



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

ESTRATEGIAS CAMPESINAS GENERADAS EN EL MAÍZ (CULTIVO DE SUBSISTENCIA) Y APLICADAS EN EL CULTIVO COMERCIAL DE LA TUNA [*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller] EN LA COMUNIDAD DE SANTA ÚRSULA CHICONQUIAC, MPIO. GENERAL FELIPE ANGELES, PUEBLA, MEXICO

MARÍA GUADALUPE ÁVILA RIVERA

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2012



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

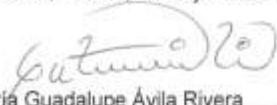
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

CAMPUE-43-2-03

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

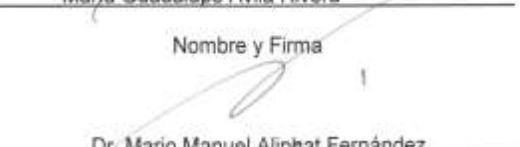
En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **María Guadalupe Ávila Rivera** alumna de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Mario M. Aliphath Fernández** por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Estrategias campesinas generadas en el maíz (cultivo de subsistencia) y aplicadas en el cultivo comercial de la tuna [*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller] en la comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac, Mpio. General Felipe Ángeles, Puebla, 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 la 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.

Puebla, Puebla, 24 de julio de 2012.



María Guadalupe Ávila Rivera

Nombre y Firma



Dr. Mario Manuel Aliphath Fernández

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis

Nombre y Firma

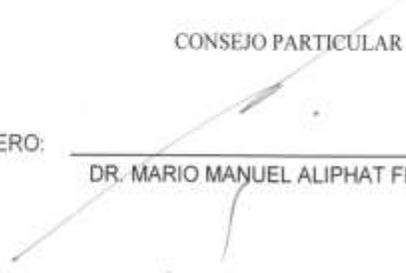
La presente tesis, titulada: **Estrategias campesinas generadas en el maíz (cultivo de subsistencia) y aplicadas en el cultivo comercial de la tuna [*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller] en la comunidad de Santa Úrsula Chiconquiác, Mpio. General Felipe Ángeles, Puebla, México**, realizada por la alumna: **María Guadalupe Ávila Rivera**, 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

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. MARIO MANUEL ALIPHAT FERNÁNDEZ

ASESOR:



DRA. LAURA CASO BARRERA

ASESOR:



DRA. TERESA TERRAZAS SALGADO

Puebla, Puebla, México, 24 de julio de 2012

ESTRATEGIAS CAMPESINAS GENERADAS EN EL MAÍZ (CULTIVO DE SUBSISTENCIA) Y APLICADAS EN EL CULTIVO COMERCIAL DE LA TUNA [*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller] EN LA COMUNIDAD DE SANTA ÚRSULA CHICONQUIAC, MPIO. GENERAL FELIPE ANGELES, PUEBLA, MEXICO

María Guadalupe Ávila Rivera, M.C.

Colegio de Posgraduados, 2012

La población de Santa Úrsula Chiconquiac del Estado de Puebla, se origina en la época prehispánica, es de filiación nahua y los registros históricos mencionan que en sus tierras se cultivaba maíz (*Zea mays* L.), chile (*Capsicum* sp.), frijol (*Phaseolus* sp.) y calabaza (*Cucurbita* sp.). Cultivos que se practican actualmente, los cuales si bien es cierto que satisfacen las necesidades básicas de alimentación no generan excedentes para cubrir otros gastos familiares, ya que son cultivos de subsistencia con precios bajos. Por lo que, los ursuleños optaron por el cultivo comercial de la tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller), el cual está adaptado a las condiciones ecológicas y a que la comunidad se localiza en la “Región Sur” productora de tuna del estado de Puebla. Este cultivo requiere de mano de obra, maquinaria, agroquímicos, asistencia técnica, variedades seleccionadas y canales de comercialización. Por lo tanto, el propósito de la presente investigación está encaminada a dilucidar como llevan a cabo el cultivo de la tuna los campesinos de la comunidad de estudio y que estrategias campesinas utilizan, tomado en cuenta que se han dedicado al cultivo del maíz. En la metodología se consulta la información bibliográfica, cartográfica y satelital para seleccionar la comunidad y los cultivos de nopal-tuna y de subsistencia. Se seleccionan los informantes claves, se obtiene el padrón de campesinos productores de tuna, que comprende a 115 tuneros, de los cuales se calcula que el tamaño de muestra y se encuestan a 59 ursuleños sobre el manejo que llevan a cabo en este cultivo. Finalmente, se concluye que los productores del cultivo comercial de la tuna utilizan 32 estrategias campesinas que los definen como comunidad y que tienen su origen en el cultivo del maíz (cultivo de subsistencia).

Palabras Claves: estrategias campesinas, cultivo de subsistencia maíz, cultivo comercial de tuna, Santa Úrsula Chiconquiac, Puebla.

PEASANT STRATEGIES GENERATED IN MAIZE (SUBSISTENCE FARMING) AND APPLIED IN THE COMMERCIAL CULTIVATION OF THE TUNA [*Opuntia ficus - indica* (L.)] [Miller] IN THE COMMUNITY OF SANTA URSULA CHICONQUIAC, MPIO. GENERAL FELIPE ANGELES, PUEBLA, MEXICO

María Guadalupe Ávila Rivera, M.C.

Colegio de Posgraduados, 2012

The population of Santa Ursula Chiconquiac of the State of Puebla, originates in the pre-hispanic era, is nahua filiation and historical records mention that their land was cultivated corn (*Zea maiz* L.), chile (*Capsicum* sp.), beans (*Phaseolus* sp.), and squash (*Cucurbita* sp.). Crops that are currently practised, which although it is true that meet the basic needs of power do not generate surpluses to cover other expenses family, since they are generally subsistence crops with low prices. So, the ursuleños opted for the commercial cultivation of the prickly pear (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller), which is adapted to the ecological conditions and the community is located in the "Southern Region" production of prickly pear in the State of Puebla. This crop requires labor, machinery, agro-chemical, technical assistance, selected varieties and marketing channels. Therefore, the purpose of the present research aims to elucidate as carried out by prickly pear cultivation study Community farmers and peasant strategies used, taken into account that they have dedicated themselves to the cultivation of corn. In the methodology see cartographic, bibliographic information and satellite to select prickly pear and subsistence crops and the community. Selected key informants, gets the registry of farmers producing prickly pear, comprising 115 peasants, of which it is estimated that the size of sample and surveys to 59 ursuleños on the management carried out in this crop. Finally, it is concluded that the commercial cultivation of the prickly pear producers use 32 peasant strategies that define them as a community and that have their origin in the cultivation of corn (subsistence farming).

Key words: Peasant strategies, subsistence maize crop, commercial cultivation of prickly pear, Santa Ursula Chiconquiac, Puebla.

Este trabajo está dedicado a:
Manuel Zola Báez por confiar en mí
a la memoria de mi papá:
Gumesindo Ávila Martínez

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a aquellas personas e instituciones que de alguna manera colaboraron en la presente tesis.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme la beca para realizar mis estudios de maestría.

Al Colegio de Posgraduados *Campus* Puebla (COLPOS) por la oportunidad de realizar mi maestría.

A mi consejo particular integrado por:

Dr. Mario Manuel Aliphat Fernández por los interesantes cursos que impartió y por brindarme todo su apoyo para combinar la parte biológica con la parte social de mi investigación.

Dra. Laura Caso Barrera por el curso de regiones indígenas impartido, las sugerencias, orientación y correcciones, las cuales contribuyeron de manera significativa al desarrollo de la presente tesis.

Dra. Teresa Terrazas Salgado por las observaciones y correcciones que hizo a lo largo de la presente tesis.

M. en C. Manuel Zola Báez por su participación directa en el desarrollo de la tesis, así como la toma de fotografías durante el trabajo de campo.

Dr. Benito Ramírez Valverde por su apoyo en la parte estadística de la presente tesis.

Dr. Daniel Martínez Carrera por la revisión y sugerencias en la parte final de la tesis, así como por su apoyo en los trámites ante el CONACYT.

Profesor de inglés Jorge Ruggerio Alvarado por sus enseñanzas y recomendaciones para el exámen de inglés.

Lic. Levys Manuel Cortés Rosales por su valioso apoyo para la impresión de la tesis.

