

PRODUCCION, INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DEL NOPAL COMO VERDURA EN MEXICO

CLAUDIO A. FLORES VALDEZ



El CIESTAAM realiza y fomenta investigación económica, sociológica y tecnológica referida a la Agroindustria y a la Agricultura mexicana e internacional. Apoya la labor de formación de investigadores y docentes de alto nivel en los campos de la Economía, Sociología y desarrollo de Tecnología Agropecuaria y Agroindustrial. Igualmente desarrolla acciones de extensión y servicio que lo vinculan con Instituciones públicas y privadas y con productores rurales organizados de distintos lugares del país, con el fin de contribuir al progreso material y cultural de los mismos.

PRODUCCION, INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DEL NOPAL COMO VERDURA EN MEXICO

Claudio A. Flores Valdez

**MIEMBRO DEL PROGRAMA-NOPAL DEL CIESTAAM
PROFESOR INVESTIGADOR DEL DEPARTAMENTO
DE ECONOMIA AGRICOLA**

Primera Edición en Español 1994
ISBN-968-884-263-X

D.R. © Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco Km. 38.5
☎-Fax : 91 (595) 502-79

Impreso en México

Se autoriza la reproducción parcial o total del contenido de este reporte sujeto a la cita de la fuente bibliográfica respectiva. Se exceptúa de lo anterior la reproducción con fines comerciales para lo cual es necesario recabar previamente la autorización del autor y del CIESTAAM.

PRODUCCION, INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DEL NOPAL COMO VERDURA EN MEXICO

CLAUDIO A. FLORES VALDEZ

El CIESTAAM agradece al Ing. Salvador Bravo González la revisión y valiosos comentarios al presente Reporte.

CONTENIDO

pág.

1. Introducción	2
2. Historia del Uso del Nopal como Verdura en México	2
2.1 Nopaleras silvestres, 2.2 Huertos familiares, 2.3 Plantaciones	
3. Sistemas de Producción de Nopal como Verdura en México	3
3.1 Producción de nopalito en nopaleras silvestres, 3.2 Producción de nopalito en huertos familiares, 3.3 Producción de nopalitos en plantaciones	
4. El Cultivo de Nopal como Verdura en México	4
4.1 Preparación del terreno, 4.2 Trazado de la plantación, 4.3 Variedades, 4.4 Plantación, 4.5 Fertilización, 4.6 Riegos, 4.7 Combate de plagas y enfermedades, 4.8 Cultivos y combate de maleza, 4.9 Prevención de daños por heladas, 4.10 Podas, 4.11 Cosecha, 4.12 Empacado, 4.13 Desespinado	
5. La Oferta de Nopal como Verdura en México	9
5.1 La distribución espacial de la oferta, 5.2 La distribución temporal de la oferta	
6. La Demanda de Nopal como Verdura en México	11
6.1 La distribución espacial de la demanda, 6.2 La distribución temporal de la demanda	
7. Los Precios del Nopal como Verdura en México	11
7.1 La distribución espacial de los precios, 7.2 La distribución temporal de los precios	
8. La Industrialización de Nopal	12
8.1 Alimentos, 8.2 Medicinas, 8.3 Cosméticos, 8.4 Otras formas de industrialización	
9. La Exportación de Nopal como Verdura	13
9.1 La demanda internacional, 9.2 Oferta internacional, 9.3 Formas de exportar el nopal como verdura	
10. Posibilidades de Alimentar Ganado con Nopal	15
11. Conclusiones	15
12. Literatura Citada	16

1. Introducción

Se denomina nopal a las plantas de los géneros *Opuntia* y *Nopalea* de la familia *Cactaceae*, que es originaria del Continente Americano; esto significa que antes de que el hombre distribuyera plantas de esta familia (a raíz de la conquista) no existía en Europa, Africa, Asia, Australia y Oceanía. El género *Opuntia* es el más importante y a México se le considera centro de origen, dado el gran número de especies de este género presentes en su territorio (Bravo,1978).

Los usos del nopal en México son variados; se utiliza como verdura en cuyo caso se le llama nopalito, como fruta: tuna; como forraje: las pencas, como base de la producción de colorante: grana cochinilla; como cerco en huertos familiares y parcelas agrícolas; para protección del suelo, como planta medicinal y; como materia prima en la industria para obtener cosméticos, fármacos, fructuosa, pectina, colorantes, etc. En este escrito se presenta un panorama sobre la producción, industrialización y comercialización del nopal para verdura en México.

2. Historia del Uso del Nopal como Verdura en México

El uso del nopal en México implicó el desarrollo de tres sistemas de producción: Nopaleras silvestres, huertos familiares y plantaciones (Sodi, 1964; Flores V., 1962b).

