentabilidad en la producción de nopal aun en la temporada de calor. Con esta tecnología se logra equilibrar la oferta y el precio del nopal. Ya que, en invierno pueden obtenerse hasta 400 kg de nopalito por modulo y en temporada de calor se pueden producir hasta 4000 pencas de buena calidad para el establecimiento de nuevos módulos, por lo cual, con un equilibrio en la producción también se regula el precio.

Impactos: es una opción de ingresos para el productor en la temporada de invierno, cuando otros cultivos no se los proporcionan y de forraje para sus animales en la época seca.

Disponibilidad: la infraestructura requerida es la planta, material estructural y el plástico transparente, los cuales se encuentran disponibles a

través de las empresas establecidas en el estado. Los demás insumos generalmente el productor los posee.

Ámbito de aplicación: este sistema de producción puede implementarse en las áreas rurales tanto a nivel de traspatio para el consumo familiar, como en plantaciones comerciales.

4.3 Características del nopal verdura (*Opuntia spp*)

4.3. 1 Clasificación Botánica (Cronquist, L., 1983).

REINO: Plantae

DIVISIÓN: Magnoliophyta

CLASE: Magnoliopsida

ORDEN: Caryophyllales

FAMILIA: Cactaceae

GÉNERO: *Opuntia*

SUBGÉNERO: *Platyopuntia*

ESPECIE: *Opuntia spp.*

4.3.2 Características de la planta

Las características principales del género *Opuntia spp*, podemos mencionar las siguientes:

Son plantas, suculentas arborescentes, arbustivas o rastreras, simples o cespitosas, generalmente espinosas. Tronco bien definido o con ramas desde la base, erectas, extendidas o postradas. Artículos globosos, claviformes,

cilíndricos o aplanados (cladodios), muy carnosos o leñosos. Limbo de las hojas pequeñas, cilíndrico, carnosos, muy pronto caduco. Aréolas axilares con espinas, pelos, glóquidas y a veces glándulas; generalmente las de la parte superior de los artículos son las productoras de flores, espinas solitarias o en grupos, desnudas o en vainas papiráceas. Flores generalmente hermafroditas, ovario ínfero con una cavidad y muchos óvulos. Estambres numerosos, más cortos que los pétalos, grueso: lóbulos del estigma cortos. Fruto en baya, seco o jugoso, espinoso o desnudo, globoso, ovoide hasta elíptico. El género *Opuntia* se divide en dos subgéneros: el *Cilindropuntia* (en general, éste no tiene mayor importancia económica) y el *Platyopuntia*.

4.3.3 Descripción de la planta

Las cactáceas son nativas del Continente Americano, en específico de la América Tropical. La familia *Cactaceae* presenta un gran número de endemismos lo que puede explicar tomando en cuenta que la historia de estas plantas es relativamente reciente. Se han descrito hasta la fecha 125 géneros y 2, 000 especies. México cuenta con más de 100 especies del género *Opuntia*, y es en las zonas semiáridas donde existe la variación más amplia, por lo que algunos botánicos lo consideran como el centro de origen de los nopales (Cuadros 1, 2, 3).

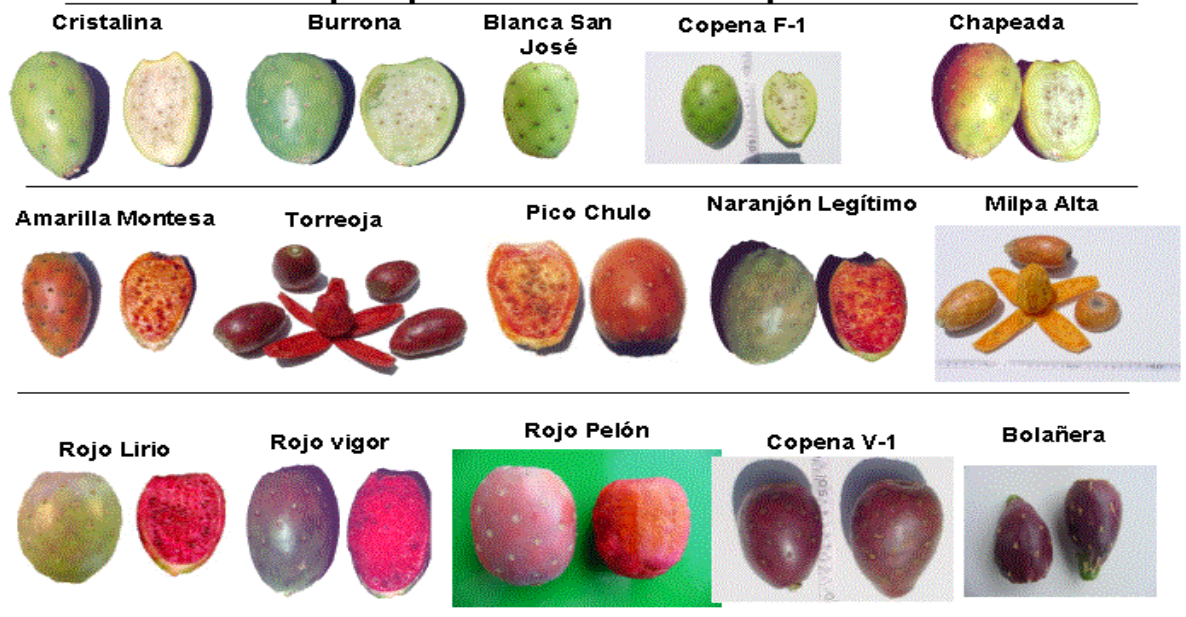
Nombre vulgar	Nombre científico	Sinonimia
Rojito Vigor Montesa	<i>Opuntia ficus-indica</i> <i>Opuntia megacantha</i>	Rojito 45-90 Amarilla huesona, Amarilla Montesa, Centenario
Amarillo Plátano Blanca San José Burrona Chapeada Cristalina Naranjón Legítimo Bolañera Pico Chulo Torreaja Amarilla Diamante Fafayuco Miquihuana Blanca de la Gavia Negrito Villanueva Cuaremeño Xoconostle Blanco Xoconostle Colorado Xoconostle Chivo Tamazunchale Milpa Alta	No identificado No identificado <i>Opuntia albicarpa</i> <i>Opuntia albicarpa</i> <i>Opuntia albicarpa</i> <i>Opuntia megacantha</i> <i>Opuntia undulata</i> <i>Opuntia megacantha</i> <i>Opuntia megacantha</i> <i>Opuntia ficus-indica</i> <i>Opuntia albicarpa</i> No identificado <i>Opuntia albicarpa</i> <i>Opuntia ficus-indica</i> <i>Opuntia albicarpa</i> <i>Opuntia joconostle</i> <i>Opuntia joconostle</i> <i>Opuntia joconostle</i> <i>Opuntia durangensis</i> <i>Nopalea cochenillifera</i> <i>Opuntia ficus-indica</i>	Fafayuco, de Castilla Cristal Nopal Chapeado Rojo, Chapeteada Amarillo Calabazón Morada Jalpa, Oreja de Elefante Apastillada, Copo de Oro, Naranjón Frida, Frieda, Torreaja, COPENA XXXA Amarilla Jalpa, Amarilla 33-89 Octubreña Amarillo Miquihuana Atlixco, Verde, Tlaxcalancingo Criolla Blanca Xoconostle Cuaremero Amarillo

