



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
DESARROLLO RURAL**

**EL SISTEMA DE CULTIVO NOPAL VERDURA:
CARACTERIZACIÓN, FUNCIONAMIENTO Y PROBLEMÁTICA
EN CUAUTLACINGO, OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO.**

ANA SURAZI REYES TERRAZAS

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE**

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

2019

**CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y
DE LAS REGALIAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACION**

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe Ana Surazi Reyes Terrazas, Alumno (a) de esta Institución, estoy de acuerdo en ser participe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del Profesor Diego Flores Sánchez, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis

El Sistema de Cultivo Hortal verduras: Caracterización, funcionamiento y problemática en Cuautlancingo, Oaxaca, Estado de México.

y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, El Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Montecillo, Mpio. de Texcoco, Edo. de México, a 22 de julio de 2019


Firma del
Alumno (a)


Vo. Bo. del Consejero o Director de Tesis

La presente tesis, titulada: **El Sistema de Cultivo Nopal verdura: Caracterización, funcionamiento y problemática en Cuautlacingo, Otumba Estado de México**, realizada por la alumna: **Ana Surazi Reyes Terrazas**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
DESARROLLO RURAL**


CONSEJO PARTICULAR:

CONSEJERO (A):



DR. DIEGO FLORES SÁNCHEZ

ASESOR (A):



DR. HERMILIO NAVARRO GARZA

ASESOR (A):



DRA. MA. ANTONIA PÉREZ OLVERA

ASESOR (A):



DR. GUSTAVO ALMAGUER VARGAS

Montecillo, Texcoco, Estado de México, julio de 2019.

El Sistema de Cultivo Nopal verdura: Caracterización, funcionamiento y problemática en Cuautlacingo, Otumba Estado de México.

Ana Surazi Reyes Terrazas, M. C.

Colegio de Posgraduados, 2019

RESUMEN

El Nopal (*Opuntia ficus indica* L.) es un cultivo ligado al desarrollo y cultura del territorio mexicano. Los principales estados productores son Morelos, Ciudad de México y Estado de México. El municipio de Otumba es el principal productor de nopal del Estado de México, el cual concentra el 80% de la producción estatal. La demanda de este cultivo se ha incrementado en los últimos años, debido a sus múltiples propiedades y usos; Sin embargo, a pesar de su importancia enfrenta una serie de limitantes socioeconómicas y técnicas escasamente documentadas. El objetivo general de este trabajo fue Identificar y analizar las prácticas sociotécnicas, así como el valor identitario que representa el Nopal verdura en los Sistemas de Cultivo del Ejido Cuautlacingo, Otumba, Estado de México; y proponer alternativas con fines de su fortalecimiento para contribuir al desarrollo local. El enfoque metodológico de este trabajo fue mixto (cualitativo y cuantitativo). Las técnicas de investigación utilizadas fueron la encuesta y la entrevista a profundidad. Los instrumentos aplicados fueron el cuestionario estructurado y el guion de entrevista respectivamente. Para analizar los datos de los cuestionarios y entrevistas se realizó un análisis de clúster para hacer una tipología de productores. Los resultados de este documento se presentan en dos capítulos. El Capítulo I, aborda las características socioeconómicas de las Unidades de Producción (UP), de los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (SCNv) y el itinerario técnico. Se definieron dos tipos o grupos de agricultores. La problemática que enfrentan está asociada al manejo de plagas y enfermedades, nutrición, sistemas de riego no tecnificados, comercialización y organización, que sugiere la intervención gubernamental para redireccionar políticas y programas hacia la capacitación y acompañamiento técnico en el manejo sustentable del cultivo. El Capítulo II, aborda la importancia del nopal a nivel local, identidad y perspectivas de continuidad del SCNv. Los resultados demostraron que el cultivo de nopal está estrechamente ligado a la tradición familiar y ha dinamizado la economía local, impactando en la calidad de vida y

el bienestar social. Existiendo un sentido de apropiación-identificación con la actividad y de pertenencia e identidad territorial, que posibilita la continuidad generacional de los SCNv. La tipología permitió identificar las diferencias asociadas a los años dedicados a la producción de nopal, prácticas socio técnicas, diversificación de actividades, estrategias de continuidad, entre otras. Se concluye que el nopal verdura representa una fuente importante de riqueza económica y cultural para la región, su continuidad y pervivencia depende de la acción conjunta de los actores inmersos para implementación de programas diferenciados de política pública basados en diagnósticos participativos y acorde a necesidades detectadas.

Palabras clave: *Opuntia*, caracterización, grupo de productores, itinerario técnico, unidades de producción familiar, pequeños productores, territorio, identidad cultural, desarrollo territorial.

**Nopal Cropping Systems: Characterization, functioning and problematic in
Cuatlacingo, Otumba State of Mexico.**

Ana Surazi Reyes Terrazas, M. C.

Colegio de Posgraduados, 2019

ABSTRACT

Nopal edible cactus stems, (*Opuntia ficus indica* L.) is a crop linked to the development and culture of the Mexican territory. The main producing states are Morelos, Mexico City and the State of Mexico. The municipality of Otumba is the main producer of nopal in the State of Mexico, which concentrates 80% of the state production. The demand for this crop has increased in recent years, due to its multiple properties and uses. However, despite its importance, it faces a series of socio-economic and technical limitations which are scarcely documented. This research is aimed to identify and analyze the sociotechnical practices, as well as the identity value that the Nopal represents in the Cropping Systems of Cuatlacingo, Otumba, State of Mexico; and propose alternatives for strengthening purposes to contribute to local development. The methodological approach was mixed (qualitative and quantitative). The research techniques used were the survey and the in-depth interview. The instruments applied were the structured questionnaire and the interview script, respectively. To analyze the data a cluster analysis was carried out to make a typology of producers. The results of this document are presented in two chapters. Chapter I addresses the socioeconomic characteristics of Family Production Unit (FPU), Nopal Cropping Systems (NCS) and the technical itinerary. Two types or groups of farmers were defined. The problems that farmers face are associated with the management of pests and diseases, nutrition, non-technified irrigation systems, marketing and organization, which suggests governmental intervention to redirect policies and programs towards training and technical support in order to promote a sustainable management of the crop. Chapter II, addresses the importance of nopal at the local level, identity and perspectives of continuity of the NCS. The results showed that NCS is closely linked to the family tradition, and it has boosted the local economy, impacting the quality of life and social welfare. There is a sense of ownership - identification with activity and belonging and territorial identity, which enables the generational continuity

of the NCS. The typology allowed to identify the differences associated with the years devoted to cactus production, socio-technical practices, diversification of activities, continuity strategies, among others. It is concluded that the nopal represents an important source of economic and cultural wealth for the region, its continuity and survival depends on the joint action of the immersed actors for the implementation of different public policy programs based on participatory diagnoses and according to needs detected.

Keywords: *Opuntia*, caracterizacion, farmer's group, technical itinerary, family production units, small farmer's, territory, cultural identity, territorial development.

DEDICATORIA

A mis padres...

Ana María Terrazas Ugalde y Agustín Reyes Carmona, por acogerme en su regazo y nunca dudar en demostrarme de infinitas maneras su entrañable amor. Por cada noche de desvelo, por los sacrificios que, hechos, por sus enseñanzas y consejos, por secar mis lágrimas y sostenerme en los días difíciles, por siempre estar ahí pese a mis desaciertos y tropezones, por la paciencia, por su ayuda inmensurable, por su constante motivación y aliento. Gracias por acompañarme de cerca y de lejos, por creer en mi e impulsarme a volar sin límites hasta donde yo misma me permita llegar...

Todo lo que soy se los debo a ustedes y nunca hallaré las palabras correctas ni la forma de agradecerse los y de demostrarles mi respeto, mi admiración y mi inagotable e inmenso cariño. Simplemente, ¡LOS AMO!

A quien me dio la vida...

María Concepción Reyes Terrazas, por haber tenido el coraje de traerme a este mundo y querer lo mejor para mí pese a que ello implicará sacrificios y renunciaciones personales. Infinitas gracias. Te amo.

A mis herman@s...

Laura, Claudia y Verónica las “guerreras” de la familia, quienes han sido más que mis hermanas..., un tanto madres, un poco consejeras y guías en esta travesía. Mujeres exquisitas, ejemplo de fuerza, coraje, lucha, entrega, tenacidad, bondad, perseverancia y amor. Mis protectoras incansables, cada una a su manera, con sus consejos y regaños, e incluso con las peleas intentando siempre librarme de piedras y obstáculos para no verme sufrir o caer. Quiero que sepan que aun cuando muchas veces, he decidido aprender por mi propio vuelo lo bueno y malo de la vida, sé que siempre han estado ahí atrás para respaldarme, lo reconozco y lo valoro.

Eternamente viviré agradecida por tenerlas a mi lado, por la ternura que me han manifestado desde que era un tanto más pequeño, por sanar mis alas cuando el vuelo ha sido accidentado y he caído hasta tocar fondo. Gracias por enseñarme a levantarme con la cabeza firme al cielo viendo las caídas como una lección de vida y no como

fracasos, enseñándome a creer en mí. Sin su amor y su apoyo desplegar las alas nuevamente con mayor fuerza para volar hacia todos mis sueños, no habría sido posible... Los amo con cada pedazo de mí.

A mis hermanos Luis y Fabián, por compartir el paso del tiempo conmigo, por el amor el apoyo y ayuda cuando ha sido necesario y por estar ahí para verme y sostenerme. Los amo.

A mi hermano Leonardo por sanar oportunamente el corazón con tus palabras y estar ahí para secar las lágrimas, pero sobre todo por creer en mí y demostrarme que siempre podré contar contigo. Te amo.

A los peques (ya no tan peques) de la familia...

Holkan, Katya, Eduardo, Ximena, Alejandro, Yohualli, Jael, Olaf, Iyári, Fernanda e Ian porque con su infancia me han recordado que lo mejor de la vida radica en la simplicidad de una sonrisa y en el asombro que produce el día a día. Tuve la fortuna de verlos crecer uno a uno y desde pequeños me enseñaron de inocencia, de lealtad, de bondad y de ternura.

Gracias por demostrarme que la mejor forma de levantarse de una caída, es tomarse un tiempo, sacudirse el polvo y ponerse de pie nuevamente con mayor ímpetu para intentarlo cuantas veces sea necesario hasta vencer los miedos y por fin lograrlo.

Gracias por permitirme verlos conquistar sus propios sueños, llenándome de orgullo. Gracias por los recuerdos, las carcajadas y anécdotas que retumban en el corazón... ¡Los amo peques!

A mi otra familia...

A Adriana, Alfonso, Noé y Eugenia, porque me conocen desde la infancia y desde entonces me adoptaron como parte de ustedes, apoyando cuando es necesario, impulsándome siempre a seguir y a no perder la fe.

A mi mejor creación...

Emiliano mi hijo, mi inspiración, mi motor, mi fuente inagotable de sonrisas.

A ese pequeño hombrecito que más allá de transformar un cuerpo, transformo la esencia de todo a su paso.

Tu llegada vino a revolucionar mis sentidos, inundándome de un sin fin de emociones, aprendiendo juntos los retos que implica ser madre e hijo. Sé que el aprendizaje a tu lado apenas comienza, pero a tu corta edad me has enseñado tanto...

Es por ti que desaprendí la palabra egoísmo, tu pequeña ser me enseñó a amar de una forma madura y nunca antes conocida, amar verdaderamente hasta el tuétano, sin esperar nada a cambio. Amar a consciencia, con cordura y también con locura.

Me has mostrado que la belleza de la vida radica en los efímeros instantes, y son esos instantes los que alimentan el espíritu.

Hoy me basta una mirada de esos hermosos y grandes ojos, una tierna sonrisa, una carcajada fugaz, una narizada, un pedacito de canción en tu voz, un dibujo, una ocurrencia tuya o un mamááááá para conocer la felicidad y tocar el cielo aún con los pies en la tierra.

Tengo el privilegio de despertar a tu lado todas las mañanas y que tu carita sonriente me baste para percibir la magia de la vida y el amor incondicional. Debo confesarte que, si el día fue complicado, espero ansiosa que al llegar la noche me llenes de besitos el cachete, que me abracés para acurrucarme a tu lado y compartir la luna, para dejar todo lo malo atrás, entonces sencillamente el tiempo se detiene.

Gracias por darme la dicha de ser madre, inspirándome día a día a ser una mejor versión de mí misma, para ti y para mí. Tengo la bendición de verte sano, fuerte, feliz y volando tus sueños hacia el tiempo...

¡TE AMO CACHORRO!

A los amigos (los hermanos que uno elige):

Quienes sin importar el tiempo de conjugación (pasado, presente o futuro) han transitado en algún momento de la vida junto a mi paso, compartiéndome un poco de lo que son desde sus respectivas realidades. Arisbeth, Rous, Daniel, Julio, Soro, Yuri, Libby, Claudia, Rebe, Elí, Flori, Yera, Miriam, Martín, Nila, Ángel, Lili, Nohemí, Esteban y Alex. Gracias por llenar mi vida de matices (alegría, tristeza, locura) y aligerar con ello el viaje.

A Naty, Lore y Susa, gracias por su preocupación, apoyo incondicional y el aliento en los días oscuros, por las palabras, consejos, regaños y por cada expresión de cariño y amistad. Infinitas gracias por coincidir en el camino y dejar su huella en mí.

A la vida, al amor, al desamor, al tiempo y a la muerte...

Las múltiples batallas no son en vano, han traído aprendizaje, cada cicatriz es la evidencia ferviente de que aún existo, de que la oscuridad no es eterna, siempre serás más fuerte de lo que tú mismo crees.

Por permitirme llegar al aquí y al ahora, con todo y sus altibajos. Por forjar la mujer que soy, porque aún puedo respirar, ver, oír, hablar, tocar, sentir, amar, reír, llorar, cantar, escribir... y seguir conjugando verbos.

Cada segundo es una oportunidad divina de ser, de dar, de vivir...



AGRADECIMIENTOS

Al Universo... Que un día conspiró y entre sus estrellas y galaxias compuestas por miles de átomos surgió la chispa divina creadora de la vida.

A Dios... Por los milagros constantes en mi vida, tanto los evidentemente visibles como por los que no lo son a simple vista y solo se perciben con el corazón.

A ese México de gente trabajadora, quienes con sus impuestos y mediante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), me posibilitaron el acceso a una beca para los estudios de posgrado.

Al Colegio de Posgraduados por la oportunidad brindada para continuar preparándome profesional y humanamente.

Al Programa de Desarrollo Rural por ser mi casa más allá de un par de años...y hacerme percibir la vida y su contexto de una manera distinta, desde la complejidad.

Al Dr. Diego por la calidad humana, el tiempo y la paciencia brindada, por todo su conocimiento, disposición y respaldo, así como por no perder la fe y confianza en mí durante este sinuoso viaje, pese a las adversidades.

Al Dr. Hermilio por su experiencia, propuestas y aportaciones que me hicieron cuestionarme a nivel personal y académico. Por la confianza y el impulso para culminar el proceso.

A la Dr. Ma. Antonia por los aportes y observaciones a la presente investigación, estando siempre al pendiente. Por los consejos de aula y de vida y su invaluable amistad.

Al Dr. Almaguer por sus valiosas y puntuales aportaciones para la mejora del trabajo, por su apoyo y amistad pese al tiempo.

A Lili por su ayuda y compañía durante el levantamiento de información en la fase de campo.

A Ranulfo por la motivación y el soporte brindado en la revisión de estilo.

A Holkan por el tiempo y la colaboración para la edición del anexo fotográfico.

A Sandra y Anita Peña, por el apoyo en los trámites administrativos.

A Doña Elsa, Don Jaime, Ana y Vianey por siempre tener una sonrisa y la disposición de atender a quienes los necesitamos.

A los profesores que me cambiaron la manera de pensar y de ver la vida, Dr. Tomás, Dra. Emma, Mtra. Rosario, Dr. Oscar, Dra. Vero.

A los que trascienden más allá del aula y dejan huella...Dr. Manzo, Dr. Martín y Dr. Valtierra.

A las autoridades de Cuautlacingo por las facilidades para hacer el estudio.

Al Sr. Melesio Morales, Ex Comisariado Ejidal de Cuautlacingo por todo el apoyo brindado, su acompañamiento y disposición en las jornadas de trabajo.

A los productores de nopal de Cuautlacingo y a los presidentes de las Unidades de Riego por el tiempo brindado para mostrarme un poquito de lo que son y hacen en su día a día para ganarse la vida.

CONTENIDO

RESUMEN	iv
ABSTRACT	vi
LISTA DE CUADROS	xvii
LISTA DE FIGURAS	xviii
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	6
3.1. Territorio	6
3.2. Cultura e identidad cultural	8
3.3. Desarrollo territorial rural	10
3.4. Enfoque de Sistemas aplicados a la Agricultura.....	13
3.5. Unidad de Producción Familiar (Sistema de Producción Agrícola).....	15
3.6. Sistema de Cultivo	17
3.7. Itinerario técnico	17
3.8. Prácticas sociotécnicas de los sistemas agrícolas	18
4. MARCO DE REFERENCIA	19
4.1. Del nopal verdura	19
4.1.1. Origen del nopal	19
4.1.2. Biología y taxonomía	19
4.1.3. Requerimientos del cultivo.....	21
4.1.3. Sistemas de producción de nopal verdura	24
4.1.3.1. El sistema nopaleras silvestres	24
4.1.3.2. El sistema nopalera de huertos familiares	25
4.1.3.3. Sistema de plantaciones comerciales.....	26
4.2. Producción y distribución	29
4.2.1. Importancia a nivel Internacional	29
4.2.2. Importancia a nivel Nacional.....	30
4.2.3. Importancia a nivel estado de México	35
4.3. Usos del nopal	41
4.4. Otumba, Estado de México.....	43

4.4.1. Origen.....	43
4.4.2. Localización.....	43
4.4.3. Medio físico	44
4.4.4. Estadísticas sociodemográficas	48
4.5. Municipio de estudio	48
4.5.1. Generalidades de la comunidad.....	49
4.5.2. Generalidades del Ejido.....	50
5. METODOLOGIA.....	52
5.1. Enfoque de investigación	52
5.2. Diseño de investigación	52
5.3. Sitio de estudio	52
5.4. Métodos	53
5.4.1. Técnicas de investigación.....	54
5.4.1.1. Encuesta.....	55
5.4.1.2. Entrevista a profundidad.....	55
5.5. Definición de la población de estudio.....	56
5.6. Instrumentos y recolección de datos.....	56
5.6.1. Cuestionario dirigido a los jefes/as de las Unidades Producción Familiar	56
5.6.2. Guía de entrevista para los jefes/as de las Unidades de Producción Familiar	57
5.7. Codificación de variables	58
5.8. Recolección de datos.....	59
5.9. Captura y análisis de datos.....	59
5.10. Fases de la investigación.....	60
5.10.1. Fase de Gabinete	60
5.10.2. Fase de Campo	60
6. LITERATURA CITADA.....	61
CAPTULO I. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE CULTIVO NOPAL VERDURA EN CUAUTLACINGO, OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO.....	70
1.1. Resumen.....	70
1.2 Abstract.....	70
1.3. Introducción	71
1.4. Metodología	72

1.5. Resultados	74
1.5.1. Características socioeconómicas de las Unidades de Producción Familiar .	74
1.5.2. Características socioeconómicas del Sistema de Cultivo Nopal verdura	76
1.5.3. Itinerario técnico de Cultivo Nopal verdura	79
1.6. Discusión	83
1.7. Conclusiones	89
1.8. Literatura citada	89
CAPITULO II. IMPORTANCIA, SENTIDO DE PERTENENCIA Y CONTINUIDAD DEL SISTEMA CULTIVO NOPAL VERDURA EN CUAUTLACINGO, OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO	94
2.1. Resumen.....	94
2.2. Abstract.....	95
2.3. Introducción	95
2.4. Metodología	97
2.4. Resultados	99
2.4.1. Características generales de los productores entrevistados.....	99
2.4.2. Importancia de la producción de Nopal verdura a nivel local.....	100
2.4.3. La producción de nopal verdura como generadora de pertenencia, e identidad territorial	101
2.4.4. Futuro y perspectiva de continuidad generacional del Sistema de Cultivo Nopal verdura	102
2.5. Discusión	106
2.7. Literatura citada	110
CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES	115
1. Conclusiones	115
2. Recomendaciones	118
ANEXOS	121
CUESTIONARIO DIRIGIDO A PRODUCTOR@S DE NOPAL VERDURA DE CUAUTLACINGO, ESTADO DE MÉXICO	121
GUÍA DE ENTREVISTA	138
ANEXO FOTOGRÁFICO	140

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Condiciones climáticas requeridas para el desarrollo del nopal verdura (Opuntia ficus-indica)	22
Cuadro 2. Condición del suelo requerida para el cultivo del nopal verdura (Opuntia ficus-indica).	23
Cuadro 3. Producción histórica a nivel nacional del cultivo de nopal verdura.	30
Cuadro 4. Estados productores de nopal en el año 2017.	32
Cuadro 5. Comportamiento histórico de las exportaciones (toneladas) de nopal de verdura.	34
Cuadro 6. Producción histórica del nopal verdura en el Estado de México del periodo 2004-2017.	36
Cuadro 7. Municipios productores de nopal de verdura en el Estado de México en el año 2017.	38
Cuadro 8. Codificación de variables de los resultados derivados de los cuestionarios.	58
Cuadro 9. Herramientas para el procesamiento de datos.	60

CAPITULO I

Cuadro 10. Características socioeconómicas de las Unidades de Producción Familiar.	75
Cuadro 11. Características socioeconómicas del Sistema Cultivo Nopal verdura.	77
Cuadro 12. Principales destinos de la producción.	78
Cuadro 13. Características sociotécnicas del Sistema de Cultivo Nopal verdura.	82

CAPITULO II

Cuadro 14. Características de la producción local de nopal verdura.	101
Cuadro 15. Identificación y pertenencia de los productores de nopal.	103
Cuadro 16. Perspectivas del SCNv.	104
Cuadro 17. Mano de obra empleada en la producción del Sistema de Cultivo Nopal verdura.	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comportamiento de la producción de nopal verdura del año 2004 al 2017. Fuente: SIAP, 2017.....	31
Figura 2. Distribución histórica del precio del nopal verdura. Fuente: SIAP, 2018.....	33
Figura 3. Historial de exportación de nopal verdura del año 2010 al 2016. Fuente: SIAP, 2017.....	35
Figura 4. Comportamiento histórico en la siembra de nopal verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2014.....	36
Figura 5. Comportamiento histórico del 2004 al 2017 de producción de nopal verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.....	39
Figura 6. Comportamiento histórico del rendimiento por hectárea de nopal verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.....	39
Figura 7. Comportamiento histórico del precio medio rural (PMR) del nopal en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.....	40
Figura 8. Comportamiento histórico del valor de producción del cultivo de nopal verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.....	41
Figura 9. Localización del Ejido Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.....	53

CAPITULO I

Figura 10. Grupos de productores identificados en el análisis de conglomerados.....	74
Figura 11. Características socioeconómicas y proporción en que se efectúan en cada Grupo.....	78
Figura 12. Características técnicas y proporción que se efectúan en cada grupo.....	79
Figura 13. Itinerario técnico para Nopal verdura para el Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.....	81

CAPITULO II

Figura 14. Grupos de productores identificados en el análisis de conglomerados.....	100
---	-----

INTRODUCCIÓN GENERAL

La agricultura mexicana se caracteriza por su gran riqueza, la manifestación más evidente de dicha cualidad es la heterogeneidad como sinónimo de diversidad que presentan los Sistemas de Producción Agropecuarios, la cual no sólo se da entre una región y otra, sino en el seno mismo de cada una de ellas (Duch, 1998).

Dentro de la riqueza agrícola del país, evidentemente destacan cultivos ancestrales como el maíz (*Zea maíz*), el frijol (*Phaseolus vulgaris*), y el chile (*Capsicum annum*) que además de su valor alimenticio, son un símbolo de identidad cultural; A estos, se suma el nopal (*Opuntia ficus-indica*), cuya importancia y arraigo para el pueblo mexicano se remonta a épocas prehispánicas. Alrededor de esta planta se entretajan diversos significados que van más allá de su aprovechamiento (González, 2010). Entre estos, tiene un alto significado social e histórico y una fuerte carga identitaria para el pueblo mexicano (Thomé *et al.*, 2014). Esta planta es considerada como sostén de nuestra nacionalidad y se teje una noción de identidad entorno a ella (Vela, 2015). La producción de nopal se enfoca al menos a tres formas de uso: tuna, verdura y xoconostle.

El nopal verdura se encuentra entre las 15 hortalizas más importantes de México, (SIAP, 2012) con alrededor de 11 mil productores, el país ocupa el primer lugar en producción a nivel mundial, con una superficie cultivada de 12, 454 ha distribuidas en 26 estados, con escalas de producción anuales de 6 hasta 326 mil toneladas (SIACON, 2011). Las exportaciones de este producto se envían en su totalidad a Estados Unidos (42 mil 563 ton), lo que representa un valor comercial de trece millones de dólares (SIAP, 2012).

La tendencia de producción ha ido en aumento, para el 2015 fue de 813 mil toneladas (SIAP, 2012), mientras que en 2016 se alcanzaron 777 mil toneladas (Fundación Produce Sinaloa, 2016), siendo los estados más representativos: Morelos, Distrito Federal y Estado de México, generando respectivamente 36.1, 30.8 y 9.6% del volumen nacional (SIAP, 2012; Fundación Produce Sinaloa, 2016). Destacando en el Estado de México el municipio de Otumba, con 80% de la producción estatal, Milpa Alta en el Distrito Federal, con 99% de la producción de la capital, y Tlalnepantla en Morelos con 95% de la producción estatal (Ramos, 2014). Desde el año 2000, el Estado de

México, es el tercer productor más importante de nopal verdura en el país, la superficie destinada al cultivo ha incrementado constantemente (Maky *et al.*, 2015). Para el 2015 la producción ascendió a 82, 903 ton (SIAP; 2012), siendo los municipios productores más importantes San Martín de las Pirámides, Axapusco, Otumba, Nopaltepec, Teotihuacán, Temascalapa y Acolman (Saravia, 2002). Siendo el Municipio de Otumba que participa con 432 Ha (Financiera Rural, 2011).

El cultivo de esta hortaliza se efectúa bajo tres escenarios: nopaleras silvestres, nopaleras en huertos familiares y plantaciones comerciales. Las plantaciones comerciales utilizan el sistema tradicional de producción y microtúneles o sistema intensivo (Financiera Rural, 2011), donde se cubre la producción en invierno por las bajas temperaturas (Corrales y Flores, 2004) o se combinan ambos sistemas, de acuerdo a la época de producción del año.

La producción de nopal verdura en México presenta diferencias marcadas en los Sistemas de cultivo, relacionadas tanto con la zona de producción (territorio), como con los recursos disponibles en la Unidad de Producción Familiar y por ende en el manejo mismo del cultivo (prácticas sociotécnicas) (Maky *et al.*, 2015). Los productores enfrentan limitantes asociadas a un deficiente manejo agronómico y de insumos, carencia de asistencia técnica, escasos canales de comercialización, entre otros elementos que han sido documentados principalmente para la producción de nopal tuna (SINACATRI, 2013; Vaquero, 2013).

Para generar recomendaciones tendientes a resolver estas limitantes es necesario tener una visión sistémica que permita entender el funcionamiento de las Unidades de Producción Familiar (UPF), los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (SCNv) y el contexto en el que ambos operan.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el México del siglo XXI, con profundos desequilibrios económicos y sociales, y la grave destrucción de ríos, lagos, suelos, bosques y selvas, *el nopal es un cultivo cuyas características le confieren potencialidad para adaptarse a condiciones edafoclimáticas restrictivas y con sus propiedades alimenticias y curativas, generar alternativas de riqueza y salud para la población; y con su poder simbólico, fortalecer nuestra identidad nacional* (Delgado y González, 2005).

La cadena productiva del nopal y la tuna en México involucra alrededor de 44,000 productores primarios en sus diferentes productos, nopales, tuna, nopal forraje, grana cochinilla, además de los agentes de comercialización, industrializadores y proveedores de insumos (Callejas *et al.*, 2009). Por otro lado, los datos de SAGARPA (2013) muestran que la producción de nopal en sus diversas formas (tuna, verdura y xoconostle) genera más de 65 000 empleos directos en todo su proceso productivo.

La demanda nacional e internacional del nopal verdura ha crecido desde hace algunas décadas debido a sus múltiples propiedades y usos. Entre los usos y significados, entre la demanda y el mercado, el cultivo del nopal verdura ha sufrido cambios en torno a la producción y la concepción misma que los (as) productores (as) tienen de él, así, paso de lo silvestre a la producción intensiva, y en esta transición se vulneró la variedad de especies, las costumbres y tradiciones, la organización social y la percepción sobre el aprovechamiento de este recurso (González, 2010).

En el Estado de México, la tendencia del sistema de producción en microtúnel durante el invierno es relativamente común en las zonas productoras de Otumba y San Martín de las Pirámides, pero no todos los productores cuentan con recursos para implementar sistemas de cultivo en microtúneles o con sistema de riego. Los que destinan su producción hacia el mercado internacional utilizan necesariamente este sistema (Maky *et al.*, 2015).

La heterogeneidad entre las huertas de nopal de la región se evidencia tanto en la disponibilidad de recursos naturales, económicos, y sociales, y en general en el manejo del cultivo (labores de cultivo o itinerario técnico), así como en los procesos de

comercialización y organización que giran en torno a las UPF (Unidades de Producción Familiar).

Si bien existen investigaciones para el municipio de Otumba, la mayoría de los estudios se enfocan al nopal tunero y muchas estadísticas se encuentran mezcladas (nopal tuna-nopal verdura), a pesar de su importancia, *no existe disponible información que describa y caracterice el proceso productivo del cultivo en la zona (prácticas sociotécnicas), así como de las características de las Unidades de Producción Familiar.*

Es por ello, que el diagnóstico del Sistema de Cultivo Nopal verdura (SCNv), privilegiando identificar sus prácticas sociotécnicas y problemática presente, permitirá tener elementos sobre el sistema nopal en escala local; y servir como soporte para diseñar estrategias locales de intervención y/o manejo del cultivo, así como propuestas para re-direccionar proyectos y programas de capacitación, con miras a identificar una o varias estrategias de manejo sustentable.

De lo anterior deriva el problema de investigación del presente estudio y se plantea el diagnóstico y caracterización de los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (SCNv) en el Municipio de Otumba, Estado de México, como base para entender la heterogeneidad de los sistemas de producción y la dinámica funcionamiento a nivel técnico y social, así como su potencial y riesgos de pervivencia a futuro.

El reconocimiento de la heterogeneidad y las características que adoptan territorialmente las UP deben ser el punto de partida en el diseño de políticas y estrategias destinadas a promover el desarrollo local aprovechando el potencial endógeno de las regiones (SAGARPA, 2009).

2. OBJETIVOS

Objetivo General:

Identificar y analizar las prácticas sociotécnicas, así como el valor identitario que representa el Nopal verdura en los Sistemas de Cultivo del Ejido Cuautlacingo, Otumba, Estado de México; como requisito para proponer alternativas con fines de su fortalecimiento y contribuir al desarrollo local.

Objetivos Específicos:

1. Caracterizar los SCNv del Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México de acuerdo a sus recursos, prácticas sociotécnicas y organizacionales.
2. Identificar la importancia, el valor identitario y las posibilidades de pervivencia generacional del Nopal verdura en los SCNv.
3. Proponer alternativas de intervención a problemática presente en los SCNv.

3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1. Territorio

El territorio se ha conceptualizado desde diferentes áreas de conocimiento (en la economía, geografía, ciencias sociales, etc.). Estas visiones tienen en común referirse a un espacio de identidad social, cultural o económica, además no se limita a lo político-administrativos, se relaciona con atributos o recursos específicos. Para muchos geógrafos, el territorio es el espacio apropiado por un grupo social para asegurar su reproducción y la satisfacción de sus necesidades vitales, que pueden ser materiales o simbólicas (Raffestin, 1980; Di Méo, 2000; Scheibling, 1994; Hoerner, 1996).

Desde un punto de vista de las ciencias sociales y económicas, el concepto de territorio puede ser visto como un conjunto de factores, como un espacio de relaciones muy estrechas entre sus habitantes y sus raíces territoriales, algo que se podría denominar 'terruño-patrimonio', y también como sistema local de innovación (Muchnik y Sautier, 1998). Con esta conceptualización el territorio puede ser conceptualizado con una construcción social e histórica, con un tejido social único y que está dotado de recursos naturales, formas de producción y comercialización, y una red institucional, dándole cohesión (Sepúlveda *et al.*, 2003).

Dentro de los factores que definen el territorio se encuentra el poder. Por ello, según Geiger (1996) el territorio incluye una relación de poder que contiene límites de soberanía, propiedad, apropiación, disciplina, vigilancia y jurisdicción, y transmite la idea de cerramiento. Por otra parte, el territorio implica ambivalencia a partir del espacio de los Estados–Nación (territorio nacional) y la dimensión culturalista del territorio (Goueset, 1999). En la perspectiva de la posmodernidad, la territorialidad se da a través de un proceso de identificación y de representación, bien sea colectivo o individual, que desconoce las fronteras políticas y administrativas (Calva, 2006).

Para analizar el territorio, Montañez y Delgado (1998) proponen abordarlo a partir de las siguientes consideraciones:

- Toda relación social tiene ocurrencia en el territorio y se expresa como territorialidad. El territorio es el escenario de las relaciones sociales y no solamente el marco espacial que delimita el dominio soberano de un Estado.

- El territorio es un espacio de poder, de gestión y de dominio del Estado, de individuos, de grupos y de organizaciones y de empresas locales, nacionales y multinacionales.
- El territorio es una construcción social y nuestro conocimiento del mismo implica el conocimiento del proceso de producción.
- La actividad espacial de los actores es diferencial y, por lo tanto, su capacidad real y potencial de crear, recrear y apropiarse territorio, es desigual.
- En el espacio ocurren y se sobreponen distintas territorialidades locales, regionales, nacionales y mundiales, con intereses distintos, con percepciones, valoraciones y actitudes territoriales diferentes que generan relaciones de complementación, de cooperación y de conflicto.
- El territorio no es fijo, sino móvil, mutable y desequilibrado. La realidad geosocial es cambiante y requiere permanentemente nuevas formas de organización territorial.
- El sentido de pertenencia e identidad, el de conciencia regional, al igual que el ejercicio de la ciudadanía y de la acción ciudadana sólo adquieren existencia real a partir de su expresión de territorialidad. En un mismo espacio se sobreponen múltiples territorialidades y múltiples lealtades.

Actualmente el territorio se propone analizarse a partir de las relaciones existentes entre lo local y lo global y entre los territorios locales y los sistemas globales (Precedo, 2004). Por otra parte, entender el territorio implica su descripción, su explicación y el hallazgo de sus ¿Qué? y sus ¿Por qué? Entender el territorio a través de la “inteligencia territorial” es una tarea colectiva que de alguna manera supone el esfuerzo de abarcar de forma rigurosa la realidad desde el conocimiento y la acción (Rodríguez, 2010). Por esta razón, no se debe dejar a un lado los conceptos de lugares, procesos y los actores. Estos conceptos fundamentales y organizados facilitarán la consolidación de un esquema de pensamiento que integrará los múltiples aportes provenientes del conjunto de las Ciencias Sociales con las aplicaciones a los estudios territoriales (Bozzano, 2009).

Los autores que se citaron en este documento abordaron el territorio no solamente como un espacio geográfico, sino también se abordó desde diferentes enfoques. Por lo

tanto, en lo que respecta el territorio en relación al cultivo del nopal es necesario darle un valor conceptual al territorio a partir de la identidad. Ya que es el cultivo representativo de la comunidad y además los actores principales son campesinos, que son los responsables de conservar el sistema producción.

3.2. Cultura e identidad cultural

El concepto de identidad está relacionado con la cultura. Por esta razón muchos autores la definen como la identidad cultural, por lo tanto, primeramente, hay que entender primero qué es la cultura. En las comunidades campesinas, la identidad cultural es una forma de resistencia, la cual sobrevive de las imposiciones del sistema capitalista.

Según Kuper (2001) la palabra cultura tiene su origen en discusiones intelectuales que se remontan al siglo XVIII en Europa. Esta palabra está relacionada en países como Alemania, Francia e Inglaterra con la civilización, en la cual se le da significado con cualidades de civismo, cortesía y sabiduría administrativa. Lo contrario a la civilización es el salvajismo y la barbarie. Diferentes autores norteamericanos entre 1920 y 1950 crearon no menos de 157 definiciones de cultura (Kuper, 2001). Estas definiciones reconocen la pluralidad del concepto cultura, que equivale a reconocer la no existencia de una cultura universal y las diferencias de ver y vivir la vida por parte de los diferentes pueblos en el mundo.

Según Molano (2007) hacia los años 50 del siglo XX el desarrollo era un concepto economicista; en los 80 se introduce el concepto de desarrollo humano y hacia los 90, sobre todo después de la Cumbre de Río, éste evoluciona a un concepto de sostenibilidad, donde la cultura juega un rol fundamental. El autor señala que en los años 50 la cultura era vista como un obstáculo al progreso y desarrollo material. Esta concepción estuvo establecida en este decreto de la ONU en 1951: "Hay un sentido en que el progreso económico acelerado es imposible sin ajustes dolorosos. Las filosofías ancestrales deben ser erradicadas; las viejas instituciones sociales tienen que desintegrarse; los lazos de casta, credo y raza deben romperse y grandes masas de personas incapaces de seguir el ritmo del progreso deberán ver frustradas sus

expectativas de una vida cómoda. Muy pocas comunidades están dispuestas a pagar el precio del progreso económico” (OEA, 2002).