2.1 Nopaleras silvestres

El uso de este sistema se da probablemente desde hace 25,000 años, cuando el hombre llegó al territorio que ahora es México. Los primeros pobladores que eran cazadores-recolectores y seguramente utilizaban el nopal (tunas, y pencas) en su alimentación. La evidencia de poblamiento mas antigua (13,000 años) la tenemos en el hombre de Tepexpan, que se dedicaba a la caza de mamut. La evidencia más antigua del uso del nopal se encontró en las excavaciones de Tamaulipas y Tehuacán Puebla, fechadas hace 7,000 años en las que se encontraron fosilizadas semillas y cáscaras de tuna, así como fibras de pencas de nopal en cuevas presuntamente habitadas por el hombre.

2.2 Huertos familiares

Al iniciarse la agricultura en Mesoamérica, los hombres pasaron de nómadas a

sedentarios, creando pueblos que al paso del tiempo se transformaron en ciudades.

Se ha planteado que en México la agricultura se inició hace 4,500 años (2,500 a.C.) con la domesticación del maíz, frijol, calabaza, chile, amaranto, etc., con el tiempo el hombre comenzó a formar huertos familiares, que aún hoy existen en todo México. Desde hace mucho los huertos familiares han producido nopalitos para autoconsumo y para concurrir a los mercados de los pueblos y ciudades durante un gran período, cubrió los períodos indígena, colonial, independencia, reforma, porfiriato, revolución y posrevolución.

2.3 Plantaciones

Debido al crecimiento poblacional, la demanda de nopalito se incrementó fuertemente, siendo insuficiente la oferta de los huertos familiares, situación que dió lugar a que alrededor del año de 1950, los productores de Milpa Alta, en el Distrito Federal, comenzaron a seleccionar las mejores variedades de sus huertos familiares para sembrarlas en sus parcelas agrícolas, con lo que se inicio el sistema de plantación.

3. Sistemas de Producción de Nopal como Verdura en México

Los sistemas de Producción para Nopal Verdura en México, son los mismos que históricamente se desarrollaron: nopaleras silvestres, nopaleras en huertos familiares y nopaleras en plantaciones.

3.1 Producción de nopalito en nopaleras silvestres

Se considera que dentro de los 13 millones de hectáreas de matorral crasicaule que existen en México, 3 millones de hectáreas son de nopaleras silvestres. Las pencas tiernas (nopalitos) de una gran cantidad de especies silvestres son utilizadas durante la época de brotación (primavera) para consumo humano en los estados del Centro y Norte del país; sin embargo, estos aprovechamientos son en su mayoría de autoconsumo, casi nunca se comercializan. La excepción se presenta en San Luis Potosí, en donde el nopalito de *Opuntia robusta* Wendl. (nopal tapón) es recolectado de las nopaleras silvestres durante la época de brotación (marzo a junio) en un radio que en ocasiones alcanza los 120 kilómetros alrededor de la Ciudad de San Luis Potosí. El nopalito de 8 a 12 cm de diámetro es colectado, limpiado (presenta mucha espina y aguante), pesado y colocado en arpilleras de plástico para ser trasladado y vendido en fresco como verdura en los mercados y, en su mayoría a las cinco industrias de San Luis Potosí que lo procesan y embasan para exportación y, esporádicamente lo comercializan en el mercado nacional. El volumen procesado anualmente varía entre las 2,000 y 3,000 toneladas (Reyes, M. 1993).

3.2 Producción de nopalito en huertos familiares

En los huertos que rodea la casa habitación en el medio rural, en ocasiones se cultiva nopal que comúnmente se usa como cerco. Los brotes tiernos (nopalitos) son aprovechados para consumo en la época de brotación (primavera). Esta producción concurre a los mercados de los pueblos, pero fundamentalmente es utilizado para autoconsumo. La importancia de este sistema reside en la gran diversidad genética presente en los huertos, pues estos nopales han sufrido procesos de cruzamiento y selección durante mucho tiempo, de manera que los materiales de donde han surgido las variedades comerciales que se explotan en el sistema de plantación se obtuvieron en huertos familiares. Es casi imposible estimar la superficie que cubren los nopales presentes en los huertos familiares en México.

3.3 Producción de nopalitos en plantaciones

Este sistema es el mas importante por la superficie que cubre (10,000 ha) el volumen de producción y porque es el sistema que fundamentalmente abastece los mercados nacionales y de exportación. Presenta dos variantes:

- a) *Sistema tradicional.* En este sistema se cultiva el nopal en hileras de 1 a 1.50 m de separación; las pencas se siembran de 0.25 a 0.50 m y se dejan crecer las plantas entre 1 y 1.50 m de altura (se forman macizos de nopal a lo largo de la hilera). Las densidades varían de 15,000 a 40,000 plantas por hectárea siendo las más comunes de 17,000 plantas por hectárea.
- b) *Sistema de microtunel.* Este sistema intensivo, se desarrolló en la Universidad Autónoma de Chapingo en el Estado de México, en los años sesenta y ha tenido un fuerte desarrollo para producir nopal en los meses de invierno. Consiste en camas de 1.20 a 2.0 m de ancho con calles entre camas de 1 a 1.5 m, el largo varía de 40 a 47 m. Las pencas se plantan una junto a otra con una separación de 5 cm y las hileras tienen una distancia de 20 a 30 cm entre sí. Las densidades de siembra varían de 120,000 a 160,000 plantas por hectárea. En este sistema el nopalito se obtiene de los brotes de la primera penca o cuando mucho se dejan crecer una o dos pencas sobre cada planta y así se cosechan. Se coloca plástico sobre la cama durante los meses de invierno, con lo que se disminuye el riesgo de heladas y se induce la producción para que el nopalito alcance buen precio.