Nombre vulgar	Nombre científico	Sinonimia
COPENA VI	<i>Opuntia ficus-indica</i>	
COPENA F-I	<i>Opuntia ficus-indica</i>	
Reyna	<i>Opuntia albicarpa</i>	Alfajayucan, Tuna Blanca, Taxa-kähä
Esmeralda	<i>Opuntia albicarpa</i>	COPENA XXA, L1
Rojo Pelón	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Rojo Liso, Rosalito
Rojo Lirio	No identificado	
Rojo San Martín	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Morada, Antiada, Priámides
Camuesa	<i>Opuntia megacantha</i>	
Rubí Reyna	No identificado	Colorada
Bola de Masa	No identificado	Algodoncillo, Burra
Amarillo Oro	No identificado	Amarillo
Mango	No identificado	
Cardona de Castilla	<i>Opuntia streptacantha</i>	
Cardona	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal Hartón
Rosa de Castilla	No identificado	
Cacalote	<i>Opuntia cochinera</i>	
Charola Tardía	No identificado	Charol
Amarillo Globo	No identificado	Amarilla Bola
COPENA Z-I	<i>Opuntia albicarpa</i>	Vaquera
Rojo Chide	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Rojo Tecamachalco
Tapón Mayero	<i>Opuntia robusta</i> var. <i>Larreyi</i>	Nopal Camueso, Tapon de Mayo
Zaponopal Roja	<i>Opuntia robusta</i> var. <i>Larreyi</i>	Tapon de Mayo
Zaponopal Blanca	<i>Opuntia robusta</i> var. <i>Larreyi</i>	Tapon de Mayo
Amarilla Jarro	No identificado	Amarilla Parzona
Roja Pitaya	No identificado	
Amarilla Zacatecas	No identificado	

Nombre vulgar	Nombre científico	Sinonimia
Blanca Pepina	No identificado	Pepinilla
Rojo Iris	No identificado	
Roja Azteca	No identificado	
Roja Libertad	No identificado	
Duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	
Casaronera	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Nopal Duraznillo
Sanjuanera	<i>Opuntia lasiacantha</i>	
Chaveña	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	
Tuna Mantequilla	No identificado	
Tuna Rosa	No identificado	
Pachón	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	
Burrona Larga	<i>Opuntia albicarpa</i>	
Melondillo Rosa	No identificado	
Tapón Aguano	<i>Opuntia robusta</i> var. <i>Robusta</i>	Nopal Tapón
Tapón Macho	<i>Opuntia robusta</i> var. <i>Robusta</i>	
Amarilla Santa Inés	No identificado	
Zarca	No identificado	
Solferino	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Roja 25-89
Roja Jalpa	<i>Opuntia ficus-indica</i>	
Amarilla San Nicolás	No identificado	
Vallierilla	<i>Opuntia undulata</i> x <i>O. tomentosa</i>	
Sangre de Toro	No identificado	
Pabellón	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Liso Forrajero
Memelo	No identificado	

Ejemplo de cultivares descritos con fines de registro

Nacional por parte de la Red Nopal-SINAREFI



CUADROS Y FOTO: www.chapingo.mx

4.3.4 Propiedades generales del nopal verdura

Su utilización es variada ya que puede ingerirse en jugos, dulces, ensaladas, en guisados, por mencionar algunas formas de preparación (*El Nopal - Mexico-Azteca_com.htm*).

El aprovechamiento de las propiedades curativas de las plantas es una práctica milenaria que nunca ha dejado de existir. El caso del nopal en México, tiene un especial significado por el papel simbólico del asentamiento de los aztecas en el lago de Texcoco, dando lugar a su imperio Tenochtitlan (te, piedra y nochtli, nopal).

Los aztecas lo usaban para muchos usos medicinales: para las fiebres bebían el jugo, el mucílago o baba del nopal la utilizaron para curar labios partidos, la pulpa curaba la diarrea, las espinas para la limpieza de infecciones, la fruta era usada para el exceso de bilis, empleaban las pencas del nopal como

apósito caliente para aliviar inflamaciones y la raíz para el tratamiento de hernia, hígado irritado, úlceras estomacales y erisipela.

Actualmente es parte de nuestro escudo nacional y todavía tiene usos medicinales y alimenticios muy variados.

El nopal es una planta silvestre que sobrevive en regiones desérticas y frías. No requiere de mucha agua para su cultivo, por lo que es una buena fuente de ingresos para muchos agricultores que no cuentan con los recursos necesarios y viven en zonas áridas o semiáridas.

Se dice que tiene un papel ecológico importante, ya que detiene la degradación del suelo deforestado, o sea, convierte tierras improductivas en productivas.

Existen cerca de mil 600 especies en 122 géneros de la familia de las cactáceas, de la cual proviene el nopal. Tiene frutos, los cuales son comestibles y se conocen con el nombre de tunas.

En México la ingesta anual per cápita de nopal es de 6.4 kilos.

4.3.4.1 Propiedades alimenticias

El nopal se usa como forraje, pero igualmente se comercializan las pencas tiernas como verdura, éstas se pueden preparar en escabeche, se cocinan caldos, y sopas, en ensaladas o en guisados, en platos fuertes, como antojitos, en salsas, bebidas, postres, mermeladas y un sinnúmero de usos alimenticios que se le puede dar a esta planta tan rica en propiedades.

Recientemente ha sido muy popular el consumo de nopales licuados con alguna fruta como medida para bajar de peso o para personas que padecen ciertas enfermedades que más adelante se describirán. El único problema de esto es que a muchas personas les es un poco desagradable el mucílago o baba, ya que al hacer el licuado se queda ahí.

El polvo de nopal o nopal deshidratado, ha venido a ofrecer una solución para este inconveniente. Para evitar la baba del nopal se congela o se cuele, se recomienda también ajo, bicarbonato, cáscara de tomate, hoja de maíz, jugo de limón, ceniza o piedra volcánica en el agua.

4.3.4.2 Propiedades nutricionales

En lo que respecta al valor nutricional del nopal, se puede decir que en 1 taza de nopales crudos (86 g aproximadamente) hay 2.9 g de hidratos de carbono y 1.1 g de proteína y solamente 14 kcal. Pero su principal atractivo es que contiene una gran cantidad de fibra dietética (soluble e insoluble): 2 g de fibra en una taza. Existe una relación 30:70 de fibra soluble a insoluble.

La fibra insoluble puede prevenir y aliviar el estreñimiento y las hemorroides al mismo tiempo que previene la aparición de cáncer de colon.