En los años 90, la UNESCO defiende la causa de la indivisibilidad de la cultura y el desarrollo, entendido no sólo en términos de crecimiento económico, sino también como medio de acceder a una existencia intelectual, afectiva, moral y espiritual satisfactorio. La UNESCO (1988) define la cultura como: “el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales, materiales y afectivos que caracterizan una sociedad o grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores, creencias y tradiciones”.

Tomando en cuenta a la centralidad del sujeto en el concepto de cultura. Otra definición menciona la cultura es la red de significados generados por el hombre, los numerosos sistemas de prácticas colectivas, heredadas y adaptados por cada generación, que permiten una comunicación de significados dentro del sistema, además esté ligado a los conocimientos locales (Geertz, 2003).

La identidad cultural es el concepto que une al humano con la cultura, además del reconocimiento de sus prácticas. Por tanto, según Ranaboldo (2006) la identidad cultural se tiene que analizar desde las diferentes dimensiones:

- Un sentido de pertinencia a partir de un grupo social, donde se comparten los rasgos culturales.
- Puede trascender fronteras, pero su origen se encuentra vinculado dentro de un territorio.
- No es concepto fijo, sino que se recrea individual y colectivamente, se alimenta continuamente de la influencia exterior, tratándose de un sujeto a permanentes cambios.

Este concepto se define de la siguiente manera: “La identidad cultural de un pueblo viene definida históricamente a través de múltiples aspectos en los que se plasma su cultura, como la lengua, instrumento de comunicación entre los miembros de una comunidad, las relaciones sociales, ritos y ceremonias propias, o los comportamientos colectivos, esto es, los sistemas de valores y creencias (...) Un rasgo propio de estos elementos de identidad cultural es su carácter inmaterial y anónimo, pues son producto

de la colectividad” (González, 2001). *Por lo cual es posible considerar la cultura e identidad asociada como un bien colectivo, heredado y recreado en forma permanente.*

A partir de esto ¿Qué es la identidad? Según Molano (2007) la identidad es el sentido de pertenencia a una colectividad, a un sector social, a un grupo específico de referencia. Esta colectividad se manifiesta a partir de expresiones culturales que expresan con mayor intensidad que otras su sentido de identidad, hecho que las diferencia de otras actividades que son parte común de la vida cotidiana. Estas manifestaciones pueden ser la fiesta, el ritual de las procesiones, la música, la danza, que la UNESCO las ha registrado bajo el concepto de “patrimonio cultural inmaterial” (Romero, 2005).

Finalmente, el patrimonio y la identidad cultural no son elementos estáticos, sino entidades sujetas a permanentes cambios, están condicionadas por factores externos y por la continua retroalimentación entre ambos (Bákula, 2000). Por esto la identidad cultural es el elemento que puede llevar a buscar opciones de desarrollo con los grupos sociales, ya que con ello se entiende las perspectivas que llevan a niveles de satisfacción ligada a su cultura.

3.3. Desarrollo territorial rural

A finales del siglo XX los países cambiaron su modelo desarrollo económico a un modelo neoliberal. Este cambio, además de la lógica de la globalización, se consolidaron agencias e instituciones internacionales, la aparecieron redes universales de comunicación, se estandarizaron sistemas de valores y leyes, que pretenden consolidar una nueva organización de la producción y división del trabajo (Albet y Benejam, 2000).

Diversos países tomaron diferentes medidas para adoptar el modelo neoliberal. Sánchez y Valverde (2007) mencionaron que las medidas optadas fueron la disciplina fiscal, la unificación de los tipos de cambio, el fortalecimiento de los derechos de propiedad, la desregulación de los mercados internos, la privatización, la liberalización comercial, la eliminación de barreras a la inversión extranjera, la liberalización financiera y la flexibilización de las leyes laborales. Factores claramente establecidos

para configurar la globalización en proceso, con base en los lineamientos del Consenso de Washington, a finales de los 80.

A partir de esta nueva etapa se impulsó el desarrollo territorial, que hace imprescindible el diseño de instrumentos y políticas públicas de gestión dirigidas a estimular el aprovechamiento de los recursos locales endógenos, para impulsar nuevos estilos de desarrollo basados en las potencialidades de las economías extractivas globales, en su caso con apoyo en las locales. Enmarcados en tal contexto, se propuso en general, que los procesos de desarrollo territorial tienen por objetivos la transformación del sistema productivo local, el crecimiento de la producción, la generación de empleo y la mejora en la calidad de vida de la población (Silva, 2003). Sin embargo, a través de este paradigma los espacios rurales fueron el elemento importante para dar paso al concepto de territorio, implicando en gran parte la desposesión de sus recursos y la oferta local de mano de obra bajo condiciones insuficientemente reguladas para servicios laborales y salariales.

En los espacios rurales se impulsó el surgimiento de un nuevo paradigma de desarrollo rural territorial (DTR), definido como un proceso de transformación productiva e institucional de un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural (Schejtman y Berdegué, 2004). La transformación productiva del DRT propuso como objetivo articular competitiva y sustentablemente la economía del territorio a mercados dinámicos y en general globales, bajo lógicas de economía de mercado.

Por su parte, el desarrollo institucional se planteó el propósito de estimular y facilitar la interacción y la concertación de los actores entre sí y entre ellos y los agentes externos relevantes de incrementar las oportunidades para que la población participe del proceso y sus beneficios (Schejtman y Berdegué, 2004). Sin embargo, considerando que en México estos procesos ocurrieron en el marco del TLCAN, a la fecha se reconoce que un balance arroja efectos desfavorables para la población rural, tales como: factores desfavorables para la mejoría de las economías locales y regionales, procesos de empobrecimiento, emigración, inseguridad y violación a numerosos derechos humanos.

Ellis y Biggs (2000) mencionan que, si un nuevo paradigma de desarrollo rural ha de emerger, ha de ser uno en el que la agricultura asuma su lugar junto con todo un conjunto de otras actividades actuales y potenciales, rurales y no rurales, que son importantes para la construcción de distintos medios de subsistencia sostenibles, sin darle una preferencia excesiva a la agricultura como la única solución para la pobreza rural.

Retomando los conceptos de territorio e identidad en el DTR las relaciones sociales son el elemento para su construcción de propuestas. De esta manera el DTR implica el crecimiento económico y el cambio estructural de un espacio geográfico determinado (en este caso el territorio), relacionado con tres dimensiones:

- Económica, representada por el sistema de producción.
- Sociocultural, definida por las relaciones, las instituciones y los valores.
- Política y administrativa, como el marco que favorece o limita la producción.

El DTR sigue siendo un proceso de transformación rural que, a través de la organización y dinamización del territorio y de la puesta en marcha de metodologías dinámicas y flexibles de organización social, pretende alcanzar (Sili, 2005):

- Un alto grado de innovación y diversificación económica productiva con actividades agrícolas y no agrícolas que permita construir sistemas productivos locales competitivos, reducir el riesgo y la vulnerabilidad frente a los cambios en los mercados y reducir drásticamente los niveles de pobreza y marginalidad.
- Altos niveles de capital social y cultural rural a fin de fomentar la inclusión social, el arraigo de la gente a su tierra y una mayor capacidad de innovación social y cultural
- Infraestructura, equipamientos y servicios eficientes para el desarrollo económico y el mejoramiento de la calidad de vida.

Uno de los ejemplos exitosos del DTR es el enfoque de sistemas agroalimentarios locales (SIAL). Los temas que proponen el SIAL son los siguientes temas (Boucher y Reyes, 2013): colectividad, manejo de recursos comunes, gobernanza, acción colectiva, juegos de poder, institucionalidad y otros elementos propios de las ciencias sociales; pero también involucra de manera importante temas medioambientales y de

gestión de recursos naturales. De esta forma, los temas vinculados con biodiversidad, manejo de cuencas, impacto ambiental y degradación ambiental, por mencionar algunos, cobran relevancia. La integración explícita de las dimensiones social y ambiental al Enfoque SIAL le dan una visión amplia, holística.

Finalmente se desarrolló una metodología para el SIAL denominada activación territorial con enfoque de sistemas agroalimentarios localizados (AT-SIAL) y se reportan como ejemplos exitosos, en cuatro territorios de países de América Latina (Argentina, Costa Rica, Ecuador y México); a manera de propuestas innovadoras para el desarrollo rural y la gestión territorial (Boucher y Reyes, 2013).

3.4. Enfoque de Sistemas aplicados a la Agricultura

Con sustento en la Teoría General de Sistemas (TGS) propuesta por Bertalanffy, para el entendimiento de los componentes, estructura, funcionamiento de Unidad de Producción Familiar (UPF), así como del Sistema de Cultivo Nopal verdura (SCNV) que se explicaron en los resultados de este trabajo. Por tanto, el análisis de los fenómenos y situaciones diversas se comprenden a partir del Método Analítico Clásico y la Teoría General de Sistemas (Ramírez, 1999).

Según Bertalanffy (1968) propone que, como principio básico, la TGS deja atrás la reducción de los fenómenos a la interacción entre sus partes elementales y enfatiza en las nociones de totalidad y jerarquía. Estas nociones reconocen la existencia de relaciones significantes para la evolución y estudio de situaciones, particulares y generales, que no son observables en el comportamiento de las partes vistas en forma aislada.

A partir de este concepto, Johansen (1982) mencionó que la concepción contemporánea de la TGS adquiere cierta relevancia a partir de su publicación por Bertalanffy en 1925. Sin embargo, la aplicación de sus principios ocurre hasta 1945, una vez que fue discutida y aceptada en diversas disciplinas. Bertalanffy refiere que el enfoque sistémico busca “el conocimiento y la explicación de la realidad o de una parte de ella en relación con el medio que la rodea, a partir de poder predecir el comportamiento de esa realidad, dadas ciertas variaciones del medio o entorno en el cual se inserta” (Johansen, 1982). Con esta afirmación Johansen se sumó al

movimiento de científicos partidarios del uso de la TGS para la comprensión de fenómenos complejos.

A partir de la publicación de la TGS se aceptó en diversos ámbitos, por ser una teoría que sugiere la existencia de modelos, principios generales, y leyes. Estos se aplicaron a todos los sistemas, independientemente de la naturaleza de sus entidades, del carácter de las fuerzas que actúen en estos y del tipo de relaciones que se establecen entre los elementos, por tanto, se trató de encontrar principios universales que sean aplicables a los sistemas en general. (Ramírez, 1999).

Dentro de los postulados de la TGS Ramírez (1999) y Johansen (1982) proponen los siguientes principios, donde Los últimos dos principios de la TGS (recursividad y sinergia) respaldan a los sistemas agrícolas:

- Principio de equifinalidad. En un sistema cerrado, el estado final está determinado por las condiciones iniciales; si las condiciones iniciales se alteran, el estado final se altera; tal principio no es válido en sistemas abiertos.
- Principio de retroalimentación. Apoyándose en nociones derivadas de la teoría de la información, es posible corroborar la existencia de un proceso de autorregulación que garantiza la estabilidad o la dirección de la acción.
- Principio de teleología. Busca el origen de las causas totales en lugar de la descomposición de elementos para buscar causas parciales.
- Principio de organización. Considera que los fenómenos por analizar presentan jerarquías, y relaciones de competencia. Esta concepción permite la emisión de teoremas para la definición general de la organización.
- Sinergia. Se refiere a que la suma de las partes es diferente del todo, es decir, cuando el examen de una parte del fenómeno en forma aislada no puede explicar o predecir la conducta del todo.
- Recursividad. Se entiende como el hecho de que un objeto sinérgico (sistema) está compuesto de partes con características tales que son a su vez objetos sinérgicos (sistemas).

A partir de los postulados de Bertalanffy, la agricultura es un sistema que va más allá de estos principios. Por tanto, los sistemas agrícolas deben ser valorados en aquellas dimensiones que permitan conocer tanto sus componentes o atributos, como

las relaciones entre éstos y su entorno. Miramontes (1999) lo resume en que “los sistemas son las cosas más los procesos”. Esto lleva a entender que los sistemas son complejos a medida que se profundiza en la realidad.

A partir de esta complejidad que presentan los sistemas, Duval (1999) propone la utilización del concepto de sistema complejo desde una perspectiva constructivista. Por tanto, estos son sus postulados:

- El sistema complejo es una propuesta de organización de un recorte de la realidad, es decir, el sistema no está dado en la realidad y por ende no se descubre.
- El sistema se concibe necesariamente abierto. Guarda relaciones con factores externos cuyas dinámicas propias son independientes en relación con él. A su vez, el sistema recibe influencias de estos factores y en esta interacción se dan las condiciones de contorno (condiciones en el límite) del sistema particular construido.
- El sistema se concibe como una totalidad organizada en la cual confluyen procesos heterogéneos. Así planteado, no es reducible a la “simple yuxtaposición de procesos, situaciones o fenómenos del dominio de una disciplina”. La realidad no está dividida en disciplinas, pero sí se caracteriza por abarcar elementos que pertenecen al dominio de diversas disciplinas.

En este sentido, su aplicación en el estudio de sistemas agrícolas será de utilidad en tanto se logre detectar sus principios y fundamentos generales mediante el estudio de los componentes y las relaciones que la constituyen. Por esta razón estos últimos postulados, dan apoyo a la pertinencia de emplear el enfoque sistémico para analizar situaciones complejas, como la sustentabilidad de ecosistemas, incluido el agrícola, es apoyada por muy diversos autores que, como Conway (1983) consideran que la posibilidad de analizar componentes y sus relaciones son básicos para comprender, intervenir, y valorar los efectos en los posibles cambios deseables en los sistemas.

3.5. Unidad de Producción Familiar (Sistema de Producción Agrícola)

El concepto de Unidad de Producción Familiar es sinónimo al de Sistema de Producción Agrícola. En este tenor, la Unidad de Producción Familiar (UPF) se puede

conceptualizar como una explotación agrícola vista como una combinación de producciones agropecuarias y de factores de producción como tierra, capital, trabajo y otras que integran una dimensión social (Turrent, 1985). Rosales (1988) considera que las UPF son una entidad social y económica concreta, que produce de acuerdo a un despliegue específico de recursos productivos (tierra, trabajo y capital) y tecnología, y bajo una determinada organización de las actividades correspondientes.

Otros autores como Pérez (1997), conceptualizaron las UPF como el conjunto de tierra, infraestructura, maquinaria y equipo, animales, y otros bienes que son utilizados durante las actividades agropecuarias y no agropecuarias por el grupo familiar que vive bajo una misma administración, y que normalmente comparte una misma vivienda; además de la interacción de los medios productivos.

Dentro de la literatura anglosajona las UPF se conceptualiza como la estructura y gestión existentes de un sistema de producción agrícola dinámicamente organizado (diseñado) por el agricultor en función de sus objetivos de producción, prioridad de necesidades y régimen de recursos bajo condiciones naturales, sociales y económicas.

El abordaje de las UPF a través del enfoque sistémico permitirá conocer los objetivos definidos por la familia, identificar sus componentes y funcionamiento y sus determinantes socio-económicas.

Las UPF dedicadas al cultivo del nopal tienen variantes en las formas de producir, de sus componentes, tecnología, itinerario técnico, y recursos disponibles (Maky *et al.*, 2015). Para tal efecto, se utilizará la tipología como una herramienta metodológica para tipificar las UPF. Kostrowicki (1977). Esto permite sistematizar las variantes tecnológicas, conocer cómo se estructura la UPF en su conjunto y referenciar la diversidad y/o la homogeneidad de las UPF (Romero, 1998; Paz, 2012).

La tipología representa la posibilidad de comprender la realidad agrícola en momentos y lugares determinados, en términos de la diferenciación que en varios aspectos la caracteriza, y de ofrecer, al mismo tiempo, un instrumento analítico particularmente adecuado para abordar su estudio (Duch, 1998).

Realizar un estudio que permita estratificar a los productores, para proporcionarles apoyos diferenciados para inducir su transformación a productores con una actividad agropecuaria competitiva, es una necesidad y se fundamenta en la Ley de Desarrollo

Rural Sustentable publicada el 7 de diciembre de 2001 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), así como en las Reglas de Operación de la Alianza para el Campo publicadas el 25 de julio de 2003 en el DOF (Ovando, 2005).

En síntesis, las tipologías son una herramienta metodológica para estudiar las UPF, permite enfatizar en los componentes que caracterizan a la familia, ya que más allá del ámbito agrícola, permite conceptualizar el funcionamiento de los actores en su contexto general y las interrelaciones que pueden generarse con el entorno.

3.6. Sistema de Cultivo

El sistema de cultivo según Sébillotte (1974) se refiere a una parcela cultivada por un agricultor; comprende los cultivos que se practican (en asociación eventual), las sucesiones de cultivo y el conjunto de técnicas o itinerario técnico.

Es un subsistema de la Unidad de Producción. El estudio de los sistemas de cultivo permite identificar y analizar la secuencia de las intervenciones técnicas, así como comprender las decisiones de los productores y las determinantes edafoclimáticas y el contexto socioeconómico. El análisis del Sistema de Cultivo se razona en función de los medios disponibles -superficie, equipos, mano de obra, insumos-, de objetivos de producción y de riesgos aceptados. Se integra en un espacio más amplio de manejo, que corresponde a la Unidad de Producción (Germain, 1993).

3.7. Itinerario técnico

El itinerario técnico se refiere a la secuencia lógica y ordenada de las prácticas culturales -cultivo, variedad, fecha y dosis de siembra, labores del suelo, control de malezas, control de enfermedades y plagas, modalidades de cosecha- aplicadas a un cultivo. El itinerario técnico puede ser analizado desde dos perspectivas: previsoría y descriptiva. El itinerario técnico previsorio permite establecer un manejo del cultivo. Este se basa en las determinantes edafoclimáticas, recursos disponibles, mano de obra, etc. El itinerario técnico descriptivo indica la secuencia, oportunidad de las intervenciones técnicas y los procesos acumulativos. El establecimiento de balances minerales y orgánicos permite establecer los cambios de las propiedades del suelo y su calidad para producir cosechas. El análisis del itinerario técnico bajo estas dos

perspectivas porque permite entender las desviaciones que se presentan entre los resultados previstos y los observados (Sébillotte, 1974). El enfoque del sistema de cultivo aplicado al estudio del nopal verdura permitirá hacer una caracterización, entender su lógica, identificar posibles deficiencias técnicas y en su caso proponer alternativas, mismas que deben ser congruentes con los objetivos de los productores y el contexto socio-económico.

3.8. Prácticas sociotécnicas de los sistemas agrícolas

De acuerdo a Cruz (2012), un sistema sociotécnico es la relación entre la tecnología, la estructura y la interacción social de una Unidad de Producción en particular. Los sistemas socio técnicos buscan la optimización conjunta de los sistemas técnico y social.

Navarro y Linck (2014) mencionan que la agricultura es una organización para el ordenamiento de los ecosistemas, mediante las prácticas sociotécnicas de domesticación de procesos biológicos en las diferentes escalas sistémicas, desde sistemas de cultivo, de producción y hasta los agrarios. Entendiéndose por prácticas sociotécnicas a la diversidad de creencias, saberes, medios y prácticas bajo las cuales se rigen las relaciones del sujeto social con la naturaleza para la construcción social de los recursos, domesticación de especies biológicas, gestión y ordenamiento de los agroecosistemas para la transformación de los recursos y la generación de bienes y satisfactores.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Del nopal verdura

4.1.1. Origen del nopal

Los nopales son originarios de América tropical y subtropical, aunque actualmente se encuentran en todos los continentes, en una gran variedad de condiciones agroclimáticas, tanto en forma silvestre como cultivada (FAO, 2003). Los nopales pertenecen al género *Opuntia*, de la familia de las Cactáceas. Hasta la fecha se han descrito 125 géneros y 2 000 especies, de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE) (Bravo, 1978).

La especie de nopal utilizada está en función del producto que se espere obtener. Por ejemplo, algunas especies cultivadas que son ampliamente utilizadas para producción de fruta son la *Opuntia ficus indica*, *O. amyclaea*, *O. joconostle*, *O. megacantha* y *O. streptacantha*. Entre las especies silvestres de las cuales se utiliza el fruto se encuentran también: *Opuntia hyptiacantha*, *O. leucotricha* y *O. robusta*. Otras especies son más utilizadas para la producción de nopal verdura o nopalitos (el nopal tierno), como *O. robusta* y *O. leucotricha*, además de *O. ficus-indica*. Un gran número de especies se utiliza para producir forraje, como la *O. robusta* y *O. leucotricha*. Asimismo, se utilizan especies como la *O. ficus-indica*, *O. cochenillifera*, entre otras, para producción de grana cochinilla.

4.1.2. Biología y taxonomía

Taxonomía

Según Flores (2004), en México se les llama nopal a varias especies del género *Opuntia* de la familia *Cactaceae*. Existen dos géneros *Opuntia* y *Nopalea*. El género *Opuntia* en México presenta 5 subgéneros, 17 series y 104 especies. El género *Nopalea* presenta 10 especies de las cuáles la "*Nopalea Cochenillifera*" se utiliza como Nopal Verdura. En resumen, de las 104 especies de *Opuntia* y 10 de *Nopalea* se utilizan para forraje 15 especies, 5 para fruta y 3 para Verdura (2 de *Opuntia* y una de *Nopalea*).

Características morfológicas

A través de la evolución, todas las especies del nopal han desarrollado características morfológicas que les han permitido adaptarse a la escasa disponibilidad de agua en el suelo, a variaciones extremas de temperatura y, en general, a las condiciones que prevalecen en las zonas áridas. La succulencia es la característica del nopal que corresponde a la parte aérea (tallos, flores y frutos) y se debe al incremento de masa molecular del parénquima, vinculada con el aumento en el tamaño de las vacuolas y una disminución en los espacios intercelulares. Esta característica permite a los órganos de estas plantas acumular grandes cantidades de agua en forma muy rápida durante los periodos cortos de humedad.

Raíz

Las raíces se derivan de la radícula, aunque en ocasiones se puede estimular su desarrollo a partir del tallo. Por su forma, las raíces son pivotantes con ejes primarios que permiten fijar a la planta. Generalmente son gruesas, pero no son succulentas; de tamaño y ancho variables; por lo común, su tamaño es proporcional al tallo. El sistema radicular de los nopales es perene. Otras características de la raíz es la ausencia de pelos absorbentes cuando el suelo se encuentre con poca humedad; cuando aumenta el agua disponible en el suelo se estimula el desarrollo de éstos, y la velocidad de absorción de agua y nutrimentos se acelera (Sáenz *et al.*, 2006).

Tallo

El tallo es craso, erecto (aunque existen especies rastreras), ramificado y multiarticulado. Se forma de tronco cilíndrico y de ramas aplanadas y discordes llamados pencas, posee cutícula gruesa que le permite almacenar agua en sus tejidos. Cada penca tiene forma de raqueta y botánicamente reciben el nombre de cladodios; son de color verde y tienen función fotosintética, ya que poseen abundante parénquima clorofílico. La falta de agua, así como las temperaturas extremas, afecta el tamaño y forma de sus tallos. Los cladodios (pencas) transforman la luz energía química a través de la fotosíntesis, y están recubiertos por una cutícula la cual evita su deshidratación; la hidratación normal del cladodio alcanza hasta 95% de agua en peso (Flores, 2004).

Hoja

Existen en los renuevos de las pencas cuando están tiernas. Son pequeñas hojas cilíndricas y en forma de cuernos; herbáceas, cuyas axilas se hallan las areolas de donde brotan las espinas. Las hojas desaparecen por completo en unos días, cuyo lugar se forman las espinas (Fischer y Turner, 1978).

Flor

La flor se localiza en la parte superior de las pencas. Sus pétalos poseen colores vivos como amarillo, anaranjado, rojo, rosa, salmón, etc., según la especie de nopal. Por lo general, las flores son grandes; el ovario es inferior, unilocular, con muchos óvulos y lóbulos del estigma (cinco a 10); el androceo posee gran cantidad de estambres. Son hermafroditas anatómicas; algunas, sin embargo, son unisexuales por atrofia del androceo o del gineceo, respectivamente (*O. Robusta*). En el hemisferio norte, la floración tiene lugar en primavera, durante marzo, abril y mayo. Una vez afectada la fecundación, el perianto se marchita y cae, pero a veces permanece adherido al fruto algún tiempo. (Sáenz *et al.*, 2006).

Fruto

Al fruto se le llama tuna, es una baya unilocular poliesperma, carnosa, de forma ovoide a esférica; sus dimensiones y coloraciones pueden variar según la especie, encontrándose frutos de 4 a 12 cm o más de longitud, de color amarillo canario, amarillo limón, anaranjado, rojo, guinda, rojo-morado, verde tierno, blanco verdoso, etc.; en tanto que las semillas son lenticulares, con testa clara, arillo ancho, embrión curvo, cotiledones grandes, periesperma bien desarrollado (Ochoa y Guerrero, 2010).

4.1.3. Requerimientos del cultivo

Clima

El nopal requiere de condiciones adecuadas para su producción, principalmente agua y temperatura. En el Cuadro 1 se resumen las condiciones climáticas requeridas para el desarrollo del nopal verdura *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill (Aguilar *et al.*, 2008).

Cuadro 1. Condiciones climáticas requeridas para el desarrollo del nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*)

Factor ambiental	Intervalos	Observaciones
Temperatura para crecimiento	10-35 °C T _{óptima} diurna = 25°C T _{óptima} nocturna = 18°C	Le favorecen las altas temperaturas, pero sin llegar a los 40 °C, porque a esta temperatura disminuye el crecimiento y desarrollo.
Precipitación media anual	150-1800 mm	Se recomienda aplicar el riego en función a las necesidades de la planta y las condiciones climáticas.
Altitud	800-1800 msnm	Este rango de altitud se refiere a las condiciones óptimas ya que esta planta puede cultivarse fuera de este rango.

Fuente: Aguilar et al., 2008.

Luminosidad

En general, la luz solar es uno de los factores ambientales que ejercer influencia sobre el crecimiento de las plantas cultivadas. La luz actúa sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas para la asimilación fotosintética de CO₂, así como fuente inicial de calor y estímulo para la regulación del desarrollo; la baja luminosidad disminuye los procesos de floración, fecundación, así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el periodo vegetativo resulta de gran importancia la interrelación que existen entre la temperatura diurna, la nocturna y la luminosidad.

El nopal requiere de luz, ya que le es indispensable para estimular la brotación de nuevos cladodios, por lo que es importante considerar la orientación de las pencas al establecer la plantación, ya que de esta forma se optimiza la más eficiente capacidad de luz para las plantas. La forma aplanada de los cladodios permite la captación directa de la luz y depende en gran parte de la orientación de los cladodios; al establecer la plantación se recomienda que estén orientados de N-S (caras E-W). Esta misma situación se representa con respecto a la producción de brotes tiernos, ya que se ha observado que cuando las pencas patrón no se colocan en posición correcta, la mayor cantidad de brotes sale por el lado donde incide la luz en las plantas (Reveles y Flores 2010).

Suelo

La productividad de un suelo no sólo depende de sus contenidos nutrimentales, sino de las condiciones físicas y químicas del mismo. Hay que considerar que el desarrollo de la raíz dependerá a su vez que el suelo tenga buen balance de nutrientes, oxígeno y humedad. Las variables físicas que influyen en el crecimiento son textura, parámetros de humedad (punto de saturación: a través de este se estima la campo y el punto de marchitamiento permanente) y la conductividad hidráulica, que resulta ser un indicador de la estabilidad estructural. En muchas ocasiones, las causas de baja de producción no radican en la fertilidad del suelo, sino las limitaciones de orden físico, ocasionadas por la falta de materia orgánica, que mejora el ambiente físico (Flores, 2004). El nopal no es muy exigente a las condiciones de suelo ya que crece y se desarrolla bien en todos los tipos de suelo. Sin embargo, es importante señalar que para tener un sistema de producción sostenible de nopal se requiere de apropiadas características físicas y químicas del suelo (Vargas, 2012). En el Cuadro 2, se enlistan dichas características:

Cuadro 2. Condición del suelo requerida para el cultivo del nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*).

Características del suelo	Condición del suelo	Observación
Origen del suelo	Calcáreo	Puede desarrollarse en suelo suelos de cualquier origen.
Textura	Franca, arcillo arenosa, arena franca y franco arenosa.	Las texturas arcillosas no son adecuadas.
Profundidad	20-50 cm profundos	
Drenaje	Bueno	En caso de suelos profundos.
Permeabilidad	Rápida	
Ph	6.5 a 8.5	
Pendiente	2 a 3%	En terrenos con mucha pendiente se sugiere realizar terrazas, ya que se requiere una mínima pendiente para algunas prácticas agrícolas como el riego.
Fertilidad del suelo	Muy fértil	

Fuente: Vargas, 2012.

4.1.3. Sistemas de producción de nopal verdura

México tiene más de 100 especies del género *Opuntia*, y en las zonas semiáridas existe la variación más amplia, por lo que algunos botánicos lo consideran como el centro de origen de los nopales. En el país se utilizan tres sistemas de producción (Financiera Rural, 2011): 1) Sistema nopaleras silvestres, 2) Sistema nopaleras en huertos familiares y 3) Sistema plantaciones comerciales.

4.1.3.1. El sistema nopaleras silvestres

Se estima una superficie de 3,000,000 ha, distribuidas en suelos pobres y/o zonas áridas o semi-áridas de partes de Sonora, Baja California, Baja California Sur, Sinaloa, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo. Los nopales silvestres en estas regiones son fuente de forraje para el ganado, también se usa para ser procesado industrialmente. Entre las especies silvestres encontramos: *Opuntia robusta*, *Opuntia streptacantha*, *Opuntia leucotricha*, *Opuntia hyptiacantha* y *Opuntia chavena*. La disponibilidad de forraje de *Opuntia* en el Norte de México depende principalmente de poblaciones silvestres compuestas de las especies descritas en el apartado anterior; las cuales se distribuyen en 283,000 km². Desafortunadamente estas áreas han sido objeto de uso indiscriminado y escaso manejo (Marroquín de la Fuente *et al.*, 1964). La sequía recurrente asociada con la escasez de otros alimentos animales ha incrementado la demanda de forraje de *Opuntia*. La productividad y dichos agrosistemas es relativamente baja e inestable, fuertemente dependiente del clima y las condiciones de manejo.

Los rendimientos varían de 25 a 125 ton/ha, dependiendo de la especie, el vigor de las plantas, el clima, la fertilidad del suelo y el sistema de manejo. Estos rendimientos asumen que el 75-80 por ciento de la masa aérea es usualmente cosechada. El período de recuperación es también significativamente dependiente de la lluvia y la intensidad de uso.

Este sistema de producción ayudará a mitigar los problemas ambientales que se dan en el Norte de México, si se logra reforestar con estas especies. Las sequías recientes en el Norte de México han dado como resultado la pérdida de más de 200

000 cabezas de ganado, y consecuentemente la demanda de *Opuntia* se incrementa rápidamente. Hace algunas décadas *Opuntia* era colectado a distancias de 20 km de los centros urbanos, actualmente es necesario transportar plantas de distancias que exceden 100 km (Marroquín de la Fuente *et al.*, 1964).

4.1.3.2. El sistema nopalera de huertos familiares

Estos huertos se establecen en el medio rural, el consumo del nopal es un componente importante de la dieta en la meseta central y norte del país. El crecimiento de este tipo de sistema es relevante en Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato y Aguascalientes. Se desconoce el área destinada al cultivo en huertos, cuya producción es para autoconsumo y comercialización en mercados regionales. Además, que la especie *Opuntia* no se encuentra como monocultivo, sino asociado con otras especies. El huerto se ubica junto a la vivienda, lo que facilita el riego reusando el agua proveniente de la cocina y baños, su fertilización con desechos del hogar, además se tienen a la mano los vegetales para cocinar (Herrera, 1994; FAO, 2007).

En el manejo del huerto participan todos los miembros de la familia (Jiménez, 2007), y mediante la división del trabajo las mujeres toman decisiones para las plantas de subsistencia (Trinh *et al.*, 2003), limpian, riegan y cosechan las especies herbáceas que usan como alimento, condimento o medicina (Herrera, 1994), venden la producción en los mercados locales y regionales (Aguilar, 1993); los niños participan en actividades de limpieza, siembra y acarreo de tierra y agua (Herrera, 1994); los hombres construyen zanjas o cercas y deciden el manejo de las especies destinadas al mercado (Trinh *et al.*, 2003).

Los huertos de traspatio de nopal son comunes en las zonas rurales, se caracteriza por su alta diversidad de especies de nopal, el uso múltiple, y la dominancia de cultivares sin espinas que puede ser utilizado completamente, proveyendo cladodios tiernos, frutas y ocasionalmente pencas maduras para los animales domésticos. Estos huertos familiares son comunes en la región Norte-Centro de México. Estos han funcionado como reservorios de genes y como sitios de hibridación natural entre las variedades locales, fenómeno que proveyó las variedades que sustentan el mercado de tunas y nopalitos (Pimienta, 1990).

4.1.3.3. Sistema de plantaciones comerciales

En México, las plantaciones comerciales mantienen una rigurosa selección de las mejores variedades para consumo humano. La zona de mayor producción en plantaciones comerciales en México es la delegación de Milpa Alta en el Distrito Federal, impulsada por programas de investigación y desarrollo iniciados en el año de 1950. Esta zona es el principal centro productor de nopal verdura de nuestro país, debido a los volúmenes y calidad obtenidos. La producción en Milpa Alta se distribuye en diez pueblos o comunidades, se estima que los productores alcanzan un número de 9,790. Las plantaciones comerciales ocupan poco más de 210,000 ha, 50,000 ha destinadas a producción de tuna; más de 10,000 ha a producción de nopalitas, 150,000 ha destinadas al forraje y aproximadamente 100 ha para producción de grana cochinilla. El desarrollo tecnológico de este cultivo ha llevado a una diversificación de tecnologías empleadas para su producción. Dentro de estas tecnologías destacan a) Sistema De Producción Tradicional a Cielo Abierto, b) Minitúneles de Plástico, c) Invernaderos de Baja Tecnología, d) Macrotúneles y e) Nopalitas en Hidroponía. Cada una de estos tipos de sistemas depende de las condiciones socioeconómicas de cada productor.

a) Sistema de Producción Tradicional a cielo abierto

Este sistema de producción comenzó en Milpa Alta (la región productora más antigua de México localizada en la zona sur conurbada de la Ciudad de México) durante los 1950s, se ha expandido a los estados vecinos de Morelos, Puebla e Hidalgo. El sistema usa plantas arbustivas (<1.80 m) que se inician de cladodios individuales plantados en hileras separadas a 0.80-1.50 m y 50-75 cm de separación sobre la hilera, resultando en densidades de 10 000-40 000 plantas por ha. El cladodio basal o madre es formado con dos o tres ramas, que llenan completamente la hilera, pero la cobertura es parcial entre hileras permitiendo el tránsito en todas las hileras. La cosecha empieza a los tres meses de plantadas, colectando el exceso de cladodios una vez que se han seleccionado aquellos que servirán de ramas primarias. Dado que el sistema es a cielo abierto, es altamente dependiente de la humedad del suelo y la temperatura ambiente. Los nopalitas tiernos son muy sensibles a heladas, y aun

periodos cortos de frio pueden dañar la corona del nopalito, afectando su forma final, la productividad y apariencia del producto.

b) Minitúneles de Plástico

Este sistema representa el primer intento de controlar los efectos de las heladas en la producción de nopalitos. Fue inicialmente adoptado para usarse en huertos familiares durante la década de 1970-1980 y todavía se encuentra en uso en numerosas huertas pequeñas de México. Se usa una cama o melga ancha (120 a 150 cm), con 3 a 4 hileras de pencas, espaciadas a 30 a 40 cm, la distancia entre plantas sobre la hilera varía entre 20 a 30 cm. El número de hileras varia con el ancho de los túneles. Con el criterio anterior, una fracción de cama de 2m de largo puede tener de 18 a 24 cladodios.

La densidad de plantación final también varía de acuerdo al ancho de la cama y del corredor que las separa, la cual a su vez depende de la disponibilidad de mano de obra y transporte en el caso de huertas grandes, la remoción del producto cosechado, la aplicación de fertilizante y abono animal y aspersiones son realizadas con tractor, por lo que es necesario dejar una melga sin plantar cada 2 a 3 melgas.

Los túneles de plástico son construidos con varillas de acero corrugado de 3/8 de pulgada (o calibre 9.5mm) formadas en arco, afianzadas al suelo, cubiertas con plástico transparente (calibre 600 mils) y reforzado con cuerda de polietileno colocada en forma diagonal sobre el túnel para proteger el plástico de la fuerza del viento. Los arcos son usualmente < 2m, diseñados para cubrir una sola cama de nopalitos, la ventilación es pasiva, provista por levantamiento manual de la cubierta plástica durante las horas más calientes del día.

c) Invernaderos de baja tecnología

Dada la buena respuesta del nopal a la irrigación, la alta temperatura y los fertilizantes, la producción bajo cubierta es la tendencia en las áreas productivas tradicionales y nuevas. Se han adaptado varios diseños para producir nopalitos tomando ventaja de la rusticidad de la planta.