Bibliotecaria del Colegio de Posgraduados Ma. De Lourdes Rivas Romero por su apoyo brindado en la búsqueda de la información bibliográfica.

A todos los campesinos que cultivan tuna y maíz de la comunidad Santa Úrsula Chiconquiac y al municipio General Felipe Ángeles por darnos todo el apoyo para llevar a cabo la presente investigación.

Sr. Ignacio Bartolomé Cirilo, Sra. Irene Reyes Trejo y a sus hijos, Orby, Elizabeth, Obed y Lázaro por su apoyo en el trabajo de campo y su linda amistad.

También quiero expresar mi agradecimiento sincero a:

Mi madre Elisa Rivera Calleja, mi hermana Elisa del Carmen Avila Rivera, mi cuñado Martín Cruz, mi entrañable amiga Ruth Sargenti y a sus hijas Rea y Alessia.

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES	2
1. CAPITULO I: PROBLEMÁTICA	6
1.1 Preguntas del Problema de Estudio	8
1.2 Hipótesis	8
1.3 Objetivo General.....	8
1.4 Objetivos Específicos	8
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1 Comunidad Indígena	10
2.2 Comunidad Campesina	11
2.3 Estrategias	12
2.4 Sistema Tradicional Campesino de Santa Úrsula	13
2.5 El Ejido en México	13
2.6 La Etnoecología y la Domesticación de Plantas	15
2.7 Los Cultivos de Subsistencia, la Milpa	17
2.8 La Tuna Como Cultivo Comercial y la Normatividad del Mercado	18
2.9 Descripción del Género <i>Opuntia</i>	19
2.10 Descripción Botánica de la Tuna <i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller	21
2.11 Origen y Distribución del Género <i>Opuntia</i>	23

2.12 Tipos de Vegetación Donde se Encuentra el Género <i>Oputia</i> en México	23
3. CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO	25
3.1 Localización de la Zona de Estudio	25
3.2 Fisiografía	25
3.3 Clima	27
3.4 Edafología	27
3.5 Topografía	27
3.6 Orografía	28
3.7 Hidrología	28
3.8 Flora	28
3.9 Fauna	28
4. CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD SANTA ÚRSULA	30
4.1 El Ejido de Santa Úrsula	33
4.2 Comunicación Terrestre	36
4.3 Descripción del Cultivo de Tuna en Santa Úrsula	37
4.3.1 Selección de Secado de las “Raquetas”	38
4.3.2 Siembra	38
4.3.3 Abonado del Terreno	38
4.3.4 Fertilización	39
4.3.5 Podas de la Planta de Tuna	39
4.3.6 Control de Plagas	39
4.3.7 Control de Enfermedades	39
4.3.8 Control de Malezas	40

4.3.9 Cosecha de la Tuna	40
4.3.10 Barrido de la Tuna	40
4.3.11 Comercialización de la Tuna	41
4.3.12 Calendario de Labores Cuando se Inicia el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula	44
4.3.13 Calendario de Labores para Cultivos de Tuna Establecidos en Santa Úrsula para una Hectárea	47
4.3.14 Descripción de las Recomendaciones Técnicas para el Cultivo de Tuna (<i>Opuntia ficus-indica</i>)	50
4.3.15 Establecimiento del Cultivo	50
4.3.16 Preparación del Terreno	52
4.3.17 Trazo de la Plantación	52
4.3.18 Control de Malezas	52
4.3.19 Podas.....	53
4.3.20 Abonado y Fertilización	54
4.3.21 Riego (Si se requiere)	54
4.3.22 Control de Plagas y Enfermedades	54
4.3.23 Cosecha, Acopio, Transporte y Normatividad	55
4.3.24 Desespinado, Selección y Empaque	56
4.3.25 Comercialización	56
4.4 Agricultura de Subsistencia; el Cultivo de Maíz en Santa Úrsula	59
4.4.1 Variedades de Semilla	59
4.4.2 Preparación del Terreno: Barbecho	59
4.4.3 Preparación del Terreno: Roleado	59
4.4.4 Siembra y Surcado	59
4.4.5 Primera Labor	60
4.4.6 Segunda Labor	60

4.4.7 Fertilización	60
4.4.8 Control de Malas Hierbas	60
4.4.9 Amogotamiento o Achacalamiento del Maíz	61
4.4.10 Pixca	61
4.4.11 Secado o Asoleado de las Mazorcas	61
4.4.12 Desgranado y Selección de Semilla	61
4.4.13 Comercialización del Maíz	61
4.4.14 Calendario de Labores del Cultivo de Maíz en Santa Úrsula	64
4.4.15 Descripción de las Recomendaciones Técnicas para el Cultivo del Maíz	66
4.4.16 Época de Siembra y Variedades	66
4.4.17 Control de Plagas	67
4.4.19 Control de Malezas	67
5. CAPITULO V: METODOLOGÍA	70
5.1 Revisión Bibliográfica	70
5.2 Selección de la Zona de Estudio	70
5.3 Identificación del Ejido de Santa Úrsula	71
5.4 Selección de los Informantes Claves	71
5.5 Identificación de los Campesinos de Tuna	71
5.6 Selección de los Campesinos de Tuna a Encuestar y los Campesinos de Maíz	71
5.7 Elaboración de Encuestas	72
5.8 Tamaño de Muestra	72
5.9 Banco de datos, Análisis y Graficado de encuestas	73
5.10 Registro Fotográfico	73

5.11 Elaboración de Diagramas	73
5.12 Presentación de la Información	74
6. CAPITULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
6.1 Análisis de la Encuesta Aplicada del Cultivo de Tuna en la Comunidad de Santa Úrsula	79
6.1.1 Parajes	79
6.1.2 Tipo de Agricultura en Santa Úrsula	80
6.1.3 Otras Ocupaciones de los Campesinos que Cultivan Tuna	81
6.1.4 Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Parcelas de Tuna	83
6.1.5 Razones del Porque los Campesinos Cultivan Tuna	83
6.1.6 Tiempo que Llevan Cultivando Tuna y Densidad de Siembra	84
6.1.7 Descripción del Cultivo de Tuna en Santa Úrsula	87
6.1.8 Selección, Adquisición y Secado de Pencas	87
6.1.9 Preparación del Terreno	88
6.1.10 Orientación de las Pencas	92
6.1.11 Siembra de Tuna en Terrenos Descansados	92
6.1.12 Superficie Cultivada de Tuna	92
6.1.13 Abonos Animales, Esquilmos del Cultivo de Tuna y Fertilizantes	93
6.1.14 Clasificación de los Tipos de Suelo por los Campesinos	99
6.1.15 Podas de Formación, Saneamiento y Ubicación	101
6.1.16 Altura de la Planta de Tuna	102
6.1.17 Plagas y Enfermedades de Tuna	103
6.1.18 Control de Malezas	106
6.1.19 Cosecha	108

6.1.20 Barrido de Tuna (Desespinaadora Mecánica)	110
6.1.21 Empaque de Tuna	112
6.1.22 Comercialización de la Tuna	114
6.1.23 Variedades de la Tuna	118
6.1.24 Condiciones Climáticas	120
6.1.25 Tecnología y Métodos de Cultivo	122
6.2 Estrategias que se Identificaron al Comparar las Recomendaciones Técnicas y la Forma en que Cultivan Tuna los Campesinos de Santa Úrsula	122
6.3 Identificación de las Estrategias Campesinas en el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula	132
6.4 Identificación de las Estrategias Sociales Utilizadas por los Campesinos de Santa Úrsula	134
7. CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	136
7.1 Conclusiones	136
7.1.2 Conclusiones en Relación con las Estrategias Campesinas	137
7.2 Recomendaciones	139
7.2.1 Recomendaciones con Relación a la Comercialización	141
8. BIBLIOGRAFÍA	144
9. ANEXOS	152

INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Flor de Tuna <i>Opuntia ficus indica</i>	21
Figura No. 2 Localización de la Zona de Estudio.....	26
Figura No. 3 Imagen Satelital de la Comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac.....	31
Figura No. 4 Palacio de la Junta Auxiliar de Santa Úrsula.....	32
Figura No.5 Iglesia Católica de Santa Úrsula Chiconquiac.....	32
Figura No. 6 Ejido de Santa Úrsula Chiconquiac.....	35
Figura No. 7 Diagrama del Cultivo de Tuna Recomendado por los Campesinos de Santa Úrsula Chiconquiac.....	43
Figura No. 8 Diagrama de las Recomendaciones Técnicas para el Cultivo de Tuna por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (EIDRUS), Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesca (SIAP), Secretaría de Desarrollo (SDR) y Gobierno del Estado de Puebla e Instituto de Investigaciones Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	58
Figura No. 9 Diagrama del Cultivo de Maíz Practicado por los Campesinos de Santa Úrsula.....	63
Figura No. 10 Diagrama del Paquete Tecnológico Recomendado por el INIFAP para el Cultivo del Maíz	68
Figura No. 11 Metodología. Diagrama de Flujo	75
Figura No.12 Pirámide Poblacional de Santa Úrsula 2010.....	77
Figura No. 13 Parajes de Tuna de Santa Úrsula	80
Figura No. 14 Agricultura de Temporal	81
Figura No. 15 Cultivos Practicados Antes de Sembrar Comercialmente Tuna en Santa Úrsula.....	82
Figura No. 16 Otras Actividades que Realizan los Campesinos de Tuna en Santa Úrsula	82

Figura No. 17 Tamaño de las Parcelas de Santa Úrsula.....	83
Figura No. 18 Razones del porque Cultivan Tuna los Campeños de Santa Úrsula	84
Figura No. 19 Años que se ha Cultivado Tuna en Santa Úrsula	85
Figura No. 20 Plantas al Inicio y a los Cuatro Años del Cultivo en Santa Úrsula	86
Figura No.21 Preparación del Terreno	89
Figura No. 22 Implementos Utilizados en el Barbecho en Santa Úrsula	89
Figura No. 23 Densidad de Siembra de Tuna en la Comunidad de Santa Úrsula	93
Figura No. 24 Animales para Varios Propósitos	94
Figura No. 25 Cantidad de Estiércol en Kg/ha que Aplican en Santa Úrsula	96
Figura No. 26 Mano de Obra Utilizada en el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula	97
Figura No. 27 Preparación de Esquilmos Agrícolas de Cladodios de Tuna Resultantes de las Podas.....	98
Figura No. 28 Esquilmos de Tuna Degradados	99
Figura No. 29 Podas de Saneamiento	101
Figura No. 30 Nopal de 1.50 m de Altura	103
Figura No. 31 Enfermedad de una Raqueta Denominada Peso Negro Causada por el Hongo <i>Pseudospora opuntiae</i>	104
Figura No. 32 Plaga de Tuna producida por un Insecto <i>Chelinidea tabulata</i> (Bur.) Estado Adulto y Larvario, Sarro, Picudo o Goma	105
Figura No. 33 Borregos Utilizados para Controlar Malas las Hierbas.....	107
Figura No. 34 Campeños Cosechando Tuna	108
Figura No. 35 Corte de Tuna de Forma Manual sin Cuchillo.....	109
Figura No. 36 Producción de Tuna en el 2009 en Santa Úrsula.....	110
Figura No. 37 Inicio Vaciado de Tunas en la Desespinaadora Mecánica	111

Figura No. 38 Seleccionado de Tunas por Calidad en la Desespinaadora Mecánica	112
Figura No. 39 Empaque de Tuna	113
Figura No. 40 Peso de la Reja de Tuna en Santa Úrsula	114
Figura No. 41 Precio de Tuna por los Campesinos de Santa Úrsula.....	115
Figura No. 42 Comercialización de Tuna en la Huerta	116
Figura No. 43 Precio de Tuna Durante la Temporada de Producción en Santa Úrsula	117
Figura No. 44 Venta de Tuna en la Región de Santa Úrsula	118
Figura No. 45 Factores Climáticos Según los Campesinos de Santa Úrsula	121
Figura No. 46 Parte de la Tuna que se Daña con las Heladas en Santa Úrsula	121

INDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Calendario de Labores para el Cultivo de Tuna Establecidos en Santa Úrsula para una Hectárea	46
Tabla No. 2 Calendario de Labores Cuando se Inicia el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula para una Hectárea	49
Tabla No. 3 Calendario de Labores del Cultivo de Maíz en Santa Úrsula Chiconquiac	65
Tabla No. 4 Trabajadores por Superficie que Laboran en las Actividades del Cultivo de Tuna	91
Tabla No. 5 Actividades Relacionadas con los Abonos Animales	95
Tabla No. 6 Clasificación y Descripción de los Tipos de Suelo Dadas por los Campesinos de Tuna	100
Tabla No. 7 Variedades de Tuna de Santa Úrsula	119
Tabla No. 8 Época de Fructificación y por lo Tanto de Cosecha de las Diferentes Variedades de Tuna en Santa Úrsula	120
Tabla No. 9 Comparación del Cultivo de Tuna Entre las Recomendaciones Técnicas y la Forma en que Cultivan los Campesinos de Santa Úrsula.....	124

INTRODUCCION

El nopal (*Opuntia ficus-indica* (L.) Miller) ha sido utilizado en México por los pueblos indígenas y campesinos desde época prehispánica hasta la actualidad (Rojas Rabiela y Sanders, 1989:239; García Cook, 1983:17). La tuna ha sido utilizada como alimento humano por ser una fruta de gran valor nutritivo, ya que es rica en vitaminas, minerales y proteínas. Además posee en sus semillas fósforo, potasio, calcio y grandes cantidades de fibra, que son de suma importancia para la digestión (Pimienta, 1994:9; Cantwell, 1995:130; Navarrete-Hernández *et al.*, 2010:10). *Opuntia sp.*, también se utiliza como medicina, ya que reduce el colesterol (Rodríguez Fragoso *et al.*, 2008:130), los cladodios¹ (tallos aplanados) han sido usados como material cementante en la construcción y pinturas (Magaloni Kerpel, 1994:70), como forraje, la planta en el manejo del suelo para evitar la erosión en las terrazas agrícolas, y sus residuos en la producción de biogas (Sáenz *et al.*, 2006:115).

Además la importancia de este cultivo radica, en que es una planta que crece en las regiones áridas y semiáridas de nuestro país, donde las condiciones medio ambientales son adversas para la mayoría de los cultivos. El nopal es uno de los cultivos que hasta la fecha ha sido utilizado como un alimento importante de las comunidades humanas que existen en estas regiones (Bravo-Hollis, 1978:10). En el ejido de Santa Úrsula Chiconquiaco² se practican cultivos de subsistencia como son el maíz (*Zea mays* L.), frijol ayocote (*Phaseolus coccineus* L.), frijol negro (*Phaseolus vulgaris* L.) y haba (*Vicia faba* L.)³, los cuales generalmente se siembran en parcelas separadas, excepto la asociación maíz-calabaza que se siembra en la misma parcela. Cultivos que siembran estratégicamente para que los campesinos cuenten con alimentos durante el año y en caso necesario vender los excedentes en los mercados cercanos.

La comunidad de Santa Úrsula, Puebla, se localiza en la zona semiárida de nuestro de este estado, es decir está sujeta a un prolongado periodo de sequía y a

¹En adelante pencas.

²En adelante Santa Úrsula

³En adelante cultivos de subsistencia

solo cuatro meses de lluvia. Principalmente se practican cultivos de subsistencia y el cultivo comercial de la tuna (*Opuntia ficus-indica*).

El agrosistema del nopal, viene a constituir una serie de estrategias para producir alimentos en diferentes épocas del año y mantener los niveles de alimentación e ingreso económico de las familias de la comunidad. Lo que nos permite visualizar a Santa Úrsula, como una comunidad de personas dedicadas al campo que basan su producción agrícola en una serie de estrategias campesinas, las cuales aplican actualmente al cultivo comercial de la tuna.