La fibra soluble, se ha usado en muchos padecimientos porque su presencia en el tubo digestivo retarda la absorción de nutrimentos y hace que estos no pasen a la sangre rápidamente. También son una buena fuente de calcio, ya que en 100 g de nopales, hay aproximadamente 80 mg de calcio.

4.3.4.3 Propiedades medicinales

Se ha demostrado en varios estudios, principalmente realizados en México, las propiedades medicinales que tiene el nopal. Se les llama “propiedades medicinales” ya que ayudan a controlar la enfermedad con mayor facilidad, pero esto no significa que se hable de una curación (Espinosa-Herrerías, J., 2005).

Obesidad. Se ha puesto de moda que en todas las dietas se tome un jugo de nopal con naranja o alguna otra fruta. Esto se fundamenta en que gracias a la gran cantidad de fibra que tiene esta planta, ayuda retardar el

tiempo en que se absorben los nutrimentos y entran a la sangre y por lo tanto facilita su eliminación.

También, las fibras insolubles que contiene, crean una sensación de saciedad, haciendo que disminuya el hambre de las personas y ayudan a una buena digestión. Así mismo, las proteínas vegetales promueven la movilización de líquidos en el torrente sanguíneo disminuyéndose la celulitis y la retención de líquidos.

Diabetes e hiperglucemia. También se habla que ayuda a las personas que padecen diabetes. El nopal incrementa los niveles y la sensibilidad a la insulina logrando con esto estabilizar y regular el nivel de azúcar en la sangre. Se ha comprobado científicamente el poder hipoglucemiante del nopal, es decir, como un efectivo tratamiento para la prevención de la diabetes.

Se han llevado a cabo investigaciones en el Instituto Politécnico Nacional, donde se documenta que el nopal disminuye las concentraciones de glucosa en sangre. En estos estudios se ha demostrado que la ingestión de nopal antes de cada alimento, durante 10 días, provoca la disminución del peso corporal y reduce las concentraciones de glucosa, colesterol y triglicéridos en sangre.

Esto se ha visto solamente en personas que son resistentes a la insulina, o sea en pacientes con diabetes tipo II, pero para las personas que tienen diabetes tipo I (que no producen insulina), el consumo de nopal no sustituye las inyecciones de ésta.

Colesterol. En personas con colesterol elevado se ha demostrado que, el consumo de nopal, ayuda a eliminarlo evitando que se absorba gran parte de éste y así no se acumula en venas y arterias.

Los aminoácidos, la fibra y la niacina contenida en el nopal previenen que el exceso de azúcar en la sangre se convierta en grasa, mientras que por

otro lado, actúa metabolizando la grasa y los ácidos grasos reduciendo así el colesterol.

El contenido de LDL (lipoproteína de baja densidad) en el nopal se cree que es la principal causa de que el colesterol sea expulsado del cuerpo, ya que las LDL actúan a nivel del hígado removiendo y retirando el colesterol que el cuerpo tiene en exceso.

Al mismo tiempo se ha visto que esta cantidad de LDL no afecta a las HDL (lipoproteínas de alta densidad) o colesterol “bueno”. El nopal tiene una cantidad suficiente de aminoácidos y fibra, incluyendo los antioxidantes vitamina C y A, los cuales, previenen la posibilidad de daños en las paredes de los vasos sanguíneos, así como también la formación de plaquetas de grasa, y es así como también tiene un poder preventivo en relación a la aterosclerosis.

Propiedad de antibiótico. Los nopales tienen antibióticos naturales, esta propiedad está relacionada con el metabolismo ácido crasuláceo (CAM) de las plantas, el cual, en las cactáceas inhibe o suspende el crecimiento de varias especies bacterianas. De ahí que tanto el consumo del nopal como la aplicación de cataplasmas de pencas de nopal tenga efectos benéficos en heridas e infecciones de la piel.

Cáncer. En un experimento realizado con ratones con tumores cancerígenos, se administraron extractos acuosos de *Opuntia máxima* (sustancia que se encuentra en el nopal) y se encontró la prolongación del periodo de latencia de dichos tumores malignos. No curó el cáncer pero lo detuvo. Aún no se sabe la causa, pero se están realizando varios estudios al respecto.

Desórdenes gastrointestinales y digestión. Por último, se sabe que las fibras vegetales y los mucílagos controlan el exceso de ácidos gástricos y protegen la mucosa gastrointestinal previniendo así, las úlceras gástricas y todo ese tipo de afecciones.

El Nopal contiene vitaminas A, Complejo B, C, minerales: Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Hierro y fibras en lignina, celulosa, hemicelulosa, pectina, y mucílagos que en conjunto con los 17 aminoácidos ayudan a eliminar toxinas.

Las toxinas ambientales provocadas por el alcohol y el humo del cigarro que inhiben el sistema inmunológico del cuerpo, son eliminadas por el nopal.

También limpia el colon ya que contiene fibras dietéticas solubles e insolubles. Las fibras dietéticas insolubles, absorben agua y aceleran el paso de los alimentos por el tracto digestivo y contribuyen a regular el movimiento intestinal, además, la presencia de las fibras insolubles en el colon ayudan a diluir la concentración de cancerígenos que pudieran estar presentes.

4.4 Alternativas del cultivo: Producción de la grana cochinilla

La grana o cochinilla (*Coccus Cacti*) es un insecto que parasita las hojas del nopal o tunera. Tiene forma de grano rojizo-negro cubierto por un polvo blanco. Son colocados en las pencas en trapos que se sujetan a los picos de las hojas de las tuneras(<http://www.mgar.net/nopal.htm>).

Cuando han alcanzado su desarrollo (unos 8 milímetros), se recogen con un cepillo y se colocan al sol o se secan en hornos. El producto final se utiliza para teñir tejidos de grana y carmín. La aparición de los tintes sintéticos hizo que su cultivo disminuyese bruscamente. Al ser un producto natural, es preferido por muchos consumidores como alternativa de los tintes industriales.

Su aspecto es granular, de forma más o menos oval, arrugada, convexa y con algunas estrías. El color varía entre el gris y el negro cuando se ha eliminado la capa de cera blanca que los recubre.

Los cuerpos de los insectos después de haber ovipositado 130.000, aproximadamente pesan un kilo, y los cuerpos secos de los adultos, sin haber llegado a ovipositar, 80.000 pesan un kilogramo.

La grana es la materia prima para la obtención de extracto de cochinilla «carmín» y ácido carmínico. El extracto de cochinilla y el carmín son usados para colorear alimentos y medicamentos. Económicamente estos productos son los que más importancia económica tienen. El ácido carmínico se usa en unciones histológicas y bacteriológicas, como indicador químico de reacciones, asimismo tiene usos en fotografía a color y pigmentos para artistas.

4.4.1 Historia de la grana cochinilla

En el México precolombino era un producto entregado como tributo de los pueblos vasallos a los mexicas.