Los invernaderos para producir nopalitos usualmente son simples, proveyendo poca protección contra heladas, pero manteniendo un rango benéfico de temperatura (10-30°C). La atenuación de las temperaturas altas se consigue con ventanas laterales

operadas manualmente. Dado que el nopal es una planta erecta por naturaleza, la cantidad de metal se reduce al mínimo: postes de 2x2 colocados a cada 2-3m, arcos de fierro galvanizado soldados en el sitio y reforzados con ensambles de acero, y asegurados al suelo con un mínimo de concreto. El túnel varía de 6 a 9 m de ancho, dependiendo de los medios del productor, el diseño de plantación en camas se optimiza para maximizar el uso de la superficie cubierta.

d) Macrotúneles

Estas estructuras son diseñadas para proveer cubierta y protección contra alta radiación, lluvia excesiva, granizo y daños por viento, mejorando en consecuencia la calidad del producto. Fueron introducidos a México para cultivos de alto valor, como las plántulas de hortalizas, fresas, frambuesas, arándanos y pimientos, pero están siendo adoptados gradualmente para la producción de nopalitos, especialmente en zonas tropicales con bajos riesgos de heladas.

El macrotúnel típico no tiene paredes, es construido con 2 o 3 tubos asegurados al piso, con arcos de tubo de acero y cubierta de polietileno con protección anti UV. Son de 4-5 m de ancho y 2-3 m de alto, son relativamente fáciles de armar y más baratos que un invernadero rustico. El diseño de la plantación es usualmente en camas, optimizado para usar el máximo de espacio protegido, el riego es provisto por mangueras de goteo estándares.

e) Nopalitos en hidroponía

El sistema de hidroponía es el más avanzado en la producción de nopalitos, para lo cual se cuenta con un modelo experimental diseñado y promovido por el Centro Regional de Zonas Áridas y Semiáridas (CREZAS) del Colegio de Postgraduados. Este sistema está basado en el invernadero típico con cubierta de polietileno y enfriamiento pasivo, cuenta con subirrigación e incluye cubierta plástica para el suelo sobre los pasillos para asegurar el máximo ahorro del agua de riego, de los fertilizantes y buen control de maleza. Las plantas son establecidas a alta densidad y mantenidas como arbustos para reducir la competencia y mejorar la intercepción de la luz por la planta de nopal.

4.2. Producción y distribución

4.2.1. Importancia a nivel Internacional

México se destaca principalmente por volumen de producción y superficie sembrada (72 mil 500 hectáreas). Sin embargo, el rendimiento por hectárea se encuentra por debajo de países como Chile, Colombia, Sudáfrica, Italia y Estados Unidos (GSLP, 2012).

Países productores

La superficie mundial cultivada de nopal en 2017 fue 1, 296, 600 ha, de la cual el 87.3 % fue para forraje, 6.3 % para tuna, 5.5 % para grana cochinilla y 0.8 % para nopal verdura. De dicha superficie, Brasil aportó 38.6 %, Sudáfrica 27.3 % y México 5.6 %. En Brasil y Sudáfrica, 100 % de la superficie cosechada se destina para variedades forrajeras; en México casi todo es para consumo humano (SIAP, 2017).

Producción y Comercialización

Los nichos de mercado para la comercialización del nopalito para exportación se encuentran en la población mexicana que vive en Estados Unidos y Canadá y, en menor grado, en Japón y Europa, como producto alimenticio exótico. Según FAO (2006) los productores de tuna y nopal exportan 7.200 toneladas al mercado de los Estados Unidos (Los Ángeles, Chicago, Detroit, Nueva York, Mc Allen); 500 toneladas a Canadá (Toronto y Montreal); 300 toneladas a Europa (Alemania, Holanda, Bélgica, Francia e Italia) y 100 a Sudamérica (Chile). El monto total de la balanza comercial en el año 2008 correspondiente a las exportaciones de nopal (no se especifica nopal verdura o nopal fruta) fue de 892 mil 750 dólares (GCEM, 2012).

Consumo

En Estados Unidos sigue siendo un nicho de mercado potencial, ya que existen 12 millones de consumidores de origen mexicano que demandan este producto. Considerando que el consumo per se, actualmente sólo se está cubriendo menos de 6% de esta demanda. La exportación del nopalito se hace en diversas presentaciones: nopalito fresco con espinas, nopalito cortado en cuadritos y nopalito en salmuera. El

consumo aparente en Estados Unidos es de 0.77 kilogramos por habitante al año, considerando a los habitantes mexicanos y de origen mexicano que residen en ese país.

4.2.2. Importancia a nivel Nacional

El precio medio rural de nopal verdura alcanzó en el año 2017 \$2,100.16 pesos por tonelada, lo que representa una disminución de casi 18% respecto al precio más alto alcanzado históricamente un año antes de \$2,543.61 la tonelada, lo anterior a pesar de que la superficie cosechada en 2016 fue la menor que se ha registrado desde 2005 (Cuadro 3). El año 2016 fue el mayor valor tuvo la producción (2, 062,714.20 miles de pesos) y el año con menor valor fue el 2007.

Cuadro 3. Producción histórica a nivel nacional del cultivo de nopal verdura.

Año	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	PMR (\$/t)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2004	10 207.89	10 008.77	607 674.04	60.71	1 961.89	1 192 186.71
2005	10 930.18	10 612.93	759 071.96	71.52	1 841.95	1 398 174.31
2006	11 175.56	11 074.06	676 180.66	61.06	2 193.67	1 483 316.26
2007	11 583.56	11 401.31	673 559.03	59.08	2 052.99	1 382 808.19
2008	12 018.41	11 848.91	683 125.70	57.65	2 255.05	1 540 483.70
2009	11 978.23	11 746.50	744 250.41	63.36	1 925.32	1 432 920.96
2010	12 472.59	12 201.11	723 815.42	59.32	2 308.89	1 671 212.70
2011	12 644.61	12 179.51	777 413.00	63.83	1 724.44	1 340 602.90
2012	12 453.72	12 104.99	856 542.61	70.76	1 635.35	1 400 748.60
2013	13 123.91	12 520.73	786 774.52	62.84	2 448.17	1 926 160.70
2014	12,038.26	10,996.16	824,602.36	74.99	1,961.73	1,617,645.29
2015	12,626.31	12,038.06	812,705.09	67.51	1,882.95	1,530,285.96
2016	12,620.40	12,227.40	810,938.98	66.32	2,543.61	2,062,714.20
2017	12,730.78	12,073.69	829,467.89	68.7	2,100.16	1,742,013.39

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2017.

Por otra parte, la producción se mantiene en forma ascendente, con ligeros altibajos, pero la pendiente no decae. El año con mayor producción fue el año 2012 con 856 542.61 t (Figura 1).

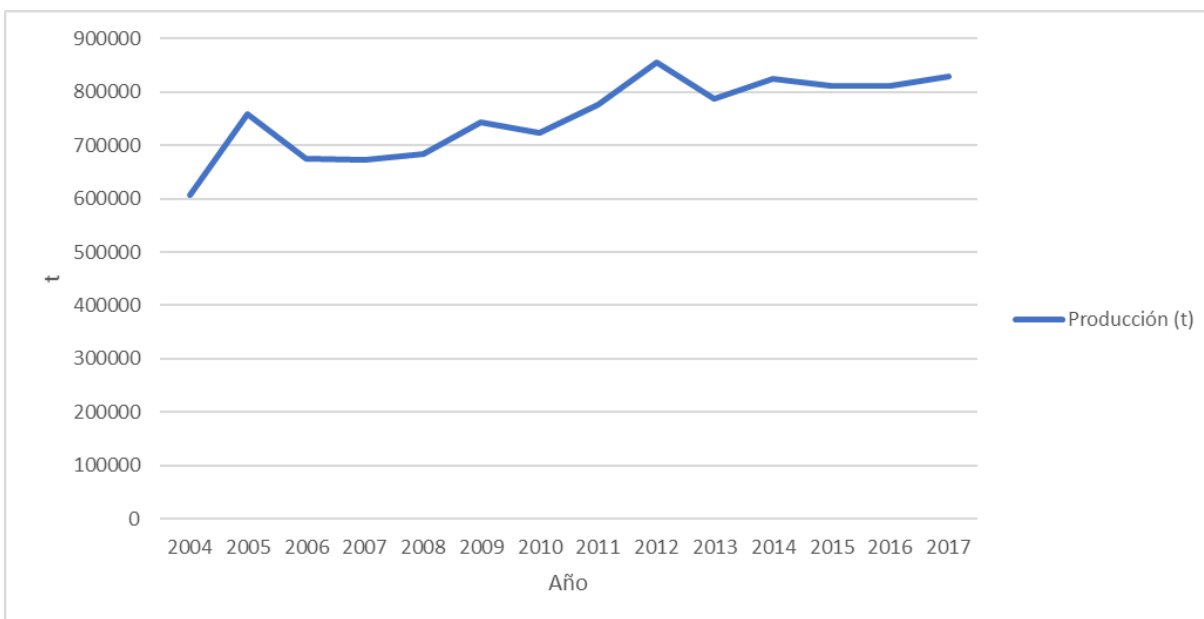


Figura 1. Comportamiento de la producción de nopal verde del año 2004 al 2017. Fuente: SIAP, 2017.

Estados productores

Los estados con mayor superficie sembrada de nopal verde en el año 2017 fue Morelos, Ciudad de México, Estado de México y Tamaulipas. De igual manera fueron los estados con mayor producción en ese año (Cuadro 4). Por tanto, este producto cumple con las condiciones agroclimáticas para su producción, además que es una fuente importante de ingreso para los campesinos de estos estados.

Producción y Comercialización

En lo que respecta al precio a nivel nacional se mantiene en un periodo del 2004 al 2017 entre \$ 1,700.00 hasta rebasar los \$ 2,500.00 por tonelada cosechada (Figura 2).

Cuadro 4. Estados productores de nopal en el año 2017.

Estado	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Producción	Rendimiento (t/ha)	PMR (\$/t)	Valor Producción (Miles de Pesos)
Aguascalientes	174	174	9,580.51	55.06	1,449.28	13,884.81
Baja California	595.95	389.5	14,666.85	37.66	3,263.59	47,866.59
Baja California Sur	72.5	52.5	3,128.00	59.58	2,889.11	9,037.15
Ciudad de México / DF	2,797.00	2,797.00	203,843.32	72.88	1,990.12	405,673.34
Coahuila	2	2	92	46	5,000.00	460
Colima	14.5	14.5	309.96	21.38	2,478.73	768.31
Durango	62.68	56.68	2,828.10	49.9	4,924.77	13,927.75
Guanajuato	249.5	244.5	6,120.83	25.03	4,949.75	30,296.55
Guerrero	10	10	123.28	12.33	6,185.01	762.49
Hidalgo	91.9	86.4	7,024.80	81.31	3,928.06	27,593.87
Jalisco	744	571	31,124.42	54.51	4,902.60	152,590.43
México	959.84	955.25	90,736.95	94.99	2,277.33	206,638.26
Michoacán	556	523	21,622.50	41.34	3,918.33	84,724.13
Morelos	3,913.00	3,905.00	375,437.00	96.14	1,510.81	567,215.03
Nayarit	35.44	35.44	271.69	7.67	3,212.83	872.89
Nuevo León	4.2	4.2	176.4	42	5,080.13	896.13
Oaxaca	142	127.45	1,351.48	10.6	5,635.00	7,615.59
Puebla	446.1	439.1	31,903.75	72.66	2,131.01	67,987.20
Querétaro	56	56	1,650.81	29.48	5,069.68	8,369.07
San Luis Potosí	298.5	290.5	2,714.25	9.34	1,714.43	4,653.39
Sinaloa	6.5	6.5	62.58	9.63	7,374.94	461.52
Sonora	138	135	3,187.59	23.61	3,744.29	11,935.27
Tamaulipas	955.67	923.67	12,680.47	13.73	3,451.14	43,762.04
Tlaxcala	9	9	63.9	7.1	4,000.00	255.6
Veracruz	29	29	676.5	23.33	4,268.94	2,887.94
Zacatecas	367.5	236.5	8,089.95	34.21	3,816.84	30,878.04

Fuente: SIAP, 2017. ha: hectáreas; t: toneladas; \$: pesos mexicanos.

En lo que respecta a la exportación, la agricultura mexicana tiene capacidad para producir anualmente 857,000 t de nopal de verdura, de los cuales 5.6% de la cosecha nacional en 2016 se exportó, principalmente a los Estados Unidos. Según el SIAP (2016) en el lapso 2010-2016, las ventas de nopalitas al mercado externo alcanzaron mercados de 25 países.

Consumo

México es el principal país productor de esta hortaliza y el mayor consumidor a nivel mundial, con un consumo per cápita de 6.7 kg (SIAP, 2014). Países como Estados Unidos, Canadá, Japón, Italia y Turquía demandan el nopal verdura debido a su bajo valor calórico, alto contenido en fibra y cualidades nutricionales y funcionales (Sáenz *et al.*, 2006; Stintzing y Carle, 2005).

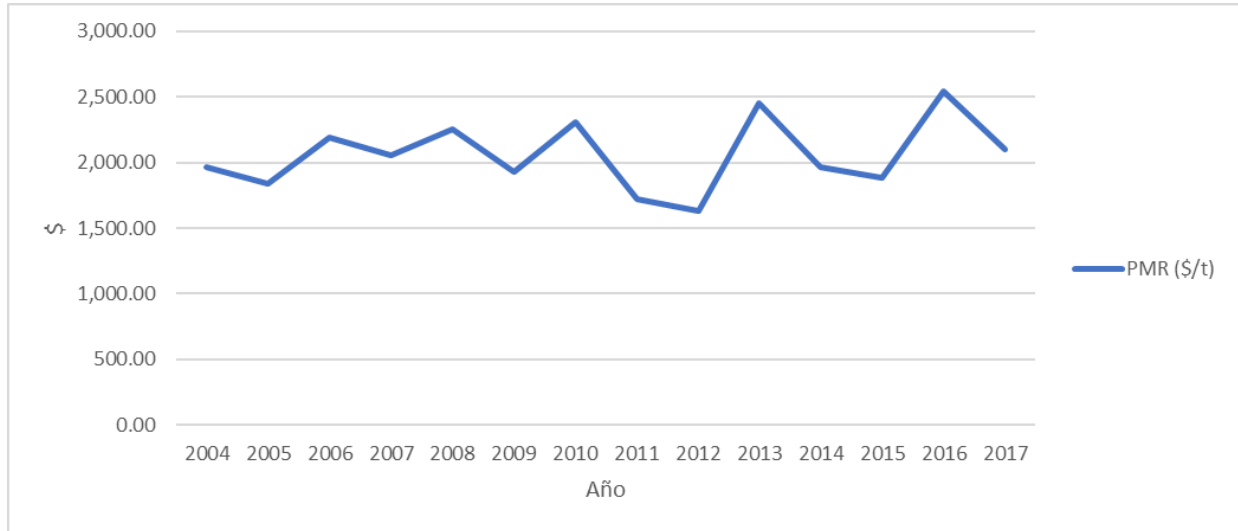


Figura 2. Distribución histórica del precio del nopal verdura. Fuente: SIAP, 2018.

El mercado estadounidense constituye el principal destino de nopalitos, las ventas en 2016 reportaron alrededor de 13.9 mdd. Entre el resto de países importadores de nopal mexicano, (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comportamiento histórico de las exportaciones (toneladas) de nopal de verdura.

País	Año						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alemania	0	0.036	0	0	0	0.5	0
Australia	0	0	0	0	0	0	1.5
Bélgica	0	0	0	0	0	1.59	5.1
Canadá	0.002	0.027	0	0	0.03	2.03	0.03
China	0	0	0	0	0	10	0
Corea del Sur	0	0	0	0	0	0.0004	23.5
Costa Rica	0	0	0	0.03	0	0	0
Dinamarca	0	0	0	0	0	0	0.002
El Salvador	0	0	0	0	0	0	0.8
Emirato Árabes U.	0	0	0	0	0	0	0.03
España	0	0	0.274	0.09	0.0092	0	0
Estados Unidos	21102	23070	29098	31457	33824	42563	44730
Francia	2.02	2.06	0	0	0.994	1.988	0.4
Guatemala	0	0	0.5536	0	0	0	1
Hong Kong	0	0	0	0	0	0.006	1
Hungría	0	0	0	0	0	1	0
Isla Reunión	0	0	0.02	0.0355	0	0	2.5
Japón	0.0182	0.006	0	0.24	0.3925	0.989	1.9
Nicaragua	0	0	0	0	0	0	0.5
Países Bajos	0.1414	0	1.008	1.44	0	1.08	0
Reino Unido	0	0	0	0	0	1.744	0
Republica Checa	0.5	0	0.0036	0	0	0.434	0
Suiza	0	0	0	0	0	0	0
Tailandia	0	0	0	0	0	1	0
Vietnam	12	0	0	0	0	0	0
Total	21117	23072	29100	31459	33825	42585	44768

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2016.

La exportación de nopal tuvo un comportamiento marcado por un crecimiento anual constante a partir del año 2012 (Figura 3).

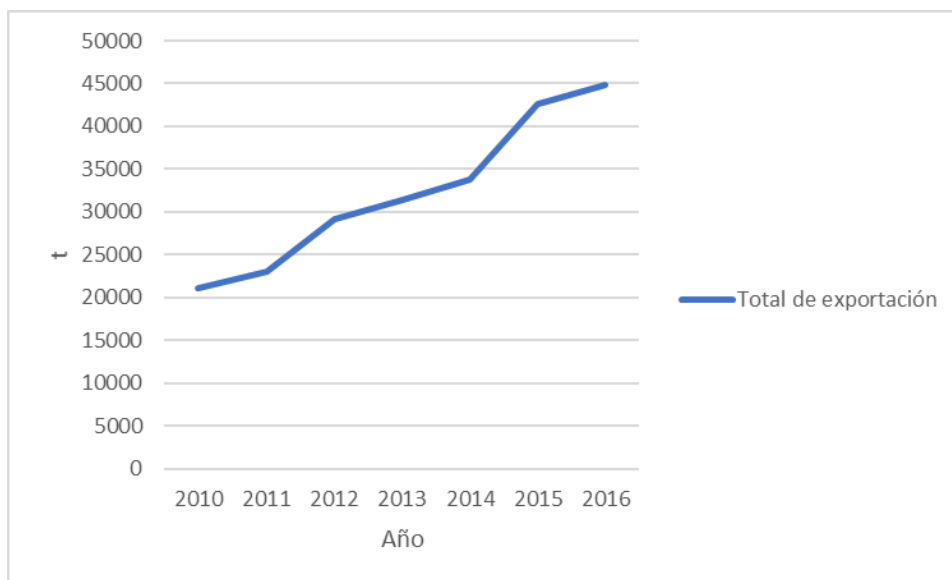


Figura 3. Historial de exportación de nopal verdura del año 2010 al 2016. Fuente: SIAP, 2017.

4.2.3. Importancia a nivel estado de México

En el Estado de México la producción de nopal genera más de 65 000 empleos directos en todo su proceso productivo (SAGARPA, 2013). Se desarrolla en los municipios de San Martín de las Pirámides, Axapusco, Otumba, Nopaltepec, San Juan Teotihuacan, Temascalapa, Acolman y Tizayuca. La superficie con riego sembrada con nopal en esta zona es de 538 ha, con una producción anual programada de 65 660 t de nopalito, y la superficie sembrada en condiciones de secano es de 15 786 ha, con una producción anual programada de 179 685 t (SAGARPA, 2013).

De manera histórica del periodo del 2004 al 2017 en el año 2005 fue donde se obtuvo mayor producción y mejor precio, consecuentemente fue donde la producción tuvo un valor de 233,317.58 miles de pesos, lo representó una fuente importante de ingreso para los campesinos del Estado de México (Cuadro 6 y Figura 4).

Cuadro 6. Producción histórica del nopal verdura en el Estado de México del periodo 2004-2017.

Año	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	PMR (\$/t)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2004	623.5	623.5	82007	131.53	1,840.36	150922.5
2005	646.75	646.75	105717.73	136.43	2,206.99	233317.58
2006	665.75	665.75	88547.48	133	2,053.08	181794.8
2007	676.5	676.5	36606.25	54.11	2,447.70	89601.06
2008	734.5	734.5	52189.45	71.05	2,752.12	143631.58
2009	736	735	51697.15	70.34	1,911.12	98841.07
2010	790	790	58827	74.46	1,450.74	85342.49
2011	783	783	64438	82.3	1,600.42	103127.77
2012	833.5	822.5	81344.72	98.9	1,119.26	91045.94
2013	869.5	861.5	80697.35	93.67	2,044.47	164983.48
2014	888.50	870.50	81,093.52	93.16	1,687.57	136,851.18
2015	883.80	879.50	82,903.06	94.26	1,780.36	147,597.19
2016	950.30	927.00	89,967.66	97.05	1,905.72	171,452.81
2017	959.84	955.25	90,736.95	94.99	2,277.33	206,638.27

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2017. ha: hectáreas; t: toneladas; \$: pesos mexicanos.

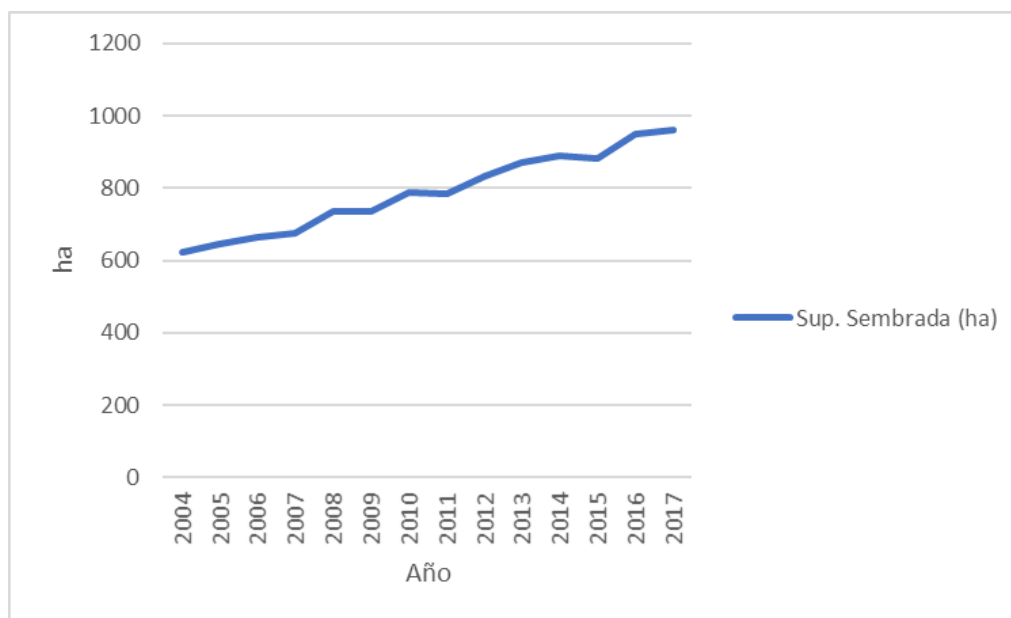


Figura 4. Comportamiento histórico en la siembra de nopal verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2014.

De acuerdo al Plan Rector del Sistema Producto Nopal Estado de México (2012), para el cultivo de Nopal verdura aún se carece de la tecnología adecuada, ya que la mayoría de las huertas son cultivadas bajo condiciones de secano, además de no haberse establecido un manejo adecuado para el control de plagas y enfermedades.

Municipios productores del Estado de México

En el municipio de Otumba, el nopal para producción de nopalito y tuna es el cultivo con mayor producción y ambos son los más importantes del municipio (Maky *et al.*, 2015). El principal municipio productor de nopal verdura es Otumba con 55,741.08 t cosechadas en el año 2017. Consecuentemente es el municipio con mayor superficie sembrada (456 ha), esto quiere decir que hay un mayor número de campesinos que se dedica esta actividad, y por lo tanto ofrecen al mercado un producto que identifica a esta región del Estado de México (Cuadro 7).

Producción y Comercialización en el Estado de México

La producción en el Estado de México de nopal de verdura tuvo su mejor producción del año 2004 al 2005 superando las 100,000 t, pero esta producción cayó de manera precipitada hasta menos de 40,000 t en el año 2007. Afortunadamente la producción se levantó de manera exponencial en un periodo de 10 años (Figura 5). Por otra parte, para ver la efectividad de los sistemas de producción de nopal, el comportamiento de la gráfica de la Figura 6, pero del 2011 al 2017 el rendimiento por ha se mantiene de manera similar.

Cuadro 7. Municipios productores de nopal de verdura en el Estado de México en el año 2017.

Municipio	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Producción	Rendimiento (t/ha)	Precio Medio Rural (\$/t)	Valor Producción
Atlacomulco	123	123	10,922.40	88.8	6,141.96	67,084.94
Jocotitlán	1.5	1.5	55.5	37	5,959.46	330.75
San José del Rincón	4.3	4.3	207.26	48.2	5,848.15	1,212.09
Coatepec Harinas	20	20	484	24.2	3,250.00	1,573.00
Ocuilan	61	61	2,260.50	37.06	3,889.58	8,792.40
Aculco	7.5	7.5	354.38	47.25	7,632.65	2,704.86
Polotitlán	18	18	804.6	44.7	7,155.04	5,756.95
Villa del Carbón	17	17	759.05	44.65	6,950.00	5,275.40
Atlautla	12	12	217.2	18.1	809.89	175.91
Chicoloapan	3	2	31.1	15.55	855	26.59
Ozumba	27	27	494.1	18.3	914.99	452.1
Texcoco	10	10	287.1	28.71	960.14	275.66
Joquicingo	3	3	120.6	40.2	4,648.88	560.65
Otzolotepec	3.5	3.5	100.98	28.85	5,300.00	535.19
Xonacatlán	18.59	15	837	55.8	5,270.00	4,410.99
Amanalco	30	30	750	25	2,550.00	1,912.50
Donato Guerra	10	10	308	30.8	1,550.00	477.4
Villa Victoria	9	9	350	38.89	2,000.00	700
Axapusco	14	14	785.4	56.1	1,304.58	1,024.62
Cuautitlán Izcalli	2.9	2.9	377.58	130.2	1,233.48	465.74
Melchor Ocampo	3.5	3.5	431.52	123.29	1,173.28	506.29
Otumba	456	456	55,741.08	122.24	1,488.92	82,994.01
San Martín de Las Pirámides	101.05	101.05	13,550.80	134.1	1,381.49	18,720.29
Teotihuacán	3	3	381.3	127.1	1,325.00	505.22
Tultepec	1	1	125.5	125.5	1,312.51	164.72
Total	959.84	955.25	90,736.95	94.99	2,277.33	206,638.27

Fuente: SIAP, 2017. ha: hectáreas; t: toneladas; \$: pesos mexicanos.

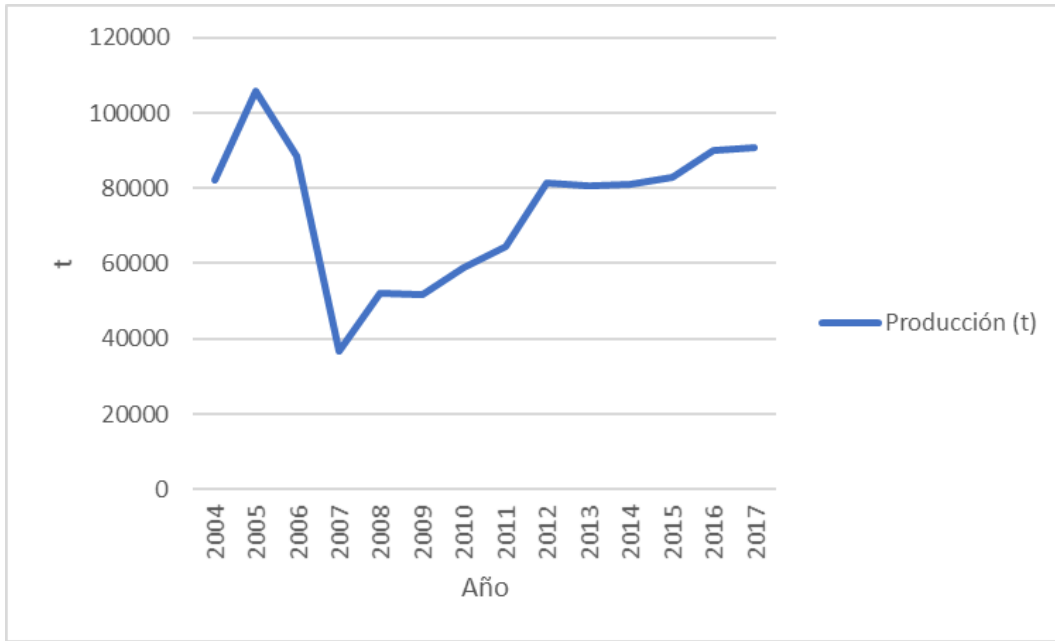


Figura 5. Comportamiento histórico del 2004 al 2017 de producción de nopales verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.

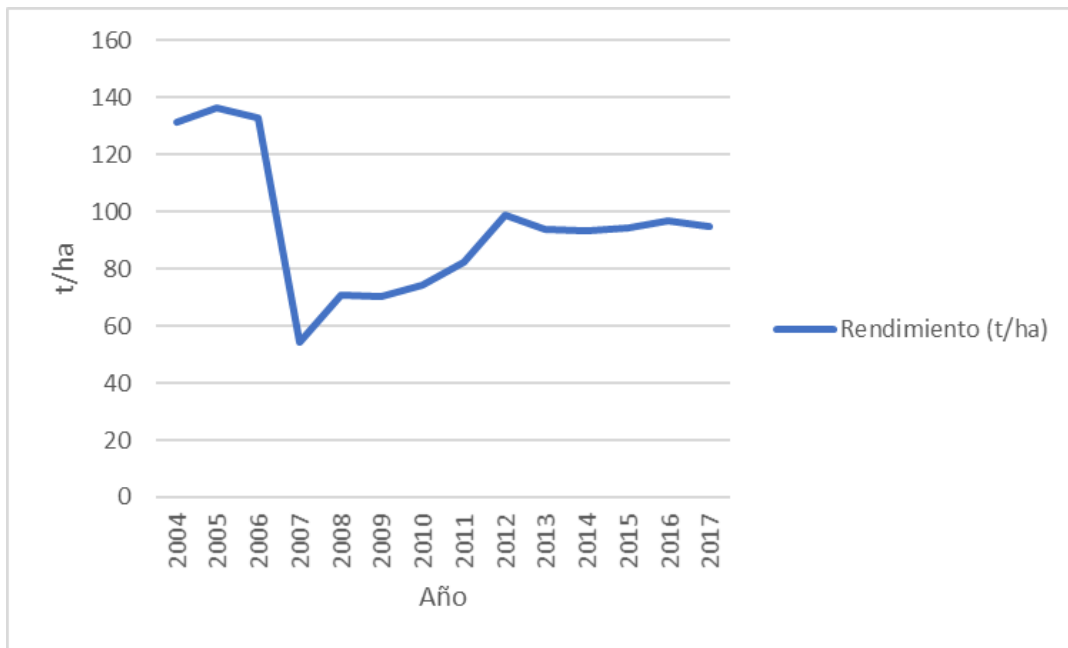


Figura 6. Comportamiento histórico del rendimiento por hectárea de nopales verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.

Por otra parte, el precio del nopal verdura en el Estado de México tuvo su mayor valor en el año 2008 llegando casi a los \$ 3,000 MXN por tonelada cosechada, y mayor declive fue en el año 2013 donde apenas rebasó los \$ 1,000 MXN por tonelada cosechada (Figura 7). A partir del 2014 el precio va en subida hasta llegar a los casi \$ 2,500 por tonelada cosechada en año 2017, esto también se vio reflejado en la valor de producción, ya que en el año 2005 el valor fue de 233,317.58 miles de pesos en MXN, y fue hasta el 2010 donde la producción decayó por debajo de los 10,000 miles de pesos en MXN, afortunadamente en el año 2017 el valor está por encima del 200,000 miles de pesos que hay un panorama prometedor para llegar a alcanzar el valor en el 2004 (Figura 8).

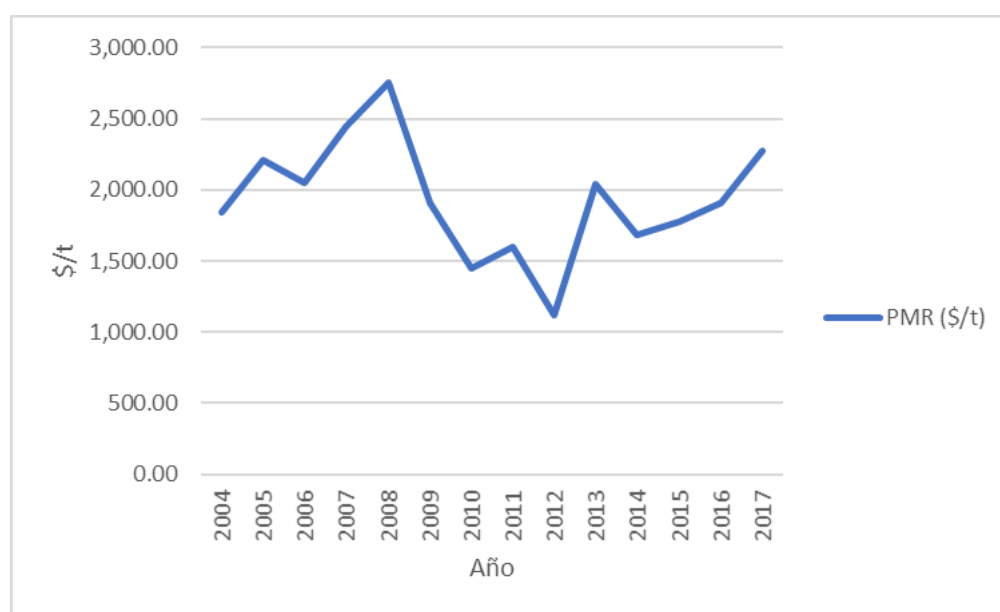


Figura 7. Comportamiento histórico del precio medio rural (PMR) del nopal en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.

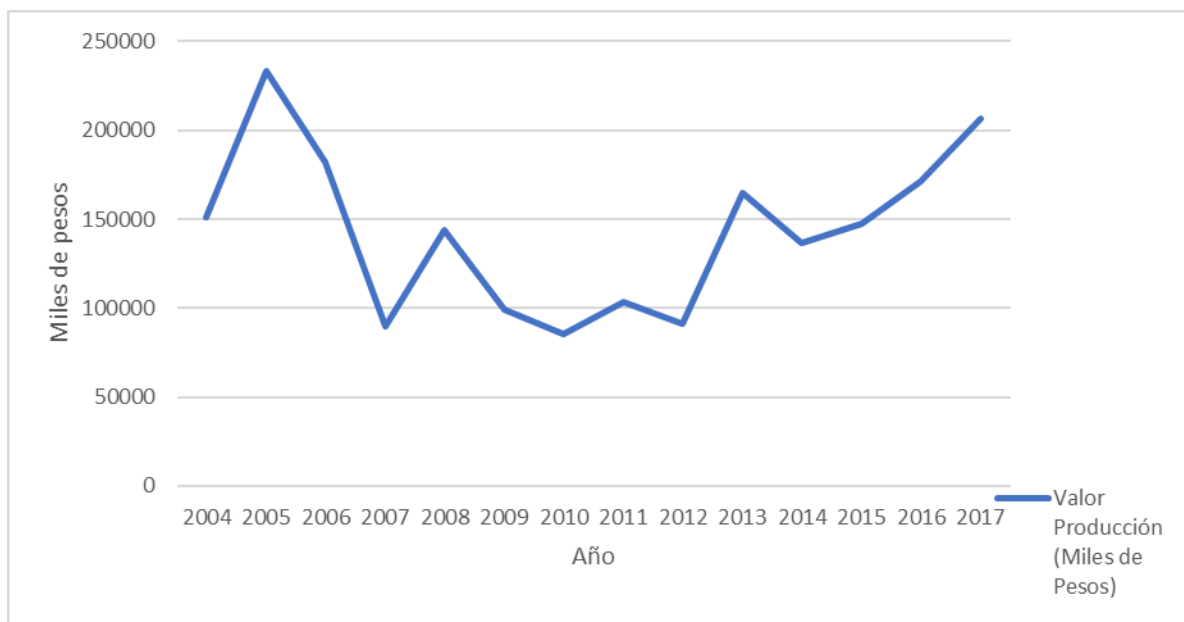


Figura 8. Comportamiento histórico del valor de producción del cultivo de nopal verdura en el Estado de México. Fuente: SIAP, 2017.

Consumo en el Estado de México

El consumo de nopal en el Estado de México varía 3.69 kilogramos y 6.7 kilogramos per cápita (SIAP, 2014 y Saravia, 2002), esto depende de las condiciones culturales de los consumidores, pero es tan importante en la dieta como el maíz.

4.3. Usos del nopal

El nopal se caracteriza por que se le puede dar un uso integral, lo que ha sido un gran atractivo para el sector agroindustrial. Entre los usos que se le han dado a la planta, de acuerdo con Sáenz *et al.*, (2006), se encuentran los siguientes:

- Agroindustria de alimentos y bebidas para consumo humano (producción de diversos alimentos como encurtidos, mermeladas, jugos, néctares, productos deshidratados, concentrados, jarabes, bebidas alcohólicas y no alcohólicas de tuna y nopalitos).
- Agroindustria de alimentos para animales (suplementos y piensos de pencas y de desechos de la industria procesadora de tuna, como las cáscaras y semillas).