4. El Cultivo de Nopal como Verdura en México

Con base en la literatura consultada (García V., 1972; Grajeda, 1978; Anónimo, 1970; Flores V., 1992; y Flores V., 1993) presentaremos algunas características del cultivo de nopal para verdura, que van desde la preparación del terreno hasta el empaque y la comercialización.

4.1 Preparación del terreno

Después de limpiar el terreno de arbustos, hierbas o restos de cosechas anteriores se procede a la preparación del terreno, labor que se realiza en la mayoría de las regiones con tractor y arado; posteriormente se dan uno o dos pasos de rastra.

Cuando las condiciones del terreno no permiten el uso de maquinaria o no se dispone de ella, la preparación se hace con implementos de tiro animal. En terrenos muy quebrados la preparación del terreno por lo general se efectúa con azadón. En algunas empresas la preparación incluye el paso de un rotocultivador que deja el suelo mullido. En las regiones donde se tiene riego se lleva a cabo la nivelación del terreno. En todos los casos, la preparación del suelo tiene como objetivo dejar el suelo "suelto" de manera que permita un buen desarrollo radicular en las primeras etapas del cultivo.

4.2 Trazado de la plantación

El trazado de la hilera de plantas para la plantación tradicional o el trazado de camas en plantación intensiva, se realiza con el apoyo de una cinta de medir, de cordel y estacas, se trata de que en la plantación se coloquen las pencas con orientación norte-sur (las caras de la penca hacia este y oeste), pues se ha demostrado que con esta orientación se obtiene mayor desarrollo radicular y menor daño por quemaduras de sol.

4.3 Variedades

Las variedades de las que se obtiene nopalito en nopaleras naturales y en huertos familiares son numerosas por lo que en este capítulo sólo mencionaremos las mas usadas en plantaciones.

Milpa Alta. Es la variedad mas 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 Tlalnepantla, en el estado de Morelos.

Copena VI y Copena FI. Estas variedades fueron desarrolladas por el Dr. Facundo Barrientos en el Colegio de Postgraduados, en los años sesenta. La variedad Copena VI tiene como características principales el carecer de espinas, presentar un color verde intenso, ser suculenta, de 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, sin 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.

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.

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.

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.

4.4 Plantación

En casi todas las regiones donde se produce nopal para verdura, se planta haciendo un hoyo con una pequeña azada, se coloca la planta o penca en posición perpendicular y se cubre con tierra hasta un tercio o un medio de la penca (10 a 15 cm).

La orientación es importante e igualmente se recomienda que la penca se oriente norte-sur (con las caras este y oeste) pues de esta manera hay mejor enraizamiento y menos quemaduras de sol.

4.5 Fertilización

En la producción de nopalito se utilizan grandes cantidades de abono. En las plantaciones tradicionales, se cubren las calles con abono de 10 a 15 cm (generalmente de bovino) cada dos o tres años; y muchos productores aplican abono químico, de una a tres veces al año, usualmente, urea o sulfato de amonio. En el sistema intensivo, la aplicación de abono se lleva a cabo cada año. Los niveles de estiércol por hectárea varían de 100 a 200 toneladas; de nitrógeno, de 100 a 200 kg; y de fósforo, de 80 a 100 kg/ha.

4.6 Riegos

Milpa Alta, D.F. y Tlalnepantla, Morelos son las regiones que presentan mayor superficie de nopal para verdura y generalmente no utilizan el riego, pero existen otras como en Baja California (Mexicali y Valles de la Costa) en los que para producir se requiere de riego.

En la Universidad Autónoma Chapingo, se ha experimentado un sistema intensivo, aplicando 10 cm. de lámina de riego al mes, durante los meses de secas, obteniéndose una producción de 10 a 25 % mayor que en los tratamiento de riego.

4.7 Control de plagas y enfermedades

Al nopal de verdura le afectan una gran cantidad de plagas y enfermedades, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones los ataques son graves; una excepción se presenta en Tlalnepantla Morelos, en donde, por condiciones de humedad elevada y ausencia de heladas, la presencia de plagas y enfermedades es alta. Ante esto, los productores realizan aplicaciones masivas de pesticidas (en ocasiones utilizando fungicidas para combatir insectos y en otras usan insecticidas para combatir enfermedades causadas por hongos), muchos de los cuales son de uso restringido en México y prohibidos en Estados Unidos, lo que les dificulta enormemente la posibilidad de exportar nopalito fresco e industrializado.

Un problema que también afecta a los productores de nopal para verdura es el engrosamiento de pencas (cladodios), una enfermedad causada por un virus o citoplasma que no se ha podido controlar; de cualquier manera el problema para los productores de nopalitos es mucho menor que el de los productores de tuna.