"Al color con que se tiñe la grana llaman *nocheztli*, quiere decir, sangre de tunas, porque en cierto género de tunas se crían unos gusanos que se llaman cochinillas, apegados a las hojas, y aquellos gusanos tienen una sangre muy colorada, ésta es la grana *finá* que es conocida en esta tierra... A la grana que ya está purificada y hecha en panecitos, llaman grana *recia* o *finá*, véndenla en los tiánquez hecha en panes, para que la compren los pintores y tintoreros".(Fray Bernardino de Sahagún)

Algunas tribus, incluso recogían las cochinillas en los días de grandes tormentas, para que no les pasara nada. Decían que su tintura era buena para evitar las picaduras de los mosquitos, aunque Humboldt dice que lo probó y le picaban igual.

Desde la antigüedad, los colores púrpura y escarlata gozaron de especial atención en el mundo mediterráneo. El pensamiento mágico-religioso los asociaba a la realeza.

El descubrimiento de ambos tintes se atribuye a los fenicios, que obtenían el primero a partir de caracoles marinos y el segundo de dos insectos, uno de ellos llamado quermes; de él deriva la palabra carmín.

Con escarlata se teñían las túnicas de los legionarios romanos y posteriormente los trajes de la nobleza europea. Tal era la situación en Europa y en el Mediterráneo en el momento de la conquista de México.

En 1523 España tuvo noticias de que allí se producía una sustancia a la que denominaron «grana» similar al La antigüedad del cultivo de la grana no se ha determinado con exactitud, aunque Clavijo y Humboldt suponen que se remonta al llamado período Tolteca, o sea, alrededor del siglo X de nuestra era.

El primer envío a España se efectuó en 1526. La costumbre de algunos escritores españoles del siglo XVI de llamar «preciado fruto» o «semilla» al referirse a la grana, determinó que la mayoría de los europeos pensarán en un producto de origen vegetal. Esta confusión fue fomentada por España, con el objeto de dificultar la identificación del colorante, salvaguardando así el secreto de su monopolio.

Esto fue tan eficaz como la estricta prohibición sobre la exportación de los insectos vivos. Debido a los intentos de emancipación de los pueblos americanos y ante el temor de perder tan preciado negocio, la grana cultivada se llevó a Cádiz y de ahí se trajo a las Islas Canarias entre los años de 1824 y 1827. Desde aquí se exportaron en 1869 seis mil toneladas y en 1876 siete mil toneladas.

En el año de 1820 llegaron desde México a Cádiz con dirección a su Sociedad Económica ocho nopales o higueras tunas de América, las que venían cargadas del insecto llamado Cochinilla. La Sociedad consiguió en el mismo año una generación numerosa, y en su consecuencia las Cortes mandaron por su decreto de 29 de Junio de 1822, que se excitase el celo de las Sociedades económicas de las otras provincias, que por su temperatura permitiesen el cultivo de este insecto.

Ninguna parecía más a propósito que la de Canarias, y bien lo comprendió axial el canónigo de La Laguna D. José Quintero Estévez, a quien

se le debe en gran parte el rápido vuelo que ha tomado en las islas la plantación de la Cochinilla.

Este laborioso eclesiástico, verdadero amigo del país, hizo venir de Cádiz algunos insectos, y a fin de propagarlos practicó diferentes ensayos, todos con el mejor éxito, llegándose a persuadir que algún día constituiría, el cultivo de la grana, la principal riqueza de las Canarias.

En el año 1825 los señores D. Juan Mengliorini y D. Santiago de la Cruz, que habían verificado igualmente sus ensayos en diferentes puntos de la isla de Tenerife, también con felices resultados, publicaron una memoria sobre el nopal y cría de la cochinilla de América, para el uso de los labradores canarios; cuya instrucción ha sido utilísima para el reducido cultivo de los primeros años de su propagación.

Progresivamente se ha ido aumentando ese cultivo, y es llegado el presente año de 1846, en que un movimiento general como si fuera un golpe eléctrico, ha puesto en acción a todos los propietarios y labradores, que hasta ahora habían permanecido pacíficos espectadores, y ya no queda rincón en las islas en donde no se ensaye el cultivo de la grana.

En tales circunstancias, haciéndose en el día el cultivo por fanegada, creemos que será útil a los nuevos cultivadores indicarles las reglas que deben seguirse sobre el plantío del nopal, la propagación del insecto, su recolección, etc; pues a la verdad, la memoria de los Sres. Menglorini y Cruz es ya ineficaz, por hallarse contraídas sus observaciones al limitado cultivo que hicieron en macetas en años pasados.

4.4.2 Cría y recolección:

La primera semillación se hace en los meses de marzo, abril o mayo, según se adelanta la estación y que principian a desovar las destinadas para madres. En los meses calurosos empiezan a desovar de los setenta y cinco a los noventa días de nacidas, y en los más fríos, de los noventa y cinco a los

ciento quince de nacidas. Hecha la semillación se matan y secan las madres, que es la cochinilla preferida por los compradores.

Para recoger la grana, se usa de unas cucharas grandes de latón de media vara de largo, que desprende la cochinilla o grana de la penca, cuidando que para que ésta tenga mayor estimación, es lo mejor, si bien es más detenido, que al recogerla no se tome toda la que tenga la hoja, sino la mayor dejando para otra mano la más pequeña, que entonces se adelanta con prontitud.

Cuando se trata de destinar algunas a madres, debe tomarse para ésta la mejor, o sea, la recogida, primero. En cada día de recolección, o más tardar al siguiente, se procede a matar toda la grana escogida. Para esto se pone a dos pulgadas de espesor dentro de grandes bandejas de lata o barro, que se entran en una estufa u horno calentado a 55 grados centígrados, y mientras están allí es preciso examinar y remover con frecuencia la cochinilla, no sea que se queme o pegue en el fondo de las bandejas.

Ya muerta se coloca a dos pulgadas de espesor dentro de cajones o tableros y se pone al sol hasta que aquélla se seque perfectamente, cuidando de removerla y voltearla todos los días a fin de que no se enmohezca.

Las plantaciones de nopales (tuneras) deben cuidarse, limpiarlas de ratones y lagartos, pues estos animales hacen un gran daño a la cochinilla, también la comen todas las aves domésticas y los pájaros.

CAPÍTULO V

PERSPECTIVAS DE COMERCIALIZACIÓN EN EUA DEL NOPAL VERDURA

Es importante para el exportador mexicano de alimentos saber que un gran porcentaje de la demanda actual de los consumidores estadounidenses esta ubicada en el tipo de comidas fáciles y rápidas de preparar. Este tipo de comidas se le conoce como "Home Meal Replacement". Se estima que esta tendencia tendrá repercusiones positivas no solo en la industria de alimentos, sino también en las industrias conexas como las de ingredientes, conservadores, empaques y el desarrollo de tecnologías para preparar alimentos refrigerados (no congelados). Asimismo, la transportación, el almacenamiento y la distribución deberán tener también grandes adaptaciones para atender las necesidades de este sector (APROCEDE, A.C. 2002).

5.1 Modalidades de la comercialización

En Estados Unidos, el mercado de alimentos procesados y bebidas presenta una gran competencia, observándose que la comercialización y distribución se realiza fundamentalmente a través de Mayoristas o Distribuidores, aún cuando existen otras modalidades como el Private Label (maquila) y la participación en licitaciones de entidades gubernamentales.