- Industria farmacéutica (protectores gástricos de extractos de mucílagos; cápsulas y tabletas de polvo de nopal).
- Industria cosmética (cremas, champú, lociones).
- Industria de suplementos alimenticios (fibra y harinas de cladodios, con fines de control de la diabetes, obesidad, entre otros).
- Industria productora de aditivos naturales (gomas de cladodios, colorantes de la fruta).
- Sector de la construcción (compuestos ligantes de los cladodios).
- Sector energético (producción de biogás a partir de las pencas).
- Sector productor de insumos para la agricultura (productos del nopal como mejoradores del drenaje de suelos).
- Sector turismo (artesanías hechas con cladodios lignificados).
- Industria textil (uso indirecto de la planta como hospedero de la grana cochinilla para producir colorantes naturales).
- Los nopales se utilizan además como cerco vivo en huertos y predios.
- Respecto a las propiedades medicinales, aparte de los usos tradicionales, en años recientes se inició la comercialización de fibra deshidratada de nopal como auxiliar en trastornos digestivos.
- Por otra parte, estudios recientes demostraron las características del nopal como hipoglucemiante, es decir, como controlador de los niveles excesivos de glucosa en la sangre. Adicionalmente, la fibra disminuye el nivel de lipoproteínas de baja densidad, que se acumulan en las arterias causando problemas de arterioesclerosis. También disminuye el colesterol en la sangre al interferir en la absorción de grasas.
- A partir de su riqueza en fibra soluble (pectina, gomias y mucílagos), se le ha atribuido al nopal un efecto saciante y de reducción en la absorción de grasas a nivel intestinal.
- Asimismo, un estudio realizado en México demostró que consumir un promedio diario de entre 200 y 300 gr de nopal tierno puede disminuir considerablemente el riesgo de desarrollar diabetes. A su vez, se estimó que el consumo de 100 gr

de nopal maduro al día podría prevenir el debilitamiento de huesos y dientes, así como la consecuente aparición de osteoporosis (Infoaserca, 2011).

Por otro lado, el nopal tiene un importante papel ecológico al frenar la degradación de suelos deforestados, debido a su poco requerimiento de agua. El nopal puede, además, ser una alternativa potencial para captar bióxido de carbono ya que es una de las pocas especies que pueden establecerse con éxito en superficies deterioradas.

4.4. Otumba, Estado de México.

4.4.1. Origen

Otumba es un municipio principalmente rural. La palabra Otumba es de origen náhuatl, en la época prehispánica fue Otompan, que se compone de las raíces Otomiltl u Oton, "Jefe de Otomíes", Pan, "en", "sobre", o sea "Lugar de Otomíes". La actual Otumba de Gómez Farías se erigió 31 de agosto de 1821.

4.4.2. Localización

El municipio de Otumba se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas máximas 19° 42' 55" latitud norte y 98° 49' 00" longitud oeste; mínimas 19° 35' 37" latitud norte y 98° 38' 48" longitud oeste, a una altura promedio de 2,630 msnm, localizado en la porción noreste del Estado de México y colinda al norte con el municipio de Axapusco, al sur con Tepetlaoxtoc y el Estado de Tlaxcala, al oeste con San Martín de las Pirámides, al sur-oeste con Teotihuacán, al este con Calpulalpan y con el Estado de Hidalgo y al sureste con el Estado de Tlaxcala. Cuenta con una superficie de 143.42 km² con una población de 35, 274 habitantes (INEGI, 2015) siendo su Cabecera Municipal la localidad del mismo nombre, Otumba de Gómez Farías, y se encuentra dividido de la siguiente forma:

- Pueblos: Ahuatepec, Belem, Buenavista, Cuautlacingo, Oxtotipac, San Marcos, Santiago Tolman, San Miguel Xolco, San Francisco Tlaltica y Santa Bárbara.
- Colonias: Estado de México, El Rosario, La Estación, El Ranchito, Coamilpa I, Coamilpa II, Los Remedios, San Ignacio, El Pabellón, Xacalco, Jacarandas, Adolfo López Mateos, Chabacano y La Purísima Concepción.

- Barrios: La Trinidad I, La Trinidad II, San Cosme, Tocuila, Xamimilolpa, Poyoxco, Coyotepec, Puentes Cuates y Tlamimilolpa.
- Fraccionamientos: INFONAVIT “San Esteban”, Unidad Magisterial, La Barranquita, El Huizache, Rancherías: San Telmo, Santa Gertrudis, El Colorado, San José de las Presas y Campero. Haciendas: Cuautengo, Guadalupe Tepa, Tlatecahuacán, Xochihuacán, Rancho Grande, Altica, Tepa Chico.
- Ranchos: El Mayorazgo, Las Papas, San Lorenzo, San Miguel Axalco, Santo Tomas, y Santa Brígida.

4.4.3. Medio físico

Clima

Dentro del Municipio de Otumba predomina el clima BSWK´G, seco estepario en sus límites con el Municipio de San Martín de las Pirámides y el resto del territorio presenta un clima BS(C) WK´G, templado semiseco. Cuenta con una temperatura media anual de 14^o C, una máxima extrema de 31. 1^o C y una mínima de -2. 3^o C.

Precipitación

En cuanto a la precipitación media anual es de 274 mm. El periodo lluvioso comienza entre la tercera semana de mayo en el oriente, la primera decena de junio en el centro y la segunda decena de junio en el norte y oriente. El periodo de lluvia es muy variable, se manifiestan con alta precipitación en periodos cortos de tiempo y con largo periodos de sequías. Esta condición inestable, aunado a heladas tempranas, provocan que el sector agrícola se restrinja gradualmente.

Orografía

El Municipio de Otumba se localiza en la provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, dentro del Valle de México. El territorio de Otumba se divide en dos regiones:

- Planas y depresiones en la parte centro y norte del Municipio, en torno a la Cabecera Municipal, en esta zona se desarrolla la mayor actividad agrícola por contar con pequeñas áreas de riego y una topografía menos accidentada y con mayor potencialidad de Desarrollo Urbano. Los terrenos del municipio se

encuentran en una altitud que va de los 2 300 a los 2 900 msnm, mientras que la ciudad de Otumba se encuentra a una altura de 2,355 msnm, en una zona de baja pendiente (0-5 %) con vacíos urbanos y área propicia para el desarrollo urbano hacia el sur oriente de la actual área urbana. En esta misma planicie se encuentran Cuautlacingo y Tlamimilolpa.

- Montañosa, en la parte sur del Municipio, constituida por una cadena montañosa. En esta zona destacan el cerro del Tepayo ubicado entre el Municipio de Axapusco y el estado de Hidalgo con una altura de 2,900 msnm, el cerro Alto con 2 855 msnm y el cerro de las Bateas con 2,780 msnm. Algunos otros cerros del lugar de menor altura son; Chabaya, Perote, el Hongo las Palomas, Las Mesas Quebradas, el Cuxi y el Patlachique en los límites con Tepetlaxtoc. Esta conformación limita el uso agrícola por tener un suelo pedregoso. Esta condición de suelo y altas pendientes dificulta el Desarrollo Urbano en el lugar.

Geología y edafología

El perfil geológico del Municipio de Otumba se compone del grupo de rocas ígneas de tipo: Toba basáltica, Brecha Volcánica Basáltica y Aluvión. En cuanto al tipo de suelos presentes en el Municipio se encuentran cuatro tipos:

- Feozen: Este tipo de suelo se caracteriza por poseer una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes, presenta aptitud para el desarrollo agrícola de riego, temporal y urbano, sin ningún tipo de restricción, pero son susceptibles tanto a erosión hídrica como eólica. Ocupan el 21% del territorio municipal.
- Litosol: Son suelos cuya profundidad es menor a los 10 cm, en él, crecen matorrales y pastizales, y tienen un alto grado de erosión. Ocupan el 45% del territorio municipal.
- Cambisol: Se caracteriza por ser joven, poco desarrollado, variable en estructura y consistencia como resultado de la intemperización; tiene una capa en el subsuelo que parece roca, en ella, se forman terrones y puede presentar

acumulación de materiales como arcilla y carbonatos. Ocupa el 32% del territorio municipal.

- Vertisol: Contiene una gran cantidad de arcilla, se erosiona paulatinamente y su rendimiento agrícola es limitado. Este tipo de suelo es favorable para el cultivo de pastos y se recomienda para el uso forestal. Ocupa el 2% del territorio municipal.

Destacando el tipo Feozen y Vertisol por estar presentes en las comunidades de estudio Cuautlacingo y Oxtotipac respectivamente.

Hidrología

Otumba forma parte de la Región Hidrológica RH26 alto Pánuco de Zumpango, dentro de la cuenca hidrológica del Valle de México. El municipio carece de recursos acuíferos, no existen ríos con cauce constante, solo en tiempo de lluvias se cuenta con algunas corrientes intermitentes que corren en algunas de las barrancas, tal es el caso de los arroyos: El Soldado, Ajuluapa, Las Bateas, Huixcoloco, Miguaca, San Vicente y Puente Colorado; La barranca de “El Soldado”, por donde corre el arroyo del mismo nombre, atraviesa el Municipio de oriente a poniente y al norte del mismo, limitando el crecimiento de la localidad de Buenavista al sur y de la Cabecera Municipal al sur poniente.

Existen algunos depósitos superficiales como bordos, jagüeyes, con agua en época de lluvia y secos el resto del tiempo, y represas, estas últimas en Amanalco, Xoloapan y Belem, que acumulan agua para riego. No existen manantiales de ningún tipo y la única fuente de abastecimiento del Municipio es a través de pozos profundos de más de 200 metros, que provoca una sobreexplotación del subsuelo, agotando el preciado líquido. El problema se acentúa con el crecimiento demográfico y la insuficiente recarga de mantos acuíferos por la escasez de lluvia, así como la existencia de pozos clandestinos de uso agrícola.

Flora

Por las especiales condiciones del terreno, la flora local es escasa. Entre los árboles silvestres podemos destacar pirul, alcanfor, sauce, ahuehuete, tepozán,

mimosa, pino, casuarina, palmera, chopo, fresno, trueno, jacaranda y mezquite, huizache; Frutales como durazno, lima, naranjo, capulín, granada, chabacano, tejocote, morera, higuera, peral, higo, manzano y perón, maguey, nopal tunero, nopal verdura y xoconostle; Plantas medicinales como maguey de sábila, diente de león, alfilerillo, estafiate, hinojo, cedrón, peshtó, manzanilla, duraznillo, golondrina, gordolobo, romero, Santa María, epazote de perro y de zorrillo, moradito, hierbabuena, marrubio, ruda, rosa de castilla, valeriana, ajeno, siempre viva, simonillo y mejorana; Flores de ornato como alcatraz, rosa, platanillo, gloria, plumbado, nopalillo, laurel, azucenas, rosal varita de San José, margaritas y margaritones, dalia, madreSelva, violeta, geranio, conejo o Xóchitl, tochtli, encaje, gladiola, cempasúchil, mercadela, manto, clavel, lirios, tulipán, nardo, crisantemo ojos de Julia, perritos y árbol del hule.

A causa de las características geográficas, ya descritas, no existen bosques de importancia en la región. La reforestación es mínima debido a que la zona es árida y seca y no tiene muchos afluentes hídricos. Un 50% de las especies nativas están en peligro de desaparición por la constante deforestación, y en épocas de sequía los incendios provocan la pérdida de material vegetativo.

Fauna

La fauna es variada, en las partes altas existen: ardilla, cacomiztle, coyote, liebre, conejos, tlacuache, reptiles, aves e insectos. La fauna que se tiene considerada en peligro de extinción es el coyote, cacomiztle, mapache y reptiles, como la víbora de cascabel.

Usos del suelo

La agricultura es la actividad económica que se practica en la mayor parte del territorio Municipal, 84,66 Km² son de agricultura de temporal, mientras que 75.65 Km² son de agricultura de riego, temporal, ocupando esta actividad el 62.36% del territorio con respecto a la superficie total, desarrollándose la actividad agrícola principalmente en la parte norte y centro del Municipio en terrenos con pendientes de entre 0 y 5 %, con una aptitud alta, a excepción de las partes sur-este y sur-oeste en la zona de altas pendientes con un uso predominantemente forestal 3,704.43 Km² y con potencialidad

de uso pecuario 679.2 Km². Así mismo para uso urbano se destinan 697.7 Km² y para uso especial se destinan 719.02 Km².

El Municipio de Otumba y en los municipios circundantes forman parte de una región de producción agrícola, con características similares de clima, vegetación y suelo, por lo que los productos más importantes en la región son: Maíz, Frijol, Cebada, Trigo, Avena forrajera y una alta producción de nopal tunero, nopal verdura y Xoconostle. Hasta hace algunos años, la principal actividad económica del Municipio era la agrícola. A últimas fechas esta actividad ha disminuido considerablemente debido a la baja rentabilidad de los cultivos por el encarecimiento de los insumos agropecuarios y al estancamiento de los precios de los productos del campo. A pesar de las malas condiciones en las que se encuentra este sector, esta actividad absorbe el 42.13% de la PEA Municipal.

En lo que respecta a la potencialidad económica en el Municipio de Otumba, de acuerdo a las características físicas de su territorio, se puede mencionar el impulso a la agroindustria, aprovechando los principales productos en la región como el Nopal y la Tuna. El uso forestal, el impulso al turismo cultural y ecológico, y el posible aprovechamiento de un área de producción frutícola en la zona de altas pendientes son algunas alternativas de crecimiento económico para la región y en menor escala el desarrollo pecuario.

4.4.4. Estadísticas sociodemográficas

4.5. Municipio de estudio

Otumba cuenta con 34, 232 habitantes, de los cuales, 17,330 son hombres y 16,902 mujeres (SEDESOL, 2016). Así mismo, presenta un bajo grado de marginación y un grado muy bajo de rezago social; Mientras que la comunidad de Cuautlacingo presenta grado de marginación medio.

En el Municipio de Otumba existe 16,580 personas en situación de pobreza (CONEVAL, 2010), lo que representa el 48% de pobres en relación a su población total que es de 34, 232 habitantes, cifra alarmante, pues representa cerca de la mitad de los pobladores de dicho Municipio.

En lo referente a la concentración de la población el municipio de Otumba, se puede observar que la mayor concentración se encuentra en la Cabecera Municipal, Santiago Tolman, Cuautlacingo, Belem y Oxtotipac. Y como dato relevante, la comunidad presenta 160 hablantes de lengua indígena.

Según el censo 2010 (INEGI, 2010), en Otumba existen 14,095 habitantes en la categoría de población económica activa, de los cuales 2,544 se encuentran en las actividades primarias (agricultura, ganadería, etc.), 3,546 se encuentran en las actividades secundarias (industriales), 7,405 en sector terciario (servicios). Por otra parte, 600 habitantes se encuentran como población económicamente no activa.

Hay un total de 1521 unidades económicas, de las cuales 164 se encuentran en el sector secundario (industrial) con 157 microempresas, 6 pequeñas empresas y 1 mediana empresa. 1357 unidades económicas se encuentran en el sector terciario, de las cuales 1321 son microempresas, 32 son pequeñas empresas, 3 medianas y una grande.

4.5.1. Generalidades de la comunidad

El pueblo de Cuautlacingo es una de las 13 comunidades que integran el Municipio de Otumba, se encuentra dividido en dos Barrios: Los Reyes y Santa María, así como en 4 manzanas; La fiesta patronal de la comunidad es el 16 de agosto en honor a San Salvador.

Cuenta con aproximadamente 5,000 habitantes, de los cuales el 50% son hombres, 35% mujeres y solo un 15% niños. El gobierno está representado por 4 delegados (1 por cada manzana). Actualmente el gobierno local es del partido Morena.

Posee como infraestructura general: 1 delegación, 1 biblioteca, 1 casa ejidal, 1 INEA, 1 comedor comunitario, 1 estancia infantil, 1 kínder, 1 primaria, 1 telesecundaria, 1 centro de salud, 1 iglesia, 1 panteón, 1 orfanato, 1 cancha de futbol, 1 cancha de futbol rápido y 1 frontón. En cuanto los servicios Públicos que posee, se encuentra el agua potable, luz y alumbrado público, 5 internet, 1 toma de gasolina, 1 base de taxis y una base de combis.

En materia de educación sólo hay 50 jóvenes preparados (con estudios universitarios) en la comunidad.

Las actividades económicas principales son la agricultura (nopal, verdura, tuna, xoconostle, frijol, maíz y hortalizas como coliflor, lechuga, cilantro y jitomate), además de la ganadería (borregos y becerros) y el sector de servicios (taxistas, jornaleros, obreros, empleados de fábricas), en esta última actividad el 5% de la población, principalmente los jóvenes se emplean en Ciudad de México, Ecatepec, Tecámac, Toluca.

La tenencia de la tierra predominantemente es ejidal (70%) y pequeña propiedad (30%), existiendo 129 ejidatarios y de 200 a 300 pequeños propietarios.

El Ejido de Cuautlancingo se formó en 1933, posee 131 Ha y esta superficie se encuentra dividida de la siguiente forma: 129 Ha para los ejidatarios, 1 Ha está destinada a las mujeres de la comunidad para que puedan desarrollar alguna industria y/o proyectos productivos; Sin embargo, en esta parcela ya está construido el Centro de Salud y la Telesecundaria, 1 parcela escolar donde se encuentra el kínder.

El Ejido está regulado por un Comité integrado por: un Comisariado ejidal, un secretario y un tesorero, así como de un representante del Consejo de vigilancia cuya función es vigilar las funciones de Comisariado y del Ejido en general. El Comisariado ejidal debe renovarse cada 3 años y en teoría todo el Comité debe reunirse 1 o 2 veces por año para tratar los temas de interés del Ejido.

4.5.2. Generalidades del Ejido

A su vez el Ejido se halla dividido en cuatro Unidades de Riego formales y registradas ante CONAGUA: 1. Huayapan, 2. Carril-Huayapan, 3. Palomas, y 4. San Salvador, siendo la más antigua Huayapan que se creó hace 20 años y a partir de ella, los 3 restantes tienen aproximadamente 2 años de diferencia entre una y otra para su conformación. Cada Unidad de Riego debe tener un presidente, un tesorero, un secretario y un aguador y cada año se sortean los papeles entre todos los socios para volver a elegir representantes, de acuerdo al funcionamiento de los representantes en turno; Así mismo cada Unidad de Riego atiende a 40 Ha/socios y tienen un caudal de 240,000 L anuales. Cada socio tiene derecho a 100-120 L de agua a la semana/Ha, lo que es más o menos 20 L diarios, la hora de riego tiene un costo de \$50.00. La renovación de la Concesión para los pozos se efectúa cada año y tiene un costo de

\$1500.00 y este es cubierto entre todos los socios de cada pozo. Todos los pozos tienen un aguador que es quien echa el agua semanalmente de acuerdo a los días que van a necesitar riego, este aguador debe tener disponibilidad de tiempo para comenzar a regar dependiendo de la temporada desde las 4:00 a.m. Algunos pozos también tienen un velador que es quien se encarga de vigilar no hay robos de sábana plástica, de varilla e incluso de raqueta o planta madre en las nuevas plantaciones, el sueldo de este empleado es semanal y es cubierto por los socios de cada pozo, así también los gastos de mantenimiento de cada Unidad y del transformador.

En la comunidad existen otras 4 Unidades de Riego no registradas Barranca, El Potrero, El Tlatel y Techalpa y 2 Unidades de Riego privadas (De los Martínez, Mecalco). Un dato importante de recalcar es que el existen productores que riegan con aguas negras provenientes de la Cabecera Municipal.

Desde el 2010 el Ejido se ha ido desarticulando debido a que en ese año hubo 3 o 4 intentos por cambiar de modalidad de posesión a dominio pleno, pero no fue hasta hace 6 años que se reunió el cuórum del 75%+1 que permite ante el RAN y mediante un Notario público hacer el cambio de posesión. Este nuevo régimen posibilita la venta de la posesión Ejidal a al dueño de la misma sin tener que recurrir a solicitar la autorización del Ejido en asamblea, y el comprador puede ser cualquier persona ajena al Ejido. Esta desarticulación ha hecho más difícil los procesos de organización dentro del Ejido y los intentos de asociatividad de algunos grupos de productores que puedan surgir puesto que diversos intereses convergen sin una dirección en común, funcionando como Ejido para algunos trámites y como dominio pleno en otros.

5. METODOLOGIA

5.1. Enfoque de investigación

La investigación tuvo una connotación mixta. Este enfoque al combinar métodos cualitativos y cuantitativos permite integrar las fortalezas complementarias de ambos métodos a través de una diferenciación de tareas, pero bien coordinados propósitos, generando buenos resultados ya que se aprovechan distintas fortalezas juntas en un mismo proyecto de investigación (Morgan, 1998).

5.2. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación es descriptivo, pues estudia a una población de productores de nopal verdura establecidos en determinado lugar, describiéndose las características de las Unidades de Producción Familiar (UPF) y los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (SCNv) presentes.

Se trata de un estudio transversal realizado en un periodo de tiempo determinado sin dar un seguimiento posterior, no experimental, puesto que no se manipularon las variables, y exploratorio, al no existir suficientes antecedentes sobre la comunidad de estudio.

La información fundamental se obtuvo directamente aplicando instrumentos de medición a los elementos de estudio, en este caso, a los jefes/as de las Unidades de Producción familiar (UPF) del Ejido de Cuautlacingo. De acuerdo con la información generada y utilizada, se trata de una investigación prospectiva ya que parte de lo real y se proyectan posibles acciones y cursos futuros de la situación actual.

5.3. Sitio de estudio

El municipio de Otumba colinda al norte con el municipio de Axapusco; al este con el municipio de Axapusco y el estado de Hidalgo; al sur con los estados de Hidalgo y Tlaxcala y con el municipio de Tepetlaoxtoc; al oeste con los municipios de Tepetlaoxtoc, San Martín de las Pirámides, Teotihuacán y Axapusco. Por otra parte, el Ejido Cuautlacingo es una de las 13 comunidades que integran el Municipio de Otumba, se encuentra dividido en dos Barrios: Los Reyes y Santa María (Figura 9).

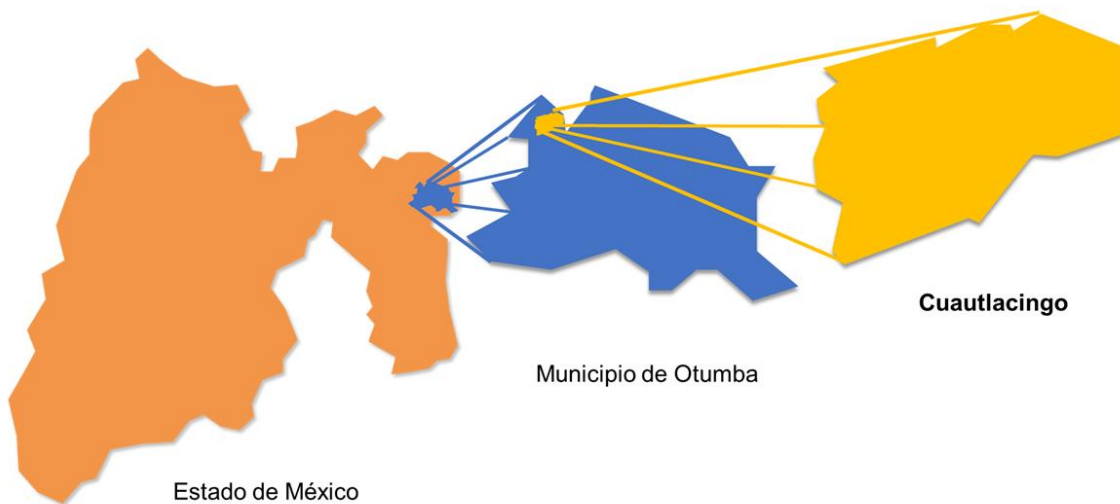


Figura 9. Localización del Ejido Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.

5.4. Métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico cualitativo y cuantitativo de estudio de casos. El estudio de caso es una herramienta de investigación que permite medir y registrar la conducta de las personas involucradas en un fenómeno estudiado (Yin, 1989).

Según, Eisenhardt (1989) el estudio de caso es una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares. La autora señala que es posible estudiar un único caso o varios casos, combinando distintos métodos para obtener información, ya sea de tipo cualitativo y/o cuantitativo con el fin de describir, verificar o generar teoría. Otro autor, según Chetty (1996) indica que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que tiene las siguientes características:

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.

- Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen.

Respecto del diseño de la investigación, los estudios de caso pueden ser simples o múltiples, dependiendo del número de casos que se vaya a estudiar. Yin (1989) propone una tipología que establece cuatro tipos básicos, dependiendo del número de casos y de los diferentes niveles de análisis:

- El caso único o unidad de análisis.
- El caso único con unidad principal y una o más subunidades.
- Los casos múltiples con unidad principal de análisis.
- Los casos múltiples con unidad principal y una o más subunidades dentro de la principal.

5.4.1. Técnicas de investigación

Se utilizaron dos técnicas de investigación: la encuesta y la entrevista a profundidad. Los instrumentos empleados fueron un cuestionario estructurado y un guion de entrevista, para abordar los siguientes ejes fundamentales:

- Características socioeconómicas de la UPF.
- Características socioeconómicas del SCNv.
- Características técnicas (itinerario técnico) y problemática del SCNv.
- Origen e importancia de la producción de Nopal verdura a nivel local.
- La producción de Nopal verdura como generadora de pertenencia e identidad territorial.
- Futuro y perspectiva de continuidad del Sistema de Cultivo Nopal verdura a nivel local.

5.4.1.1. Encuesta

De acuerdo con Malhotra (2004), las encuestas son entrevistas con un gran número de personas, utilizando un cuestionario prediseñado. Rojas (1995) señala que es una técnica que consiste en recopilar información sobre una parte de la población denominada muestra, por ejemplo: datos generales, opiniones, sugerencias o respuestas que se proporcionen a preguntas formuladas sobre los diversos indicadores que se pretenden explorar a través de dicho medio.

Este instrumento según Valtierra (1989) señala que se trata de una técnica para generar información a partir de una muestra con el objetivo de generalizar los resultados hacia toda la población definida por alguna característica, registrando sistemáticamente la información en un formato estándar común a todos los individuos entrevistados para describirlos, compararlos o explicar sus relaciones.

En este estudio se utilizó la encuesta como técnica de investigación mediante el cuestionario estructurado, el cual permitió la recolección oportuna de información clave para el posterior análisis de los datos y la obtención de características distintivas de las UPF y de los SCNv, dicha encuesta estuvo conformada de preguntas cuantitativas y cualitativas, las cuales se complementaron para el desarrollo de la investigación.

5.4.1.2. Entrevista a profundidad

La entrevista a profundidad, cuyo instrumento es el guion de entrevista, se empleó inicialmente para la recolección de información general sobre la conformación, funcionamiento y organización tanto de la comunidad como del Ejido; Posteriormente se empleó otro guion de entrevista para reforzar la investigación en el aspecto cualitativo, empleando también la observación no participante.

La entrevista a profundidad se caracteriza por ser flexible y dinámica, no directiva, no estructurada, no estandarizada y de carácter muy abierto. Siguiendo el modelo de una conversación entre iguales y no de un intercambio formal de preguntas y respuestas (Taylor y Bogdan, 1987). Parte de una pregunta generadora, amplia, que busca no sesgar un primer relato, que será el que servirá de base para la profundización posterior (Sandoval, 1996).

5.5. Definición de la población de estudio

La población de estudio fueron 47 productores de Nopal verdura del Ejido de Cuautlacingo, pertenecientes a Pequeña Propiedad (PP) y 7 Unidades de Riego (UR), UR1=Palomas, UR2=Huayapan, UR3=Carril, UR4=San Salvador, UR5=Techalpa, UR6=Barranca del Muerto, UR7=Mecalco.

Para este estudio no se trata de una muestra estadísticamente representativa, debido a que se trabajó con una población finita. Analizar esta población permitió observar los factores que permiten el éxito de las empresas rurales estudiadas como estrategias viables para promover el desarrollo en el medio rural.

Reforzando la idea anterior, Yin (1989) indica que la cuestión de generalizar a partir del estudio de casos no consiste en una generalización estadística (desde una muestra o grupo de sujetos hasta un universo), como en las encuestas y en los experimentos, sino que se trata de una generalización analítica (utilizar el estudio de caso único o múltiple para ilustrar, representar o generalizar a una teoría). Así, los resultados del estudio de un caso pueden generalizarse a otros que representen condiciones teóricas similares.

5.6. Instrumentos y recolección de datos

De acuerdo a los objetivos de la investigación, se diseñaron los tipos de instrumentos emplear para la recolección de datos. Inicialmente se empleó el primer guion de entrevista para obtener información relevante sobre la comunidad y sobre el Ejido, dirigido hacia las autoridades de Cuautlacingo, el Comisariado Ejidal y los presidentes de las Unidades de Riego; Posteriormente los instrumentos utilizados comprenden un cuestionario estructurado y una segunda guía de entrevista, ambos dirigidos a los jefes/as de las UPF.

5.6.1. Cuestionario dirigido a los jefes/as de las Unidades Producción Familiar

Las variables del cuestionario empleado se estructuraron en tres grandes temáticas para la recolección de información acorde a la investigación (Anexo 2):

1. Características socioeconómicas de la UPF: edad, escolaridad, número de integrantes por familia, número de hijos, dependientes económicos promedio, promedio de actividades económicas, principal actividad económica, ingreso mensual, tenencia de la Tierra, superficie en promedio, superficie propia, superficie rentada, principal régimen de humedad de la Tierra en posesión.
2. Características socioeconómicas del SCNv: número de años de dedicarse a la actividad, Has Nopal verdura, superficie destinada a otros cultivos, otros cultivos, activos de la SCNv, mano de obra predominante, ingresos provenientes del nopal, apoyos gubernamentales, acceso a crédito, capacitación, organización, autoconsumo-venta, comercialización, costos de establecimiento y costos de mantenimiento.
3. Características técnicas (itinerario técnico) y problemática del SCNv: antigüedad de las plantaciones, variedades, densidad, rendimiento, tipo de corte, bitácoras, registros de producción, fertilización orgánica, fertilización química, insecticidas, fungicidas, herbicidas, foliares, principal plaga, principal enfermedad, principal tipo de riego, principal poda, edad de despenqueo, edad de renovación de la huerta, principal problemática, temática de interés de capacitación.

5.6.2. Guía de entrevista para los jefes/as de las Unidades de Producción Familiar

La guía de entrevista consta de una serie de preguntas generales sin estructura que buscan conocer a grandes rasgos los motivos de iniciarse en el cultivo de nopal, la relevancia de esta actividad en la comunidad, los motivos de continuar desarrollándola, así como la percepción de futuro que los agricultores tienen de los SCNv. Las preguntas planteadas giran preguntas entorno a tres temáticas generales para la obtención de dicha información:

- Origen e importancia de la producción de Nopal verdura a nivel local.
- La producción de Nopal verdura como generadora de pertenencia e identidad territorial.
- Futuro y perspectiva de continuidad del Sistema de Cultivo Nopal verdura a nivel local.

5.7. Codificación de variables

Con el propósito de facilitar el análisis de los datos recabados en campo, se pre-codificaron las posibles respuestas incluidas en el cuestionario aplicado; Así mismo la información obtenida en las entrevistas a profundidad (principalmente cualitativa) tuvo que convertirse en cuantitativa, para ello se unificaron las respuestas similares en variables cuantitativas, lo cual permitió la obtención de datos medibles y su posterior sistematización con los estadísticos asociados (Cuadro 8).

Cuadro 8. Codificación de variables de los resultados derivados de los cuestionarios.

Código	Tipo	Uso	Ejemplo
ID	Identificación	Se trata de preguntas que aportan datos que facilitan la identificación de los encuestados.	Nombre del entrevistado Unidad de Riego
Y	Variables cualitativas	Se refiere a las preguntas que presentan datos no cuantificables. Generalmente se trata de preguntas con opciones de respuesta establecidas. Permiten obtener frecuencias, porcentajes, valores máximos y mínimos, entre otros.	Tenencia de la tierra Variedades cultivadas Prácticas sociotécnicas realizadas Importancia de la actividad Identidad Futuro de los SCNV
X	Variables cuantitativas	Son preguntas que se responden con datos duros (cifras), con éstos pueden obtenerse datos estadísticos como: media, mediana, moda, desviación media, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, además de análisis de correlación y covarianza.	Años de escolaridad Superficie Producción Porcentaje de comercialización y autoconsumo
A	Abiertas	Son preguntas de respuesta libre, por lo que el número de categorías de respuesta es elevado. Requirieron trabajo de post- codificación.	Opinión personal de las UR Percepciones sobre el beneficio que el nopal trajo al pueblo

Fuente: elaboración propia.

5.8. Recolección de datos

La fase de campo se realizó en el Ejido de Cuautlacingo, municipio de Otumba en el Estado de México, durante el año 2017. Partiendo de visitas exploratorias para la conformación del padrón de productores a encuestar, para la realización de entrevistas a autoridades, así como para la “prueba piloto” de aplicación de cuestionarios. Una vez reajustado el cuestionario, se procedió a efectuar los recorridos para la aplicación formal de los mismos, dichos recorridos estuvieron guiados por el Comisariado Ejidal tratando de abordar a los productores directamente en sus UPF. Posteriormente, se sostuvieron las entrevistas personales para complementar la información cuantitativa.

5.9. Captura y análisis de datos

La sistematización de la información recabada en campo se efectuó mediante plantillas de captura diseñadas acorde a cada instrumento de colecta. Para el caso de los cuestionarios, las plantillas fueron creadas en el programa Excel ya que permitió la definición de candados y filtros acordes con las posibles respuestas, esto ayudó a evitar errores y omisiones en la captura. Las plantillas para las entrevistas a profundidad se realizaron en formato Word. Primeramente, se recopiló la información en los diarios de campo, para dar paso a la posterior a clasificar la información obtenida por tema de interés.

Una vez que se concluyó la elaboración de los formularios de captura, se realizaron pruebas para validar su diseño e iniciar el proceso de captura de datos. Dichas pruebas se llevaron a cabo con el objeto de identificar posibles fallas en su diseño, tales como: campos inactivos, ausencia o error en las opciones de respuesta y errores en el diseño. Para la captura de los cuestionarios se utilizó el programa Excel mientras que para su procesamiento se usó el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), a través del cual se realizaron frecuencias, tablas de contingencia, así como estadísticos descriptivos básicos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Herramientas para el procesamiento de datos.

Método	Instrumento	Dirigido	Procesamiento	Utilidad
Entrevista a profundidad	Guía de entrevista	Jefes/as de las UPF que producen nopal verdura.	Diario de campo y WORD.	Identificar la importancia de la producción de nopal verdura a nivel local, la identidad individual y colectiva, así como la visión a futuro que tienen los productores de los SCNV.
Encuesta	Cuestionario	Jefes/as de las UPF mano de obra propia, fija y temporal y	EXCEL y SPSS	Obtener la información de carácter técnico y económico de la UPF y de los SCNV.

Fuente: elaboración propia.

5.10. Fases de la investigación

El estudio estuvo dividido en dos fases fundamentales de investigación, la fase de gabinete y la de campo:

5.10.1. Fase de Gabinete

En esta fase se revisó la información documental de los aspectos relacionados con el cultivo y las formas de producción, el sitio de estudio, así como de los conceptos a enlistar en el marco teórico pertinentes al tema de investigación. También comprendió el diseño de los instrumentos de recolección de datos (cuestionario estructurado y guiones de entrevista), la elaboración de las plantillas de captura, así como la prueba de éstas. Y finalmente la captura, sistematización de las variables de los cuestionarios y de las entrevistas para su posterior análisis y discusión, que desembocan en conclusiones y recomendaciones oportunas al tema de investigación.

5.10.2. Fase de Campo

Esta fase comprendió la visita exploratoria para establecer contacto con las autoridades y generar la vinculación con la comunidad, las entrevistas con autoridades y UR, la “prueba piloto” de aplicación de los cuestionarios, así la aplicación formal de los cuestionarios y/o entrevistas en las UPF.

6. LITERATURA CITADA

- Albet, A. & Benejam, P. 2000. *Una geografía humana renovada: lugares y regiones en el mundo global*. Vicens Vives. México. 250 p.
- Aguilar, L. 1993. *Agroecosistemas frutícolas tradicionales de Itzamatitlán, Municipio de Yautepec, Mor.* Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM, Morelos, México. 100 p.
- Aguilar, Z. A. A., Jolalpa, B. J. L., Garza, G. D. 2008. *Guía para cultivar nopal tunero en el estado de Hidalgo*. INIFAP. México. 200 p.
- Bákula, C. 2000. Reflexiones en torno al patrimonio cultural. *Revista Turismo y Patrimonio*, (1): 167-174.
- Bertalanffy, L. V. 1968. *General system theory, foundations, development and applications*. George Braziller. New York. 200 p.
- Bozzano, H. 2009. *Territorios Posibles. Procesos, lugares y actores*. Lumiere. Buenos Aires. 100 p.
- Boucher, F. & Reyes, J. A. 2014. *Enfoque de sistema agroalimentario localizado (SIAL) y gestión territorial. Reflexiones a partir del proceso de activación de cuatro territorios en América Latina*. Conferencia en XI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural (ALASRU). México. 10 p.
- Bravo, H. H. 1978. *Las cactáceas de México*. U.N.A.M., México, D.F. 300 p.
- Callejas, J. N., Matus G. J., García, S. A., Martínez. D. M. & Salas, G. J. 2009. Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, nopalitos y derivados en el Estado de México, 2006. *Revista Agrociencia*, 43 (1): 10.
- Calva, J. 2006. América Latina: Dependencia y sumisión al Washington Consensus. Viabilidad de una estrategia soberana de desarrollo. *Revista ALASRU. Nueva Época*, (4): 401-422.
- Chetty, S. 1996. The case study method for research in small- and médium – sized Firms. *International small business journal*, 5: 73-85.
- Conway, G. R. 1994. *Agroecosystem analysis*. University of London. U.K. 105 p.
- Corrales, G. J. & Flores V. C. A. 2004. *Nopalitos y tunas. Producción, comercialización, poscosecha e industrialización*. UACH-CIESTAM. México. 225 p.