ANTECEDENTES

El nopal pertenece a la familia de las cactáceas y al género *Opuntia*, se considera que es endémico de América (258 especies) y es muy probable que su origen sea México, tomando en cuenta que en nuestro país existen un gran número de especies (Griffith, 2004:1917; Ríos Ramos y Quintana, 2004:8). “Nopal” es el nombre local o común con que se conoce a las especies del género *Opuntia*, particularmente se da este nombre a la especie *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller. A esta especie se le conoce y se ha utilizado en nuestro país desde la época prehispánica, lo cual ha quedado registrado en códices, pinturas, esculturas, cerámica, monumentos, etc. (Dufétel, 2002:54). Los indígenas y campesinos de nuestro país utilizan los frutos (tunas) y los brotes tiernos (nopalitos) como parte de su alimentación y las pencas o cladodios como forraje (Vigueras y Portillo, 2001:495), los cladodios tiernos se utilizan como medicina para reducir los niveles de azúcar y colesterol en la sangre, por lo que puede controlar la diabetes (Rodríguez Fragoso *et al.* 2008:127), la fibra seca de los cladodios en algunos lugares los utilizan como combustible y la planta completa se utiliza como cercas vivas de patios y solares. En la industria de alimentos, el nopal se usa para hacer mermeladas, salmuera, pectina, jugo, néctares, fructosa, miel de tuna, queso de tuna, melcocha, colonche (bebida alcohólica), (Diguét, 2002:34). En la industria cosmética se utiliza para elaborar jabones, cremas para el cuerpo, champus, geles, pigmentos, etc., (Tobar Puente, 2009:170).

Debido a la variabilidad de usos que los pueblos prehispánicos le daban al nopal los conquistadores fijaron su atención en esta planta y se la llevaron a España donde la adoptaron y de ahí se extendió por todo el Mediterráneo. En la actualidad se cultiva o se encuentra como parte de la flora natural, en la región del Mediterráneo, Sudáfrica, Paquistán, Estados Unidos, Brasil, Argentina (Flores Valdez *et al.*, 1995a:26; García Herrera *et al.*, 2003:24).

Las zonas áridas y semiáridas de nuestro país poseen menos tierra fértil para la agricultura, baja disponibilidad de agua y condiciones climáticas adversas, lo que representa para los pobladores rurales condiciones agroecológicas extremas. Pocos son los cultivos que se adaptan a las condiciones de estos ecosistemas. La tuna es uno de los pocos cultivos que resisten y prosperan en estas condiciones, en México se practica en alrededor de 210,000 mil hectáreas, de las cuales 150,000 has se destinan para forraje, 50,000 mil ha para tuna y 10,000 ha para producir nopalito y 100 ha para producir grana cochinilla (Sobrado Moran, 2005:16).

El nopal tunero y nopal verdura que se cultivan en las regiones centro, sur, norte de México, se siembran generalmente en suelos Vertisoles, Luvisoles y Feozem, se adaptan a fluctuaciones de pH de ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, se desarrollan mejor en suelos sueltos y poco profundos (40 a 70 cm), de buen drenaje, requieren de elementos nutritivos que pueden ser incorporados al suelo mediante la aplicación de abonos o fertilizantes químicos y son muy sensibles a las altas concentraciones de sal. Sus raíces se ubican de manera somera para atrapar la más mínima lluvia, lo cual le permite a la planta mantenerse hidratada. Generalmente se desarrollan en altitudes de 800 a 2,500 m.s.n.m. Toleran temperaturas entre los 10 y los 50 °C (Vásquez y Medina, 1981), pero las temperaturas medias anuales en que tienen un buen desarrollo es entre los 16 y los 20 °C. En los meses más fríos los nopales toleran hasta cierto grado las bajas temperaturas, siempre y cuando esta disminuya gradualmente en días o semanas, pero cuando la temperatura desciende bruscamente de 0 a -10 °C, daña las plantas jóvenes, las yemas florales y los frutos inmaduros, lo que se traduce en

pérdidas para los productores (Nobel, 1994:60). El cultivo del nopal requiere de poca agua, se desarrolla bien en lugares con precipitaciones que oscilan entre 300 y 700 mm de lluvia anual. Presenta un amplio margen a la falta o exceso temporal de agua, ya que presenta Metabolismo Ácido Crasuláceo (MAC), es decir que durante el día la planta cierra sus estomas para evitar la pérdida de agua y los abre durante la noche cuando hay exceso de esta, porque el exceso de humedad provoca enfermedades y la incidencia de daños por insectos (García Herrera *et al.*, 2003:8).

La textura del suelo y la precipitación son factores importantes que determinan la producción de biomasa de la tuna. En los suelos arenosos de las zonas áridas con precipitaciones de apenas 300 mm/año, los rangos de productividad del nopal van de 2.1 a 2.4 ton/ha/año. Por lo que si consideramos que en la zona de estudio la precipitación media anual es de 656 mm, se pudiera inferir que la producción de biomasa puede alcanzar hasta 5.2 ton/ha/año, lo que comprueba el alto índice de crecimiento de la planta y consecuentemente la producción de biomasa (Guevara y Estévez, 2001:66).

En 17 estados se lleva a cabo la producción de tuna en nuestro país, de estos solo ocho estados son los que poseen el 87% de la superficie y concentran el 96% de la producción, por lo cual se agrupan en tres regiones productoras; Región Sur: Puebla. Región Centro: Estado de México e Hidalgo. Región Centro-Norte: Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes. Entre estas tres regiones existen diferencias importantes en cuanto a la producción, por ejemplo, la Región Sur reporta altos rendimientos (25 t/ha), medianos en la Región Centro (8.7 t/ha.) y bajos en la Región Centro-Norte (4 t/ha), (Flores Valdez *et al.*, 1995a : 43).

Tomando en cuenta que en el estado de Puebla los principales productores de tuna y nopal-verdura son los municipios de Acatzingo y General Felipe Ángeles. Este último es el segundo productor de tuna del estado (con 156 ha) y nopal verdura (39 ha). Las comunidades de éstos son Candelaria Portezuelo, Santa Úrsula Chinconquiac, San Antonio Portezuelo, Santiago Tenango y San José

Buena Vista; ocupando Santa Úrsula el 2º lugar en cuanto al mayor número de productores y el 3er lugar en cuanto a la superficie cultivada (12,775 has) (Sobrado Moran, 2005:26).

CAPITULO I

1. PROBLEMÁTICA

En México, el nopal silvestre (*Opuntia* spp.) comprende una superficie de alrededor de tres millones de hectáreas. Esta cobertura se localiza principalmente en los estados del centro y norte del país como son: Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Sonora. Esta planta se caracteriza por desarrollarse en condiciones medioambientales extremas, de las regiones áridas y semiáridas, donde las alternativas para la producción de alimentos son reducidas. Debido a sus características sinecológicas la *Opuntia* spp. y su cultivo ha sido introducido a países y lugares con características similares como el Mediterráneo, Sudáfrica y otras regiones de América (Flores Valdez *et al.*, 1995b: 32 ; García Herrera *et al.*, 2003:25).

En la actualidad México es el principal productor a nivel mundial, con una producción de 350,000 t/año, le sigue Italia con 50,000 t/año y Sudáfrica con 15,000 t/año. Algunos países de menor producción son: Chile 8,000 t/año, Israel 7,500 t/año y Estados Unidos 4,000 t/año. En nuestro país se cultivan 210 mil hectáreas, de las cuales 150,000 se utilizan para forraje, 50,000 para tuna, 10,000 para nopal verdura y 100 ha para la producción del tinte de la grana cochinilla (*Dactylopyus coccus* Costa) (Inglese y Schirra, 2002:164). En México la producción de tuna se lleva a cabo en 17 estados, pero solo en ocho de ellos se concentra el 87% de la superficie cultivada y el 96% de la producción. Estos ocho estados se agrupan en tres regiones que son: Región Sur, que comprende únicamente el Estado de Puebla. Región Centro que comprende el Estado de México e Hidalgo y Región Centro-Norte que comprende los estados de Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes (Flores Valdez *et al.*, 1995a:43).

La Región Sur es la que comprende nuestra zona de estudio en esta se concentra en los municipios de Acatzingo, Gral. Felipe Ángeles, Quecholac y Palmar de Bravo, los cuales suman una superficie de 3,000 has (Ramírez Farías, 2007:49).

En México más de 20,000 productores se dedican al cultivo de la tuna, de los cuales el 85% lo lleva a cabo en tierra ejidal, el ingreso monetario que les proporciona en la mayoría de los casos es solo un componente de la economía familiar y muchas veces de menor importancia (Ríos Ramos y Quintana, 2004:39). Es decir, que su producción forma parte importante en sí, de los cultivos de subsistencia que producen los campesinos.