A continuación se analiza brevemente cada uno de estos canales de venta:

5.1.1 Mayoristas

Utilizar una estrategia de venta hacia los mayoristas significa utilizar un esquema de logística más concentrado en cuanto a número de clientes a atender, además de que los volúmenes de venta son mayores y la distribución es más simple porque son menores los puntos de distribución.

Los propios mayoristas se vuelven distribuidores del producto, aunque para incrementar la recurrencia de ventas se tendrá que manejar una promoción directa en las tiendas de menudeo.

La calidad del servicio que se presta por parte de los distribuidores, se evalúa por la experiencia que tengan en el manejo de los productos y por su reconocimiento en el mercado.

Para el caso de los alimentos procesados, existen tres tipos de mayoristas que son:

- 1 El Comerciante - Mayorista, quienes compran y venden los alimentos por cuenta propia, distinguiéndose por el número de servicios que ofrecen y por su relación con los detallistas o minoristas. Algunos de estos servicios se refieren al control de inventarios, etiquetado de precios, apoyo en la comercialización, crédito y asistencia a tiendas y su organización.
- 2 Compañías manufactureras, quienes se caracterizan por mantener sus propias fuerzas de venta dedicadas al mayoreo de sus productos en oficinas separadas de las plantas. Las ventas se hacen a comisión y estos distribuidores son los responsables del almacenamiento de la mercancía y la transportación.
- 3 Agentes y corredores, los cuales proporcionan su servicio principalmente a pequeños procesadores de alimentos y no toman posesión de los productos que representan, no los almacenan ni los manejan físicamente.

Los comerciantes mayoristas, los distribuidores de servicios de alimentos y los operadores de almacenes "Club", han expandido sus ventas y son los distribuidores de alimentos que tienen mayor crecimiento. En el caso de los mayoristas, se ha facilitado su labor para realizar un gran número de

operaciones, gracias a la tecnología, ya que a través de las computadoras agilizan su trabajo en tiempos reducidos.

Para operar con mayoristas es necesario cuidar algunos principios básicos, como el tener una calidad consistente en los productos; entregas oportunas; precios protegidos mediante previos acuerdos y empaques novedosos y adecuados.

5.1.2 Distribución y comercialización al menudeo

En el caso de alimentos procesados y bebidas, en el mercado estadounidense se observan dos tipos de mecanismos para las ventas al menudeo: las tiendas de alimentos y los servicios de alimentos.

La distinción entre ambos segmentos es mínima. En el caso de las tiendas, un gran número de ellas tienen ahora una sección en la que venden comidas ya preparadas para llevar, tales como sándwiches, ensaladas y sopas. Su objetivo más importante es responder a la demanda del consumidor proporcionándole conveniencia y comodidad, manteniendo una constante atención sobre su preferencia.

5.1.3 Las tiendas de alimentos

De acuerdo con la definición del USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), una tienda de alimentos es "un establecimiento al menudeo en que al menos un 50% de sus ventas está destinado al consumo fuera de la tienda".

Las tiendas de alimentos pueden ser: supermercados, las firmas de cadenas, supertiendas, superalmacén, hipermercado, almacén-tienda, almacén club o mini club. La diferencia entre todos estos nombres es el tamaño del espacio que ocupan, el número de artículos que tienen en venta y los servicios adicionales que pueden ofrecer dentro de las mismas áreas que ocupan.

5.1.4 Los servicios de alimentos

Este segmento es el que proporciona comidas y refrigerios, bocadillos ya preparados para ser consumidos dentro o fuera del establecimiento en un periodo inmediato. Dentro de esta industria quedan ubicados los establecimientos de comidas; bebidas; lugares de alojamiento (hoteles, moteles, hosterías); lugares de entretenimiento (cines, teatros, clubes sociales, boliches, etc.); los establecimientos comerciales y los no comerciales (hospitales, escuelas, asilos, guarderías, etc.).

Se estima que la industria de alimentos en Estados Unidos ha crecido en los últimos años al doble de las tiendas de alimentos al menudeo. Además, se ha observado que el sector con más crecimiento es el de comidas rápidas, en donde la competencia ha propiciado la reducción de los precios de los productos populares hasta en 50%. No obstante el exportador de estos productos debe saber que al consumidor estadounidense más que el precio, le interesa la calidad de los alimentos y la higiene en su procesamiento.

El análisis del mercado objetivo para entender mejor los patrones de consumo por tienda, concluyó que las cadenas y supermercados con productos latinoamericanos representan el 94% de las compras de hispanos de origen mexicano.

De esta información, se deduce que en estas tiendas es necesario realizar una promoción directa de degustación de cada uno de los productos, al igual que instalar "racks" para venta del producto, a fin de estar en una mejor condición de competir con los mayoristas de la zona, los cuales ya están posicionados en estas tiendas. Es decir, la labor de venta tiene que estar acompañada con una campaña de promoción (marketing), aunada a la estrategia comentada de precios.

La logística de distribución y seguimiento de venta y postventa (seguimiento) se multiplica al atender varias tiendas en diferentes zonas (más intensivo en personal). Así, existe mayor potencial de ingresos utilizando esta

mecánica operativa, pero, a la vez, el esfuerzo, la atención exigida, además la competencia son mayores.

5.1.5 Maquila a marcas propias (private label)

Un canal adicional de venta, se ubica en el esquema de Private Label (Marca Propia), que cada vez está siendo más utilizado por los grandes consumidores. Este esquema consiste en maquilar por cuenta de terceros, de manera de adoptar la marca de otras compañías para distribuir los productos de origen mexicano.

Esta es una práctica cada vez más frecuente aceptada por diversas cadenas e incluso pequeñas tiendas que comercializan diversos productos. Esta forma de operación se traduce en reducciones de costos principalmente en los relativos a la distribución, publicidad y marketing.

5.1.6 Licitaciones

Otra alternativa interesante de explorar para comercializar los productos se refiere a participar en diferentes concursos que ofrecen distintos niveles del Gobierno - municipal, estatal y federal, además de las grandes empresas corporativas. Existe en los E.U.A. una política de compras, tanto en el Gobierno como en el sector privado, que otorga un determinado porcentaje a Pymes de minorías o manejadas por mujeres empresarias.

Sin embargo, esta estrategia complementaria de ventas puede instrumentarse cuando la empresa ya adquirido cierta madurez y cumple con requisitos exigidos por empresas y gobierno. En particular, contar con volúmenes de producción adecuados para atender demandas más significativas y para mayores períodos de tiempo.

En esta materia existen posibilidades de surtir por ejemplo a hospitales, escuelas, cárceles entre otros, mediante la firma de un contrato a mediano

plazo. Seguir esta pauta de comercialización otorga a la empresa una estabilidad mayor en el flujo de sus ingresos.