- Cruz L. G. 2012. *Modelo socio técnico y técnicas de intervención y desarrollo*. DOI: <http://luisgerardocruzvip.blogia.com/2012/030701-modelo-socio-tecnico-y-tecnicas-de-intervencion-y-desarrollo..php>. Consultado 11 junio 2017.
- Ellis, F. & Biggs, S. 2000. Evolving Themes in Rural Development 1950-2000. *Development Policy Review*, 19 (4): 437-448.
- Delgado, H., J. L. A. & González C. J. 2005. El nopal de verdura en Guanajuato. Caso Cooperativa PRONOPVAL SCL., Val tierrilla, Salamanca, Gto. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 9 (16): 450-462.
- Duch, G. J. 1998. Tipologías empíricas de productores agrícolas y tipos ideales en el estudio de la agricultura regional. *Revista de Geografía Agrícola* (27): 27-38.
- Duval, G. 1999. Teoría de sistemas, una perspectiva constructivista. En: Ramírez, S. (coord). *Perspectivas en las teorías de sistemas*. Siglo XXI Editores, UNAM, CICYH. México. 55 p.
- Di Méo, G. 1998. Géographie sociale et territoires. Coll. Fac-géographie. Paris, Francia. 320 p.
- Eisenhardt, K.M. 1989. Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14 (4): 532-550.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 2018. *Ecología del cultivo, usos y manejo del nopal*. FAO, Roma, Italia. 200 p.
- FAO. 2007. *Desarrollo de las huertas familiares*. Departamento de Agricultura, Washington D.C. 230 p.
- FAO. 2003. *El nopal (Opuntia spp.) como forraje*. FAO. Roma, Italia. 10 p.
- FAO. 2006. *Utilización agroindustrial del nopal*. FAO. DOI: <http://www.fao.org/3/a-a0534s.pdf>. Consulta 20 mayo 2017.
- Fundación Produce Sinaloa A.C. 2016. *El nopal: propiedades y paquete tecnológico para su producción*. Fundación Produce. México. 36 p.
- Financiera Rural. 2011. *Monografía del nopal y la tuna*. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. México. DOI: http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/14/2013/anuales/anu_2251-6-2014-05-26.pdf. Consulta 18 junio 2017.
- Fischer, R. A. & Turner N. C. 1978. Plant Productivity in the Arid and Semiarid Zones. *Ann. Rev. Plant Physiol*, 29: 277-317.

- Flores, V. C. A. 2004. Importancia del nopal. En: Corrales, G. J. & Flores V. C.A. (eds.) *Nopalitos y tunas. Producción, comercialización, poscosecha e industrialización*. UACH-CIESTAM, Chapingo, México. pp 1-18.
- Geiger, P. 1996. *Des-territorialização e espacialização. Território: Globalização e Fragmentação*. Hucitec. São Paulo. 320 p.
- Germain, N. 1993. Agronomía y sistemas de producción. *Sistemas de Producción y Desarrollo Agrícola*. ORSTON. Bolivia. pp 43-44.
- Geertz, C. 2003. La interpretación de las culturas. Gedisa. Barcelona, España. 387 p
- Goueset, V. 1999. El Territorio Colombiano y sus Márgenes. Territorios. *Revista de Estudios Regionales y Urbanos*, (1): 77-93.
- González M. E. R. 2010. Usos y significados del nopal, la tuna, el xoconostle y la grana cochinitilla". Miradas y saberes de las mujeres en el sistema producto. En: Mejorada M. J. P. (eds.) *Memorias del VII Encuentro Multidisciplinario de Investigación*. Facultad de Estudios Superiores Aragón-UNAM, México. p. 18.
- GSLP. 2012. *Plan Rector del Sistema Producto Nopal Tuna del Estado de San Luis Potosí*. Documento electrónico. DOI: <http://www.sistemaproductoslp.gob.mx/nopal/>. Consulta 20 mayo 2017.
- GCEM. 2012. *Plan Rector del Sistema Producto Nopal y Tuna del Estado de Michoacán*. DOI: http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/14/2013/trimestrales/anexo_2251-5-2013-08-9.pdf. 3 diciembre 2016.
- González, P. C. W. 2001. *Geografías, Movimientos, nuevas territorialidades y sustentabilidad*. Siglo XXI. México, D.F. 312 p.
- Rodríguez, F. H. 2014. *Cultivo orgánico del nopal*. Trillas: México. 76 p.
- Hoerner, J. M. 1996. Géopolitique des territoires. Presses Universitaires de Perpignan. Perpignan. 341 p.
- Herrera, C. N. 1994. Los huertos familiares mayas en el oriente de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, *Etnoflora yucatanense* 9: 1-169.
- Hildebrand, P. E. & Ruano, S. 1982. *El sondeo, una metodología multidisciplinaria de caracterización de sistemas de cultivo desarrollada por el ICTA*. ICTA. Guatemala. 200 p.

- Infoaserca. 2011. Nopal y tuna, una mirada a su realidad actual. *Claridades Agropecuarias, Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados*, 213: 3-12.
- INEGI. 2010. Resumen de los resultados de los censos económicos 2009. Estado de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/default.html>. Consulta 20 febrero 2016
- INEGI. 2015. *Estado de México. Población*. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/default.aspx?tema=me&e=15>. Consulta 20 febrero 2016.
- Johansen B., O. 1982. *Introducción a la teoría general de sistemas*. Limusa. México. 167 p.
- Sánchez, J. J. P. & Valverde, R. B. 2007. El turismo rural como complemento al desarrollo territorial rural en zonas indígenas de México. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. Vol.11, No. 236. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-236.htm>. Consulta 20 febrero 2019.
- Kostrowicki, J. 1977. Agricultural typology concept and method. *Agricultural Systems*, 2: 33-45.
- Kuper, A. 2001. *Cultura: la versión de los antropólogos*. Grupo Planeta (GBS). México. 150 p.
- Maky, D. G., Peña, V. C. B., García, N. R., Arévalo, G. M. L., Calderón, Z. G., Anaya, R. S. 2015. Características físicas y químicas de nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*) para exportación y consumo nacional. *Agrociencia*, 49(1): 31-51.
- Malhotra, N. 2004. *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado*. Pearson Prentice Hall. México. 816 p.
- Miramontes, P. 1999. Los sistemas complejos como instrumentos de conocimiento y transformación del mundo. En: Ramírez, S. (coord.). *Perspectivas en las teorías de sistemas*. Siglo XXI Editores, UNAM, CICYH. México. 83-89 p.
- Marroquín de la Fuente, J. S., Borja, L. G., Velázquez, C.R. & De la Cruz, C. J. A. 1964. *Estudio Ecológico Dasonómico de las Zonas Áridas del Norte de México*. Publicación especial Número 2, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. D.F., México. 165 p.
- Molano, L. O.L. 2007. Identidad cultural un concepto que evoluciona. *Revista Opera*, 7: 69-84.
- Montañez, G. G. & Delgado, M. O. 1998. Espacio, Territorio y Región: Conceptos básicos para un Proyecto Nacional. *Cuadernos de Geografía*, (7) 12: 120-134.

- Morgan, D. 1998. Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: applications to health research. *Qualitative Health Research*, 8 : 362-376.
- Muchnik, J. & Sautier D. 1998. *Proposition d'action thématique programmée: systems agroalimentaires localisés et construction de territoires*. CIRAD. Francia. 300 p.
- Navarro G., H. & Linck. T. 2014. *Prácticas sociotécnicas concepto clave en la gestión patrimonial agroecosistémica*. Notas del Taller de Sistemas y desarrollo patrimonial. México. 25 p.
- Ochoa, V. C. & Guerrero, B. J. A. 2010. *La tuna. Una perspectiva de su producción, propiedades y métodos de conservación*. Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental. Universidad de las Américas, Puebla. DOI: [http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4\(1\)-Ochoa-Velasco-et-al2010.pdf](http://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No4-Vol-1/TSIA-4(1)-Ochoa-Velasco-et-al2010.pdf). Consulta 20 abril 2018.
- OEA. 2002. La cultura como finalidad del desarrollo. OEA. Canadá. DOI: www.oas.org/udse/espanol/documentos/1hub6.doc. Consulta 20 abril 2018.
- Ovando R. E. 2005. Política agropecuaria territorialmente diferenciada: propuesta metodológica. *Revista Estudios Agrarios*, 11: 29.
- Paz, R. 2012. *Notas de clase, Curso: Construcción de tipologías de sistemas de producción a partir del análisis estadístico multivariante*. MADEZAS - Universidad Nacional de Salta. Argentina. 100 p.
- Pérez S., A. 1997. *Estrategias de supervivencia de los productores ante el clima y crédito bancario restrictivos para la agricultura en la región oriente de Tlaxcala*. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Puebla. México. 250 p.
- Pimienta, B. E. 1990. *El nopal tunero*. Universidad de Guadalajara. México. 246 p.
- Plan Rector del Sistema Producto Nopal en el Estado de México. 2012. *Plan Rector del Sistema Producto Nopal en el Estado de México*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 150 p.
- Precedo, L. A. 2004. *Nuevas Realidades Territoriales para el Siglo XXI. Desarrollo Local, Identidad Territorial y Ciudad Difusa*. Síntesis. Madrid. 300 p.
- Raffestin, C. 1980. *Pour une géographie du pouvoir*. Librairies techniques (LITEC). París. [trad. cast.: Por una geografía del poder. Zamora de Hidalgo: El Colegio de Michoacán,

- 2011]. 190 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/140332368/LIBRO-Por-una-geografia-del-poder-RAFFESTEIN>. Consulta 20 enero 2019.
- Ramírez, S. 1999. Teoría general de sistemas de Ludwig Von Bertalanffy. En: Ramírez, S. (coord.). *Perspectivas en las teorías de sistemas*. Siglo XXI Editores, UNAM, CICYH. México D. F. p. 77.
- Ramos, Ch. A. 2014. Producción de nopal y dinámicas de interacción social en Tlalnepantla, Morelos (2005-2008). *Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 14 (28): 71-102.
- Ranaboldo, C. 2006. *Bases conceptuales metodológicas para el diseño y realización de estudios de caso de territorios con identidad cultural*. RIMISP. Bolivia. 428 p.
- Reveles, H. M., Flores, O. M. A., Blanco, M. F., Valdez, C. R. D. 2010. El manejo del nopal forrajero en la producción del ganado bovino. VIII Simposium-Taller Nacional y 1er Internacional " Producción y Aprovechamiento del Nopal". *RESPYN Edición Especial*, (5), 130-144.
- Rodríguez, V. D. 2010. Territorio y territorialidad. Nueva categoría de análisis y desarrollo didáctico de la Geografía. *Uni-Pluri/Versidad*, 10 (3): 1-11. DOI: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/issue/current>. Consulta 17 mayo 2019.
- Rodríguez, F. H. 2014. *Cultivo orgánico del nopal*. Trillas. México. 260 p.
- Rojas, R. 1995. *Guía para realizar investigaciones sociales*. Plaza y Valdés. México. 300 p.
- Romero, C. R. R. 2005. *¿Cultura y desarrollo? ¿Desarrollo y cultura?: propuestas para un debate abierto*. PNUD, UNESCO. 83 p.
- Romero P. J. 1988. *La tipología de productores agropecuarios: metodología*. Depto. de Zootecnia. UACH, Chapingo. México. 250 p.
- Rosales G. M. 1988. *Oxcutzcab, Yucatán, 1900-1960: campesinos, cambio agrícola y mercado*. CRUPY, Universidad Autónoma Chapingo. México. 160 p.
- Sáenz, C., Berger, H., Corrales, G. J., Galletti, V. J., García de C., Higuera, I., Mondragón, C., Rodríguez, F., Sepúlveda, E. & Varnero, M. T. 2006. *Utilización agroindustrial de nopal*. Servicio de Tecnologías de Ingeniería Agrícola y Alimentaria (AGST), con la colaboración de la Red Internacional de Cooperación Técnica del Nopal (FAO-CACTUSNET). Roma. 300 p.

- Sandoval, C. C. 1996. *Investigación Cualitativa*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Colombia. 400 p.
- Saravia, T. P. L. 2002. *Agrupamientos productivos (clúster) del nopal*. Secretaría de Economía (SE). DOI: http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/docs/nopal_mexico.PDF. Consulta 6 diciembre 2016.
- SAGARPA. 2013. Producción de nopal y tuna. DOI: <http://www.gob.mx/sagarpa>. Consulta 26 junio 2017.
- Scheibling, J. 1994. *Qu'est-ce que la Géographie? Hachette*. París. 255 p.
- Sepúlveda, S., A. Rodríguez, R. Echeverri & M. Portilla. 2003. *El enfoque territorial de desarrollo rural*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, C.R. 260 p.
- Schejtman, A., Berdegué, J. 2004. *Desarrollo territorial rural*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, Debates y Temas Rurales. Chile. 300 p.
- Schejtman, A. L. 1980. Economía campesina: lógica interna, articulación y persistencia. *Revista CEPAL*, No.11. pp. 121-140
- SIACON. 2011. *Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA*. DOI: <http://www.internetconsentido.com/siap/ganaderia/09.html>. Consulta 22 agosto 2015.
- SIAP. 2012. *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SAGARPA*. DOI: <http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiasacon2012parcialsiacon-zip/>. Consulta 22 de agosto 2015.
- SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentario y Pesquera. Cierre de la Producción Agrícola por Cultivo. DOI: www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/. Consulta 20 enero 2017.
- SIAP. 2016. Servicio de Información Agroalimentario y Pesquera. Boletín de exportación de nopalitos. DOI: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222630/Boletin de exportaciones no palitos 2017_05.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222630/Boletin_de_exportaciones_no_palitos_2017_05.pdf). Consulta 20 enero 2017.
- SIAP. 2017. Servicio de Información Agroalimentario y Pesquera. Anuario estadístico de la producción de nopal verdura. DOI: <http://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Consulta 10 diciembre 2017.

- Silva, I. 2003. Disparidades, competitividad territorial y desarrollo local y regional en América Latina. *Serie de Gestión Pública*, (3): 84.
- Sili, M. 2005. *La Argentina rural: de la crisis de la modernización agraria a la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo de los territorios rurales*. INTA. Argentina. 270 p.
- SINACATRI (Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral). 2013. *Plan regional Plan Regional de Gestión para la Operación del componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural, 2013*. Gobierno del Estado de México, Grupo Técnico Regional de Cooperación Territorial Atlacomulco, INCA Rural. México. 37 p.
- Stintzing, F. C., & Carle, R. 2005. Cactus stems (*Opuntia* spp.): A review on their chemistry, technology, and uses. *Molecular nutrition & food research*, 49(2): 175-194.
- SAGARPA. 2009. *Las organizaciones económicas del sector rural. Principios y bases jurídicas*. SAGARPA. México. 150 p.
- Sébillotte, M. 1974. Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des taches de l'agronome. *Cahiers ORSTOM, Sér. Biol.*, 24: 3-25.
- SEDESOL. 2016. *Catálogo de localidades. Otumba*. DOI: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=15&mun=065>. Consulta 12 enero 2016.
- Taylor, S. J., & Bogdan, R. 1987. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Paidós. Barcelona. 400 p.
- Thomé, O. H., Renard, H. M.C., Nava, B. E. G. & De Souza, V. A. 2014. La Ruta del Nopal (*Opuntia* Spp.). Turismo y Reestructuración Productiva en el Suelo Rural de La Ciudad de México. *Revista Rosa dos Ventos – Turismo e Hospitalidade*, 6(3): 390-408.
- Turrent, A. 1985. *El agrosistema, un concepto útil dentro de la disciplina de productividad*. Chapingo, Colegio de Postgraduados. México. 315 p.
- Trinh, L.N., Watson, J. W., Hue, N. N., De, N. N., Minh, N. V., Chu, P., Sthapit, B. R. & Eryzaguerre, P. B. 2003. Agrobiodiversity conservation and development in Vietnamese home gardens. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 97: 317-344.
- UNESCO. 1988. 1988-1997: Decenio Mundial para el Desarrollo Cultural. UNESCO. DOI:http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=32449&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. Consulta 23 mayo 2019.

- Valtierra, E. 1989. *Métodos y técnicas empleadas en la realización de investigaciones evaluativas en programas de desarrollo agrícola regional*. Tesis de maestría. Posgrado en Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. México. 250 p.
- Vargas, E. 2012. Manejo fitosanitario de enfermedades en nopal (*Opuntia spp.*). Fundación PRODUCE. México. DOI: http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/15/2013/trimestrales/anexo_2355-5-2014-02-1.pdf. Consulta 12 abril 2019.
- Vela, E. 2015. El nopal en México. Catálogo visual. *Arqueología Mexicana*, Especial (62): 46-75.
- Vaquero, A. 2013. El sector agrícola en la región V del Estado de México: Retos y oportunidades. En: Ramos, M. & Aguilera, V. (eds.). *Ciencias Agropecuarias Handbook*. ECORFAN, Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato: México. pp 21-35.
- Yin, R. 1989. *Case Study Research: Design and Methods, Applied social research*. SAGE Publications, Methods Series. Estados Unidos. 250 p.

CAPTULO I. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE CULTIVO NOPAL VERDURA EN CUAUTLACINGO, OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO

1.1. Resumen

El Estado de México es el tercer productor de nopal verdura (*Opuntia ficus indica* L.) a nivel nacional, el municipio de Otumba concentra el 80% de la producción estatal. En los últimos años se ha incrementado la demanda de este cultivo debido a sus múltiples propiedades y usos. Sin embargo, enfrenta una serie de limitantes socioeconómicas y técnicas escasamente documentadas. El objetivo de la investigación fue diagnosticar los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (SCNv) en el Ejido de Cuautlacingo, Otumba, y proponer estrategias para mejorar su funcionamiento. Para realizar el diagnóstico se empleó el enfoque sistémico y se aplicó un cuestionario estructurado en tres ejes: 1) *Características socioeconómicas de las UPF*; 2) *Características del SCNv* y 3) *Itinerario técnico del SCNv*. A través de un análisis de conglomerados se identificaron dos grupos de productores. La problemática que enfrentan está asociada al manejo de plagas y enfermedades, nutrición, escasa tecnificación, escasa organización, canales de comercialización, necesidad de capacitación y acompañamiento técnico, así como carencia de impulso gubernamental. Se recomienda conjuntar esfuerzos para planear acciones, atender y desarrollar los nichos de producción de la región y buscar alternativas para aumentar la competitividad del nopal verdura.

Palabras clave: Caracterización, Grupo de productores, itinerario técnico, Unidades de Producción Familiar.

1.2 Abstract

The State of Mexico is the third producer of nopal edible cactus stems, (*Opuntia ficus indica* L.) at national level. The municipality of Otumba concentrates 80% of the state production. In recent years the demand for this crop has been increased due to its multiple properties and uses. However, it faces socio-economic and technical limitations which are scarcely documented. This research was aimed to diagnose Nopal Cropping systems (NCS) in the Ejido of Cuautlacingo, Otumba, and to propose strategies to improve its functioning. Systems approach was used to carry out the diagnosis. It was

applied a structured questionnaire on three issues: 1) *Socioeconomic characteristics of the FPU*; 2) *Characteristics of NCS* and 3) *Technical itinerary of NCS*. Through a cluster analysis, two groups of farmers were identified. Farmers face problems which are associated with the management of pests and diseases, nutrition, scarce technology, scarce organization, marketing channels, the need for training and technical support, and lack of government support. It is recommended to combine efforts to plan actions, attend and competitiveness of cactus pear vegetable.

Keywords: Characterization, farmers's group, technical itinerary, family production units.

1.3. Introducción

El nopal (*Opuntia ficus indica* L.) además de su valor alimenticio, su importancia social y económica, tiene un simbolismo histórico y cultural en la sociedad mexicana. El consumo de nopal verdura a nivel nacional e internacional se ha incrementado en las últimas décadas debido a sus múltiples propiedades y usos (González, 2010). La producción nacional en el año 2016 fue de 811,000 toneladas (SIAP, 2017a), mientras que en el 2017 se alcanzaron 828,971 toneladas (SIAP, 2017b). El nopal ocupa una superficie de 12, 630 ha distribuidas en 25 estados (SIAP, 2016). Los principales estados productores son Morelos, Ciudad de México y Estado de México, su contribución al volumen nacional es 37.8, 27.6 y 8.3 %, respectivamente (SIAP, 2017a). El Estado de México es el tercer productor a nivel nacional con un 3.5 % del total. En los últimos años ha incrementado tanto la superficie sembrada como la superficie cosechada. Para el 2016 se reportan 952 ha, cuya producción ascendió a 89,860 toneladas, siendo los municipios más importantes Otumba, San Martín de las Pirámides, Axapusco y Teotihuacán (SIAP, 2016). El municipio de Otumba, concentra el 80% de la producción estatal (Maky *et al.*, 2015; Ramos, 2014). Estos municipios se caracterizan por su potencial agroecológico para el desarrollo de plantaciones de nopal verdura. Los sistemas de producción de nopal son heterogéneos en términos edafoclimáticos, de sus recursos disponibles, tecnología utilizada, itinerario técnico y destino de la producción (Maky *et al.*, 2015). Los productores enfrentan limitantes asociadas a un deficiente manejo agronómico y de insumos, carencia de asistencia

técnica, escasos canales de comercialización, entre otros elementos que han sido documentados principalmente para la producción de nopal tuna (SINACATRI, 2013; Vaquero, 2013). Para generar recomendaciones tendientes a resolver estas limitantes es necesario tener una visión sistémica para entender el funcionamiento de sus unidades de producción y el contexto en el que operan. El presente estudio tiene como objetivo diagnosticar, caracterizar e identificar la problemática de los Sistemas de Cultivo de Nopal verdura en el Ejido de Cuautlacingo, y proponer estrategias de intervención y/o manejo para mejorar su funcionamiento.

1.4. Metodología

La investigación se realizó durante 2017 en la localidad de Cuautlacingo, la cual pertenece al municipio de Otumba (19° 42' 55" N y 98° 49' 00" O); ubicado al noreste del Estado de México, tiene una superficie de 143.42 km² y una altura promedio de 2,630 msnm INEGI (2015). El municipio tiene una población de 35, 274 habitantes (INEGI, 2015), los cuales están distribuidos en 56 localidades (COPLADEM, 2016).

En el municipio se presentan dos tipos de clima, el 71% del territorio tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad y el 29% templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (COPLADEM, 2016). La temperatura media anual es de 14° C, la precipitación media anual es de 274 mm (INEGI, 2015). Otumba forma parte de la Región Hidrológica RH26 alto Pánuco de Zumpango, dentro de la cuenca hidrológica del Valle de México (INEGI, 2015). El tipo de suelo dominante en el 45% del territorio es el litosol (INEGI, 2015). El 59% del territorio se dedica a actividades agrícolas. La superficie dedicada a la agricultura es de 854,165 ha, de la cual el 99% corresponde a tierras de temporal (COPLADEM, 2016). Los cultivos más importantes son maíz, frijol, cebada, trigo, avena forrajera, maguey, nopal tunero, nopal verdura y xoconostle (COPLADEM, 2016).

La investigación tuvo una connotación mixta, diseño no experimental, de corte transversal y basada en un estudio de caso. Se aplicó el enfoque sistémico para el diagnóstico cualitativo y cuantitativo de las Unidades de Producción Familiar (UPF) y dentro de la UPF se efectuó la caracterización del Sistema de Cultivo Nopal verdura (SCNv). Debido a restricciones para obtener el padrón de productores de nopal verdura

de la región, se realizaron entrevistas a autoridades de SEDAGRO, delegados de la comunidad de Cuautlacingo y comisariado ejidal. A través de este acercamiento, se determinó la existencia de Pequeña Propiedad (PP) y siete Unidades de Riego (UR): Palomas, Huayapan, Carril, San Salvador, Techalpa, Barranca del Muerto y Mecalco. Con base en esta información, se decidió trabajar con 47 productores de nopal verdura quienes aceptaron participar en la investigación. De esta forma se tuvieron productores pertenecientes a las siete UR y a la PP. El instrumento aplicado fue un cuestionario estructurado en tres ejes fundamentales: 1. Características socioeconómicas de la UPF: edad, escolaridad, no. de integrantes por familia, no. de hijos, dependientes económicos promedio, promedio de actividades económicas, principal actividad económica, ingreso mensual, tenencia de la tierra, superficie promedio, superficie propia y rentada, principal régimen de humedad de la tierra en posesión. 2. Características socioeconómicas del SCNV: Años de dedicarse a la actividad, superficie de nopal verdura, superficie de otros cultivos, activos de la SCNV, mano de obra predominante, ingresos provenientes del nopal, apoyos gubernamentales, acceso a crédito, capacitación, organización, autoconsumo-venta, comercialización, costos de establecimiento y costos de mantenimiento. 3. Itinerario técnico del SCNV: antigüedad de las plantaciones, variedades, densidad de plantación, rendimiento, tipo de corte, bitácoras, registros de producción, fertilización orgánica, fertilización química, plagas y enfermedades, pesticidas aplicados, podas, edad de despenqueo, edad de renovación de la huerta, problemática, temática de interés de capacitación.

Los datos obtenidos de los cuestionarios se capturaron en Microsoft Excel 2010®, posteriormente se seleccionaron 83 variables que se procesaron mediante el software IBM SPSS Statistic 21® para un análisis de conglomerados jerárquicos usando el Método de Ward y distancia euclídea al cuadrado, lo que permitió obtener una agrupación de productores. Los resultados se presentan en cuadros y gráficas tipo radial con los valores promedio, porcentaje y/o rango descriptivo) obtenidos de cada grupo. Las características sociotécnicas del SCNV sirvieron para construir un itinerario técnico que resume el manejo dado al cultivo del Nopal verdura por los productores.

1.5. Resultados

1.5.1. Características socioeconómicas de las Unidades de Producción Familiar

De los 47 entrevistados el 28% perteneció a la UR Huayapan, el 23% a la UR Carril y el 49% se distribuye entre las otras 5 UR y la PP. La edad promedio de los mismos fue de 46 años, el 98% son originarios de la comunidad de Cuautlacingo; en promedio viven ahí desde hace 42 años y tienen 16 años se dedicándose al cultivo del nopal verdura, habiendo entre los entrevistados productores de reciente incorporación que tienen sólo 2 años y productores pioneros que tienen hasta 40 años produciendo nopal verdura.

De acuerdo al dendrograma obtenido se definieron 2 grupos de productores: G1 y G2 (Figura 10). El G1 estuvo integrado por 25 productores y el G2 por 22. En el Cuadro 10 se presentan las características generales comparativas de los UPF para ambos grupos de productores de nopal verdura del Ejido Cuautlacingo.

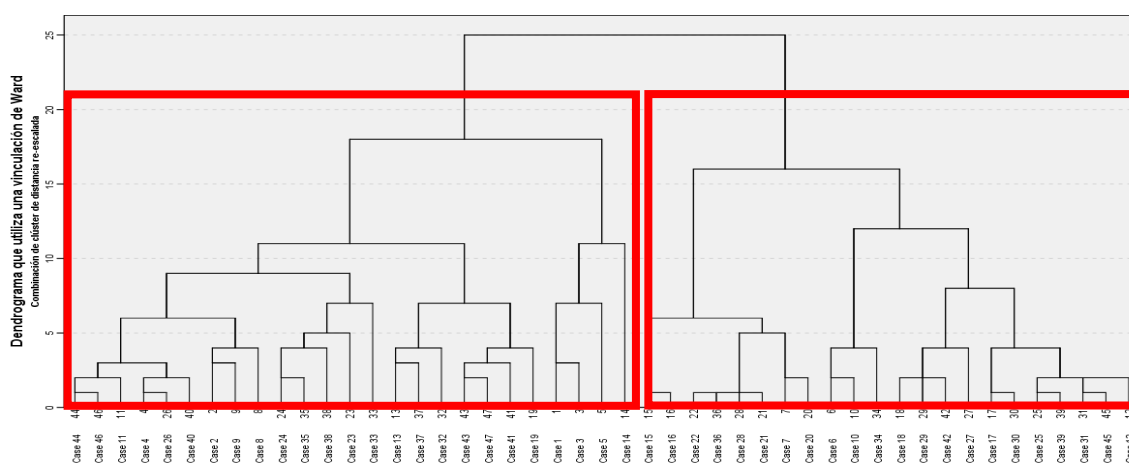


Figura 10. Grupos de productores identificados en el análisis de conglomerados.

El G1 está integrado por productores que tienen en promedio 50 años y su máximo nivel educativo es secundaria (40%). Las familias están conformadas por 5.2 integrantes, con 3.4 hijos en promedio y 2.5 dependientes económicos. El ingreso mensual asciende a \$10,628.00, siendo la agricultura la actividad principal (88%). El 52% de los productores se dedica sólo a una actividad económica (agricultura,

ganadería o comercio); el 40% se dedica a dos actividades, cuyas combinaciones fueron: agricultura-ganadería, agricultura-comercio, ganadería-agricultura, agricultura-servicios y agricultura-albañilería. El 8% restante se dedica a tres económicas: comercio-servicio-agricultura y agricultura-servicios-comercio). Los productores poseen alrededor de 3 ha, de las cuales 1.5 son propias y 1.6 rentadas y la tenencia de la tierra es principalmente ejidal (40%), presentándose otras modalidades: privada, rentada, ejidal-privada, ejidal-rentada, ejidal rentada-privada, ejidal-rentada-privada.

En el G2 se encuentran productores más jóvenes, teniendo en promedio 41 años de edad y cuyo máximo nivel educativo es secundaria (50%), pero en este grupo se presentaron casos de formación universitaria.

Cuadro 10. Características socioeconómicas de las Unidades de Producción Familiar.

Variables	G1	G2
Promedio de edad	50	41
Escolaridad	Secundaria	Secundaria
Promedio integrantes por familia	5.2	4.5
Promedio de hijos	3.4	2.2
No. promedio de actividades económicas	1	2
Actividad económica predominante (%)	Agricultura (88%)	Agricultura (82%)
Ingreso mensual promedio	\$10,628.00	\$9,909.00
Tenencia de la Tierra	Ejidal y 6 diferentes modalidades	Ejidal y 2 diferentes modalidades
Superficie promedio (ha)	3.1	0.85
Superficie propia (ha)	1.5	0.82
Superficie rentada (ha)	1.6	0.06
Régimen de humedad en parcelas	80% riego	86% riego

Las familias son de 4 integrantes, con 2 hijos en promedio y 2.5 dependientes económicos. El ingreso mensual asciende a \$9,909.00, siendo la agricultura la actividad económica predominante (82%), pero para complementar ingresos desarrollan al menos 2 actividades más. El 68% tiene sólo una actividad económica: agricultura, servicios, jornalero, docencia, yesero/decorador; el 23% tiene dos actividades: agricultura-ganadería, agricultura-servicios, jornalero-agricultura y docencia-agricultura; el 9% restante, se dedica a 3 actividades: yesero/decorador – servicios - agricultura y servicios – albañilería – agricultura). Los productores poseen en

promedio 0.85 ha, de las cuales 0.82 son propias, 0.03 rentadas y la tenencia de la tierra dominante es ejidal (77%), además existe propiedad privada y ejidal rentada-privada.

1.5.2. Características socioeconómicas del Sistema de Cultivo Nopal verdura

Las características de los Sistemas de Cultivo Nopal verdura de ambos grupos se presentan en el Cuadro 11. Los productores del G1 llevan más tiempo dedicándose al cultivo de nopal verdura (16-20 años), 17 en promedio. El 48% de los productores se dedican exclusivamente a la producción de nopal verdura, y disponen de una superficie promedio dedicada a este cultivo de 1.95 ha y en 1.17 ha siembran otros cultivos. El 52% siembra otros cultivos: tuna, xoconostle, combinaciones tuna-maguey, maíz, frijol, hortalizas, avena e incluso existe la presencia de un vivero ornamental. La superficie promedio de estos cultivos es de 1.17 ha; siendo las hortalizas el cultivo predominante con un 16% de incidencia. Por otra parte, los productores poseen en promedio 6.1 activos, considerándose como activos: equipo de riego, maquinaria y equipo para preparación del terreno, maquinaria y equipo de fumigación, implementos básicos, transporte propio, infraestructura y otros. Presentan dos variantes de mano de obra: 1) propia-fija familiar (36%) donde son los propios productores los que hacen el trabajo en las huertas de nopal, sin considerar un salario para ellos, pero también emplean de manera fija a sus propios familiares, remunerándoles con un salario fijo. 2) propia-fija empleada (36%), trabajan los dueños de las huertas sin percibir un salario como tal, y contratan de manera fija a empleados locales. Los ingresos provenientes del nopal verdura ascienden a \$8,077.28 y representan el 76% de los ingresos totales. El 28% de los productores recibió en los 2016 apoyos gubernamentales por parte de SEDAGRO.

En los últimos 3 años, el 12% tuvo acceso a crédito mediante alguna Institución Bancaria y Financiera Nacional, el 20% recibió capacitación de SEDAGRO y el 12% de los productores están organizados en grupos de índole familiar (Figura 11).

Cuadro 11. Características socioeconómicas del Sistema Cultivo Nopal verdura.

Variables	G1	G2
Años de dedicarse a la actividad	17	15.3
Superficie con nopal verdura (ha)	1.95	0.75
Superficie de otros Cultivos (ha)	1.17	0.10
Otros cultivos	52%	36%
Activos promedio del SCNV	6.1	7.8
Mano de obra predominante	Propia-Fija familiar (36%) y Propia-Fija empleada (36%)	Propia-Fija empleada (36%)
Ingreso mensual promedio	\$8,077.28	\$8,323.56
Costo promedio de establecimiento 1 ha	\$118,000.00	\$111,000.00
Costo promedio de mantenimiento 1 ha	\$49,160.00	\$48,636.00

La producción se destina en un 96% a la venta (Figura 11), el principal mercado es regional (45%). Las centrales de abasto (CEDA) son los sitios de venta más importante y Ecatepec es el principal municipio donde se comercializa (Cuadro 12). Cabe mencionar que también se presenta la comercialización a nivel internacional (4%) y el principal destino son los supermercados ubicados en los estados de Texas (McAllen, Dallas, Houston), Oregón (Merlín) y Georgia (Atlanta) de los Estados Unidos de Norteamérica. El costo promedio para establecer una ha de nopal verdura es de \$118,000.00 y el costo promedio anual de mantenimiento es alrededor de \$ 49,000.00.

Los productores de G2 tienen en promedio cinco lustros dedicándose al nopal verdura. El 64% cultivan solo esta especie, en una superficie promedio de 0.75 ha. El 36% siembra otros cultivos en una superficie promedio de 0.10 ha. Los otros cultivos incluyen: tuna, xoconostle, maíz, hortalizas y la combinación alfalfa-cebada. El xoconostle es el segundo cultivo más importante, con un 14% de incidencia. Poseen en promedio 7.8 activos y se presenta principalmente mano de obra de tipo propia-fija empleada (36%). Los ingresos provenientes del nopal verdura oscilan alrededor de los \$8,000 mil pesos y representan cerca del 84% de los ingresos totales.



Figura 11. Características socioeconómicas y proporción en que se efectúan en cada Grupo.

Cuadro 12. Principales destinos de la producción.

Variables	G1	G2
Mercado a nivel Local	CEDAT	Revende a locales
Principal lugar de reventa	No sabe	Puebla
Mercado a nivel Regional	CEDA	CEDA
Principal municipio	Ecatepec	Ecatepec
Mercado a Nivel internacional	Querétaro	Hidalgo
Mercado a nivel Internacional	E.U.	-

En general, los productores no recibieron apoyos gubernamentales en el 2016. En los últimos 3 años, sólo el 5% tuvo acceso a crédito mediante préstamos familiares, el 18% recibió capacitación del personal técnico de las casas de agroquímicos y no se presenta ningún tipo de organización (Figura 12). En cuanto a la comercialización, el 98% es para la venta, el principal es mercado regional (52%). Las centrales de abasto (CEDA) son los sitios de venta más importante y Ecatepec el principal municipio donde se comercializa. El costo para establecer una ha es de \$111,000. 00 y el costo anual promedio de mantenimiento equivalen a \$49,000.00.

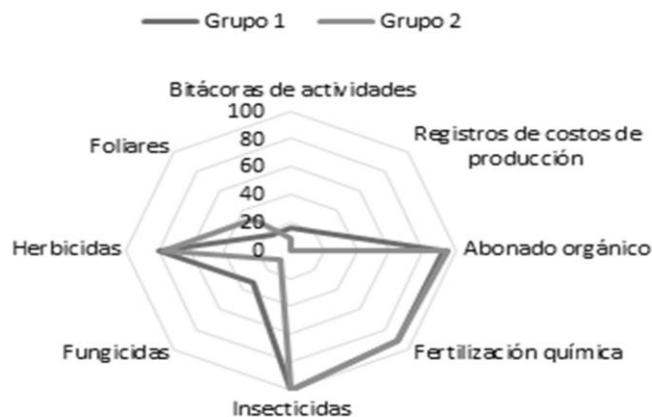


Figura 12. Características técnicas y proporción que se efectúan en cada grupo.

1.5.3. Itinerario técnico de Cultivo Nopal verdura

El itinerario técnico se definió con base en el conjunto de prácticas más frecuentes que implementan los productores. En ambos grupos se implementan de manera general las mismas prácticas; Sin embargo, hubo variantes en la oportunidad de ejecución, número de intervenciones y tipo de insumos utilizados. En la Figura 13 se presenta la secuencia del itinerario técnico, y en el Cuadro 13 las características que diferencian a ambos grupos. Las prácticas implementadas son poda, cajeteo, riego, control de plagas, enfermedades y malezas, fertilización y tapado. El periodo de cosecha se realiza a lo largo de seis meses. Existen dos periodos de quiescencia, que corresponden a los dos primeros y dos últimos meses del año; en este periodo se implementan prácticas enfocadas al mantenimiento (podas, riego) y nutrición.