4.8 Cultivos y control de maleza

Con las densidades que se utilizan en los sistemas tradicional e intensivo, no es posible cultivar con tractor o implementos de tiro animal, por lo que cuando se realiza la limpieza de maleza, se utiliza el azadón en el sistema tradicional y con una pequeña azada en el sistema intensivo. Algunos productores en el sistema tradicional utilizan herbicidas, cuidando de no aplicarlo sobre las plantas de nopal (al aplicar a pleno día los estomas están cerrados y la absorción es menor). Algunos productores informan que aplicando estiércol cada año controlan la maleza pues la aplicación masiva de estiércol fresco las quema.

4.9 Prevención de daños por heladas

En la plantación tradicional casi ningún productor utiliza quemadores para prevenir el daño producido por el frío.

En el sistema intensivo en camas se utiliza el microtúnel, que es una estructura de arcos de varilla y de una altura de 1.5 m colocada cada 2 m sobre los que se pone una cubierta de polietileno, con lo que se evitan los daños por heladas y se puede seguir produciendo en invierno que es cuando el nopalito se vende a precios mas altos.

4.10 Podas

En el sistema tradicional, todos los años se deben realizar podas de formación para que las calles no se cierren y las plantas no crezcan demasiado altas. Los productores, en la época de mayor producción, cortan a la mitad las pencas terminales con lo que detienen la producción de nopalito y acumulan reservas para el otoño e invierno en que se recuperan los precios (muchos productores en la época de bajos precios, sólo producen en la mitad, un tercio o una cuarta parte de su superficie manteniendo el resto de ella en descanso).

4.11 Cosecha

Algunos productores realizan la cosecha arrancando el nopalito, dándole un giro a la penca tierna lo que produce desgarramientos y pudrición del mismo; la manera correcta de hacerlo es con cuchillo -la mayoría de los productores utilizan este método- (Cantwell, 1992; Corrales, 1992). Cuando se corta en la base del nopalito el producto dura poco porque se producen pudriciones; pero si se corta en la unión entre la penca y nopalito éste dura más y después de varios días la unión se seca y se cae, lo que hace que el nopalito se conserve mas tiempo; el efecto de este método no se ha calculado sobre las producciones posteriores.

4.12 Empacado

En México, el nopal se empaca de diversas maneras para concurrir al mercado:

Pacas. Esta forma de empacar es utilizada por los productores de Milpa Alta y Tlalnepantla que concurren a la Central de Abastos de la Ciudad de México. Las pacas son cilindros de nopal acomodado, de 0.9 m de diámetro y 1.70 m de alto, con una capacidad de alrededor de 3 000 nopalitos y peso de 250 a 300 kg. Para formar la paca se utiliza un aro de 0.9 m de diámetro y de 0.40 a 0.50 m de ancho; la manera de hacer la paca es la siguiente: Se coloca una tela sobre el suelo, sobre ella va el cilindro y dentro se colocan hierbas, a continuación se comienza a acomodar el nopalito, cuidando que junto al cilindro (la orilla) queden las pencas de lado y sobrepuestas unas con otras, en la medida que se va llenando el cilindro, este se va subiendo (jalándolo y girándolo un poco), al llegar a 1.70 o 1.90 m de alto, se coloca otro poco de hierbas, se saca el cilindro y se coloca otra tela (de costal de plástico), se amarran cordones a las esquinas de las telas inferior y superior, se amarran entre sí y se aprietan fuerte, de tal manera que la paca queda amarrada de arriba abajo con cuatro cordones.

Colotes (canastos de carrizo). El nopal se corta y se acarrea a la orilla de la parcela en colotes , varios productores de Milpa Alta, llevan el nopalito de esta manera y así lo exponen en la banqueta y calles que se encuentran al este del mercado delegacional.

Granel. Algunos productores llevan el nopalito de su parcela al mercado de Milpa Alta en la caja de las camionetas de 0.5 a 3 toneladas a granel, a veces acomodado uno sobre otro.

Rejas (canastos de carrizo). En Milpa Alta, D.F. para llevar el nopal de la Central de Abasto y sobre todo de Milpa Alta a las ciudades del interior, como son: Monterrey, Nuevo León; Guadalajara, Jalisco; Torreón, Coahuila, etc., el nopal se empaca en rejas, para lo cual se coloca ésta en el suelo y se acomoda el nopal; al llenarse se coloca otra reja sin fondo sobre la primera, se llena de nopalito acomodándolo, se retira esta segunda reja y se coloca un cartón (de sacos de desecho como los de alimento pecuario), la reja y el nopal sobrepuestos se amarran con un cordón.