5.2 Medidas de control

5.2.1 Principales puntos de vigilancia

Los exportadores de alimentos a Estados Unidos, deben tener en cuenta algunos puntos básicos que deben cubrir a fin de cumplir con las regulaciones que establece la FDA, para considerar que el alimento importado cumple con las condiciones sanitarias establecidas. Algunos de estos puntos que se deberán atender son los siguientes:

5.2.2 Personal encargado en la fabricación

El personal encargado de la fabricación del alimento debe contar con una certificación médica de buena salud, no tener heridas abiertas o excoiaciones o cualquier otro foco de contaminación microbiológica que pueda afectar al alimento a través del contacto directo.

El personal que esté en contacto directo o indirecto con los alimentos, materiales de empaque y cualquier otra superficie que tenga contacto con ésta, deberá de mantener prácticas higiénicas. Lo anterior incluye, ropa adecuada de trabajo, limpieza personal de trabajador, no trabajar con pulseras, anillos o cualquier tipo de accesorios que pueda desprenderse y estar en contacto con el producto.

Se deberán utilizar guantes perfectamente higiénicos para el manejo directo del producto, asimismo se deberán utilizar bandas, mallas y cualquier accesorio para cubrir el cabello del personal que esté en contacto con éste.

Tomar otro tipo de medidas de prevención para proteger la contaminación del producto. Entre otras, se encuentran evitar el contacto con cosméticos, tabaco, medicinas que se apliquen a la piel, goma de mascar, etc.

El personal de supervisión en los procesos de elaboración de alimentos deberá tener una capacitación y entrenamiento adecuado sobre las técnicas de manejo de alimentos, especialmente en los aspectos de sanidad.

5.2.3 Condiciones de la fábrica

Las características físicas de la fábrica donde sea elaborado o procesado el producto, también deberán contar con condiciones sanitarias que protejan al producto de cualquier contaminación.

Las construcciones deben tener pisos, paredes y techos con suficiente espacio, para que permanentemente puedan ser limpiados y/o reparados. Asimismo, éstos deberán tener una adecuada ventilación y equipo de control para minimizar olores.

Las superficies que están en contacto con el alimento deben ser lisos pulidos a fin de minimizar la acumulación de partículas de basura y cualquier material orgánico que constituya un riesgo de crecimiento de microorganismos.

5.2.4 Procedimientos sanitarios

Las operaciones de higiene deben caracterizarse por asegurar que se mantengan las condiciones sanitarias que prevengan la contaminación del producto. Para tal fin, se deberán mantener higiénicos los utensilios y el equipo que se utilice para la limpieza de las áreas de trabajo.

Se deberá cuidar la seguridad de las sustancias y materiales utilizados en los procesos sanitarios. Algunos materiales tóxicos sólo son aceptados de utilizarse en las áreas de producción del producto, cuando sean necesarios para conservar las condiciones sanitarias o para mantener la operación del equipo.

5.2.4.1 Instalaciones sanitarias

La planta procesadora también deberá garantizar que cuenta con las instalaciones sanitarias requeridas, mismas que incluyen instalaciones de agua y drenaje. Este último deberá ser el adecuado para la descarga del agua utilizada, asegurando que no se constituya en un foco de contaminación del producto. Se deberá tener la temperatura y la presión del agua requeridas para cada proceso.

5.2.5 Proceso de producción industrial

Todas las operaciones del procesamiento del alimento, deben de ser revisadas a fin de cumplir con las normas de manufactura establecidas por la FDA. Esto incluye desde las etapas de recepción y preparación del producto, hasta el transporte, empaque y almacenado del mismo.

El total de estos procesos deben de realizarse de acuerdo con los principios de sanidad requeridos.

Se debe controlar e inspeccionar que cualquier aditivo utilizado en la elaboración del alimento haya sido tratado higiénicamente y que cumpla con las condiciones sanitarias necesarias para ser utilizadas en el procesamiento del producto.

5.2.5.1 Aditivos permitidos

Respecto de los aditivos utilizados en la elaboración de la sal para consumo humano, el FDA permite el uso de aditivos que se consideren seguros bajo el principio de BPM.

No obstante, es importante señalar que el FDA ha restringido el uso de ciertos aditivos en determinados alimentos, así como su cantidad permitida.

5.3 Características básicas del mercado hispano

5.3.1 Población, composición e ingreso

Estados Unidos constituye en la actualidad la nación más desarrollada y más rica de la comunidad internacional, de allí, el interés de la mayoría de los países por poder participar de las ventajas y beneficios ofrecidos por el mercado más potente y grande del mundo.

En la actualidad la población norteamericana asciende a casi 283 millones y se estima que crecerá en 50% en los próximos 50 años. Sin embargo, el 90% de este crecimiento tendrá lugar en las comunidades minoritarias las cuales representarán el 25% de la población (88 millones) Figura 2.

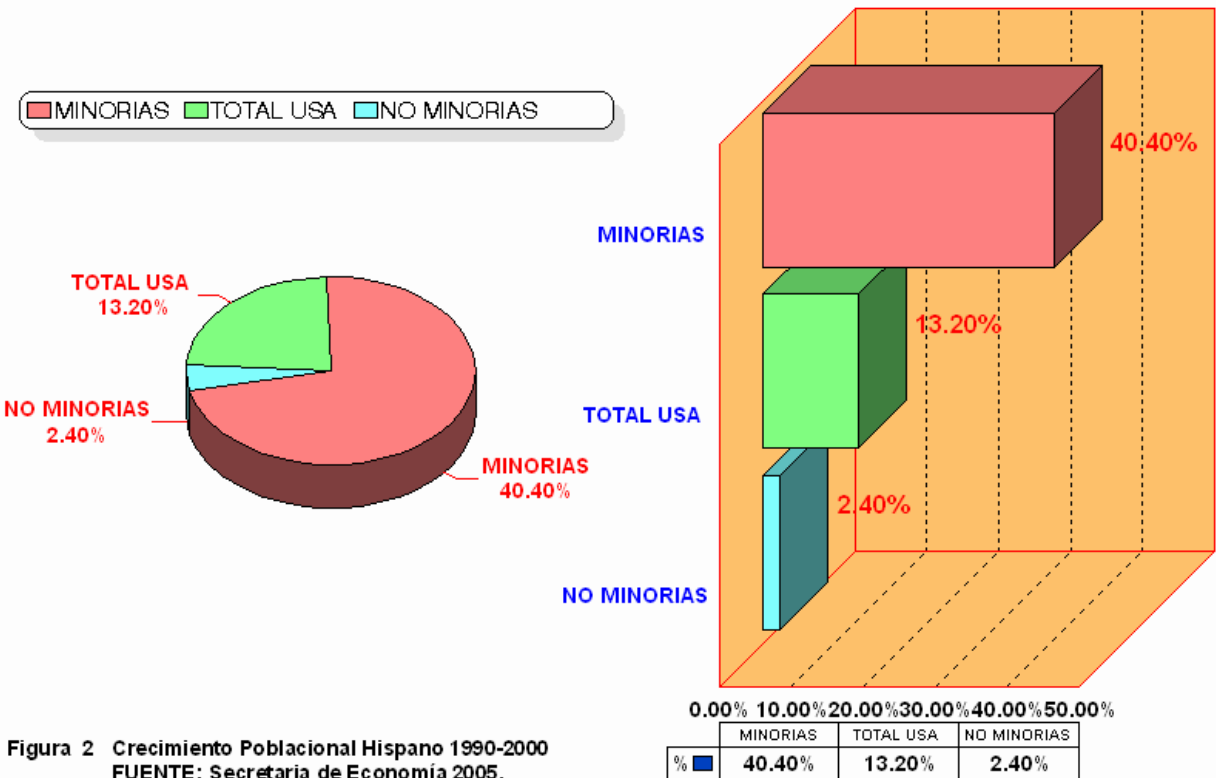


Figura 2 Crecimiento Poblacional Hispano 1990-2000
FUENTE: Secretaria de Economía 2005.