En ambos grupos las huertas tienen entre 6 y 10 años de antigüedad o de producción. En este rango se encuentra el 48% de los productores del G1, y el 58% del G2. La densidad de plantación promedio en el G1 fue 34,212 plantas ha⁻¹. La variedad predominante es Atlixco (40%), con un rendimiento de 50 t ha⁻¹. En el G2, la densidad de plantación fue 29,809 plantas ha⁻¹. La principal variedad es la Criolla (32%) con un rendimiento de 38.5 t ha⁻¹.

Se identificaron cuatro tipos de podas: 1) formación. Se realiza con la finalidad de dar cierto tipo dosel a las plantas y facilitar el manejo. Se dejan tres niveles y en el cuarto nivel se realiza la cosecha. 2) sanidad. Se eliminan pencas que presentan

malformaciones o daños por plagas y enfermedades. 3) brotación. Se le conoce como “raleo”. Se eliminan pencas que no son aptas para comercializar, se dejan aquellas que están en crecimiento y se cosecharán en las próximas dos o tres semanas. Se pueden tener entre 8 y 15 nopalitas por penca. 4) rejuvenecimiento o despenqueo (Figura 13), se realiza cuando la plantación tiene entre 15 y 20 años. Las podas se ejecutan al menos cinco veces a lo largo del año. Entre los productores se observaron variaciones en la implementación de los tipos de poda. En el G1, el 52% de los productores lleva a cabo la poda de brotación y solo un 16% efectúa la poda de formación. La mayoría de los productores (68%) llevan a cabo el despenqueo a los 3 años. El 70% realiza la renovación de las huertas a los 10 años. En el G2 el 59% de los productores realiza la poda de brotación y solo el 18% hacen poda de sanidad. El 63% realiza el despenqueo a los 3 años y el 66% hace la renovación de las huertas a los 12 años.

El riego se lleva a cabo en los meses de febrero, marzo, abril y septiembre. En el G1 sólo un 24% de los productores tiene riego tecnificado por micro aspersión, y el 76% es riego rodado/inundación por canaletas. En el G2, el 12% de riego es tecnificado por micro aspersión y el 86% hace riego rodado/inundación por canaletas.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D								
Prácticas	Poda de formación	Abonado orgánico	Cajeteo	Riego	Riego	Control de plagas	Deshierbe / aplicación de herbicidas	Fertilización química / riego	Poda de sanidad	Control de plagas	Deshierbe / aplicación de herbicidas	Control de plagas / poda de sanidad	Fertilización química	Poda de brotación (raleo)	Deshierbe / aplicación de herbicidas	Poda de brotación (raleo)	Fertilización química	Riego	Tapado con plástico	Aplicación de fertilizantes foliares
	Quiescencia																			
	Cosecha												Quiescencia							
	Periodo de lluvias																			

Figura 13. Itinerario técnico para Nopal verdura para el Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.

La incidencia de plagas es entre los meses de marzo y junio. La principal plaga es la grana cochinilla silvestre (*Dactylopius coccus* Costa), que se encuentra presente en todas las huertas de ambos grupos, seguida de la araña roja (*Tetranychus urticae*), misma que se reporta su presencia en el 38% en las huertas de ambos grupos; además se reporta la presencia de chinche gris (*Chelinidae tabulata*), caracol (*Helix aspersa*), entre otras. Para su control, se utilizan insecticidas como Foley, Lorsban, Malathión y Lannate; las dosis de aplicación varían de 2 a 10 l ha⁻¹.

En lo que se refiere a la presencia de enfermedades, en el G1 el principal problema reportado por el 52% de los productores es la mancha negra (*Pseudocercospora* sp.), además se manifiestan otras cuatro enfermedades pudrición seca (*Alternaria* sp.), pinto o moteado del nopal (virus), pudrición blanca y ojo de vaca (en ambos casos se desconoce el agente causal). Para el control de enfermedades se utilizan Cupravit, Captan, en dosis que varían de 3 a 6 kg ha⁻¹. En el caso del G2, la principal enfermedad reportada por el 36% de los productores es el engrosamiento de cladodios (Virus o micoplasmas), no obstante, se reporta la presencia de hasta seis enfermedades más pudrición blanda (*Erwinia carotovora* subesp. *carotovora*), pudrición

seca (*Alternaria sp.*), pinto o moteado del nopal (virus), manchas amarillas, oro del nopal (*Alternaria sp*, *Ascochyta sp* y/o *Hansfordia sp.*) y mancha negra (*Pseudocercospora sp.*). A pesar de estos problemas sanitarios sólo el 9% utiliza fungicidas para controlarlos.

Cuadro 13. Características sociotécnicas del Sistema de Cultivo Nopal verdura.

Variables	G1	G2
Antigüedad de las huertas (años)	6-10	6-10
Variedad predominante	Atlixco (40%)	Criolla (32%)
Densidad promedio (plantas ha ⁻¹)	34, 212	29, 809
Rendimiento promedio (t ha ⁻¹)	50	38.5
Tipo de corte	Manual (72%)	Manual (68%)
Principal plaga	Araña roja (40%)	Araña Roja (36%)
Principal enfermedad	Mancha negra (52%)	Engrosamiento de cladodios (36%)
Principal tipo de riego	Rodado o inundación (76%)	Rodado o inundación (86%)
Principal poda	Estimulación de renuevos (52%)	Estimulación de renuevos (59%)
Edad de despenqueo	3 años (68%)	3 años (63%)
Edad de renovación de la huerta	10 años (70%)	12 años (66%)
Principal problemática	Plagas y enfermedades (48%)	Comercialización (36%)
Temática de interés para capacitación	Manejo de plagas y enfermedades (46%)	Manejo de plagas y enfermedades (45%)

La aplicación de herbicidas para controlar la presencia de malezas se realiza en tres oportunidades a lo largo del año. En ambos grupos cerca del 80% de los productores utiliza herbicidas y el resto opta por deshierbe manual. Los principales herbicidas usados son Faena, Gesaprim, Machete, Lafam, en dosis que varían de 4 a 8 L ha⁻¹.

La nutrición del nopal se gestiona a través de la aplicación de abonos orgánicos y fertilizantes minerales. La aplicación de abonos orgánicos se realiza a principios del año, las fuentes utilizadas son estiércol del bovino y ovino. En el G1 el 92% de los productores aplica estiércol, en cantidades que varían de 1 a 200 t ha⁻¹, el promedio es de 137 t ha⁻¹. El 45% de esos productores aplica el estiércol fresco, sin hacer un tratamiento de secado previo a su aplicación. La aplicación de fertilizantes químicos se efectúa durante tres oportunidades, las principales fuentes son urea, 17-17-17 y 18-46-00. La dosis (kg ha⁻¹) N-P-K promedio aplicada fue 355-65-50. Para complementar la nutrición del nopal, el 16% de los productores aplica fertilizantes foliares. En el G2, el

86% aplica abonos orgánicos a través de estiércol de bovino principalmente, en cantidades que varían de 1 a 500 t ha⁻¹. El 29% aplica el estiércol fresco. Las principales fuentes de fertilizante mineral son Urea y Nitrofoska. La dosis (kg ha⁻¹) N-P-K promedio aplicada fue 347-50-55, fraccionada en tres partes. El 32% usa foliares, las principales fuentes fueron Nutrivigor y vitaminas en base a algas. Las cantidades aplicadas varían entre 1 y 2.5 l ha⁻¹.

La cosecha se realiza entre los meses de abril y septiembre. El corte de los cladodios es manual en el 70% de los casos de ambos grupos, es decir no utilizan algún tipo de herramienta como cuchillo para cortar el cladodio, el resto hace el corte con el auxilio de un cuchillo. En abril se presenta el precio más bajo del nopal (\$15-\$20 el ciento de nopales). En el mes de julio, el de mayor venta, el precio es de \$30-\$50 el ciento. En el periodo de noviembre a febrero se alcanzan precios de \$100-\$150 el ciento, aunque la producción de nopal es mínima.

Durante el proceso de producción del nopal o ejecución del itinerario técnico una mínima proporción de productores llevan a cabo el registro de las actividades y de los costos de producción (Figura 12).

La problemática principal y necesidades que enfrenta el G1 es la presencia de plagas y enfermedades (48%), se detectó la necesidad de asesoría técnica sobre el control de plagas y enfermedades (46%) y el acceso a financiamiento (21%). En el G2, la principal problemática es la comercialización (36%), y se externó la necesidad de capacitación sobre el manejo de plagas y enfermedades (45%) y en materia de organización (18%).

1.6. Discusión

La clasificación de los dos grupos permitió identificar diferencias en torno a aspectos como tiempo dedicado a la actividad, actividades económicas complementarias, superficie disponible, mano de obra, destino de la producción, número de activos con los que cuentan. Sobre este último punto se encontró que el tener un mayor número de activos, no implicó un mayor grado de tecnificación en aspectos relacionados al riego, control de plagas y enfermedades y nutrición. La producción de nopal verdura en Cuautlacingo es una actividad económica importante;

no obstante, los productores han tenido que integrarse a la búsqueda de otras opciones económicas. Esta diversificación de actividades es una estrategia que les permite dar continuidad a la unidad de producción familiar y es una forma de vincularse con sectores urbanos (Torres, 1997), ante las limitaciones en la comercialización del nopal verdura propiciadas por su estacionalidad. En ambos grupos la diversificación de los sistemas de cultivo se da a través de hortalizas y xoconostle; este último ha cobrado importancia recientemente. Esta diversificación tiene varias implicaciones en las unidades de producción: maximizar el uso del espacio y de la agrobiodiversidad, modo de hacer frente a las variaciones edafoclimáticas, medio de seguridad alimentaria, para incorporarse al mercado (Flores *et al.*, 2014) y como medida de seguridad de ingresos ante las fluctuaciones de los precios de los productos en el mercado (Vera, 2006). A pesar de la importancia social y económica del nopal verdura, los resultados destacaron que se tienen problemas técnicos y se carecen de innovaciones tecnológicas para un manejo sustentable (Flores *et al.*, 1995; Saravia, 2002; Callejas *et al.*, 2009; Plan Rector del Sistema Producto Nopal en el Estado de México, 2012). La densidad de población es uno de los componentes de rendimiento más importantes. El G1 tuvo una densidad de población 13% superior al G2, lo que implicó que el rendimiento fuera 23% superior. Sin embargo, la densidad de población en ambos casos fue 20% inferior a las recomendaciones técnicas (40,000 plantas ha⁻¹) que permiten alcanzar una mayor productividad (Callejas *et al.*, 2009, Financiera Rural, 2011). Al tener una menor densidad de población, las prácticas de manejo tienden a facilitarse, motivo por el cual se tienen un menor número de plantas por hectárea. La nutrición del nopal a través de la fertilización órgano-mineral es una práctica común entre los productores de nopal, la cual que promueve efectos importantes tanto en el rendimiento del nopal como en las propiedades del suelo (INIFAP, 2001). La cantidad de estiércol aplicada por los productores (137 y 187 t ha⁻¹) se encuentra dentro del rango reportado para sistemas intensivos, el cual varía de 100 a 200 t ha⁻¹ (Luna, 2011); en plantaciones con 40 mil plantas ha⁻¹ se recomiendan hasta 360 t ha⁻¹. Si bien, son conocidas las implicaciones positivas de la aplicación de fuentes orgánicas al suelo. Existen elementos que se deben tener en cuenta, la frecuencia y las cantidades aplicadas pueden tener efectos negativos en el ambiente. Una proporción importante

de productores aplica el estiércol fresco, que lo hace susceptible a la pérdida de nutrientes, contaminación de mantos freáticos y potencialmente se incrementan los riesgos fitosanitarios al ser fuente de semillas de malezas y de microorganismos que son un riesgo sanitario para los consumidores (Márquez *et al.*, 2009). Diversos estudios han detectado la presencia de *E. coli* en nopal verdura, lo que ha estado asociado a la manipulación de los cladodios durante la cosecha, al tipo de agua de riego utilizada, aplicación de estiércol fresco y compostas inmaduras (Núñez *et al.*, 2014). El escenario anterior implica la necesidad de implementar medidas correctivas en el manejo del estiércol, que incluyan frecuencia y forma de aplicación, además establecer medidas de higiene del personal que realiza la cosecha de los cladodios. En sistemas de producción de nopal verdura bajo el esquema de buenas prácticas agrícolas se ha contribuido a la reducción de estos riesgos fitosanitarios (Núñez *et al.*, 2014). Por otra parte, las dosis de fertilización mineral aplicadas por los productores son relativamente similares entre los dos grupos (355-65-50, 347-50-55). Las cantidades aplicadas tienden a ser diferentes a las recomendaciones técnicas: 120-100-00, 150-100-50 (García y Grajeda, 1991; Vázquez *et al.*, 2006; Orona *et al.*, 2006). La cantidad de nitrógeno aplicada es 100% superior a las recomendaciones, considerando que son dosis para plantaciones intensivas. Especial atención se debe tener en el uso de nitrógeno, dado que los cladodios del nopal tienden a acumular nitratos en altas cantidades que pueden ser tóxicos para los consumidores (Valdez *et al.*, 2010). En el caso de del fósforo, las dosis aplicadas por los productores son 50% inferiores a las recomendaciones técnicas. En el potasio, la dosis aplicada se encuentra dentro de al menos uno de los parámetros recomendados. La cantidad de nutrientes aplicada al cultivo de nopal a través de fuentes orgánicas y minerales es excesiva, potencialmente se pueden generar pérdidas de nutrientes con sus impactos ambientales, la nutrición es desbalanceada y altas cantidades tiene implicaciones en los costos de producción. Esto demanda realizar investigaciones para estimar la extracción de nutrientes y balances nutrimentales, y tener elementos técnicos para promover un uso eficiente de nutrientes. En ambos grupos se emplea principalmente el riego rodado y no tecnificado, sistema que se caracteriza por su baja eficiencia. Los productores expresan la necesidad e interés de modernizar sus sistemas de riego.

Entre las opciones indicadas se mencionó el riego presurizado ya sea por goteo o por micro aspersión. Estos sistemas son más eficientes en el uso del agua y permiten cubrir una mayor superficie del suelo con gotas pequeñas y favorece al sistema radicular superficial del cultivo (Rodríguez *et al.*, 2014). Sin embargo, una gran limitante para la implementación de este sistema de riego es la falta de recursos económicos.

La incidencia de plagas y enfermedades es uno de los principales problemas que enfrentan los productores. Esto se asocia a la expansión e intensificación del cultivo del nopal en la región. En los años 90 se registró un cambio importante en el patrón de cultivos en Otumba; los sistemas de cultivo de tuna y de granos fueron desplazados por el cultivo de nopal verdura. De esta forma se extendió su monocultivo, lo que vulnera la diversidad de los agroecosistemas y dio pie a la aparición de plagas y enfermedades (Altieri y Nicholls, 2004; Reyes *et al.*, 2005). Los problemas fitosanitarios son factores bióticos que disminuyen la cantidad y calidad de la cosecha y la duración productiva de la planta (Mena, 2004). Los productores desconocen los factores o causas de la incidencia de plagas y enfermedades, además de no conocer opciones alternativas al control químico (Mendoza, 2016). Entre los productores, es generalizada la práctica de poda de sanidad, sin embargo, al finalizar esta actividad las pencas se dejan en las huertas lo que puede ser un factor para la persistencia de los problemas fitosanitarios. Es común encontrar envases de plaguicidas a pie de huertas y/o entre las melgas, aunado a ello no se tiene un contenedor comunitario para el acopio de envases. Los productos empleados en el control de plagas y enfermedades se clasifican de moderadamente a extremadamente tóxicos. Diversos estudios efectuados en la zona (Martínez *et al.* 2012; Nuñez, *et al.*, 2014) han reportado la presencia de residuos de pesticidas en nopales. Un elemento a destacar, es que, dentro de las regulaciones establecidas por las instancias competentes sobre el uso de plaguicidas, el nopal es un cultivo que no tiene restricción alguna en el uso de estos productos (Gallegos y Méndez, 2000; COFEPRIS, 2004, SENASICA, 2012). La dependencia de plaguicidas no representa una opción viable desde el punto de vista económico, de sus implicaciones ambientales (contaminación) y en la salud de los productores y consumidores (Mena, 2004). Este problema se ve agravado por la falta de una regulación en el uso de plaguicidas, la falta de asesoría para el control de plagas. Así

mismo, las tendencias actuales de inocuidad y la aparición de mercados alternativos demandan la necesidad de buscar alternativas con enfoque agroecológico para el manejo de problemas fitosanitarios. Es importante destacar que durante el 2015 se estableció la campaña de manejo fitosanitario del nopal en el marco del programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria 2015 en el estado de México (SAGARPA-SENASICA-Gobierno del Estado de México-Comité de Sanidad Vegetal del Estado de México, 2015). En dicha campaña se estableció un monitoreo fitosanitario y diferentes métodos de control de plagas y enfermedades. Sin embargo, del total de productores beneficiados solo el 7% (15 productores) pertenecieron al municipio de Otumba. Esto implica que el alcance del programa fue muy reducido, bajo este escenario, es generalizado el uso de plaguicidas en dosis crecientes, sin las medidas de protección adecuadas durante su aplicación.

Si bien los productores están agrupados alrededor del ejido y en las unidades de riego. No se encontró una organización entorno al cultivo del nopal ya sea para la compra de insumos o la comercialización. Los productores refirieron no pertenecer a algún tipo de organización, y no se ven parte de una estructura organizada y funcional. Indican malas experiencias con los intentos de organización grupal con otros productores para buscar canales de comercialización internacionales y se detectó la falta de confianza entre ellos. Lo anterior dificulta el logro de asociatividad, ni un verdadero sentido de pertenencia ni al Ejido, ni a las Unidades de Riego, lo cual va ligado directamente al territorio. No obstante, estos procesos organizativos son una limitante entre los productores que pertenecen al ejido de Cuautlalcingo, debido a que actualmente enfrenta un proceso complejo, el “dominio pleno” que amenaza con la desaparición del mismo y que desvincula a los actores del territorio compartido que representa el Ejido, presentándose intereses fraccionados. Ante este escenario y de acuerdo a las tendencias actuales se deben promover procesos organizativos desde una perspectiva de desarrollo rural sostenible bajo enfoque territorial, partiendo desde el diagnóstico endógeno lo cual es necesario para la búsqueda de alternativas (IICA, 2005). Si bien es un proceso complejo, es necesario para tener una mayor incidencia en los diferentes eslabones de la producción (Boiser, 1998).

La ventana de comercialización en la zona de estudio se da abril a septiembre, la principal forma de comercialización del nopal es en fresco (por ciento y con espina). Existe una marcada estacionalidad en la comercialización del nopal, la cual está asociada a las variaciones ambientales. La comercialización del nopal verdura en la zona centro del país se realiza en tres temporadas (Rodríguez *et al.*, 2014): 1) Marzo a julio. En esta época se da la mayor producción concentrándose el 60% del volumen. Existe una sobreoferta y el precio disminuye, así, para los productores que tienen un libre mercado, la comercialización no resulta lucrativa (INIFAP, 2011). 2) agosto a octubre. En este periodo hay un descenso de la producción debido a una menor temperatura. Esta época se considera como regular para la comercialización y 3) Noviembre a febrero. Se presenta una disminución de la producción debido a las bajas temperaturas e incidencia de heladas. La producción en esta época representa mayor ingreso, pues la producción en forma natural durante estos meses es prácticamente nula, haciendo que la oferta disminuya y el precio aumente en esta época del año. No se han buscado o son limitadas las experiencias sobre darle un valor agregado al nopal, lo cual sería una alternativa ante la estacionalidad de la producción. También se observa que los productores no cuentan con el fomento por parte del sector gubernamental para la gestión de financiamiento y la asesoría técnica y/o capacitación, se ha concentrado en apoyos en especie de tipo asistencialista que a veces responden a lógicas clientelistas.

Ante la problemática que enfrentan se sugiere implementar cambios en un corto plazo sobre prácticas culturales como retirar las pencas podadas de la huerta o en las orillas de la misma para evitar la diseminación de los problemas fitosanitarios. En el corto y mediano plazo se recomienda establecer un programa de capacitación diferenciado que atienda las principales limitantes encontradas: a) manejo integrado de plagas y enfermedades, b) manejo de estiércol como fuente orgánica de nutrición de cultivos, c) manejo razonado de insumos (pesticidas, fertilizantes), d) sistemas de riego tecnificado (aspersión), e) elaboración de biofertilizantes (compostas y biopesticidas, f) buenas prácticas agrícolas, lo que puede repercutir en el acceso a mercados alternativos tanto a nivel nacional como a nivel internacional, g) manejo alternativo del

sistema de cultivo nopal verdura para promover transición hacia sistemas agroecológicos, h) gestión de crédito, i) usos, valor agregado e industrialización.

1.7. Conclusiones

Existen limitaciones en los itinerarios técnicos del cultivo del nopal, se enfrentan problemas de incidencia de plagas y enfermedades e ineficiencias en el manejo de la fertilización del cultivo, esto implica la necesidad de capacitación y programas de acompañamiento técnico. Por otro lado, la producción estacional y el desconocimiento del valor agregado del nopal, han propiciado que la principal vía de comercialización se concentre en el mercado regional. Queda evidenciada la poca organización de los productores derivada de las malas experiencias de asociatividad anteriores y de la falta de cohesión social que ha desencadenado la desintegración del Ejido por el paso al “dominio pleno”. No existe un programa de manejo y tecnificación de huertas de nopal, y de capacitación dirigidos a productores, así como de una línea de acción estratégica.

El nopal es un cultivo que tiene una fuerte relevancia económica y social en la zona de estudio, ante la problemática que enfrenta actualmente se deben conjuntar esfuerzos de los diversos actores involucrados: productores, autoridades locales y estatales, la academia e incluso los extensionistas para planear acciones que fortalezcan la capacitación, la asociatividad y que desemboquen así en política pública para impulsar competitivamente los nichos de producción de la entidad, fomentando con ello la cohesión social y el desarrollo local.

1.8. Literatura citada

Altieri, M.A. & Nicholls, C.I. 2004. Biodiversity and pest management in agroecosystems. The Harworth Press, NY.

Angeles-Núñez, J. G., Anaya-López, J. L., Arévalo-Galarza, M. L., Leyva-Ruelas, G., Anaya-Rosales, S. & Martínez-Martínez, T. O. 2014. Análisis de la calidad fitosanitaria de Nopal verdura en Otumba, Estado de México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 5, No. 1:129-141.

Boiser, S. 1998. Teorías y metáforas sobre desarrollo territorial. Revista Austral de Ciencias Sociales. No. 2: 5-18.

Callejas J. N., Matus G. J., García S. A., Martínez D. M. & Salas G. J. 2009. Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, nopalitos y derivados en el Estado de México, 2006. Revista Agrociencia. Vol. 43, No. 1: 73-82.

COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios). 2004. Catálogo de plaguicidas. CICOPLAFEST. SSA, SAGARPA, SEMARNAT, SE. México, D.F.

COPLADEM. 2016. Plan de Desarrollo Municipal Otumba 2016-2018. 293 p. Disponible en: http://copladem.edomex.gob.mx/planeacion_municipal. Consulta 20 febrero 2016.

Financiera Rural. 2011. Monografía del nopal y la tuna. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial. 15 p.

Flores, V. C. A, De la Luna Esquivel, J. M. & Ramírez, M. P.P. 1995. Mercado mundial del Nopalito. ASERCA, UACH, CUESTAAM. Chapingo, México. 117 p.

Flores-Sánchez, D., Navarro-Garza, H. & Pérez-Olvera, M.A. 2014. Agroecología y aplicación de sus principios: Experiencias en Valles Altos y Trópico Seco. In: Pérez-Olvera, M.A., Navarro-Garza, H., Flores-Sánchez, D. & Pérez-Hernández, L.M. (eds.). Sociedad, sistemas y agroecología. Colegio de Postgraduados, México. 119-149 pp.

Gallegos V., C. & Méndez, S. de J. G. 2000. La tuna: Criterios y técnicas para su producción comercial. Universidad Autónoma Chapingo. Colegio de Postgraduados. Fundación Produce Zacatecas, A.C., México. 146 p.

García, V. A.G. & Grajeda, J. E. G. 1991. Cultivo nopal para verdura. Ed. Colegio de Postgraduados, Chapingo. Estado de México. 18 p.

González M., E. R. 2010. Usos y significados del nopal, la tuna, el xoconostle y la grana cochinilla. Miradas y saberes de las mujeres en el sistema producto. En: Paulo, M. J. P. (comp.). Memorias del VII Encuentro Multidisciplinario de Investigación. Facultad de Estudios Superiores Aragón-UNAM, México. 34 p.

IICA. 2005. Organización y Fortalecimiento Organizacional de Productores Rurales del Proyecto Mag/Prodert. 22 p. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0370E/B0370E.PDF>. Consulta 20 enero 2017.

INEGI. 2015. Estado de México. Población. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/default.aspx?tema=me&e=15>. Consulta 20 de febrero 2016.

INIFAP. 2001. Producción intensiva de Nopal verdura. Folleto para productores Núm. 28. SAGARPA-INIFAP-CIRNE. México, 14 p.

INIFAP. 2011. Producción Invernal de Nopal verdura. INIFAP. México. D.F. 34 p.

Luna, V.J. 2011. Producción invernal de Nopal verdura. INIFAP-CIRNE, México. 34 p.

Maky, D. G., Peña, V. C. B., García, N. R., Arévalo, G. M. L., Calderón, Z. G. & Anaya, R. S. 2015. Características físicas y químicas de nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*) para exportación y consumo nacional. *Agrociencia*. Vol. 49 No.1: 31-51.

Martínez, M. T.O., Ramírez, G. M.E., Anaya, R. S., Arévalo, G. M.L. & Leyva, R. G. 2012. Estimación del nivel de calidad de dos sistemas de producción de nopal verdura (*Opuntia sp.*). *Agrociencia*. Vol. 46: 567-578.

Márquez, B. S.R., Torcuato, C. C., Almaguer, V. G., Colinas, L. M.T. & Khalil, G.A. 2009. El sistema productivo del nopal tunero (*Opuntia albicarpa* y *O. megacantha*) en Axapusco, Estado de México. Problemática y alternativas. *Revista Chapingo. Serie de Horticultura*. Vol. 18 No. 1: 81-93.

Mena, C. J. 2004. Manejo integrado de las plagas del Nopal: Una propuesta para tomar mejores decisiones de control. En: Esparza, F. G., Valdés, C. R. & Méndez, G. S.J. (eds.). *El Nopal: Tópicos de actualidad*. Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Postgraduados. México pp 125-140 pp.

Mendoza, O. M. E. 2016. Acorazonamiento de cladodios en Sistemas Productivos de Nopal *opuntia sp.* Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. México, Salinas Hidalgo, San Luis Potosí. 200 p.

Núñez, A. J. G., Anaya, L. J. L., Arévalo, G. M., Leyva, R. G., Anaya, R. S., Martínez & M. T. O. 2014. Análisis de la calidad sanitaria de nopal verdura en Otumba, Estado de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*. Vol. 5 No.1: 129-141.

Orona, C. I., Cueto, W. J. A., Santamaría, C. J., Murillo, B., Troyo, E. D. & H. Flores, H. 2006. N, P and K Removal by Vegetable Cactus Pear Cultivated with Manure Under Drip Irrigation. En: Mondragon, A. y Phippen (eds.). *Proceeding of the Fifth*

International Congress on Cactus Pear and Cochineal. Acta Horticulturae No. 728, ISHS. 193-198 pp.

Plan Rector del Sistema Producto Nopal en el Estado de México. 2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.

Ramos, CH. A. 2014. Producción de nopal y dinámicas de interacción social en Tlalnepantla, Morelos (2005-2008). Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente. Vol. 14 No. 28: 71-102.

Reyes, J. A., Aguirre R, J. R. & Hernández, M. 2005. Systematic notes and a detailed description of *Opuntia ficus indica* (L.) Mill. (Cactaceae). Agrociencia. Vol. 39:395-408.

Rodríguez, F. H., López, J. M.A., Rodríguez, A. J. & Jiménez, G. G. 2014. Cultivo orgánico del Nopal. Trillas. México. 96 p.

SAGARPA-SENASICA-Gobierno del Estado de México-Comité de Sanidad Vegetal del Estado de México. 2015. Programa de trabajo de la campaña manejo fitosanitario del nopal, a operar con recursos del componente de sanidad del programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria 2015, en el Estado de México. 14 p.

Saravia, T. P. L. 2002. Agrupamientos productivos (clúster) del nopal. Secretaría de Economía (SE). http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/docs/nopal_mexico.PDF. Consulta 20 febrero, 2017.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2012. Listado de plaguicidas de uso agrícola. <http://www.senasica.gob.mx>. Consulta 4 abril 2017.

SIAP. 2016. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Avances de siembras y cosechas. Resumen por Estado. Municipal. México. Zumpango. Diciembre 2016. Riego + Temporal. Perennes. Nopalitos. Disponible en: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenProducto.do. Consulta 12 enero 2017.

SIAP. 2017.a. Atlas Agroalimentario 2017. 1ª edición. Ciudad de México. SAGARPA. 236 p.

SIAP. 2017.b. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Avance de siembras y cosechas. Resumen nacional por cultivo. Nopalitos. Diciembre 2017. <http://www.siap.gob.mx>. Consulta 17 enero 2018.

SINACATRI (Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral). 2013. Plan regional Plan Regional de Gestión para la Operación del componente de Desarrollo de Capacidades y Extensionismo Rural, 2013. Gobierno del Estado de México, Grupo Técnico Regional de Cooperación Territorial Atlacomulco. INCA Rural, México. 37 p.

Torres, C.G. 1997. La Nueva Ruralidad. Un enfoque de la ciudad al campo. Universidad Autónoma Chapingo. México. 97 p.

Valdez, C. R.D., Blanco, M. F., Magallanes, Q. R., Vázquez, A. R.E. & Reveles, H.M. 2010. Avances en la nutrición del nopal en México. Revista Salud Pública y Nutrición, Edición Especial No. 5:1-14.

Vaquero, A. 2013. El sector agrícola en la región V del Estado de México: Retos y oportunidades. In: Ramos, M. & Aguilera, V. (eds.). Ciencias Agropecuarias Handbook. ECORFAN, Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato. 21-35 pp.

Vázquez, A. R. E., Olivares, S. E., Zavala, G. F. & Valdez, C. R. D. 2006. Utilization of Manure and Fertilizer to improve the productivity of Cactus Pear (*spp.*) a Review. En: Mondragon, A. & Phippen (eds.). Proceeding of the Fifth International Congress on Cactus Pear and Cochineal. Acta Horticulturae No. 728, ISHS. 151-158 pp.

Vera, G. 2006. CIPCA y poder campesino indígena: 35 años de historia. Número 66 de Cuadernos de investigación. CIPCA. La Paz, Bolivia. 411 p.

CAPITULO II. IMPORTANCIA, SENTIDO DE PERTENENCIA Y CONTINUIDAD DEL SISTEMA CULTIVO NOPAL VERDURA EN CUAUTLACINGO, OTUMBA, ESTADO DE MÉXICO

2.1. Resumen

El nopal (*Opuntia ficus indica* L.) es un cultivo que históricamente ha estado intrínsecamente ligado al desarrollo y cultura del territorio mexicano siendo un símbolo de identidad cultural. El municipio de Otumba es el principal productor de nopal del Estado de México, y este cultivo tiene un importante valor cultural y de identidad, elementos que han sido escasamente abordados. El objetivo de este trabajo fue describir la importancia, sentido de pertenencia y pervivencia del Sistema Cultivo Nopal verdura (SCNv) en Cuautlacingo, Otumba, Estado de México. El enfoque metodológico fue mixto, integró componentes cualitativos y cuantitativos. El instrumento empleado fue la entrevista, estructurada en tres ejes: 1. *Origen e importancia de la producción de nopal verdura a nivel local*, 2. *La producción de nopal verdura como generadora de pertenencia e identidad territorial* y 3. *Futuro y perspectiva de continuidad generacional del Sistema de Cultivo Nopal verdura a nivel local*. A través de un análisis de conglomerados se identificaron dos grupos de productores, destacando sus diferencias respecto a los años dedicados al cultivo, motivación en su cultivo, estrategias de continuidad, perspectivas a futuro y empleo de mano de obra. La producción de nopal verdura es una actividad transmitida de generación en generación, motor para la economía familiar región y cuyo impacto en la comunidad es referido más allá de lo económico, como desarrollo y bienestar local; Existe un sentido de pertenencia de los productores hacia la actividad y por ende de identidad colectiva ligada al territorio, lo que posibilita la continuidad generacional del SCNv. Así mismo, se hace manifiesta la necesidad de innovaciones tecnológicas y apoyos a la producción, las cuales deben ser atendidas a través de políticas públicas que no se enfoquen solamente en incentivar la producción sino en difundir los usos y el valor de este recurso, dada la importancia socioeconómica y cultural que representa dicho cultivo en la región.

PALABRAS CLAVE: pequeños agricultores, territorio, identidad cultural, desarrollo territorial.

2.2. Abstract

Nopal edible cactus stems, (*Opuntia ficus indica* L.) is a crop that historically has been intrinsically linked to the development and culture of the Mexican territory becoming a symbol of cultural identity. The municipality of Otumba is the main producer of nopal in the State of Mexico, and this crop has an important cultural value and identity, elements that have been scarcely addressed. This research is aimed to describe the importance, sense of belonging and survival of Nopal Cropping System (NCS) in Cuautlancingo, Otumba, State of Mexico. The methodological approach was mixed, integrating qualitative and quantitative components. The instrument used was the interview, structured in three axes: 1. Origin and importance of the production of nopal at the local level, 2. The production of nopal as a generator of belonging and territorial identity and 3. Future and perspective of Nopal Cropping Systems at local level. Through a conglomerate analysis, two groups of producers were identified. The results showed the existence of two types of producers. The main differences were the years dedicated to the cultivation of nopal, motivation in their cultivation, strategies of continuity, perspectives to the future and employment of labor. The cultivation of the nopal is an activity transmitted from generation to generation, motor for the family economy of the region and whose impact in the community is referred to beyond the economic, as development and local welfare; There is a sense of belonging of the producers of nopal and an identity linked to the territory, which makes possible the generational continuity of the Nopal Cropping System. Likewise, the need for technological innovations and support for production is manifested, which should be supported through public policies that focus not only on encouraging production but also on disseminating the uses and value of this resource, given the socio-economic and cultural importance that this crop represents in the region.

Key words: small farmer´s, territory, cultural identity, territorial development.

2.3. Introducción

El nopal (*Opuntia ficus indica* L.) es una planta que ha sido un componente importante en la historia de la Cuenca de México, su domesticación y cultivo ocurrió a la par de otras especies fundamentales de la cultura mexicana: maíz, frijol y maguey

(SEMARNAT, 2017; Vela, 2015). El nopal es un elemento de desarrollo intrínseco al pueblo y cultura de México desde tiempos prehispánicos (Blanco *et al.*, 2008). Esta planta es símbolo de identidad cultural y con una diversidad de usos: alimenticios, forrajeros, medicinal, artesanal, construcción, estética y recientemente como alternativa de energía, por lo que esta planta impacta transversalmente a todos los mexicanos (SEMARNAT, 2017).

A nivel nacional el nopal se produce en 25 entidades federativas, destacando Morelos, Ciudad de México y el Estado de México (SIAP, 2016). Su cultivo ha sido detonante del desarrollo en zonas rurales (Saravia, 2002; Thomé *et al.*, 2014), se ha documentado el inicio de la actividad y su importancia en las zonas productoras por excelencia como lo son Tlalnepantla en Morelos y Milpa Alta en la Ciudad de México (Cahue *et al.*, 2006; Ramos y Torres, 2014; Rivera *et al.*, 2015). Así también, en algunas regiones de la Ciudad de México, Morelos, Hidalgo, Guanajuato y Estado de México, el cultivo de nopal ha promovido el arraigo de los productores a su territorio (Rendón y Herrera, 2011; Ramos 2014, Ramos y Torres, 2014; Torres y Cornejo, 2018), reduciendo la migración (García *et al.*, 2004; Cahue *et al.*, 2006), fomentando la participación de la familia y de la mujer (Cañada y Zapata, 2005; Delgado y González, 2005; González, 2010). El Estado de México es el tercer productor a nivel nacional, contribuye con el 3.5 % del total. El municipio de Otumba, concentra el 80% de la producción estatal (Maky *et al.*, 2015; Ramos, 2014).