Arpillas (costales de tela abiertos). Los productores de San Luis Potosí y Zacatecas que surten a las plantas industrializadoras de San Luis Potosí, después de cosechar de las nopaleras naturales, limpian el nopalito y lo colocan en arpillas de plástico o en ocasiones, de ixtle. Este sistema hace que el producto se contamine con las fibras de estos dos materiales, por ello las empresas están pensando en proporcionar a los acaparadores, cajas de plástico con perforaciones para el transporte de nopalito

4.13 Desespinado

En México la gran mayoría de las amas de casa, adquieren el nopalito limpio de espinas y aguates, dado que los comerciantes al menudeo en los mercados, lo están limpiando y lo venden en montones (actualmente 12 nopalitos por N\$ 2.00) colocándolo en bolsas de plástico al momento de la venta.

En algunos estados del norte de México, como Coahuila, el nopalito se vende (en temporada de brotación) limpio y picado en rombos de 1 x 2 cm. En otros lugares como Sonora el nopalito se vende limpio, picado y cocido (hervido en agua).

En los centros comerciales, además de comercializar nopalito preparado en salmuera o escabeche (en envases de vidrio o enlatado), se encuentra nopalito con espinas, nopalito limpio y últimamente se expende nopalito limpio y picado en bolsa de plástico sellada. Todas estas presentaciones en verde se les encuentra en los exhibidores, mesas con sistema de enfriamiento. Recientemente, en los centros comerciales se ha ofertado, por dos empresas, nopalito precocido y congelado en bolsas de plástico.

5. La Oferta de Nopal como Verdura en México

La oferta de nopal verdura la analizaremos en base a su distribución espacial y su distribución temporal.

5.1 La distribución espacial de la oferta

La distribución espacial de la oferta la podemos ver con base en las superficies cultivadas con nopal para verdura en cada entidad federativa.

Además, existe una serie de estados con menos de 100 has cada uno, entre los que se encuentran el Estado de México, Sonora y Zacatecas.

También encontramos estados con menos de 50 has como son: Aguascalientes, Querétaro, San Luis Potosí, Hidalgo, Tlaxcala y Durango.

Como se puede apreciar en la producción anterior, la producción de nopal verdura se concentra en el centro del país. (Cuadro 1)

Cuadro 1
Superficie cultivada con Nopal como Verdura por Entidad Federativa

Entidad Federativa	Superficie por hectárea
Distrito Federal	7,500 ¹
Morelos	450
Michoacán	318 ²
Puebla	251 ²
Baja California	150 ²
Guanajuato	120 ¹
Jalisco	100 ²
Oaxaca	100 ³

¹ Información proporcionada por organizaciones de productores.

² SARH. 1992a. Anuario Estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, TI 592 p.

³ SARH. 1992b. Estrategia nacional de mediano plazo (1992-1999) de desarrollo y promoción de exportaciones de nopal verdura.

5.2 La distribución temporal de la oferta

Debido a las condiciones ambientales (temperatura y precipitación), durante el año se presentan épocas de baja, mediana y alta producción. La distribución en el año de los diferentes niveles de producción se presenta a continuación:

De acuerdo con la producción en el Cuadro 2 existen cuatro meses con oferta baja, 3 meses con oferta media y 5 meses con oferta alta.

En los meses con oferta alta, para evitar que los precios se derrumben (ver Cuadro 3), los productores dejan descansar parte de su plantación y sólo siguen cosechando del 20 al 50 por ciento de su superficie.

Cuadro 2
Producción de Nopal Verdura en los Diferentes Meses del Año
(Milpa Alta, D.F.)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
B	B	M	A	A	A	A	A	M	M	B	B

A= alta producción
B= baja producción
M=media producción

6. La Demanda de Nopal como Verdura en México

Al igual que la oferta, la demanda también presenta una distribución en el espacio y una distribución en el tiempo.

6.1 La distribución espacial de la demanda

La demanda de nopalitos en México se ubica en la población de 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.

6.2 La distribución temporal de la demanda

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

7. Los Precios del Nopal como Verdura en México

Al entrar en juego las leyes de la oferta y la demanda se presentan distribuciones espaciales y temporales de precios.

7.1 La distribución espacial de los precios

En la Central de Abastos del Distrito Federal y en el mercado de Milpa Alta, los precios son bajos pero tienden a incrementarse en la medida en que quedan mas lejos las centrales de abastos secundarias (Guadalajara, Monterrey, Torreón etc.) y así mismo, en las tercearias (León, San Luis Potosí, Guanajuato, Zacatecas, etc.).