Por esa razón es que este estudio centra sus esfuerzos y atención en el Mercado Hispano de los EUA, ya que su influencia, tal como lo comenta el New York Times (3 de agosto de 2001) ha impactado a todos los sectores de la

sociedad y la cultura estadounidenses, desde la música pop y la comida, hasta las campañas políticas y el mercado corporativo.

De acuerdo al Censo 2000 de los Estados Unidos, los hispanos representan el 12.5% de la población, con cerca de 36 millones de habitantes (el crecimiento de la comunidad hispana desde los años 90 ha sido de un 56%), constituyéndose recientemente ya en la mayoría minoritaria con 38.8 millones de personas.

Esta cantidad de casi 39 millones, se tornaría mayor si se agregarán todos los indocumentados establecidos en distintas regiones de los Estados Unidos. Podría hablarse entonces de una población hispana total cercana a los 50 millones de habitantes.

5.3.2 Estrategias de comercialización

En este apartado se abordan aspectos relacionados con la estrategia de comercialización del producto a exportar, vinculando dicha actividad a la infraestructura con que cuenta la Impulsora de la Oferta Exportable en México y en Chicago, ILL.

Además, por supuesto, de las actividades complementarias en asistencia técnica que forman parte primordial de la infraestructura.

Se describe asimismo formas de penetración al Mercado del Medio Oeste y las distintas regiones en las que se ha segmentado dicho mercado, a fin de abordarlo paulatinamente.

5.3.2.1 Estrategia por regiones

Las actividades de comercialización y distribución de los productos, resultan complejas y costosas, más aún cuando se realizan en escala reducida.

Es por ello que el contenido de este trabajo ha sido elaborado considerando que los potenciales exportadores mexicanos a los que va dirigido este estudio utilicen las facilidades con que cuenta la Impulsora de la Oferta Exportable en su sede ubicada en Chicago, Illinois, ya que en estos factores reside una de las mayores fortalezas del proyecto, toda vez que al realizar el acopio y la transportación en grandes volúmenes de productos se abaten costos y se reducen riesgos comerciales.

Una de las mayores ventajas de utilizar este concepto radica en aprovechar la infraestructura y estrategia de logística para el transporte de los productos ya experimentada, ya que se cuenta con la experiencia desde el punto de fabricación/producción, su acopio centralizado en México, su trámite aduanal, su almacenamiento en los Estados Unidos y su posterior distribución y comercialización, en el Medio Oeste de los Estados Unidos, utilizando los siguientes puntos de acopio y distribución.

5.3.2.2 Centro de acopio - Ciudad de México

En este Centro se consolidan todos los productos procesados, procedentes de diferentes estados de la República Mexicana. Dentro de sus funciones se encuentra la inspección (análisis de calidad), capacitación, diseño y logística de envío a los EUA.

Otra ventaja adicional de contar con este Centro es establecer un mejor control y menores costos asociados en la supervisión y envío de mercancía.

5.3.2.3 Centro de distribución - Medio Oeste de los EUA

El Centro de Distribución se ubica en el Estado de Illinois en la ciudad de Chicago. En estas instalaciones se recibe toda la mercancía desde México, en donde se almacena y se prepara la logística de distribución del producto para todo el Medio Oeste de los EUA.

De igual forma, se establece la supervisión de las operaciones, la distribución centralizada de los productos, la adaptación del producto, el servicio rápido y atención inmediata al cliente y la posibilidad de combinar ventas al mayoreo y menudeo.

La clave del éxito en esta etapa, ha sido disponer de una programación adecuada del inventario y un buen control del proceso de salida/devolución de mercancía. La optimización en el manejo de los inventarios es un aspecto crítico en el proceso de operación de este proyecto.

5.3.3 Selección del producto a exportar

El paso inicial del proceso de exportación lo constituye la identificación del potencial de demanda del producto que se desea exportar y las posibilidades de éxito en función de las características del producto.

Para ello, es necesario realizar una investigación de la demanda de la Comunidad Hispana de los EUA del producto que se desea exportar. Esta investigación debe abarcar los siguientes aspectos:

- Demanda del producto en el mercado de destino
- Precio, calidad y durabilidad del producto
- Capacidad de producción (oferta exportable, a cargo del exportador)
- Cumplimiento con las normas internacionales
- Localización

Asimismo, el producto que se quiera exportar, debe contar con elementos mínimos que sirvan para apuntalar y complementar esquemas de promoción dentro del mercado. Es decir, se requiere contar con información mínima y uniforme consistente en:

- Marca / Imagen del producto
- Descripción
- Tipo de empaque / Etiquetado

- Presentaciones
- Sabores
- Códigos del producto
- Dimensiones
- Peso
- Vida útil

5.4 Requisitos sanitarios en México y EUA (FDA, USDA, entre otros)

En este proceso, la Impulsora de la Oferta Exportable de productos procesados mexicanos, es el vínculo entre el proceso comercial y de producción. Por lo tanto, no solo se relaciona con el envío de un producto terminado, sino con el apoyo a las MIPYMES para orientarlos en la adecuación de su producto para cumplir con la normatividad existente y con los requerimientos del mercado en términos de calidad y precio.

Estos aspectos constituyen, finalmente, el objetivo primordial de este estudio y son analizados a detalle en capítulos posteriores.

5.5 Precios y calidad de los productos

Un requisito indispensable para tener una mayor probabilidad de éxito en la comercialización de los productos considerados para ser exportados desde México, es que éstos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- 1 Tener la calidad exigida por el mercado norteamericano para poder aprovechar su potencial. En este sentido, deben adoptarse las medidas necesarias para cumplir los requisitos exigidos por la FDA y USDA, condiciones de empaque y diseño, además de los requerimientos en materia de gustos determinados por el mercado hispano y el anglosajón. Se debe estar plenamente consciente de esta variable estratégica para poder acceder a este mercado mucho más refinado.