Para entender la importancia de este cultivo y que este siga siendo cultivado actualmente por los campesinos de dicho municipio, es necesario abordar los espacios rurales o Unidades de Producción Familiar (UPF) desde el sentido de pertenencia ligado a su territorio. El territorio es el espacio con determinantes ambientales, sociales, económicas, sociales y culturales, en donde los grupos sociales, en este caso productores de nopal, aseguran su reproducción y la satisfacción de sus necesidades básicas (Raffestin, 1980; Di Méo, 2000; Scheibling, 1994; Hoerner, 1996). En este contexto, los productores de nopal se auto determinan, tienen formas específicas de producción, comercialización y existe una red institucional que les confiere cohesión (Sepúlveda *et al.*, 2003). Otro elemento ligado al territorio es la identidad, pues les confiere un sentido de pertenencia tanto a la actividad que desarrollan (herencia-

familia-tradición), como a al espacio en que lo desarrollan (Ejido) y al espacio que cohabitan (comunidad); Siendo así, la identidad, un factor colectivo que ha influido en la persistencia del cultivo del nopal en la región, pese a la problemática que enfrentan los SCNv. La identidad cultural de un pueblo viene definida históricamente a través de múltiples aspectos en los que se plasma su cultura, como la lengua, las relaciones sociales, ritos y ceremonias propias, o los comportamientos colectivos, es decir los sistemas de valores y creencias (UNESCO, 1988). Un rasgo propio de estos elementos de identidad cultural es su carácter inmaterial y anónimo, pues son producto de la colectividad (González, 2010). No obstante, es importante recordar que la identidad es un elemento influenciado por la globalización, la relación campo-ciudad, los cambios en las dinámicas comunitarias, los bienes y la información, la deslocalización de las actividades económicas y a los nuevos usos especializados de los espacios rurales (Appendini y Torres, 2008). Es decir que tanto las actividades productivas, la identidad y el territorio se ven influenciadas en mayor o menor medida por su contexto político-institucional, ambiental, socio-cultural). Los Sistemas de Cultivo de Nopal verdura en Otumba no han sido abordados desde la perspectiva territorial e identitaria, pese al valor socioeconómico de este cultivo en la región, motivo por el cual, el objetivo de este estudio es describir la importancia, el sentido de pertenencia y la continuidad del Sistema Cultivo Nopal verdura en Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.

2.4. Metodología

La investigación se realizó en la localidad de Cuautlacingo perteneciente al municipio de Otumba, ubicado al noreste del Estado de México (19° 42' 55" N y 98° 49' 00" O. Cuenta con una superficie de 143.42 km² a una altura promedio de 2,630 msnm. Colinda al norte con Axapusco, al sur con Tepetlaoxtoc y el Estado de Tlaxcala, al oeste con San Martín de las Pirámides, al sur-oeste con Teotihuacán, al este con Calpulalpan y con el Estado de Hidalgo y al sureste con el Estado de Tlaxcala (INEGI, 2015). La población es de 35, 274 habitantes los cuales están distribuidos en 56 localidades. Se espera que para el año 2018 ascienda a 38,000 habitantes. La población rural asciende a 3, 224 habitantes representando el 37% de la población total (INEGI, 2010). Dentro de las principales actividades económicas figura el sector

terciario 56%, sector industrial 25% y 19% agricultura, ganadería, caza y pesca (COPLADEM, 2016). Respecto a la agricultura, el 59% del territorio está dedicado a esta actividad (854,165 ha), con 846,600 ha de temporal y 7,565 ha de riego, siendo los cultivos más importantes maíz, frijol, cebada, trigo, avena forrajera y una alta producción de, maguey, nopal tunero, nopal verdura y xoconostle (COPLADEM, 2016).

La investigación tuvo un enfoque mixto, diseño no experimental, de corte transversal y basada en un estudio de caso. Empleándose la entrevista a profundidad para recopilar información de 47 productores de Nopal verdura del Ejido de Cuautlacingo, pertenecientes a Pequeña Propiedad (PP) y a siete Unidades de Riego (UR): Palomas, Huayapan, Carril, San Salvador, Techalpa, Barranca del Muerto y Mecalco. De los 47 entrevistados el 28% perteneció a la UR Huayapan, el 23% a UR Carril y el 49% se distribuye entre las otras 5 UR y la PP.

El instrumento aplicado fue un guion de entrevista abordando tres ejes fundamentales: 1) *La producción del sistema de cultivo nopal verdura (SCNv) a nivel local*: años de dedicarse al cultivo del nopal, motivo de inicio en la actividad, principal bondad del cultivo, motivo de continuidad en la actividad, ¿qué trajo el nopal al pueblo?; 2) *La producción de nopal verdura como generadora de pertenencia e identidad territorial*: ¿Quién le enseñó a cultivar? ¿Qué representa el cultivo?, grado de identificación como productor de nopal, motivo de identificación como “nopalero”, nivel de orgullo al dedicarse a la actividad, producción del mejor nopal a nivel nacional, producción del mejor nopal verdura a nivel regional, característica distintiva del nopal verdura local, característica distintiva como comunidad; 3) *Futuro y perspectiva de continuidad generacional del Sistema de Cultivo Nopal verdura (SCNv)*. Antecedentes del sistema de producción hace 10 años comparada con la actual; Estrategias sentidas para el cambio: ¿cambiaría de cultivo?, ¿motivos por los que cambiaría de cultivo?, ¿reconversión orgánica?, ¿motivos de reconversión orgánica?, disposición para organizarse, disposición a la adopción de innovación tecnológica; Continuidad y sucesión: futuro de la agricultura local a 5 años, futuro del SCNv a 3 años, ¿qué necesitan los SCNv para persistir?, mano de obra propia, fija y temporal, número de personas de la familia que participan en la actividad, contempla futuramente a sus hijos en la actividad.

La información cualitativa obtenida fue transformada en cuantitativa, para ello se unificaron las respuestas similares, lo cual permitió la obtención de datos numéricos, mismos que fueron sistematizados en Microsoft Excel 2010® y procesados mediante el software IBM SPSS Statistic 21® para un análisis de conglomerados jerárquicos usando el Método de Ward, distancia euclídea al cuadrado y una técnica de estandarización rango 0 a 1, lo cual permitió obtener una agrupación (tipología) de productores. El análisis a profundidad de cada uno de estos grupos se efectuó organizando las variables de los ejes de interés, empleándose para ello, estadística descriptiva.

2.4. Resultados

2.4.1. Características generales de los productores entrevistados

La edad promedio de los entrevistados fue de 46 años, el 98% son originarios de la comunidad de Cuautlacingo. En promedio viven en el pueblo desde hace 42 años y desde hace 16 se dedican al cultivo del nopal verdura. Por tanto, existen productores de reciente incorporación que tienen sólo 2 años en la actividad y productores pioneros que tienen 40 años produciendo nopal verdura en el Ejido. No obstante, el promedio de años de dedicación a este cultivo entre ambos grupos es relativamente similar, con una diferencia de dos años (15 y 17). Mediante el análisis de conglomerados, se identificaron 2 grandes grupos de productores: G1 y G2. El G1 se integró por 25 productores y el G2 por 22 (Figura 14).

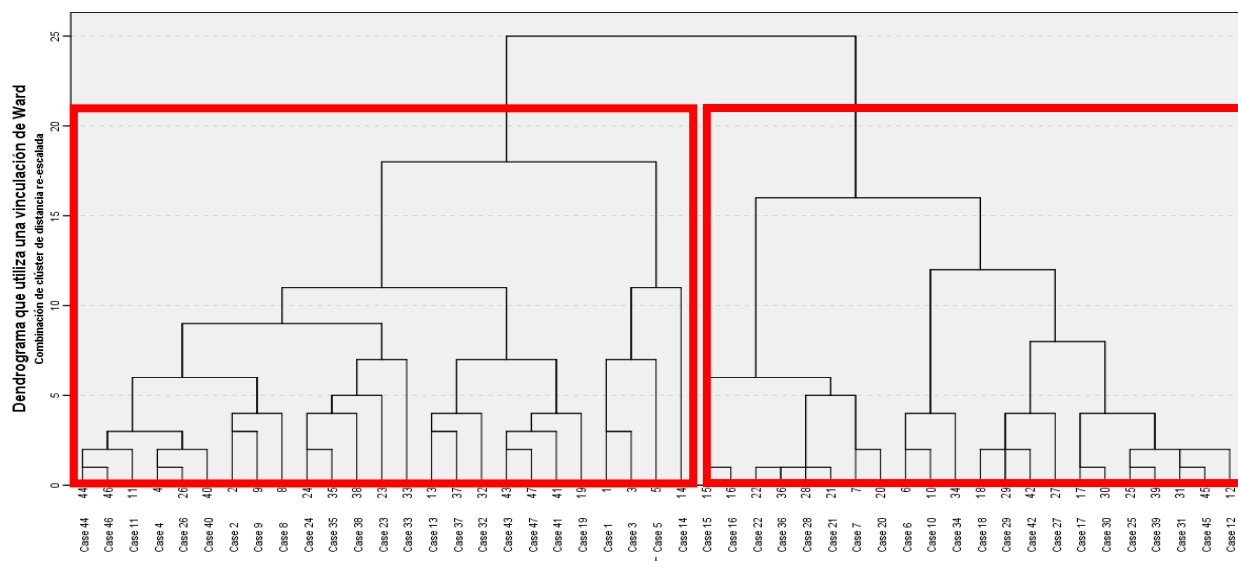


Figura 14. Grupos de productores identificados en el análisis de conglomerados.

2.4.2. Importancia de la producción de Nopal verdura a nivel local

Los productores de G1 tienen en promedio 17 años dedicándose al cultivo del nopal, el principal motivo para iniciarse a cultivarlo es que representa una alternativa de ingreso, aunado a la herencia y tradición. Continúan cultivándolo porque sigue siendo una opción económica importante ya consideran que existe demanda en el mercado. Su cultivo obedeció en parte al potencial climático de la región y a que el manejo técnico es relativamente sencillo. El 60% considera que el nopal propicio desarrollo a Cuautlancingo. Refiriendo el desarrollo términos de crecimiento personal y económico, pues la actividad detono empleo local y favoreció el autoempleo, lo que directamente ha repercutido en mejorar la calidad de vida y bienestar de los habitantes, pues a la par de obtener un ingreso seguro, se mantienen ocupados, activos, felices y en muchos casos les permitió pagarles una carrera a sus hijos.

En el G2, los productores se dedican desde hace 15 años en promedio al cultivo del nopal. Una tercera parte de los productores iniciaron su cultivo principalmente por herencia familiar. Su continuidad obedece a que genera ingresos y a que los productores ya tienen experiencia en el manejo del cultivo. Cerca de una cuarta parte indica que esta actividad permite tener producción e ingresos a lo largo del año; Así mismo, se resalta que debido a su manejo es poco demandante, les permite dedicarse

a otras actividades económicas complementarias. El 45% indica que el nopal propicio crecimiento económico a nivel familiar permitiendo la construcción de casas más grandes y a nivel comunitario es visible en la expansión del pueblo (más comercios, más casas), en la mejora de los servicios (calles pavimentadas, agua y drenaje, construcción de pozo, construcción de cancha de básquet, presupuesto destinado a la feria patronal).

Cuadro 14. Características de la producción local de nopal verdura.

Variables	G1	G2
Años de dedicarse a la actividad	17	15.3
Motivo de inicio en la actividad	Necesidad económica (40%) Herencia/tradición (24%) Cultura nopalera (20%)	Herencia/tradición (36%) Necesidad económica (32%) Cultura nopalera (14%)
Principal bondad del cultivo	Se adapta a la región (37%) Fácil manejo (34%)	Todo el año se cosecha (27%) Permite dedicarse a otras actividades (27%)
Motivo de continuidad en la actividad	Necesidad económica (32%) Demanda en el mercado (20%)	Necesidad económica (41%) Experiencia en el cultivo (18%)
Impacto del nopal en la comunidad	Desarrollo (60%)	Crecimiento (45%)

*El valor entre paréntesis corresponde al % de productores que refirieron esa característica.

2.4.3. La producción de nopal verdura como generadora de pertenencia, e identidad territorial

En el cuadro 15 se presenta las variables asociadas a la identificación y sentido de pertenencia de los productores de ambos grupos. Es notorio apreciar que cerca del 90% de los productores del G1 se identifican como productores de nopal, “nopaleros”. Dicha identificación con la actividad obedece a que se consideran los pioneros del cultivo tanto en la comunidad como en la región. Una tercera parte indicó que sus padres fueron quienes les enseñaron como sembrarlo y su manejo; Así mismo, un porcentaje similar mencionó que el nopal representa para ellos una forma de autoempleo, sintiéndose muy orgullosos (40%) de ser “nopaleros”. El 44% refiere que el mejor nopal a nivel nacional se produce en el Estado de México, mientras que el

84% opina que el mejor nopal a nivel regional se produce en Cuautlacingo, y según su percepción, la característica distintiva del nopal cultivado en la comunidad es que es menos espinudo y se limpia mejor (28%). Alrededor del 50% de los entrevistados mencionaron que Cuautlacingo es reconocido a nivel regional por su producción de nopal verdura.

En G2 un poco más del 80% se identifica como productores de nopal, “nopaleros” porque tienen experiencia produciendo. La mitad de ellos fueron instruidos por sus padres en el manejo del cultivo. En lo que respecta al significado del nopal, una tercera parte refiere que este sólo representa un cultivo más por el cual obtener ingresos, sintiéndose el 36% orgullosos de ser “nopaleros”; Así mismo, el 41% menciona que el mejor nopal a nivel nacional se produce en Estado de México y el 77% refiere que el mejor nopal a nivel regional se produce en Cuautlacingo, cuya principal característica distintiva es que posee un sabor menos agrio (36%) que los cultivados en otros lugares. Para el 45% de los entrevistados de este grupo, la comunidad sobresale del resto de los pueblos aledaños por la producción de nopal verdura, así también el 45% mencionó que la comunidad figura o “suena” por ser zona de “huachicoleros”.

2.4.4. Futuro y perspectiva de continuidad generacional del Sistema de Cultivo Nopal verdura

En el cuadro 16 se presentan los resultados de las perspectivas del Sistema de Cultivo Nopal verdura. En el G1, el 60% de los productores manifestaron que la producción actual de nopal verdura respecto a los últimos 10 años si bien ha crecido, no se han sufrido cambios significativos en la tecnología empleada en los SCNV. No obstante, cerca de una tercera parte (32%) mencionó que cambiarían hacia la producción de hortalizas, asociado a que pueden ser más rentables y son el futuro. Cerca de la mitad de los productores estarían dispuestos hacia la reconversión orgánica del nopal, ya que consideran que es la tendencia del mercado y además los productores quieren ofertar nopal saludable sin agroquímicos. El 60% considera necesario organizarse para que los SCNV puedan avanzar; Así también el 92% está dispuesto a adoptar innovaciones tecnológicas para mejorar producción en cantidad y calidad.

Cuadro 15. Identificación y pertenencia de los productores de nopal.

Variables	G1	G2
Identificación como productores de nopal	88%	82%
Motivo de identificación	Pionero en su cultivo (44%) Experiencia en el cultivo (28%) Gusto por su cultivo (16%)	Experiencia en el cultivo (42%) Fuente principal de ingreso (37%) Gusto por su cultivo (16%)
Quién enseñó a cultivar	Padre (32%) Aprendió Solo (20%) Vecino (20%)	Padre (50%) Aprendió solo (14%) Abuelo (9%)
Significado del cultivo de nopal	Autoempleo (32%) Identidad comunitaria (24%)	Un cultivo más para obtener ingresos (32%) Identidad comunitaria (27%)
Nivel de orgullo de dedicarse a la actividad	Muy orgulloso (40%) Orgulloso (32%)	Orgulloso (45%) Muy orgulloso (36%)
Mejor nopal Nacional	Estado de México (44%) Morelos (20%) CDMX (16%)	Estado de México (41%) Puebla (23%) Morelos (18%)
Mejor nopal Local	Cuautlacingo (84%)	Cuautlacingo (77%)
Característica distintiva del nopal producido localmente	Menos espinudo/fácil de limpiar (28%) Menos agrio (20%) Color verde-limón (12%)	Menos agrio (36%) Menos espinudo/fácil de limpiar (18%) Color verde-limón (14%)
Característica distintiva como comunidad	Productora de nopal verdura (52%) Su gente amable (12%) Su fiesta (12%)	Productora de nopal verdura (45%) Comunidad "huachicolera" (45%)

*El valor entre paréntesis corresponde al % de productores que refirieron esa característica

Por otra parte, más de la tercera parte de los productores, vislumbra que en 5 años la agricultura local disminuirá, mientras que un porcentaje casi similar indicó que en los próximos 3 años los SCNV permanecerán sin cambios. Así también, más de la mitad de los productores opinó que para que lo SCNV persistan, requieren de mayor difusión y apoyo por parte del Gobierno Estatal.

En el G2, más del 70% manifestó que la producción actual de nopal verdura desde hace 10 años a la fecha ha crecido, pero de igual forma se mencionó que no se ha tecnificado. El 23% cambiaría de cultivo porque consideran que otros cultivos reciben más apoyo del gobierno. En cuanto a la reconversión orgánica, cerca del 70% de los productores apuesta por ello debido a la demanda de productos sanos e inocuos y a que el nopal orgánico es mejor pagado. El 77% considera necesario organizarse para que los SCNV avancen; Así también el 91% está dispuesto a adoptar innovaciones tecnológicas para mejorar producción en cantidad y calidad.

Más del 40% de los productores considera que a 5 años la agricultura local se diversificará y tecnificará y en lo que respecta específicamente al futuro en 3 años de los SCNV, más de la cuarta parte refiere que este se tecnificará, destacando también el 23% que manifiesta que estos, tenderán hacia lo orgánico. Cerca del 60% de los productores de este grupo, considero que para SCNV persistan se requiere transitar hacia la producción orgánica y darle valor agregado al nopal, como alternativa a la comercialización en fresco.

Cuadro 16. Perspectivas del SCNV.

Variables	G1	G2
Producción hace 10 años vs actual	Creció, pero no se tecnifico (60%)	Creció, pero no se tecnifico (77%)
Estrategias sentidas para el cambio	Cambio de cultivo (32%)	Cambio de cultivo (23%)
	Reconversión orgánica (48%)	Reconversión orgánica (68%)
	Disposición para organizarse (60%)	Disposición para organizarse (77%)
	Adopción de innovaciones tecnológicas (92%)	Adopción de innovaciones tecnológicas (91%)
Futuro de la agricultura a 5 años	Disminuirá (36%)	Se diversificará y tecnificará (41%)
Futuro del SCNV en 3 años	Seguirá igual (32%)	Se tecnificará (27%)
Qué requieren los SCNV para persistir	Se requiere de mayor proyección y apoyos gubernamentales (52%)	Producción orgánica y valor agregado (59%)

*El valor entre paréntesis corresponde al % de productores que refirieron esa característica

En el Cuadro 17 se presenta la mano de obra empleada en el proceso de producción del SCNV para ambos grupos. En el G1 todos los productores trabajan en sus huertas, aportando mano de obra propia, trabajando en promedio 283 días al año (5 días por semana); Sin embargo, un porcentaje relativamente bajo (8%) se remuneran su trabajo mediante un salario de \$210 diarios. Cerca del 90% emplea además de su propia mano de obra, mano de obra fija, de la cual el 59% corresponde a familiares (principalmente hijos) y el porcentaje restante corresponde a empleados. Participan en promedio 3 personas fijas en el proceso de producción del SCNV, laborando en promedio 300 días al año (6 días por semana) con un salario de \$218 diarios. El 72% de los productores usan mano de obra contratada de manera temporal, de la cual, una tercera parte corresponde a familiares y el porcentaje restante a empleados, participando en promedio 2 personas temporales. Los días laborales son en promedio 80 días al año (2.6 meses), sobre todo en época de fumigación y cosecha (corte y picado), percibiendo un salario de \$191.00 diarios. En un ciclo productivo de una huerta, en total participan 6 personas, de las cuales 3 en promedio forman parte de la familia (incluido el dueño de la huerta). Respecto a la continuidad generacional de la actividad, el 60% contempla a sus hijos futuramente cultivando nopal.

Cuadro 17. Mano de obra empleada en la producción del Sistema de Cultivo

Nopal verdura.

Tipo de mano de obra	G1	G2
Propia	Mismo productor (100%)	Mismo productor (100%)
	Remunerado (8%)	Remunerado (5%)
Fija	Mismo productor (88%)	Mismo productor (82%)
	Familia (hijos) (59%)	Familia (hijos) (39%)
	Empleados (41%)	Empleados (61%)
Temporal	Mismo productor (72%)	Mismo productor (59%)
	Familia (28%)	Familia (46%)
	Empleados (72%)	Empleados (54%)

*El valor entre paréntesis corresponde al % de productores que refirieron esa característica.

En el G2, todos los productores trabajan en sus huertas, aportando mano de obra propia, trabajando en promedio 311 días al año (6 días a la semana); Sin embargo, solo el 5% concibe la remuneración de su trabajo con una paga de \$200.00 diarios. El 82% emplea además de su propia mano de obra, mano de obra fija, de la cual el 39% corresponde a familiares (principalmente hijos) y el 61% a empleados, participando en promedio 2 personas fijas en el proceso de producción del SCNv, laborando en promedio 295 días al año (6 días a la semana) con una remuneración de \$183.00 diarios. El 59% emplea mano de obra temporal, de la cual el 46% corresponde a familiares y el 54% a empleados participando en promedio 1.5 personas temporales, laborando en promedio 86 días al año (2.9 meses), lo cual corresponde principalmente a la época de cosecha (corte y picado), percibiendo un salario de \$242.00 diarios. En un ciclo productivo de una huerta, en total participan 4.5 personas, de las cuales 2.5 en promedio forman parte de la familia (incluido el dueño de la huerta). Respecto a la continuidad generacional de la actividad, el 50% contempla a sus hijos futuramente cultivando nopal.

2.5. Discusión

Las condiciones agroecológicas de Cuautlacingo (COPLADEM, 2016), ha favorecido la fácil adaptación del cultivo a la zona; Así mismo, el manejo técnico han sido elementos que han favorecido el establecimiento del Sistema de cultivo Nopal verdura. A partir de la década de los 90's es cuando se incrementa la superficie de nopal verdura y se convertido en una de las principales fuentes de ingreso. Es una actividad generadora de empleo, que ha dinamizado la economía familiar local y por consecuencia fortalecido economía a nivel territorio (poder adquisitivo). Representa una fuente de autoempleo que mantiene a la familia activa, ocupada y motivada al tener ingresos seguros para satisfacer al menos las necesidades básicas. En los dos grupos encontrados la familia aporta su mano de obra tanto de manera permanente como temporal, en donde sobresale la participación de los hijos y a través de ellos se han establecido las estrategias de reproducción y continuidad de esta actividad que es vista como una tradición familiar. De esta forma, alrededor de la producción de nopal se ha construido una identidad y herencia o patrimonio familiar (Raffestin, 1980; Di Méo,

2000; Scheibling, 1994; Hoerner, 1996). Sin embargo, debido a que el itinerario técnico del SCNV es poco demandante de trabajo y dada la estacionalidad de la producción, los productores se ven en la necesidad de diversificar las actividades que les generan ingresos, de esta forma se vinculan con otros sectores (p.e. urbanos) y esto permite el funcionamiento, continuidad y persistencia del sistema (Arias, 1992; Torres, 1997). Estas estrategias de reproducción son comunes en Zacatecas y Milpa Alta, regiones donde se cultiva el nopal ya sea para la producción de frutos o verdura (Bonilla, 2009; García *et al.*, 2004). Bajo este entorno se ha favorecido un tejido social, con formas de producción y comercialización que lo han identificado como una región con características propias (Sepúlveda *et al.*, 2003). En síntesis, las estrategias de reproducción, la forma de vida de los productores y sus familias y la integración al entorno ambiental, socioeconómico y político, son base fundamental de la identidad cultural (Bonilla, 2009).

Los productores de ambos grupos se sienten orgullosos de producir nopal y consideran que este cultivo está fuertemente asociado a sus formas de vida e identidad. Desde la identidad colectiva generada, perciben que la calidad del nopal que producen les confiere un distintivo territorial (González, 2010, UNESCO, 1988) y les da un sentido de pertenencia -arraigo al territorio. Al ser considerada una actividad familiar y como un patrimonio familiar, fue notorio al encontrar que las generaciones jóvenes se involucran en las fiestas religiosas de Cuautlacingo, celebrada el 16 de agosto en honor al “Divino Salvador”, en donde sobresalen los adornos hechos con nopal y con tuna colocados en la entrada principal a la iglesia y en la fachada de la misma; Para cualquier visitante externo a la comunidad, estos arreglos nos dan noción de la importancia que representan estos cultivos para los habitantes, pues se entretajan significados. Simbolizan la principal actividad económica del pueblo, sustento de familias, motivo de orgullo, pertenencia y arraigo territorial, patrimonio y tradición familiar, reconocimiento externo como comunidad productora de nopal, crecimiento económico, desarrollo. Con el afán de difundir y reforzar esta identidad colectiva entorno al cultivo, en la segunda década del 2000 hubo un intento en Cuautlacingo de celebrar la primera feria del nopal verdura y su aprovechamiento; Sin embargo, no tuvo el impacto esperado debido a que hubo intereses políticos contrapuestos.

Los datos encontrados permiten inferir que existe un relevo generacional del SCNV. En ambos grupos quedó de manifiesto que los hijos serán los responsables de dar continuidad al cultivo de nopal. El grupo G2 corresponde a los productores relativamente más jóvenes (41 años de edad, y tienen entre 11 y 15 años dedicados al cultivo), y quienes en su mayoría se iniciaron en el cultivo de nopal por tradición familiar y han sido receptores de los conocimientos sobre su manejo. Un carácter distintivo de este grupo es su motivación en la continuidad del SCNV a través de la implementación de innovaciones tecnológicas para mejorar la producción en cantidad y calidad, así como su inserción en mercados alternativos, como es el orgánico. Sin embargo, un reto que se enfrenta es el fraccionamiento del ejido, debido al dominio pleno. En este tenor, es importante señalar que, en este mismo grupo, un amplio porcentaje de productores (45%) indicó que Cuautlancingo se ha caracterizado por actividades ilícitas (*huachicoleo*), situación que consideran da una proyección errónea de su territorio.

En el capítulo anterior se puso de manifiesto la persistencia de problemas técnicos y la carencia de innovaciones tecnológicas, lo que implica su atención para mejorar el actual SCNV y establecer un sistema alternativo (orgánico) que busque su posicionamiento en este tipo de mercados (Flores *et al.*, 1995; Saravia, 2002; Callejas *et al.*, 2009; Plan Rector del Sistema Producto Nopal en el Estado de México, 2012). Los productores están conscientes y consideran que para lograr estos cambios es necesario organizarse. Lo que genera la oportunidad para promover procesos organizativos desde enfoques territoriales que permitan el diseño e implementación de innovaciones tecnológicas y de canales alternativos de comercialización (IICA, 2000). Al ser un área de oportunidad, es un reto que se debe enfrentar, toda vez que se han tenido malas experiencias en intentos de organizarse para la comercialización. No obstante, a pesar de ser una actividad económica con un alto componente de identidad, los productores indican que esta actividad debe ser fomentada o apoyada a través de programas de capacitación, búsqueda de mercados alternativos e innovaciones tecnológicas. Estas demandas deben ser parte de políticas públicas que consideren las diferencias entre los productores, así como la vinculación de sector con la ciudad (nueva ruralidad), misma que da pauta a la diversificación de actividades e ingresos (ICCA, 2000; Arias, 1992; Schejtman, 1999).

Las dinámicas que actualmente existen la comunidad de estudio invitan a que los productores desarrollen una visión a futuro diferente a los que plantea la política agrícola actual (Appendini, 2008; ICCA, 2000; Schejtman, 1999). El desarrollo territorial integral debe facilitar los procesos de funcionamiento y organización de las UPF y de los SCNv, considerando a los actores involucrados, pues finalmente son ellos quienes serán los detonadores de su propio cambio (Ellis y Biggs, 2000; Schejtman y Ramírez, 2004).

2.6. Conclusiones

La tipología permite identificar dos grupos de productores, cuyas diferencias radican en los años dedicados al cultivo del nopal, la motivación para el establecimiento y continuidad del cultivo, así como en las estrategias de continuidad, las perspectivas a futuro y el empleo de mano de obra.

El cultivo de nopal verdura es una actividad generadora de ingresos, que dinamiza la economía familiar local y el crecimiento económico-social del territorio. Se ha construido una identidad colectiva en torno al cultivo y este es visto como no solo como recurso del cual puede obtenerse beneficio económico, sino como generador de empleo, autoempleo, repercutiendo en el bienestar personal y de la comunidad.

Las huertas de nopal en Cuautlacingo son parte del patrimonio familiar. A través de la integración de la familia, principalmente de los hijos, se asegura su continuidad.

Existe una necesidad sentida de transferencia de tecnología encaminada a la mejora de la producción y calidad, así como a la difusión y promoción de usos e importancia, por lo que requiere el respaldo del gobierno mediante políticas públicas dada la importancia socioeconómica y cultural que representa en la región.

Pese a la problemática y el contexto presente que amenaza la supervivencia de los SCNv, los productores se identifican con la actividad que practican y se han apropiado de ella, teniendo presente que la comunidad es reconocida a nivel local y regional por el nopal, denominándose orgullosamente “nopalers” y contextualizando un futuro posible con las intervenciones gubernamentales oportunas.

El desarrollo territorial es una opción a futuro, donde deberán integrarse las dinámicas presentes de la nueva ruralidad observadas en las UPF, con el objetivo de

reestructurar en las políticas públicas hacia la diferenciación de productores en base a la complejidad detectada tanto en las UPF como en los SCNV y no hacia la simplificación de los mismos pretendiendo homogenizar a los productores del Ejido, de la comunidad e incluso de la región para que operen de la misma forma. Si bien, los productores de Nopal verdura de Cuautlancingo comparten el mismo territorio (identidad colectiva y el sentido de pertenencia hacia la actividad), *no son lo mismo, ni hacen lo mismo*, por lo tanto, al entender y atender esta lógica desde la complejidad sin perder de vista el papel que juega el contexto imperante, es el primer paso generar desarrollo desde lo local mediante participación conscientes de los actores implícitos.

2.7. Literatura citada

Appendini, K. A. & Torres, M. G. 2008. Perspectivas multidisciplinares de una realidad fragmentada En: Appendini, K. A & Torres, M. G. (eds.). *¿Ruralidad sin agricultura?: perspectivas multidisciplinares de una realidad fragmentada*. El Colegio de México AC. México. pp 13-25.

Arias, P. 1992. Dos nociones en torno al campo. En: Ajuste estructural, mercados laborales y TLC. El Colegio de México, Fundación Friedrich Ebert y El Colegio de la Frontera Norte. México. 400 p.

Blanco, M. F., Valdez, C. R. D., Vázquez, A. R. E. & Almaguer, S. P. 2008. Establecimiento y Manejo del Nopalito para Verdura. En: Vázquez, A. R. E., Blanco, M. F., & Valdez, C. R. D. (eds.). *Memorias del "VII Simposium Nacional: Taller de Producción y Aprovechamiento de Nopal en Noreste de México"*. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L. pp. 1-17.

Bonilla, R. R. 2009. Agricultura y tenencia de la tierra en Milpa Alta. *Argumentos*, Vol. 22, Núm. 61, septiembre-diciembre, pp. 249-28.

Cahue, M. D., Calderón, O. G. & Ruiz, P. A. 2006. Ponencia: Alimentación, Pobreza y el Cultivo del Nopal. En: Congreso Alimentación y Territorio 2006. Red Sistemas Agroalimentarios, Localizados (SIAL). Andalucía, España. 33 p.

Callejas J. N., Matus G. J., García S. A., Martínez D. M. & Salas G. J. 2009. Situación actual y perspectivas de mercado para la tuna, nopalitos y derivados en el Estado de México, 2006. *Revista Agrociencia*. Vol. 43 No. 1: 73-82.

Cañada, M. R. & Zapata, M. E. 2005., "Gestores e innovadoras: las productoras de nopal verdulero". En: Zapata-Martelo, E. (ed.). Tejiendo esperanzas. Los proyectos de mujeres rurales, México. Instituto de la Mujer Guanajuatense/Colegio de Postgraduados/GIMTRAP/INDESOL. pp 17-58.

COPLADEM. 2016. Plan de desarrollo municipal 2016-2018, Otumba, Estado de México. Gobierno municipal de Otumba, Estado de México. Disponible en: https://gobedomex-my.sharepoint.com/personal/copladem1_edomex_gob_mx/Documents/Planes%20de%20Desarrollo%202015-2018/PDM%20Ozumba%202016-2018.pdf. Consulta 11 mayo 2016.

Delgado, H., J. L. A. & González C. J. 2005. El nopal de verdura en Guanajuato. Caso Cooperativa PRNOPVAL SCL., Val tierrilla, Salamanca, Gto. Revista Mexicana de Agronegocios, Vol. IX, Núm. 16, enero-junio, pp. 450-462.

Di Méo, G. 1998. Géographie sociale et territoires. Coll. Fac-géographie. Paris, Francia. 320 p.

Ellis, F. & Biggs, S. 2001. Evolving Themes in Rural Development 1950-2000. Development Policy Review, 19 (4): 437-448.

Flores, V. C. A., De la Luna, E. J. M. & Ramírez, M. P.P. 1995. Mercado mundial del Nopalito. ASERCA, UACH, CUESTAAM. Chapingo, México. 117 p.

García-Herrera, E. J., Peña, O. M. B., Estrella, Ch. N., Manzo, R.F. & Delgado, W.R. 2004. Componentes de una estrategia para el desarrollo agrícola regional en Pinos, Zacatecas: el nopal tunero como su elemento central. Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática, 8(1): 83-102.

González, M. E. R. 2010. Usos y significados del nopal, la tuna, el xoconostle y la grana cochinilla. Miradas y saberes de las mujeres en el sistema producto. En: Mejorada, M. J. P. (comp.). Memorias del VII Encuentro Multidisciplinario de Investigación. Facultad de Estudios Superiores Aragón-UNAM, México, 34 p.

Hoerner, J. M. 1996. Géopolitique des territoires. Presses Universitaires de Perpignan. Perpignan. 341 p.

IICA. 2000. Nueva ruralidad. El desarrollo rural sostenible en el marco de una nueva lectura de la ruralidad. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura

(IICA). Panamá. 30 p. Disponible en: <http://www.grupochorlavi.org/php/doc/documentos/ruralidad.pdf>. Consulta 20 enero 2018.

INEGI. 2010. Resumen de los resultados de los censos económicos 2009. Estado de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

INEGI. 2015. Estado de México. Población. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mex/poblacion/default.aspx?tema=me&e=15>. Consulta 20 de febrero 2019.

Maky, D. G., Peña, V. C. B., García, N. R., Arévalo, G. M. L., Calderón, Z. G., & Anaya, R. S. 2015. Características físicas y químicas de nopal verdura (*Opuntia ficus-indica*) para exportación y consumo nacional. *Agrociencia*. Vol. 49 No.1: 31-51.

Plan Rector del Sistema Producto Nopal en el Estado de México. 2012. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.

Raffestin, C. 1980. *Pour une géographie du pouvoir*. Librairies techniques (LITEC). París. [trad. cast.: *Por una geografía del poder*. Zamora de Hidalgo: El Colegio de Michoacán, 2011]. 190 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/140332368/LIBRO-Por-una-geografia-del-poder-RAFFESTEIN>. Consulta 20 enero 2019.

Ramos, C. A. 2014. Producción de nopal y dinámicas de interacción social en Tlalnepantla, Morelos (2005-2008). *Revista Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 14 (28): 71-102.

Ramos, Ch. A. & Torres, S. G. 2014. Gobernanza de los Sistemas Agroalimentarios Localizados: El caso de los productores Rurales de Nopal en Tlalnepantla, Morelos. UNAM. 72 p.

Rendón, R. L. & Herrera, T. F. 2011. Hacia el desarrollo endógeno de las comunidades mazahuas del Estado de México. *Contribuciones a partir de la producción de nopal*. *Revista Paradigma económico*, 3(1): 111-140.

Rivera, J., Puebla, H., Méndez, F., Martínez, J., Herrera, J. & Licea, G. P. 2015. B1-159 Cultivo intensivo tradicional de nopal verdura (*Opuntia ficus-indica* L.) en ámbitos urbanos delegación Milpa Alta al oriente de la ciudad de México. En: *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología-SOCLA*. B. Relatos de experiencias.

Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, La Plata, Argentina. pp 65-68.

Saravia, T. P. L. 2002. Agrupamientos productivos (clúster) del nopal. Secretaría de Economía (SE). Disponible en: http://www.contactopyme.gob.mx/estudios/nopal_mexico.PDF. Consulta 20 marzo 2017.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2017. Nopal, planta que documenta la historia de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/nopales-previo?idiom=es>. Consulta 14 abril 2018.

Scheibling, J. 1994. Qu'est-ce que la Géographie? Hachette. París. 255 p.

Sepúlveda, S., A. Rodríguez, R. Echeverri & M. Portilla. 2003. El enfoque territorial del desarrollo rural. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, C.R. 144 p. Disponible en: <https://conectarural.org/sitio/reconociendo/pdf/6-EnfoqueTerritorial.pdf>. Consulta 7 febrero 2019.

Schejtman, A. 1999. Las dimensiones urbanas en el desarrollo rural. Revista de la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). No. 67. Santiago de Chile. pp 15-32. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/12164-dimensiones-urbanas-desarrollo-rural>. Consulta 15 mayo 2019.

Schejtman, A., Berdegú, J. 2004. Desarrollo territorial rural. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, Debates y Temas Rurales. Chile. 300 p.

SIAP. 2016. Boletín de exportación de nopalitos. SIAP. DOI: https://www.gob.mx/cms/UPFloads/attachment/file/222630/Boletin_de_exportaciones_nopalitos_2017_05.pdf. Consulta: enero 2017.

Thomé, O. H., Renald, H. M. C., Nava, B. E. G. & De Souza, V. A. 2014. La Ruta del Nopal (*Opuntia, Spp.*) Turismo y restructuración productiva en el suelo rural de la Ciudad de México. Rosa dos Ventos. Vol. 6, No. 3 (julio-septiembre), pp.390-408. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=473547041006> ISSN. Consulta 26 enero 2017.

Torres, C.G. 1997. La Nueva Ruralidad. Un enfoque de la ciudad al campo. Universidad Autónoma Chapingo. México. 97 p.