7.2 La distribución temporal de precios

En nopal, de acuerdo con las cantidades variables de oferta, se dan fuertes cambios en los precios, de manera que una paca tiene precio de 50 a 60 nuevos pesos en los meses de alta producción y un precio de 800 a 900 en la época de baja producción. La paca es la forma como la venden los productores de Milpa Alta, D.F. y Tlalnepantla, Morelos en la Central de Abastos del D.F., probablemente el 70 % de toda la producción de nopal verdura en México. En cuanto a los precios por ciento o kg, en diferentes centrales de abasto varían. (Ver Cuadro 3)

Cuadro 3
Precios por Ciento o Kilogramo de Nopalitos por Mes para Diferentes Centrales de Abasto 1991-1992 (N\$)

MES	D.F. Ciento	Monterrey Kg	Guadalajara Kg	Aguascalientes Kg	Torreón Kg	Villahermosa Kg
1991						
SEPT	5.95	.80	.71	1.14	2.00	1.36
OCT	14.69	1.43	1.10	1.54	1.56	
NOV	23.89	2.10	1.54	2.21	2.43	
DIC	19.47	2.05	1.39	2.61	1.59	
1992						
ENE	13.45	1.35	1.54	1.73	1.89	1.68
FEB	14.94	1.56	1.85	1.61	2.22	1.85
MAR	8.09	1.00	1.03	.60	1.05	2.19
ABR	6.30	.76	.57	.42	.99	1.80
MAY	12.57	.99	.55	.81	1.63	.96
JUN	9.40	2.94	.60	1.02	1.99	1.05
JUL	4.91	.80	.60	1.20	2.00	1.24
AGO	6.09	.78	.60	1.31	2.23	1.11

8. La Industrialización del Nopal

En México existen mas de 50 empresas que elaboran productos (alimentos, cosméticos, medicinales y otros) utilizando el nopal como materia prima. Los productos mas comunes los enumeramos a continuación.

8.1 Alimentos

En México la forma mas generalizada de industrializar el nopalito es en salmuera y en escabeche. También se elaboran dulces; entre los mas comunes están la mermelada de nopalito y nopalitos cristalizados.

Consideramos que para el mercado interno la demanda de nopalito en conserva (salmuera o escabeche) es mínimo, porque se dispone de nopalito verde todo el año a menor precio.

8.2 Medicinal

Se ha comprobado, científicamente (Frati-Munari, 1983), que el consumo de nopal reduce los niveles de glucosa en la sangre y disminuye los niveles de colesterol. Debido a esto y al uso antiguo del nopal como medicina tradicional, diversas empresas elaboran comprimidos y cápsulas de nopal.

8.3 Cosméticos

Diversas empresas elaboran productos cosméticos con nopal, siendo los mas comunes: los champúes, enjuagues, jabones y cremas

8.4 Otras formas de industrialización

En México se utiliza el nopal como materia prima para artesanías, usando la fibra en la fabricación de canastas y floreros. Además, se ha mencionado que del nopal es posible obtener papel de calidad y también la obtención de pectina; sin embargo, estas posibilidades aún se encuentran a nivel experimental y no se han desarrollado a nivel industrial-comercial. (Colín, 1976)

Nuestra opinión sobre la industrialización de nopal (alimentos, medicinas y cosméticos) es que los problemas no se encuentran en el proceso industrial, debido a que se dispone de suficiente tecnología para elaborar los diversos productos; en cambio, consideramos que las dificultades se encuentran en la fase de comercialización ya sea para mercado interno o externo, pues un incremento en la demanda debe sustentarse en campañas publicitarias serias, profesionales, bien planeadas y por tanto caras, que la mayoría de las empresas industrializadoras no pueden costear.

9. La Exportación de Nopal como Verdura

9.1 Demanda internacional

En la medida en que el consumo de nopal de verdura está restringido a la comida mexicana, la oferta y la demanda de nopalitos se limita a México y otros países donde existe población de origen mexicano.³ Otra demanda está constituida en EE.UU y algunos países europeos y asiáticos donde se consume esporádicamente y en pequeños volúmenes, como alimento exótico.

9.2 Oferta internacional

La producción de nopalito, además de México, se realiza en Estados Unidos (en los estados de California y Texas principalmente), siendo las variedades mas comúnmente utilizadas en estos estados son del género *Nopalea*, que presentan un verde brillante, con pocas espinas, y con una cutícula gruesa, desatendiendo el hecho en que muchos consumidores prefieren las variedades de *Opuntia* de origen mexicano.

9.3 Formas de Presentación para Exportar el Nopal como Verdura

Las formas de presentación en que se exporta el nopalito son múltiples (Morales M., 1992 ; Flores V. 1992a) como lo veremos a continuación:

- a) Nopalito fresco con espinas. Los productores del norte de México (Baja California, Zacatecas, etc) exportan nopalito casi todo el año en tanto que sólo en invierno, al disminuir la producción en California y Texas a causa de las bajas temperaturas, los comerciantes de EE.UU. solicitan nopalito a la Central de Abasto del D.F., realizándose los embarques por carretera o esporádicamente por avión y en empaques de cartón.
- b) Nopalito desespinado. El nopalito se desespina o se desespina y corta en trozos pequeños en las ciudades fronterizas (Tijuana, B.C.) con mano de obra barata, se coloca en bolsas de polietileno y en camiones refrigerados se transporta a la ciudad de los Angeles, para su distribución a supermercados, en donde se expende en las mesas con frío.
- c) Nopalito procesado en salmuera o en escabeche. La exportación de nopalito procesado la realizan gran número de empresas, para lo cual deben cumplir las normas sanitarias arancelarias y comerciales de México y Estados Unidos (o de los otros países a donde esporádicamente se exporta). La forma mas 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 embasan en vidrio, algunas enlatan y otras preparan en bolsas de polietileno. Las principales empresas procesadoras de nopalito manifiestan que toda su producción la venden y que si procesaran más, igual la venderían.
- d) Nopalito precocido y congelado. Recientemente, cuando menos dos empresas han comenzado a preparar nopalito precocido y congelado, empacado en bolsas de polietileno y con el cual han concurrido a los mercados nacionales y extranjeros.