Las condiciones medio ambientales en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país son extremas, por lo que la producción de alimentos se ve restringida no solo en cantidad de la producción, sino también en cuanto a la diversidad de cultivos que se pueden practicar. Por lo que, los campesinos utilizan estrategias para producir y contar con alimentos a través de todo el año. Las estrategias que utilizan los campesinos son; la diversificación de los cultivos hasta donde el medio ambiente se los permite; cultivar productos de subsistencia que les aseguren las raciones calóricas mínimas así como contar con semillas que les aseguren la cosecha del próximo año y que les proporcione alimento para su ganado; sembrar productos de aceptación en el mercado para vender sus excedentes, obtener ingresos y mantener los fondos de reemplazo (Wolf, 1971:34). Por lo cual, el cultivo de la tuna (cultivo comercial) encaja con los cultivos de subsistencia (no comerciales) que se practican en la zona de estudio, al grado que en la actualidad forma parte de las estrategias campesinas de la comunidad de Santa Úrsula.

Para la Región Sur el cultivo de tuna juega un papel muy importante en la generación de recursos económicos, sobre todo en las comunidades que se ubican en las zonas de temporal, ya que en estos lugares la agricultura en su mayoría estaba enfocada a la producción de cultivos de subsistencia por los campesinos y pequeños productores. Poco a poco éstos observaron que la tuna representaba una alternativa para integrarla a su sistema de cultivos de subsistencia, pero con una aparente transformación hacia un cultivo que les produce ingresos económicos, ya que el cultivo de la tuna es netamente un producto comercial de importancia regional, nacional e internacional (Flores Valdez *et al.*, 1999: 43).

Originalmente Santa Úrsula se dedicó a la siembra de los cultivos de subsistencia, como una comunidad campesina de origen indígena. Paulatinamente fue incorporando el cultivo de la tuna a sus sistemas de producción convirtiéndose en una comunidad de productores de tuna pero conservando las estrategias campesinas que les han permitido subsistir por muchos años. Es por ello que en la actualidad una buena parte de la tierra ejidal y pequeña propiedad que pertenece a Santa Úrsula está cultivada con nopales tuneros.

El desarrollo de la presente tesis está encaminada a demostrar que la comunidad de Santa Úrsula se originó como una comunidad campesina. Actualmente Santa Úrsula Chiconquiac se encuentra inmersa en una región tunera y de nopal verdura ha ido cambiando sus estrategias de producción, pasando de una comunidad con un sustento de productos básicos a una comunidad de productores comerciales, sin perder sus estrategias campesinas.

1.1 Preguntas del Problema de Estudio

Con la presente tesis se pretenden responder las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Cómo se cultiva la tuna en la comunidad de Santa Úrsula?
- 2.- ¿En que cultivos se basa la agricultura de Santa Úrsula?
- 3.- ¿Son los cultivos de tuna una estrategia para obtener mayores ingresos para los campesinos de Santa Úrsula?
- 4.- ¿Cómo se encuentra distribuidos los cultivos de tuna en los terrenos de Santa Úrsula?

1.2 Hipótesis

El cultivo comercial tuna llevado a cabo por parte de la comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac tiene aspectos establecidos en estrategias de producción campesina.

1.3 Objetivo General

El estudio de las estrategias y formas de manejo del cultivo nopal-tuna en la comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac, Puebla.

1.4 Objetivos Específicos

- I. Estudiar la forma de cultivo que realizan los productores de la tuna en la comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac.
- II. Estudiar las formas de manejo de la especie *Opuntia* spp. en Santa Úrsula Chiconquiac.
- III. Identificar los cultivos de subsistencia que se practican en la comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac.
- IV. Estudiar a nivel cartográfico, las parcelas de tuna y las parcelas de cultivos de subsistencia con el propósito de establecer la dimensión de ambos cultivos.
- V. Identificar y describir las estrategias de producción campesina.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se presentan un conjunto de definiciones y conceptos necesarios para una mejor comprensión del sistema tradicional campesino de México y de las estrategias que éstos han conservado para obtener mayores ingresos así como de integrarse y poder competir con los mercados nacionales e internacionales.

2.1 Comunidad Indígena

Comunidad es un conjunto de seres humanos que comparten una serie de características en común como la cultura, que es el conjunto de hechos espirituales o de técnicas, modos de hacer, objetos y organizaciones que toda la sociedad crea para poder vivir (Caso, 1989: 152).

“Es indio todo individuo que se siente pertenecer a una comunidad indígena, que se concibe a sí mismo como indígena, porque esta conciencia de grupo no puede existir sino cuando se acepta totalmente la cultura del grupo; cuando se tienen los mismos ideales éticos, estéticos, sociales y políticos del grupo; cuando se participa en las simpatías y antipatías colectivas y se es de buen grado colaborador en sus acciones y reacciones. Es decir, que es indio el que se siente pertenecer a una comunidad indígena” (Caso, 1948: 275).

Juan Pedro Viqueira, señala que los investigadores afirman que en “las repúblicas indígenas” se da una gran igualdad que limita a los conflictos internos, y en esa igualdad económica y ausencia de conflictos definen el concepto de comunidad. Toda actividad política comunal conlleva a diferencias colectivas jerárquicas y luchas de poder. La idealización de la vida comunal indígena ha impedido el estudio de conflictos internos de los indígenas y de su articulación con la sociedad mayor. La historia permitiría además ver las divisiones y enfrentamientos actuales, permitiría entender el reto actual de crear los mecanismos democráticos que permitan que esas divisiones y esos conflictos puedan expresarse de manera digna y pacífica (Viqueira, 2002:73).

2.2 Comunidad Campesina

Erik R. Wolf, 1971 define al campesino como labradores y ganaderos rurales. No se refiere a los que cultivan en invernáculos situados en medio de ciudades ni en macetas dispuestas en terrazas o antepechos de ventana, tampoco se refiere a granjeros como los empresarios agrícolas de Estados Unidos.

El campesino no opera como empresa en el sentido capitalista; imprime desarrollo a una unidad familiar y no a un negocio. Forman parte de una sociedad más amplia y compleja a diferencia de los pueblos primitivos. Los campesinos son labradores y ganaderos rurales cuyos excedentes son transferidos a un grupo dominante de gobernantes que los emplea para asegurar su propio nivel de vida y que distribuye el remanente a los grupos sociales que no labran la tierra, pero que han de ser alimentados a cambio de otros géneros de artículos que ellos producen (Wolf, 1971:10).

Juan Pedro Vigueira, 2002. dice que los indígenas en tiempos coloniales en particular los de las tierras altas construían y mantenían las ciudades españolas, proveían de la mano de obra necesaria a las empresas económicas de los colonos. Angel Palerm analizó la articulación de la economía novohispana con el mercado mundial con la producción y explotación de plata, la cual debía su éxito económico a que las haciendas con el trabajo indígena aportaban su conocimiento milenario sobre las plantas, la tierra, el agua y la mano de obra barata (Vigueira, 2002:61).

Los labradores no sólo deben proporcionarse a sí mismos las raciones calóricas mínimas sino también, han de producir alimentos que superen ese mínimo para facilitar semillas suficientes para la siembra y cosecha de año próximo, así como para adecuar la alimentación a su ganado. Los campesinos tienen que producir excedentes de producción denominados principalmente como fondo de reemplazo; aquellos excedentes que van destinados al cuidado y reemplazo de herramientas necesarias para la producción. El fondo ceremonial el cual les ayuda a cubrir los gastos de las relaciones sociales como son las fiestas de la

comunidad. El fondo de renta es el pago que el campesino tiene que hacer al Estado (Wolf, 1971: 14-20).

Los cultivos de subsistencia son el resultado de una acumulación de conocimiento tradicional transferido de generación en generación, además de crear una serie de estrategias para sobrevivir y poder mantener los lazos dentro de la comunidad. La reproducción social de la clase campesina mexicana ha implicado fundamentalmente la lucha por la tierra como elemento central de sus movilizaciones (Warman, 1985:15).

2.3 Estrategias

Existe en la actualidad un creciente acuerdo en que el crecimiento agrícola es la clave para la expansión de la economía global. La estrategia constituye tanto la visión que el sector debería ser en el futuro como el mapa de ruta que muestra como alcanzar dicha visión. Su punto de partida es la situación actual de la agricultura y la problemática que enfrenta (Norton, 2004:15).

El concepto de estrategia no tiene una definición universalmente aceptada, es de origen griego “*estratos*” (ejército) y “*agein*” (conducir, guiar). Los griegos antiguos la relacionan con control y el arte. Generalmente ha sido utilizado desde el punto de vista económico, Morrisey define estrategia para describir cómo lograr algo (Morrisey, 1993:103), definición a la que se apega la presente investigación. Sin embargo, la palabra estrategia muchas veces nos remite a las palabras planeación o creación de un diagnóstico, flexibilidad e improvisación (Mintzberg, 1991:28).