Torres, S. J. G. & Cornejo, O. F. M. 2018. Organización y liderazgo en la construcción de un Sistema Agroalimentario Localizado. Un estudio de caso sobre el nopal en Hidalgo, México. Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional. Vol. 28, No. 51 (enero-junio). pp 1-25. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v28n51/0188-4557-estsoc-28-51-00006.pdf>.

Consulta 15 marzo 2019.

UNESCO. 1988. 1988-1997: Decenio Mundial para el Desarrollo Cultural. UNESCO.

DOI:http://portal.unesco.org/es/ev.phpURL_ID=32449&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html. Fecha de consulta diciembre 2018.

Vela, E. 2015. El nopal en México. Catálogo visual. Arqueología Mexicana, Especial, 62. pp 46-75.

CONCLUSIONES GENERALES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

1. La producción de Nopal verdura en la comunidad Cuautlacingo surgió desde hace 30 años, adoptándose como una opción novedosa y con mayor remuneración que vino a reemplazar a cultivos como maíz, frijol, avena, cebada y calabaza.
2. El Ejido de Cuatlacingo está constituido por pequeños productores cuyas UPF poseen entre 0.85 y 3.1 Ha, siendo la agricultura la actividad principal, dentro de la cual la producción de Nopal verdura genera el 80% de sus ingresos.
3. Ante la estacionalidad de la cosecha de Nopal verdura, el precio y la falta de apoyos en favor del mejoramiento de la producción, las UPF diversifican sus actividades económicas (ganadería, comercio, servicios, etc.) para complementar sus ingresos.
4. La diversificación de los Sistemas de Cultivo dentro de las UPF (hortalizas, xoconostle, tuna, maguey, frijol, avena, alfalfa, cebada y viveros) es una estrategia que ha permitido la continuidad de la agricultura, como medio de seguridad económica ante las fluctuaciones de precios y para maximizar el uso del espacio.
5. El Sistema de Cultivo Nopal verdura es establecido tanto en propiedad ejidal como en privada, los productores están organizados en torno a las Unidades de Riego, lo cual les ha permitido tener acceso al agua de manera segura, constante y subsidiada.
6. Los productores de nopal estudiados en la presente investigación se clasifican como pequeños productores con huertas comerciales y los Sistemas de Cultivo Nopal verdura encontrados son tradicionales.

7. Los Sistemas de Cultivo son escasamente tecnificados en términos de sistemas de riego, y existen necesidades para el manejo de plagas y enfermedades y nutrición. La principal problemática desde el punto de vista técnico debe enfocarse a través de la capacitación sobre el manejo de plagas y enfermedades, fertilización órgano-mineral, riego tecnificado, buenas prácticas agrícolas, procesos organizativos, entre otros.
8. La producción de Nopal verdura presenta limitaciones en materia de comercialización debido a la temporalidad en la que se efectúa la cosecha. La temporalidad junto con el desconocimiento de los usos y valor agregado del nopal, ha propiciado competencia interna entre los productores.
9. Existe poco conocimiento sobre prácticas de inocuidad en las huertas, sobre todo en el buen uso y manejo de agroquímicos (uso desmedido), en el manejo de envases, así como en el manejo de los residuos de las podas.
10. No existen apoyos gubernamentales en materia de crédito o capacitación diferenciada; así mismo los intentos de organización colectiva han fracasado.
11. El Sistema de Cultivo Nopal verdura ha dinamizado la economía local, representando una opción de autoempleo, ocupación personal e integración familiar-territorial, contribuyendo a mejorar la calidad de vida y al bienestar social.
12. El cultivo del Nopal tiene un fuerte arraigo cultural y tradición familiar (herencia) lo que ha favorecido su continuidad.
13. Quedo de manifiesto el grado de identificación y orgullo por parte de los productores de Nopal verdura a la actividad que desarrollan, un sentido de pertenencia e identidad territorial que influye en que el cultivo siga siendo vigente e importante para la población, pues les da un significado y reconocimiento como comunidad a nivel región.

14. La tipología permitió identificar dos grupos de productores, cuyas diferencias están asociadas a los años dedicados a la producción de nopal, prácticas socio técnicas, diversificación de actividades, estrategias de continuidad, entre otras. La tipología permite concluir que los productores requieren de apoyos diferenciados en materia de apoyos a la producción y de transferencia de tecnología.
15. No existe un programa de manejo sustentable, capacitación y tecnificación de huertas, por lo que el gobierno (local, municipal, estatal) debe implementar políticas diferenciadas que atiendan la problemática detectada, así como ampliar el conocimiento de los usos potenciales actuales del cultivo, mediante charlas dirigidas hacia los productores para incentivar la mejora de los Sistemas de Cultivo Nopal verdura.
16. El Nopal representa una fuente importante de riqueza económica y cultural para la región, detonadora de cambio y desarrollo, con perspectiva de continuidad generacional; Sin embargo, la pervivencia y mejora de los Sistemas de Cultivo Nopal verdura requiere de los esfuerzos conjuntos de los actores implicados en la producción: productores, autoridades (locales, municipales, estatales), academia (UACH, CP), Instituciones (SADER, SEDAGRO, INIFAP) y extensionistas, para generar, planear y aterrizar estrategias acorde a necesidades sustentadas, con la finalidad del fortalecer la explotación del cultivo a nivel local así como reafirmar la identidad territorial que este representa con miras a un futuro.

2. Recomendaciones

1. Como primera línea de acción, es necesario tener un padrón actualizado y exclusivo de productores de Nopal verdura con la finalidad de establecer políticas públicas o programas dirigidos a este sector.
2. Direccionar la política gubernamental hacia programas integrales diferenciados de acuerdo a necesidades reales de los productores de Nopal, tanto en equipo como en infraestructura y alternativas de comercialización (Centro de acopio y venta de Nopal verdura).
3. Establecer un programa de capacitación diferenciado que integre las siguientes temáticas: a) Manejo integrado de plagas y enfermedades, b) Manejo de estiércol como fuente orgánica de nutrición de cultivos, c) Manejo razonado de insumos (pesticidas, fertilizantes), d) Sistemas de riego tecnificado (aspersión), e) Elaboración de biofertilizantes (Compostas, Bocashi, Caldo sulfocálcico) y Biopesticidas, f) Manejo alternativo del Sistema de Cultivo Nopal verdura para promover una transición hacia sistemas agroecológicos, g) Gestión de crédito, h) Usos, valor agregado e industrialización.
4. Brindar capacitación en materia de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) con énfasis en el Buen Manejo de Agroquímicos (BUMA) para promover un uso eficiente de estos insumos, evitar la resistencia de plagas y enfermedades y establecer un contenedor para envases de agroquímicos en un lugar estratégico.
5. Crear un programa estratégico de manejo integral sustentable para Nopal verdura en materia de inocuidad, o en su defecto, ampliar la cobertura a dicho cultivo en el programa de manejo orgánico de tuna que maneja SEDAGRO.
6. Se sugiere reforzar/centrar la diversificación del SCNv incluyendo Nopal tuna y Xoconostle con la finalidad de tener mayores alternativas de comercialización por temporalidad y precio.

7. Promover la unión local como gremio y la asociatividad como grupos de trabajo organizados, en primera instancia para manejar economías de escala en la compra de insumos a menor costo, tener más acceso a programas gubernamentales y en un mediano plazo buscar otras vías de comercialización que satisfagan cantidad y calidad.
8. Instancias federales y estatales como INIFAP y SEDAGRO coordinen foros y/o recorridos de campo para fomentar el intercambio de experiencias entre los nopaleros de Cuautlancingo con productores de zonas productoras de mayor peso como Milpa Alta y Tlalnepantla.
9. El gobierno local apoyado del estatal debe difundir los diversos usos del Nopal verdura y el potencial que actualmente tiene este cultivo (cosmético, nutricional, biogás, gasolina, plástico), con la finalidad de ampliar la visión de los productores e incentivarlos.
10. Retomar la iniciativa de la “Feria del Nopal” a nivel local o en su defecto buscar la sinergia con el gobierno municipal de San Martín de las Pirámides para la realización conjunta de la “Feria del Nopal y la Tuna” y con ello lograr mayor proyección del valor intrínseco del nopal y la tuna como parte de la identidad de la región, teniendo mayor impacto local, municipal y estatal.
11. Para investigaciones futuras: generar vinculación SEDAGRO- academia (UACH, CP), que fomenten el desarrollo de investigaciones transdisciplinarias-participativas con enfoque sistémico, mismas que contribuirán a generar la radiografía del Nopal y su contexto en la zona (Diagnóstico Regional del Nopal), que permita entender más allá de la problemática técnica, la problemática socioeconómica. Requiriéndose investigación en las siguientes temáticas: nutrición, alternativas para el control de plagas y enfermedades, valor cultural, estrategias de reproducción del SCNv, participación de la mujer en la

producción, organización y cooperativismo, Sustentabilidad y gobernanza, capital humano y cohesión social.

ANEXOS

CUESTIONARIO DIRIGIDO A PRODUCTOR@S DE NOPAL VERDURA DE CUAUTLACINGO, ESTADO DE MÉXICO

Fecha de la entrevista: / ____ / ____ / 2017
 Día Mes Año

Número de cuestionario..... ID1

Nombre del encuestador: _____ / _____ / _____ ID2
 Nombre (s) Apellido paterno Apellido materno

Este cuestionario forma parte del proyecto de tesis titulado: “El Sistema de Cultivo Nopal Verdura: Caracterización, funcionamiento y problemática en Cuautlacingo, Otumba, Estado de México”; Dicha investigación está a cargo de una alumna de Maestría en Desarrollo Rural del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. El estudio, tiene como propósito conocer los Sistemas de Cultivo del Nopal verdura (SCNv) en las Unidades de Producción Familiar (UPF) del Ejido Cuautlacingo, en Cuautlacingo, Otumba, Estado de México, las prácticas sociotécnicas, organizacionales, así como la importancia del cultivo en la comunidad.

La Institución y la investigadora le garantiza que la información que nos proporcione será de carácter confidencial y se utilizará solo para los fines que la investigación persigue, por lo que de antemano agradecemos su valiosa participación y el tiempo dedicado a la aplicación de este cuestionario.

¡Gracias!!

Información personal

P1. Favor de brindar los siguientes datos personales:

_____ / _____ / _____ ID3
Nombre (s) del entrevistado Apellido paterno Apellido materno

P2. Domicilio completo (Calle y número, Colonia, Municipio, Estado):

_____ ID4

P3. Pozo o Unidad de Riego a la que pertenece: _____ ID5

P4. Edad (años cumplidos): X1

P5. Escolaridad: X2

1. Primaria
2. Secundaria

3. Preparatoria o bachillerato
4. Universidad
5. Maestría
6. Doctorado
7. Ninguna

P6. ¿Desde hace cuánto tiempo (años) vive en la comunidad?..... X3

P7. ¿Actualmente (2017), ocupa algún cargo en la comunidad?..... Y1

1. Ninguno
2. Comisariado ejidal
3. Presidente de la Unidad de riego
4. Secretario de la Unidad de riego
5. Tesorero de la Unidad de riego
6. Consejo de vigilancia
7. Delegado
8. Comité de agua
9. Otro (especifique)..... Y1

P7. ¿En el 2016 ocupó algún cargo en la comunidad?..... Y3

1. Ninguno
2. Comisariado ejidal
3. Presidente de la Unidad de riego
4. Secretario de la Unidad de riego
5. Tesorero de la Unidad de riego
6. Consejo de vigilancia
7. Delegado
8. Comité de agua
9. Otro (especifique)..... Y4

INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

P8. ¿Cuál es su actual estado civil (2017)?..... Y5

1. Soltero
2. Casado
3. Viudo
4. Divorciado
5. Unión libre

P9. ¿Tiene hijos?..... Y6

1. Si (continúe P10)
2. No (pase a P11)

P10. En caso de haber contestado si, ¿Cuántos hijos tiene?..... X4

- 6. Ejidal Rentada -Privada
- 7. Ejidal- Rentada- Privada

P21. Indique el régimen de humedad predominante de las Ha de su UP: Y14

- 1. Riego
- 2. Temporal
- 3. Ambos (1 Y 2)

P22. Indique el tipo de riego de las Ha de su UP: Y15

- 1. Rodado o inundación
- 2. Microaspersión
- 3. Ambos

P23. Indique la siguiente información para su UP:

Ha propias	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X13
Ha rentadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X14

P24. Además de cultivar Nopal verdura en su UP, usted cultiva:..... Y16

- 1. Ninguna
- 2. Nopal tuna
- 3. Xoconostle
- 4. Maíz
- 5. Frijol
- 6. Hortalizas
- 7. Frutales
- 8. Alfalfa y Cebada
- 9. Avena
- 10. Vivero
- 11. Tuna amarilla y maguey

Información general sobre la producción de Nopal verdura en su UP

P25. Desglose la superficie de su UP como se le pide a continuación (2 decimales):

Ha Nopal verdura	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X15
Has otros cultivos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X16

P26. ¿Qué variedad de Nopal verdura siembra principalmente? Y17

1. Criollo
2. Milpa Alta
3. Atlixco
4. Milpa Alta y Atlixco
5. Copena
6. Tlaconopal
7. Criollo, Arco iris, Atlixco
8. Morelos
9. Atlixco y Morado
10. No sabe

P27. ¿Cuántos años tiene de establecida su plantación?..... X17

P28. ¿Cuál es la densidad de plantación/ Ha por Ha?..... X18

P29. ¿Cuál es el rendimiento promedio en Ton por Ha que obtiene en su UP (2 decimales)?..... X19

P30. Tipo de corte efectuado..... Y18

1. Cuchillo
2. Manual
3. Ambos

P31. De las siguientes prácticas culturales para la preparación del terreno, marque las que usted efectuó/efectúa para la siembra/establecimiento de Nopal verdura en su UP:

1. Limpieza del terreno..... Y19
2. Subsoleo..... Y20
3. Barbecho..... Y21
4. Rastreo..... Y22
5. Nivelación Y23
6. Orientación..... Y24
7. Desinfección de raqueta..... Y25
8. Secado de raquetas..... Y26
9. Poda..... Y27
10. Deshierbe..... Y28
11. Fertilización..... Y29
12. Riego Y30
13. Control de plagas Y31
14. Control de enfermedades..... Y32
15. Otra (especifique)..... Y33

P38. ¿Qué tipo de abono orgánico emplea?

*Tipo de abono orgánico empleado..... <input type="checkbox"/> Y61	Cantidad aplicada (m ³ , Kg o bultos)	Costo unitario (m ³ , Kg o bulto)	Superficie aplicada (Ha)
1. Estiércol fresco de vaca 2. Estiércol seco de vaca 3. Estiércol de borrego 4. Estiércol seco de borrego 5. Gallinaza fresca 6. Gallinaza seca 7. Composta	<input type="text"/> X22	<input type="text"/> X23	<input type="text"/> X24

P39. ¿Qué tipo de fertilizante químico utiliza?

Tipo de fertilizante químico empleado..... <input type="checkbox"/> Y62	Cantidad aplicada (m ³ , Kg o bultos)	Costo unitario (m ³ , Kg o bultos)	Superficie aplicada (Ha)
1. Urea 2. Sulfato de potasio 3. Superfosfato de Calcio Simple 4. Superfosfato de Calcio Triple 5. Nitrato de Amonio (16-16-16) 6. 17-17-17 7. Sulfato diamonico (18-46) 8. Nitrofoska 9. Guano 10. Mezcla 11. Fosfonitrato	<input type="text"/> X25	<input type="text"/> X26	<input type="text"/> X27

P40. Además de Grana Cochinilla, ¿Cuál es la principal plaga que afecta al cultivo de Nopal verdura en su UP?..... Y63

1. Picudo del Nopal
2. Pinacate verde
3. Chinche gris
4. Chinche roja
5. Trips
6. Barrenador del Nopal
7. Araña roja
8. Caracol
9. Hormiga
10. Palomilla café
11. Gusano/gusano blanco

P41. ¿Emplea insecticidas para el control de plagas en la UP?..... Y64

1. Si (pase a P42)
2. No (pase a P43)

P42. ¿Qué insecticidas emplea para el control de plagas (3 principales)?:

Nombre del Producto	Plaga controlada	Dosis (L/ha, 1 decimal)	Costo unitario (\$, dos decimales)
A1	A2	_____ X28	_____ X29
A3	A4	_____ X30	_____ X31
A5	A6	_____ X32	_____ X33

P43. ¿Cuál es la principal enfermedad que afecta al cultivo de Nopal verdura en su UP?..... Y65

1. Pudrición blanda
2. Pudrición seca
3. Mancha negra
4. Engrosamiento de cladodios
5. Ojo de vaca
6. Oro del nopal
7. Pinto/moteado del nopal
8. Manchas amarillas
9. Ninguno

P44. ¿Qué fungicidas emplea para el control de enfermedades (3 principales):?

Nombre del Producto	Plaga controlada	Dosis (L/ha, 1 decimal)	Costo unitario (\$, dos decimales)
A7	A8	_____ X34	_____ X35
A9	A10	_____ X36	_____ X37
A11	A12	_____ X38	_____ X39

P45. ¿Usted efectúa control de malezas en la UP?..... Y66

1. Si (pase a P46)
2. No (pase a P47)

P46. ¿Qué herbicidas emplea para el control de malezas (3 principales)?

Nombre del Producto	Plaga controlada	Dosis (L/ha, 1 decimal)	Costo unitario (\$, dos decimales)
A13	A14	_____ X40	_____ X41
A15	A16	_____ X42	_____ X43
A17	A18	_____ X44	_____ X45

P47. ¿Emplea foliares y/o vitaminas para el control el cultivo de Nopal verdura en la UP?..... Y67

1. Si (pase a P48)
2. No (pase a P49)

P48. ¿Qué foliares/vitaminas emplea para el cultivo de Nopal verdura (3 principales)?

Nombre del Producto	Plaga controlada	Dosis (L/ha, 1 decimal)	Costo unitario (\$, dos decimales)
A19	A20	_____ X46	_____ X47
A21	A22	_____ X48	_____ X49
A23	A24	_____ X50	_____ X51

P49. ¿Qué tipo de poda efectúa principalmente en el nopal verdura de su UP?..... Y68

1. Formación
2. Sanidad
3. Simulación de renuevos

P50. ¿Tiempo de “despenqueo” (meses)?..... X52

P51. Mencione para los proveedores de insumos (1. fertilizantes, 2. insecticidas-herbicidas, foliares, 3. hule):

1. Nombre de la Empresa <input type="checkbox"/> Y69	Lugar o ubicación <input type="checkbox"/> Y70
1. Los Inges Alfaro 2. Ing. Roesal 3. Ing. Espinosa 4. "Don Nacho" 5. Comproser 6. Desconoce nombre	1. Otumba 2. Cuautlacingo 3. Tolmán 4. Tecámac 5. Chignahuapan 6. San Sebastián
2. Nombre de la Empresa <input type="checkbox"/> Y71	Lugar o ubicación <input type="checkbox"/> Y72
1. Los Inges Alfaro 2. Ing. Roesal 3. Ing. Espinosa 4. "Don Nacho" 5. Comproser 6. Desconoce nombre	1. Otumba 2. Cuautlacingo 3. Tolmán 4. Tecámac 5. Chignahuapan 6. San Sebastián
3. Nombre de la Empresa <input type="checkbox"/> Y73	Lugar o ubicación <input type="checkbox"/> Y74
1. Los Inges Alfaro 2. Ing. Roesal 3. Ing. Espinosa 4. "Don Nacho" 5. Comproser 6. Desconoce nombre	1. Otumba 2. Cuautlacingo 3. Tolmán 4. Tecámac 5. Chignahuapan 6. San Sebastián

P52. ¿Qué tipo de mano de obra emplea predominantemente para las actividades efectuadas en la UP?..... Y75

1. Propia
2. Familiar
3. Propia-fija-familiar
4. Propia-fija-empleada
5. Propia-temporal-familiar
6. Propia-temporal-empleada
7. Fija-temporal

P53. Favor de indicar la siguiente información respecto a la mano de obra empleada en la UP para el cultivo de Nopal verdura (ciclo 2017):

Tipo/subtipo de mano de obra	¿Qué familiar es?	No. de personas laborando	*Días anuales laborados	Monto promedio pagado (\$, un decimal)	Forma de pago
1. Propia			<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X53	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X54	<input type="text"/> X55
2. Fija					
2.1 Familiar	A25	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X56	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X57	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X58	<input type="text"/> X59
2.2 Empleada	A26	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X60	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X61	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X62	<input type="text"/> X63
3. Temporal					
3.1 Familiar	A27		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X64	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X65	<input type="text"/> X66
3.2 Empleada	A28		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X67	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> X68	<input type="text"/> X69

*Forma de pago. 1. Diario, 2. Semanal.

P54. ¿Lleva bitácoras de registro de actividades efectuadas en Nopal verdura dentro de la UP?

..... Y76

1. Si
2. No

P55. ¿Lleva registros de los costos de producción de Nopal verdura su UP? Y77

1. Si
2. No

Información sobre comercialización del Nopal verdura

P56. ¿De la producción total de Nopal verdura de su UP indique el porcentaje que destina a?:

1. Autoconsumo..... X78
2. Venta..... X79

P57. ¿Qué porcentaje de su producción comercializa en?

1. Mercado local Y80
2. Mercado regional..... Y81
3. Mercado nacional..... Y82

4. Mercado internacional (exporta)..... Y83

*local=en la comunidad o municipio, regional = central de abastos cercanas al Estado de México (Hidalgo, Edo México. y Ciudad de México.) nacional= Otros Estados de la República, internacional=exportación.

P58. Dentro del mercado local, ¿Cuál de las siguientes opciones es su principal destino?:
..... Y84

1. No aplica
2. Mercado (fijo)
3. Tianguis (itinerante)
4. Central de Abasto Tolman
5. Revende a otros productores locales
6. Revende a su familia (hermanos, tíos)

P59. En caso de vender a productores locales ¿Usted sabe a dónde revenden los revendedores?..... Y85

0. No aplica
1. Central de Abasto Tolman
2. Querétaro
3. Hidalgo y Tlaxcala
4. Central de abasto Tolman y Central de abasto Pachuca
5. Pachuca, Coacalco, Cuautitlán
6. Puebla
7. Hidalgo
8. No sabe

P60. Dentro del mercado regional, ¿Cuál de las siguientes opciones es su principal destino?:
..... Y86

0. No aplica
1. Central de abastos
2. Tianguis
3. Mercado
4. Tianguis y Central de abasto
5. Tianguis y Mercado
6. Acopiadora
7. Vía pública

P61. Dentro del mercado regional, ¿Cuáles son los municipios destino?..... Y87

0. No aplica
1. Central de abasto Ecatepec
2. Central de abasto Tecámac
3. Central de abasto Iztapalapa
4. Tianguis Ecatepec (La Cañada)- Iztapalapa

5. Tianguis Texcoco, Los Reyes, Tecámac
6. Tianguis Cuautitlán
7. Tianguis Cuautitlán Izcalli-Naucalpan
8. Central de abasto Ecatepec-Tultitlán-Coacalco
9. Tianguis Papalotla-Jolalpa
10. Acopiadora Axapusco
11. Vía pública Texcoco- Los Reyes
12. Vía pública Coacalco

P62. Dentro del mercado nacional, ¿Cuáles son los estados destino?:

..... Y88

1. No aplica
2. Querétaro
3. Puebla
4. Hidalgo
5. Tlaxcala
6. Querétaro-Hidalgo-Puebla
7. Puebla-Veracruz

P63. En el mercado internacional, ¿Cuáles son los principales países destino?:

..... Y89

0. No aplica
1. E. U. A.
2. Canadá
3. Europa

P64. ¿Cuál es la forma principal de comercialización del Nopal verdura en Fresco y su precio de venta de acuerdo al tipo de mercado?:

Tipo de mercado <input type="checkbox"/> Y90	Forma de comercialización <input type="checkbox"/> Y91	Presencia o ausencia de espina <input type="checkbox"/> Y92	Precio
1. Local 2. Regional 3. Nacional 4. Internacional	1. Pieza 2. Bolsas 10 pzas. 3. Ciento 4. Canastos o colotes (200 pzas) 5. Cajas de plástico 10 Kg 6. Cajas de plástico 20 Kg. 7. Arpillas 200 pzas (pacas de pencas envueltas plástico). 8. Arpillas 250 pzas (pacas de pencas envueltas plástico).	1. Espina 2. Sin espina	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X72

P65. ¿Además de vender Nopal verdura en fresco, usted comercializa en alguna otra presentación?..... Y93

1. Si (pase a P66)
2. No (pase a P67)

P66. ¿Además de las siguientes presentaciones?: Y94

1. Congelado
2. En dulces o mermeladas
3. Molido para fibra
4. En jugo
5. Otra (especifique)..... Y95

P67. ¿Además del ingreso recibido por la venta del cultivo del Nopal en fresco ¿comercializa algún otro producto agrícola de su UP?..... Y96

1. Si (pase a P68)
2. No (pase a P69)

P68. ¿Qué producto de su UP comercializa?..... A29

Información sobre financiamiento y asistencia técnica/capacitación

P69. ¿Ha recurrido alguna vez a solicitar algún tipo de financiamiento para el manejo de su UP?..... Y97

1. Si (pase a P70)

2. No (pase a P71)

P70. En caso de haber recurrido a solicitar algún préstamo, por favor indique su procedencia: **Y98**

1. Institución bancaria
2. Banca de desarrollo (Financiera Rural, Nacional Financiera)
3. Unión e crédito
4. Microfinanciera
5. Entidad dispersora de crédito (FIRA)
6. Proveedor/comprador
7. Prestamista
8. Familiar
9. Otro (especifique)..... **Y99**

P71. En los últimos 3 años, ¿Ha recibido asistencia técnica o capacitación para la producción de Nopal verdura? **Y100**

1. Si (pase a P72)
2. No (pase a P73)

P72. En caso de haber recibido asistencia técnica o capacitación, esta ha sido por parte de: **Y101**

1. Privada
2. Por parte de Gobierno local
3. Por parte del Gobierno municipal
4. Por parte de Gobierno regional-SEDAGRO
5. Por parte de gobierno estatal -SAGARPA
6. Por parte de alguna Universidad
7. Por parte de alguna casa de agroquímicos
8. Otra (especifique)..... **Y102**

P73. ¿En qué tema le gustaría recibir asistencia técnica o capacitación? **Y103**

1. Ninguno
2. Plagas y enfermedades
3. Fertilización-nutrición
4. Industrialización del Nopal
5. Organización
6. Acceso a financiamiento
7. Gestión de proyectos ante instancias gubernamentales
8. BPA`S e inocuidad
9. Opciones de mercado
10. Producción en general

Información sobre organización y problemática presente

P74. ¿Pertenece a algún tipo de organización de productores de Nopal verdura? **Y104**

1. Si (pase a P75)
2. No (pase a P77)

P75. ¿La organización a la que pertenece está legalmente constituida? **Y105**

1. Si (pase a P75)
2. No (pase a 76)

P76. ¿A qué tipo de organización jurídica de productores de Nopal pertenece? **Y106**

1. Sociedad de Producción Rural
2. Sociedad Cooperativa de Producción
3. Sociedad Civil
4. Sociedad de Solidaridad Social
5. Sociedad Anónima
6. Asociación Civil
7. Unión de productores de Nopal
8. Grupos solidarios
9. Otra (especifique) **Y107**

P77. ¿A qué Unidad de Riego pertenece?..... **A30**

P78. Sabe usted, ¿Hace cuánto tiempo se consolidó la Unidad de Riego?..... **X73**

P79. ¿Por qué motivo se creó la Unidad de Riego? **A31**

P80. ¿La Unidad de Riego a la que pertenece, está registrada legalmente? **Y108**

1. Si
2. No
3. No sabe

P81. ¿Hace cuánto tiempo pertenece a esa Unidad de Riego?..... **X74**

P82. ¿Por qué motivo decidió unirse a la Unidad de Riego? **A32**

P83. ¿Qué beneficios, considera usted que ha recibido al pertenecer a la UR, en comparación con los nopalers que no pertenecen a ninguna? **A33**

P84. Si paga alguna cuota, favor de Indicar el monto de cuota por pertenecer a la Unidad de Riego: **X75**

P85. De la siguiente lista, ¿Cuál considera usted que es la principal problemática que enfrenta como productor de Nopal verdura en la región?..... **Y109**

1. Falta de asesoría técnica/ capacitación
2. Falta de apoyos/politización de apoyos

3. Manejo de plagas y enfermedades
4. Comercialización/ precios bajos/falta de mercado
5. Desaparición del ejido
6. Falta de trabajadores/ mano de obra
7. Riego tecnificado
8. Poco competitivos
9. Organización
10. Competencia desleal con otros productores
11. Falta de investigación en productos específicos para nopal
12. Ninguno

GUÍA DE ENTREVISTA

Identidad e importancia del Nopal verdura en la comunidad

- P1. ¿Desde hace cuántos años cultiva Nopal verdura?
- P2. ¿Quién le enseñó a cultivarlo?
- P3. ¿Por qué motivo comenzó usted a cultivar Nopal verdura?
- P4. ¿Cuál considera usted que es la principal bondad del cultivo del Nopal verdura respecto a otros cultivos?
- P5. ¿Qué usos conoce del nopal verdura?
- P6. Mencione algunos platillos tradicionales en la comunidad que se hagan a base de nopal:
- P7. ¿Con qué frecuencia se consume nopal en su familia?
- P8. ¿Cuántos Kg de nopal en promedio, consume su familia al mes?
- P9. ¿Qué representa para usted el cultivo de nopal?
- P10. ¿Se identifica como nopalero?
- P11. ¿Por qué se identifica como nopalero?
- P12. ¿Qué tan orgulloso se siente de la actividad que desempeña?
- P13. ¿Por qué motivo sigue dedicándose a cultivar Nopal verdura?
- P14. El mejor nopal verdura se produce en:
- P15. A nivel local, el mejor nopal verdura se produce en:
- P16. Mencione una característica que distingue al Nopal verdura producido en Cuautlancingo respecto al que se produce en otro lado:
- P17. Mencione una característica distintiva que los distinga como comunidad en la Región:
- P18. ¿Cambiaría usted de cultivo?
- P19. ¿Por qué motivo?
- P20. De cambiar de cultivo ¿por cuál optaría?

- P21.** ¿Por qué se inclina por ese cultivo?
- P22.** Si continuará produciendo Nopal verdura, ¿Le gustaría producir de manera orgánica?
- P23.** ¿Por qué motivo?
- P24.** Si continuará produciendo Nopal verdura, ¿Considera necesario organizarse?
- P25.** ¿Por qué motivo?
- P26.** Si continuará produciendo Nopal verdura, ¿Considera necesario adoptar innovaciones?
- P27.** ¿Por qué motivo?
- P28.** Desde su punto de vista, ¿Qué trajo el Nopal verdura a la comunidad?
- P29.** ¿Cuál es el principal motivo por el que sigue dedicándose al cultivo del Nopal verdura?
- P30.** Comparando la producción hace 10 años respecto a la actual, ¿cómo se ha comportado los SCNV en la comunidad?
- P31.** ¿Cómo imagina el futuro de la Agricultura local a 5 años?
- P32.** ¿Cómo imagina el futuro de los SCNV a 3 años?
- P33.** ¿Cuántas personas en total laboran en su huerta?
- P34.** ¿Cuántas personas de su familia participan en el cultivo de Nopal verdura?
- P35.** ¿Le gustaría que sus hijos continuarán en la actividad de la producción de nopal?
- P36.** ¿Por qué le gustaría?
- P37.** Desde su punto de vista, ¿Qué necesitan los SCNV para subsistir?

ANEXO FOTOGRÁFICO

PRODUCTORES DE NOPAL VERDURA EJIDO, CUAUTLACINGO



Imagen 1. Productores de Nopal verdura entrevistados, Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.



Imagen 2. Productores de Nopal verdura entrevistados, Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.



Imagen 3. Productores de Nopal verdura entrevistados, Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.



Imagen 4. Productores de Nopal verdura entrevistados, Ejido de Cuautlacingo, Otumba, Estado de México.

PARTICIPACIÓN DE LA FAMILIA EN LAS HUERTAS



Imagen 5. Participación de la familia en los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (esposas, hijos y nietos).



Imagen 6. Participación de la familia en los Sistemas de Cultivo Nopal verdura (esposas e hijos).

HETEROGENEIDAD PRESENTE EN LOS SCNv



Imagen 7. a) Milpa (maíz-fríjol-calabaza) y haba, b) Viveros ornamentales, c) Xoconostle y Tuna (blanca, amarilla, tapona), d) Maíz, e) Calabaza, f) Invernaderos de jitomate, como parte de la heterogeneidad presente en los SCNv.

INFRAESTRUCTURA CON LA QUE CUENTAN LOS SCNv



Imagen 8. Algunos de los activos con los que cuentan los productores: a) Microtúneles b) Túneles, c) Varillas de soporte para el microtúnel y d) Unidad de Riego.



Imagen 9. Algunos de los activos con los que cuentan los productores: e) Canaletas de tierra, f) Canaletas de cemento, g) Sistema de riego por microaspersión, h) Mochilas aspersoras e i) Bodegas.



Imagen 10. Algunos de los activos con los que cuentan los productores: a) Cercos, b) Letreros para certificación en BPA, c) Transporte propio, cajas de plástico, carretilla y d) Transporte (productor exportador)

VENTA DE AGROQUÍMICOS LOCAL/REGIONAL



Imagen 11. Venta de agroquímicos a nivel local y regional.

PROBLEMÁTICA DETECTADA



Imagen 12. a) Residuos de las podas en la huerta, b) Envases de agroquímicos en las huertas, c) Estiércol fresco sin compostear y d) Pudrición de raíces.



Imagen 13. a) “Moteado del Nopal”, b) “Acorazonamiento de cladodios” y c) “Pudrición apical”

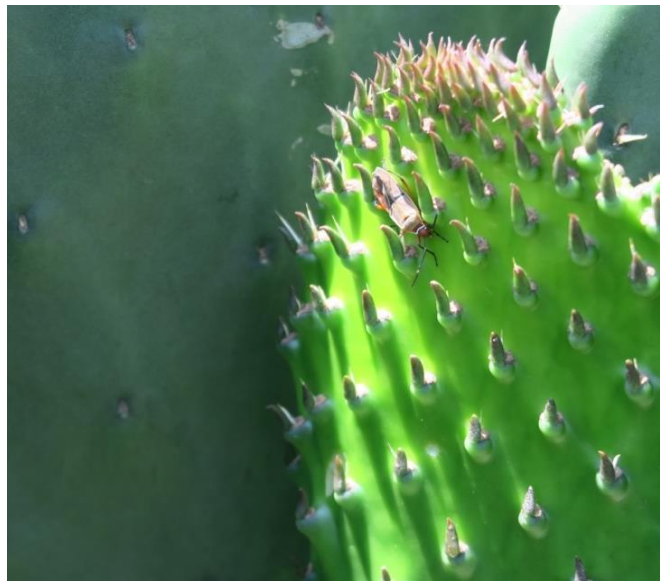


Imagen 14. a) Daño por grana cochinilla, b) Daño por gusano, c) Daño por gusano minador, d) Presencia de chinche gris.

COSECHA, LIMPIA, PICADO Y COMERCIALIZACIÓN DE NOPAL



Imagen 15. a) Corte manual de Nopal verdura, b) Acomodo en cajas de plástico, c) Apilamiento de las cajas bajo la sombra para conservar el Nopal hidratado y d) Cajas de 25 Kg, listas para ser transportadas



Imagen 16. a) Acomodo de cajas en transporte, b) Acomodo de “arpillas” para su transporte, c) y d) Participación del hombre y la mujer en el picado de Nopal verdura y e) Venta de Nopal verdura en la Central de abasto de Tolmán.

IDENTIDAD LOCAL Y REGIONAL

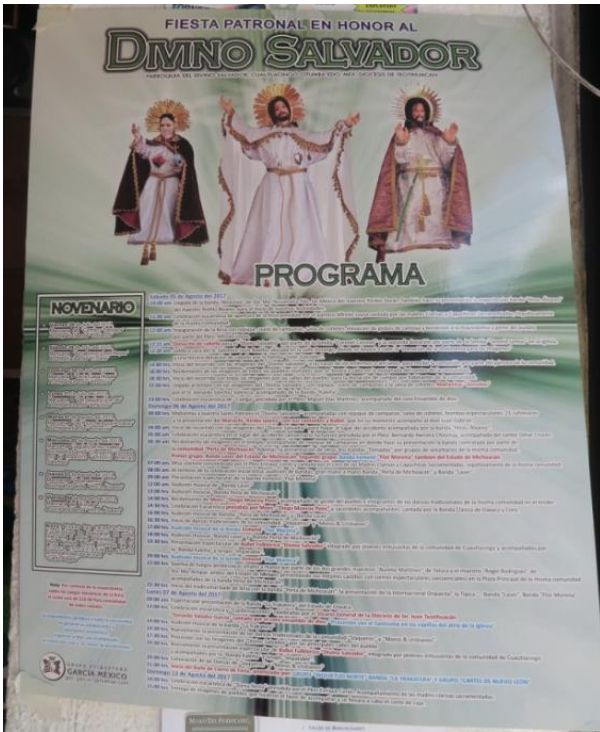


Imagen 17. a) Fiesta patronal en honor al “Divino Salvador”, b) Concurrencia de la comunidad, c) y d) Fachada de la iglesia adornada con “Nopal verdura y Tuna”



Imagen 18. a) Fachada de la iglesia en honor al “Divino Salvador” donde se ratifica la importancia del Nopal verdura como símbolo identitario de la comunidad, b) y c) “Divino Salvador”- Santo Patrono de Cuautlancingo, d) y e) Carruaje y castillo tradicional