10. Posibilidades de Alimentar Ganado con Nopal

En las plantaciones para producir nopal de verdura, se obtienen grandes volúmenes de pencas maduras, que resultan de las podas y del material que se deja madurar en la temporada en que los precios son bajos; generalmente, este material se corta, se saca de la parcela (en ocasiones se pica y se incorpora al suelo dejándolo entre las hileras de nopal) con el riesgo de que se convierta en foco de plagas y enfermedades.

Un aprovechamiento alternativo, es el de alimentar animales rumiantes (bovinos, ovinos o caprinos) con nopal. Para ello se debe tomar en cuenta que el nopal al tener mucha agua, no es un forraje completo (no se debe alimentar al ganado exclusivamente con nopal) por lo que se debe complementar con forrajes secos (pajas o rastrojos) y alimentos que proporcionen proteína y energía (en dietas bien balanceadas, el nopal puede proporcionar el 60 por ciento de la energía y su aportación de proteína se puede considerar nula (Flores V., 1977).

11. Conclusiones

En México existe una gran tradición en el cultivo y utilización del nopal. Además, por ser centro de origen existe una gran riqueza genética en este tipo de plantas.

En México, la utilización del nopal ha evolucionado históricamente, de utilización de nopaleras silvestres a la domesticación en huertos familiares, para llegar a explotación en plantaciones.

En el país existe tecnología suficiente para incrementar la calidad y cantidad de la producción de nopal verdura.

La producción de nopalito se concentra en el centro del país y se presenta una sobre oferta casi todo el año, a excepción del invierno cuando se presentan heladas en la mesa central. La demanda es homogénea casi todo el año, con pequeños períodos de mayor demanda como los de Semana Santa y Navidad.

La industria nacional procesan el nopalito para alimento, y en general, el nopal para obtener cosméticos y productos medicinales. La industrialización del nopalito en salmuera es con mucho el mas importante.

El nopalito producido en México se puede exportar, pero en fresco presenta dificultades (con espinas se dificulta su manejo y su uso, y limpio se oxida rápidamente si no se maneja en bolsa sellada y en refrigeración).

Para incrementar las exportaciones de nopal se requiere una campaña publicitaria que haga énfasis en la procedencia del nopal, para los consumidores de origen mexicano y en los beneficios que aporta a la salud, para la población extranjera, principalmente de origen anglosajón.

Los excedentes en la producción y el material resultado de las podas, puede ser utilizado para alimentar rumiantes.

Los productores mexicanos de nopalitos están en posibilidades de incrementar sus ventas, tanto para el mercado nacional como el de exportación para lo cual requieren organización, difusión de tecnología y mejores estrategias de comercialización.

Literatura Citada

Anónimo. 1990. *Sistema de producción de nopal verdura bajo microtúneles o mininvernaderos*. Guía para el productor. UNCAFAECSA Suc. 40, Milpa Alta D.F. 12 p.

Bravo H. Helia. 1978. *Las cactáceas de México*. Vol I. UNAM, México 743 p.

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

Colín C.,B. 1976. *Industrialización del nopal y sus productos*. Tecnología, Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial. México.

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). *Conocimiento y Aprovechamiento del Nopal*. 5to. Congreso Nacional y 3er Internacional. Memoria de Resúmenes. UACH. Chapingo, México 109 p.

Flores V., C.A. 1977. El nopal como forraje. Tesis. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México 179 p.

_____. 1992a. Growin, comercializing and marketing cactus leaves in México. En Felker, P. y J.R. Moss (Ed). *Proceeding. Third Annual Texas Prickly Pear Council*. Kingsville, Texas. USA 56-65 p.

_____. 1992b. Historia del uso del nopal en México y el mundo. En: Sámano R., (Ed). *Historia de la Agricultura en México*. UACH. Chapingo, Edo. de México.

_____. J. Olvera M. y M. Cruz M. 1993. *Producción y comercialización de nopal verdura en Milpa Alta, D.F. Reporte de Servicio*. CIESTAAM. UACH. Chapingo, México. 17 p.

Fрати-Munari, A.C., J.A. Fernández, A. de la Riva, R. Araiza y M.D.C. Torres. 1983 Effects of nopal (*Opuntia* sp.) on serum lipids, glycemia and body weight. Arch. Invest. Med. (México) 14.117-125p.