México es un país con una orografía compleja, las serranías, los valles y las cañadas, junto con las condiciones de inestabilidad climática, tanto en el régimen de lluvias como en el de temperatura (principalmente heladas), obligaron a los pueblos indígenas a buscar y establecer estrategias agrícolas para garantizar su subsistencia (Boege, 2008:159).

2.4 Sistema Tradicional Campesino de Santa Úrsula

La forma de producción agrícola de Santa Úrsula, es un sistema tradicional integrado por campesinos autónomos capaces de producir su propio alimento. Cuya experiencia es el resultado de la acumulación del conocimiento que han adquirido al cultivar la milpa desde la época prehispánica (Gámez Espinoza, 2008:70).

Dicho sistema tradicional está basado en ecotipo paleotécnico y neotécnico, donde el primero utiliza el trabajo de los campesinos, ya sea como jornaleros o cultivando su propia parcela utilizando el ganado equino (caballos, burros y mulas), bovino (bueyes) para la labrar la tierra y transporte, ovino (borregos y cabras) para alimento y deshierbe, y aves de corral (gallinas, y guajolotes) como alimento. Además de utilizar el estiércol de todos estos como abono. Y el segundo utiliza los combustibles fósiles para el uso de la maquinaria agrícola, el uso de productos químicos, y el uso de variedades seleccionadas de tuna facilitados por la ciencia (Wolf, 1971:32).

Teresa Rojas Rabiela menciona que en la agricultura mesoamericana prehispánica se usaba la preparación de las parcelas, el rotocultivo, el descanso de terrenos, deshierbe, así como el uso de abonos y restos del cultivo para darle fertilidad a las mismas (Rojas Rabiela y William Sanders, 1989).

Otra característica intrínseca del campesino de esta comunidad es la propiedad ejidal, la cual se dio en México como una forma de proteger a la producción agrícola.

2.5 El Ejido en México

La propiedad ejidal tiene semejanza con las formas de tenencia de la comunidad indígena, debido a la Revolución, cuyo propósito fue evitar que las restituciones y dotaciones quedaran en manos de terceras personas y volviera a presentarse la concentración de la tierra en unas cuantas manos. Por lo que se reservó el dominio de las tierras para la nación y solo concedió al ejido el usufructo. Los

bienes agrarios como el ejido, adquiridos por los núcleos de población serán imprescriptibles e inalienables y por tanto, no podrán en ningún caso, ni en forma alguna, cederse, traspasarse, arrendarse, hipotecarse o enajenarse, en todo o en parte (Aguirre Beltrán y Pozas Arciniega, 1981:88).

La Ley de la Reforma Agraria establece tres tipos de tenencia de la tierra, dos son de propiedad social: bienes ejidales y bienes comunales y una tercera es la propiedad privada. La propiedad ejidal tiene notables semejanzas con las formas de tenencia propias de la comunidad indígena, la cual debe cumplir cuatro características, que son; A).- Ser mexicano, b).- Ser mayor edad, c).- Ser residente del pueblo y d).- Tener como ocupación habitual la explotación de la tierra (Ley Federal de la Reforma Agraria, 1985:435).

Las luchas revolucionarias de campesinos e indígenas de fines del siglo pasado e inicios del siglo XX lograron, asimismo, integrar en la constitución de 1917 la existencia de la propiedad social, materializada en el ejido y la propiedad de la comunidad (Domínguez Yáñez, 1993:25).

Sin embargo el 6 de enero de 1992 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el decreto mediante el cual el Congreso de la Unión, a iniciativa del Presidente Carlos Salinas de Gortari, reformó el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Estas reformas atentan contra la permanencia de estas dos formas de propiedad social (privilegiándose de manera exclusiva a la propiedad privada) y da por concluido el reparto agrario. Con ello, la obligación del gobierno de otorgar tierras a los grupos campesinos que carecen de ellas, de intervenir en obras de infraestructura, de dar asistencia técnica y capacitación, de otorgar financiamientos, etc., pretende, sin más, eliminarse (Domínguez Yáñez, 1993:25).

Los análisis hechos por científicos sociales a cerca de las repercusiones a las reformas del artículo 27 constitucional sobre el sector campesino se inscriben fundamentalmente en dos grandes vertientes, la de aquellos que consideran que a raíz de las reformas se produciría una venta masiva de tierras ejidales y

desarticularía el sector social del campo; mientras que por otro lado la vertiente de los especialistas ligados con el sector neoliberal suponen que gracias a las reformas fluiría la inversión privada hacia el campo y este se capitalizará (Alcalá *et al.*, 1996:144).

2.6 La Etnoecología y la Domesticación de las Plantas

La preocupación surgida por el deterioro sufrido por el medio ambiente da lugar a un campo del conocimiento específicamente dirigido a estudiar la estructura o la economía de la naturaleza: la ecología (Toledo *et al.*, 1989: 141).

La ecología humana es un enfoque interdisciplinario de la ecología que se propone contribuir al descubrimiento de las prácticas y las estrategias que los pueblos indígenas u originarios de una zona determinada tuvieron para adaptarse o no adaptarse al medio ambiente. Esta disciplina considera que cuanto mayor es el tiempo que una población habita en un ambiente estable mayor será el grado de adaptación (Moran, 1993:19).

La interrelación entre la ecología y los procesos productivos en el agro mexicano no había sido reconocida como un elemento fundamental en la búsqueda de una mayor eficacia y más alta productividad a largo plazo. El haber desatendido esta realidad ha causado daños en ocasiones irreversibles, a la integridad biótica de nuestro territorio (Toledo, 1989:142).

La etnobotánica viene del término etno (gr. *ethnos*.pueblo) y botánica (gr. *botanike*.fem. de *botanikos*, botánico), se desprende que es la ciencia que se ocupa de todo lo referente a las plantas y su relación con el ser humano (Ocampo, 1994:75).

El término etnoecología se utiliza cada vez más para abarcar todos los estudios que describen la interacción de las poblaciones locales con el medio ambiente natural, incluyendo disciplinas subordinadas, tales como la etnobotánica. Esta disciplina de la ecología pretende recopilar tanto el conocimiento científico (información derivada de la investigación), como la recopilación del conocimiento

popular es decir, el conocimiento que transmiten las poblaciones sobre el medio ambiente. Esto consiste en la recolección de datos etnobotánicos y la organización y sistematización de éstos, así como el análisis de los mismos (Martin, 1995: 25).

La etnobotánica moderna no debe solo registrar los conocimientos de las culturas actuales, sino también interpretar estos conocimientos como parte de un proceso histórico de acumulación de conocimiento que se ha interrumpido en varias ocasiones (Gómez-Pompa, 1993:89). Un ejemplo de esto son los estudios etnobotánicos que tratan sobre la domesticación de las plantas.

La domesticación de especies vegetales en Mesoamérica alcanzó un alto grado de especialización, pues no sólo se redujo del estado silvestre al domesticado a especies comestibles o útiles para el vestido, sino también a numerosas plantas utilizadas únicamente para ornamentar (flores, árboles), como enervantes (tabaco y otras); con fines medicinales, y para hospedar insectos domesticados, como el nopal (*Opuntia ficus-indica*) para alojar a la grana cochinilla (*Dactylopius coccus* Costa), el piñoncillo (*Jatropha curcas* L.) para el axino aje (*Llaveia axi* Llave) cuyo cuerpo graso se usó en la elaboración de lacas y para curaciones (Rojas Rabiela, 1991: 420).

Los organismos biológicos tienen una importancia tanto para las comunidades locales como para el mundo en general (Martin, 1995:128). Un ejemplo de esto es el caso de la tuna *Opuntia ficus indica* (L.) Miller. Este ha sido un proceso largo de la historia relacionado con la domesticación, lo que ha dado origen a una gran cantidad de variedades y de usos de esta planta. Dentro del género es la especie que presenta mayor grado de domesticación (Perales y Aguirre, 2008:576).