- 2 Considerar un precio que se ubique por debajo del precio prevaleciente de la competencia (Mayoristas y Distribuidores) localizado en los Estados Unidos. Este supuesto es fundamental para poder obtener las ventajas necesarias para penetrar el mercado del Medio Oeste, pues es indispensable contar con esta ventaja en precios para paulatinamente ir adentrándose en los gustos y calidad exigidos por este mercado.
- 3 El volumen de la demanda de este mercado exige analizar con sumo detenimiento si la empresa exportadora es capaz de surtir en forma adecuada y permanente los volúmenes solicitados por el mercado objetivo. La actual situación de las empresas procesadoras con significativa capacidad no utilizada, favorece hacer frente a los mayores volúmenes demandados en estos momentos por el Medio Oeste de los Estados Unidos.

Este Estudio allegará elementos que ayudarán a responder algunos de estos cuestionamientos, particularmente los vinculados con el mercado; sin embargo, el exportador deberá hacer un análisis introspectivo tanto de las cualidades y calidad de su producto como de su competitividad en términos de precio, así como de la capacidad de sus instalaciones para enfrentar adecuadamente la posible demanda que pudiera tener su producto.

5.6 Comercialización por regiones

Como se mencionó anteriormente, el nuevo exportador puede realizar la exportación de su producto por sus propios medios o bien puede utilizar la infraestructura y experiencia con que cuenta la Impulsora de la Oferta Exportable con sede en Chicago, ILL.

Para el caso de que el exportador utilice los servicios de la Impulsora, a continuación se muestra una descripción de la estrategia de comercialización adoptada por la Impulsora para la comercialización de los productos Campo Mió, estrategia que puede ser aplicada en los nuevos productos a exportarse.

Este modelo de comercialización aglutina los diversos estados del Medio Oeste de los Estados Unidos, en tres regiones, las cuales se describen a continuación:

Región 1: Chicago, Illinois e Indiana y Wisconsin

Región 2: Michigan y Minnesota

Región 3: Missouri, Iowa y Kentucky

En esta estrategia, en las ciudades más importantes se ubica el punto base donde se lleva a cabo el acopio de productos y la comercialización a los Mayoristas y Minoristas para esas ciudades y sus alrededores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las plantaciones de nopal verdura en un escenario de productividad comercial se deben establecer en las mejores circunstancias ecológicas y con variaciones de temperatura y precipitación moderadas. Las condiciones climáticas en las que prospera el nopal verdura son bajo un rango óptimo de temperatura de entre 16 °C y 28 °C, soportando una temperatura máxima de 35 °C, fuera del cual la brotación se ve afectada.

Es importante recordar que las bajas temperaturas afectan al cultivo, pudiendo causar hasta su muerte, ya que su tolerancia a temperaturas mínimas están en el orden de 0 °C a 10 °C.

En lo que se refiere al nopal silvestre, del cual se aprovechan temporalmente los brotes tiernos para verdura, se adapta a un amplio rango de precipitación; prospera con lluvias medias anuales de 150 mm hasta 800 mm, bien distribuidos durante el año. Tocante al nopal verdura cultivado, requiere precipitaciones regulares o riego, para una buena producción continua.

Un factor que afecta de manera importante al nopal es la humedad relativa, conforme aumenta, la planta se encuentra en condiciones menos propicias para su desarrollo y fructificación, además de que está más propenso al ataque de plagas y enfermedades. cuando ésta es demasiado baja, influye desfavorablemente al deshidratar los tejidos de las plantas.

Se encontró que el factor responsable directo de la emisión de nopalitos es la temperatura y no la humedad, ya que existe un aumento en la producción asociado con el aumento de temperatura y viceversa. el nopal verdura puede cultivarse de 800 a 1800 msnm, aunque puede prosperar fuera de ese rango.

Por lo anterior se recomienda establecer los huertos de nopal para verdura en superficies con dotación suficiente de agua para riego; éstas pueden estar ubicadas a norte, noreste y noroeste del municipio de Apatzingán, ya que las condiciones agroclimáticas y de altura sobre el nivel del mar en los terrenos colindantes con los municipios de Parácuaro y Tancítaro presentan las mejores condiciones para establecer, desarrollar y eficientar la productividad de este cultivo.

Por otra parte, es posible establecer pequeños huertos familiares o de traspatio en las partes bajas del municipio, condicionados a tener un mejor control en los riegos y a mantener la plantación, sobre todo durante el verano, en condiciones de media sombra o sombra completa; utilizando malla y estructuras para invernadero.

Es importante considerar que en este tipo de huertos se elevan los costos de producción, lo cual representa una desventaja en términos competitivos; sin embargo, este sistema de producción ofrece como ventaja que se tiene un mejor control del huerto, se utiliza mano de obra familiar y se logra la disminuir la incidencia de plagas o enfermedades nocivas al cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

APROCEDE, A.C., (2002); Estudio de Mercado del Nopal en Tiras en el Mercado Hispano del Medio Oeste de los EUA. Secretaría de Economía, pp. 112

Corrales-García, J. y Flores-Valdéz, C., (2003); Nopalitos y Tunas: Producción, Comercialización, Postcosecha e Industrialización. Universidad Autónoma Chapingo, Edo. de México. 220 pp.

Dixie, G. (2004), High Value Horticulture, del Reino Unido, por encargo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

Espinosa-Herrerías, J., (2005); El Nopal: Recurso Cien por Ciento Aprovechable. Revista Electrónica de Divulgación de las Ciencias Farmacéuticas. Sept-Oct.

Figueroa, M. (2005). Estrategias Productivas, Comerciales y de Vida de los Productores de Mango en Apatzingán, Michoacán, México. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural Regional. Universidad Autónoma Chapingo, pag. 18, 203 pp.

García, M., 1988; Notas sobre Mercados y Comercialización de Productos Agrícolas. Colegio de Postgraduados, México; 501 pp.

Granados, D., (1991); El Nopal: Historia, Fisiología, Genética e importancia frutícola. Edit. Trillas, 1ª Edic. , 227 pp.

Guardado, M. M. y Guardado, E. M. (2007); Descripción del Proceso de Comercialización del Limón (*Citrus aurantifolia* L.) en el Municipio de Apatzingán, Michoacán, México. Tesina de Licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Escuela de Ciencias Agrop., 53 pp.

Hernández X., Efraín, (1981); Agrosistemas. Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados. marzo-abril; pp. 1-8.

Lara, J. C., 2007. Estrategias para Implementar la Motivación en el Personal de la Estación Radiofónica "XECJ" en Apatzingán, Michoacán. Tesina de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Escuela de Ciencias Agropecuarias, 52 pp.

Sebillote, M., (1989); Le concept de modèle general et la compréhension du comportement de l'agriculteur, C. R., Acad. Agric. France 74: 59-70.

Terranova Editores, 1995. Economía, Administración y Mercadeo Agropecuarios, Tomo VI, Edit. Terranova Editores Ltda. Bogotá, D.C., Colombia, 304 pp.

INTERNET (Páginas WEB).

<http://www.mexico-azteca.com/nopal.php>

http://www.chapingo.mx/local/red_nopal/cultivares.htm

<http://www.mgar.net/nopal.htm>