- García V., A. 1972. *Cultive el nopal de verdura*. Folleto del C.P. Chapingo, Edo. de México. 10 p.
- Grajeda G., J.E. 1978. *Producción intensiva de nopal para verdura en invierno*. Rama de Genética. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Morales M., J. 1992. *La comercialización del nopal en el mercado internacional*. Tesis. Universidad Autónoma de las Américas. Cholula, Puebla.
- Reyes M., M. 1993. *Aprovechamiento y comercialización de nopal tapón (Opuntia robusta Wendland) en el estado de San Luis Potosí*. Tesis. División de Ciencias Forestales. UACH. Chapingo, México. 87 p.
- SARH. 1992a. *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*. Tomo I. Subsecretaría de Planeación. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México 592 p.
- SARH. 1992b. *Estrategia nacional de mediano plazo (1992-1999) de desarrollo y promoción de exportaciones de nopal verdura*. Dirección General de Política Económica. Subsecretaría de Agricultura. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 35 p.
- Sodi P., E. 1964. *Las cactáceas en la época Precolombina y Virreynal*. Cac. y Suc. Méx. México XII (1).

DIRECTORIO DE LA UACH

Ing. Carlos Orozco Alam
Ing. Ramés Salcedo Baca
Dr. Santos Martínez Tenorio
Ing. Juan Fco. Tah Iuit
Lic. Emilio López Gámez
Ing. Edgardo Escalante Rebolledo
Dr. Manuel A. Gómez Cruz

Rector
Director Académico
Director de Administración
Director de Patronato
Director de Difusión Cultural
Subdirector de Investigación
Director del CUESTAAM

COMITE EDITORIAL DEL CUESTAAM

Dra. Rita S. Rindermann
Dr. Manuel A. Gómez Cruz
Dr. V. Horacio Santoyo Cortés
Ing. Manrubio Muñoz Rodríguez
Ing. Claudio A. Flores Valdez
Dr. Miguel Angel Sámano Rentería

PUBLICACIONES DEL CIESTAAM

- LA AGROINDUSTRIA Y LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES EN MEXICO
- PROBLEMÁTICA, TENDENCIA Y ALTERNATIVAS DE LA AGROINDUSTRIA MEXICANA
- MEMORIAS DEL PRIMER SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO (III TOMOS)
- MEMORIAS DEL SEGUNDO SEMINARIO NACIONAL SOBRE LA AGROINDUSTRIA EN MEXICO (II TOMOS)
- LA PRODUCCION AGROPECUARIA EN LA COMARCA LAGUNERA. 1960-1990
- EL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO Y SU IMPACTO EN LA AGRICULTURA MEXICANA
- LA AGRICULTURA MEXICANA FRENTE AL TLC
- IMPLICACIONES DEL PROCESO TECNOLÓGICO EN LA AGRICULTURA EN PAISES EN DESARROLLO
- LOS QUESOS MEXICANOS
- ORGANIZACION Y PRODUCCION EN EL PLAN CHONTALPA
- EL CAFE CEREZA EN MEXICO. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION
- ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL

REPORTES DE INVESTIGACION

- 01 LA PORCICULTURA MEXICANA ANTE LA POSIBLE FIRMA DE UN TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON EUA Y CANADA
- 02 EL CAFE EN LA PERSPECTIVA DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO
- 03 EL SISTEMA LECHE DE MEXICO EN EL MARCO DEL TRATADO TRILATERAL DE LIBRE COMERCIO
- 04 LA PRODUCCION DE ARROZ EN TABASCO
- 05 ASOCIACION EN PARTICIPACION EN EL CAMPO MEXICANO
- 06 LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN MEXICO Y EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO CON EUA Y CANADA
- 07 EL CONSUMO DE HORTALIZAS EN MEXICO
- 08 EL MERCADO DEL LIMON PERSA EN MEXICO
- 09 LA AGROINDUSTRIA CACAOTERA MEXICANA ANTE EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO
- 10 LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES EN EL SUR DE SONORA
- 11 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL NOPAL
- 12 LA AGROINDUSTRIA CAÑERA EN MEXICO FRENTE A LA APERTURA COMERCIAL
- 13 EL CAFE EN MEXICO. ANTECEDENTES, ESTADISTICAS Y SITUACION TECNICA
- 14 LAS NEGOCIACIONES DEL SECTOR AGROPECUARIO DE MEXICO EN EL TLC
- 15 LA ORGANIZACION DE PRODUCTORES MINIFUNDISTAS EN LA PRODUCCION DE HORTALIZAS EN EL ESTADO DE PUEBLA
- 16 CONSIDERACIONES SOBRE EL ORIGEN DE LA CONCEPCION AGROECOLOGICA
- 17 LA REFORMA DEL REGIMEN AGRARIO

PROXIMA APARICION

- MEMORIAS DEL TERCER FORO DE INVESTIGACION Y SERVICIO DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MEXICO
- MEMORIAS DEL SEMINARIO DE ALTERNATIVAS PARA LA ECONOMIA MEXICANA
- MEMORIAS DEL TALLER DE INVESTIGACION REGIONAL, EL TLC Y SUS REPERCUSIONES SOBRE EL SECTOR AGROPECUARIO DEL CENTRO NORTE DE MEXICO