Los pueblos campesinos e indígenas son los autores de la domesticación de las plantas de su comunidad y su región, y por ende propietarios en un sentido de estos recursos genéticos y estratégicos. Sin embargo, no siempre se han respetado estos derechos que los agricultores tienen. Los inventarios o catálogos científicos que se han realizado, sobre estos recursos genéticos han olvidado no

solo reconocer su autoría a las comunidades campesinas e indígenas y también los han olvidado al realizar dichos inventarios y estudios (Boege, 2008:160).

2.7 Los Cultivos de Subsistencia, la milpa

El maíz es la planta más importante de todas las domesticadas en Mesoamérica, es el principal hilo conductor en la historia de la agricultura del área. Actualmente es uno de los tres principales cereales producidos en el mundo (los otros son el trigo y el arroz) y el más rendidor de todos. Frijoles y maíz constituían una combinación dietética inseparable pues las semillas secas del frijol aportaban proteínas vegetales, triptófano y lisina, un aminoácido esencial del que el maíz es deficitario. Desde el punto de vista agrícola, la siembra del maíz con frijoles y calabazas era benéfica para las plantas y el suelo, pues los frijoles tienen, como todas las leguminosas, la capacidad de fijar nitrógeno al suelo y éste es aprovechado por el maíz, que lo requiere; las calabazas con sus amplias hojas y sus hábitos rastrojos protegen el suelo contra los efectos devastadores de las lluvias torrenciales, además de que la sombra que producen inhibe el crecimiento de malezas que compiten con los cultivos por los nutrientes (Rojas Rabiela *et al.*, 1991:25 y MacNeish, 1991:88).

El término milpa aplica comúnmente a cualquier campo cultivado de maíz, en su sentido original es un lugar para el cultivo de maíz en asociación con diversas plantas (al menos frijol y calabaza), que se abre dentro de un ecosistema y reproduce muchas de las interacciones y principios ecológicos que en él se dan (Aguilar *et al.* 2003:84).

La agricultura de subsistencia es un modo de agricultura en la cual una parte de la tierra produce sólo lo suficiente para alimentar a la familia que trabaja en ella (Clawson, 1985:57). En la agricultura de subsistencia no industrial, así como el fondo de reposición del germoplasma corre generalmente por cuenta del agricultor y de su familia, y en caso de crisis, como la pérdida de semillas y cultígenos, corre a cargo de la comunidad (Boege, 2008:171). En este tipo de agricultura predomina el trabajo humano y el animal sobre el mecanizado y existe una mayor

dependencia de las lluvias, lo que nos indica que existe un íntimo conocimiento físico-biótico del medio por parte de los campesinos (Mera Ovando y Mapes Sánchez, 2009:23).

2.8 La Tuna Cultivo Comercial y la Normativa del Mercado

Las comunidades campesinas viven de los cultivos de subsistencia, los cuales tienen generalmente precios bajos que no alcanzan en ocasiones, ni para mantener los fondos de reemplazo. Por lo tanto los campesinos se ven en la necesidad de sembrar cultivos comerciales como sería el caso de la tuna. Este cultivo proporciona recursos monetarios para mantener los fondos e incluso en ocasiones para mantener y fortalecer los cultivos de subsistencia.

Los cultivos comerciales generalmente son manejados por empresas que tienden a monopolizarse en el contexto de un mundo globalizado, por la competencia empresarial y a bajar los precios de los productos dejando poco espacio de acción a los pequeños productores quienes se ven en la necesidad de vender sus productos a precios muy bajos y generalmente no alcanzan a cubrir los costos de producción. Ante esta necesidad se han creado alternativas en el mercado internacional para beneficiar a los campesinos y productores agrícolas tradicionales. Tal es el caso del llamado “Comercio Justo”. El “Comercio Justo” está definido como una sociedad de comercio, basada en el diálogo, la transparencia y el respeto, que busca una mayor equidad en el comercio internacional. Las organizaciones de “Comercio Justo” (con el ayuda de los consumidores) están activamente comprometidas en apoyar directamente al productor, en crear conciencia social y hacer campañas orientadas a que cambien las reglas y prácticas del comercio convencional (Otero, 2006:2).

Otra razón por la cual los productos de los pequeños productores no alcanzan los precios que marcan los mercados es por el desconocimiento de la normatividad de los mercados globalizados, por lo que muchas de las veces recurren a buscar intermediarios que les ayuden a vender sus productos. Por lo que es importante

que las organizaciones de comercio justo y los campesinos tengan conocimiento de las mismas.

Existen varias leyes que rigen y que norman las características tanto nacionales como internacionales de las características que los frutos de tuna deben cumplir, como por ejemplo los relacionados con la calidad del fruto, el color de la cáscara, porcentaje de pulpa, número de semillas, grosor de la cáscara, sólidos solubles totales (que miden la cantidad de azúcares del fruto) entre otros.

Dentro de las leyes de la Secretaría del Medio Ambiente la norma que regula la tuna es la NMX-FF-30-1982-Productos no industrializados para consumo-humano, especificaciones. 25. VIII.1995.

En México y el mundo, del nopal tunero tradicional, se ha derivado en el cultivo de diversas variedades de tuna. La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) define a la variedad como: “un conjunto de plantas de una misma especie, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor pueda definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos o pueda distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de uno de dichos caracteres y por lo menos pueda considerarse como una unidad, habida en cuenta de su aptitud a propagarse sin alteración" (UPOV, 1978:4).

2.9 Descripción del Género *Opuntia*

El término *Opuntia*, designado por Linné, probablemente hace referencia a una región de Grecia llamada *Locris opuntia* (capital Opus), donde crecen diversas plantas muy espinosas. “El origen del nombre se remonta a Plinio, quien llamó *Opuntia* a una planta que crecía cerca de Opuns, India, y que Mathiolus, en 1565, creyendo que se trataba de un nopal, aplicó por primera vez el término *Opuntia* a estas cactáceas” (Bravo-Hollis y Sheinvar, 1995:34).

En el caso del nopal (*Opuntia ficus-indica*) sus ramas están constituidas por articulaciones carnosas y suculentas (palas o pencas), de forma ovoidal y color

verde glauco, que realmente son tallos fotosintéticos altamente modificados y adaptados para esta actividad. Estas articulaciones son verdaderas ramas y con el tiempo se hacen leñosas y forman un tronco casi cilíndrico (Box, 2005:795).

Existen 300 especies distribuidas desde Canadá hasta Argentina y Chile. El género está compuesto por plantas arbustivas o arbóreas, a veces rastreras, glabras o pubescentes. Con tronco definido o ausente (Scheinvar, 2004:79). Artículos globosos, claviformes, cilíndricos o aplanados, muy carnosos o leñosos. Limbo de las hojas pequeño, cilíndrico o aplanados, muy pronto caduco; areolas axilares, con espinas, pelos, glóquidas y, en ocasiones, glándulas; espinas solitarias o en grupos, de sección redondeada o aplanada, desnudas o con vainas papiráceas, de colores variados; glóquidas en general numerosas naciendo en la parte superior de la aréola (Bravo-Hollis, 1978:320).

Flores generalmente hermafroditas, usualmente una en cada aréola; ovario ínfero, con una cavidad y muchos óvulos, rodeado de un pericarpelo de origen axial, más o menos tuberculado cuyas aréolas llevan pequeñas brácteas caducas, glóquidas y espinas más o menos numerosas o ausentes: perianto regular, segmentos exteriores del perianto verdes o más o menos coloridos, gradualmente en transición con los segmentos interiores del peritanto, éstos extendidos y de color amarillo, anaranjados, rojo hasta purpúreo: estambres numerosos, mucho más cortos que los pétalos, frecuentemente sensitivos, estilo único, grueso, lóbulos del estigma cortos (Scheinvar, 2004:75). (Ver Figura No.1). Fruto en baya, seco o jugoso, espinoso o desnudo, globoso, ovoide hasta elíptico, a menudo comestible. Fruto con paredes delgadas (tunas) o gruesas (xoconostles), con aréolas provistas de lana, glóquidas, a veces cerdas y espinas. Semillas provistas de un arilo grueso, duro, blanco, que rodea la semilla: embrión duro cotiledones grandes. El hábito y la forma del tallo son muy variables, aunque la estructura floral, con algunas variaciones, es la misma. Polinizadas por insectos. (Guillot Ortiz *et al.*, 2008:2).

2.10 Descripción Botánica de la Tuna *Opuntia ficus indica* (L.) Mill.

Cactus ficus-indica L., Sp. Pl. 468. 1753.

Cactus opuntia Gossone, Fl. Cic. Prodr. 559. 1827-8. (non Linnaeus)

Opuntia vulgaris Tenore, Syl. Fl. Neap. 239.1831. (non Miller)

Opuntia ficus-barbarica Berger, Monats. Kakt. 22: 181.1912.

N.V.: “nopal de Castilla”, “tuna de Castilla”, “tuna mansa”.



Figura No. 1 Flor de Tuna *Opuntia ficus indica* (Abr 7, 2009) .

“Arboreo, de 3 a 5 m de alto o más. Tronco leñoso bien definido de 60 cm a 1.50 m de altura y 20 a 30 cm de diámetro. Artículos oblongos hasta largamente obovados, de 30 a 60 cm de largo y 20 a 40 cm de ancho y 1.9 a 2.8 cm de grueso, color verde opaco; integran ramas de varios artículos que forma una copa muy racemosa. Aréolas distantes separadas entre sí como 2 a 5 cm, pequeñas, angostamente elípticas, de 2 a 4.5 mm de largo, 3 mm de ancho. Espinas casi siempre ausentes, cuando existen son escasas y pequeñas; glóquidas más o menos numerosas, amarillas, caducas. Flores de 7 a 10 cm de diámetro y como de 6 a 8 cm de largo; segmentos exteriores del perianto ovados hasta

ampliamente cuneados, obovados, agudos hasta truncados, enteros, mucronados o denticulados, amarillos con la porción media rojiza o verdosa, segmentos interiores del perianto angostamente obovados hasta angostamente cuneados, truncados hasta redondeados, enteros, mucronados o denticulados, amarillos hasta anaranjados; pericarpelo con algunas espinas pequeñas, caducas (Ver Foto 1). Fruto oval, de 5 a 10 cm de largo y 4 a 8 cm de diámetro, amarillo anaranjado rojo o purpúreo, con abundante pulpa carnosa, algo umbilicado” (Bravo, 1978:320).

Localidad tipo: América Tropical

Distribución: Lugar de origen desconocido, ahora se encuentra a lo largo de los trópicos y subtrópicos como una planta cultivada, esto se ve en las Bermudas y Florida. Ha sido cultivado ampliamente por sus frutos y forraje, extendiéndose y prosperando en muchos lugares baldíos a lo largo del mar Mediterráneo, el mar Rojo y en el sur de África (Britton y Rose, 1937:177).

La tuna es una planta que presenta un gran polimorfismo (múltiples alelos de un gen). La mayor parte de las Opuntioideae (64.3%) son poliploides (Pinkava, 2002). Una de las causas de la variación es el frecuente flujo genético natural entre las diferentes especies de *Opuntia* ya que en las poblaciones silvestres y cultivadas es común la coincidencia de periodos de floración, además de que algunas formas de nopal tunero comparten visitantes y polinizadores florales. Se considera que el proceso evolutivo que posiblemente han seguido las formas de nopal para diferenciarse, involucra la hibridación entre especies distintas seguidas por la poliploidía (células, tejidos u organismos con tres o más juegos completos de cromosomas de la misma o de distintas o con dos o más genomas de especies distintas). Esta hibridación se acompañó por la duplicación del número de cromosomas generando de esta manera especies con diferentes niveles de aploidía (si los genomas de la especie poliploide proviene de la misma especie ancestral). Los nopales con los niveles más altos de poliploidía (6n y 8n) tienen mayor dispersión geográfica de los diploides (2n); de hecho la mayoría de las variedades de nopal tunero que se han dispersado en Europa, Sudamérica, África, Oriente y Australia corresponden a la especie *Opuntia ficus-indica* que en la

mayoría de sus formas y variedades son octaploides. Los crecientes niveles de poliploidía en las diversas formas del nopal tunero se reflejan en un incremento en vigor de los cladodios, peso del fruto y tamaño de los estomas (Pimienta Barrios, 1992:98).

2.11 Origen y Distribución del Género *Opuntia*

Para los taxónomos ha resultado difícil establecer el origen del nopal. Para Scott MacNeish, en sus investigaciones del origen de la agricultura, menciona que *Opuntia ficus-indica* es nativa de Mesoamérica (MacNeish, 1991:88). Además algunos autores proponen a México o Mesoamérica como el centro de domesticación de esta cactácea (Griffith, 2004:1915; Bravo, 1978:320).

Actualmente existe en forma silvestre o cultivada en toda la cuenca del Mediterráneo: Francia, Grecia, Italia Portugal y Turquía llegando hasta Israel. En África, se difunde por Argelia, Egipto, Eritrea, Etiopía, Libia, Marruecos y Túnez. Sin embargo, su distribución es aún mayor; en el continente americano, se encuentra de manera natural desde Canadá a Chile, en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Estados Unidos de América, Perú, Venezuela y varios países de América Central, el Caribe y por supuesto México; en otros continentes se encuentra en Angola, Sudáfrica, en Australia, la India, Israel, Argelia, Libia, Túnez, Egipto, Jordania, Pakistán (Flores Valdez *et. al.*, 1995:25; García Herrera *et. al.*, 2003:4). Tal dispersión se debe a que *Opuntia ficus-indica* acompañó a Cristóbal Colón en su primer regreso a Europa en 1493, esta planta adquirió mayor importancia para los marinos debido a sus propiedades antiescorbúticas (Griffith, 2004:1915; Bravo, 1978:11).

2.12 Tipos de Vegetación Donde se Encuentra el Género *Opuntia* en México

El Altiplano central, de México, es una de las regiones más importantes con relación a la distribución de *Opuntia*; en ella se encuentran 35% de las 83 especies silvestres del nopal que existen en México y la mitad de ellas es endémica de esa región. Las cactáceas pertenecientes a este género crecen principalmente en los matorrales xerófilos. Los cuales comprenden diversas

comunidades vegetales de porte arbustivo, que dominan en los climas áridos y semiáridos de México. Este tipo de vegetación ocupa el 29.7% de la superficie nacional (Challenger y Soberón, 2008:100).

El género *Opuntia* forma parte de los matorrales xerófilos descritos por Rzedowski, 2006. Este tipo de vegetación se desarrolla en las zonas áridas y semiáridas de México. El Estado de Puebla, comprende una amplia franja que incluye a este tipo de vegetación, en el cual predominan las plantas suculentas y semisuculentas. Además, se caracteriza por ser el centro de origen y de diversificación de varias especies vegetales incluyendo las cactáceas (Rzedowski, 2006:247).

CAPÍTULO III

3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

3.1 Localización de la Zona de Estudio

La comunidad de Santa Úrsula se ubica en las coordenadas geográficas 19° 00' 48.17'' (paralelos de latitud norte) y 97° 40' 33.42'' (meridianos de longitud oeste) y a altitud de 2220 m.s.n.m (Ver Figura No. 2) y la zona de estudio se ubica dentro del las coordenadas 18° 58' 00" (paralelos de latitud norte) y 97° 43'00" (meridianos de longitud oeste), 19° 04'00" (paralelos de latitud norte) y 97° 43'00" (meridianos de longitud oeste), 19° 04'00" (paralelos de latitud norte) y 97° 39'00" (meridianos de longitud oeste) y 18° 58'00" (paralelos de latitud norte), 97° 39'00" (meridianos de longitud oeste). Forma parte del Municipio de General Felipe Ángeles, en el estado de Puebla: Dicho municipio se localiza al centro-oriente de la ciudad de Puebla, comprende una extensión territorial de 73.99 km², por lo que ocupa el lugar 145 con respecto a los demás municipios del estado. Colinda al norte con los municipios de Mazapiltepec de Juárez y Soltepec, al sur con el Municipio de Quecholac; al este con el Municipio de Acatzingo y al oeste con los municipios de San Juan Atenco y San Salvador el Seco. El municipio General Felipe Ángeles, pertenece a la región económica de los Valles de Tepeaca-Tecamachalco, y por las juntas auxiliares Santiago Tenango, Santa Úrsula, San Antonio Portezuelo y por la ranchería de Candelaria Portezuelo (Mendoza Martínez, 2006:8).

3.2 Fisiografía

Los límites del estado de Puebla encierran áreas que corresponden a cuatro provincias o regiones fisiográficas del país: Sierra Madre Oriental, la Llanura Costera del Golfo Norte, Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur. El municipio y por tanto la localidad de estudio se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (INEGI, 2000a).

LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

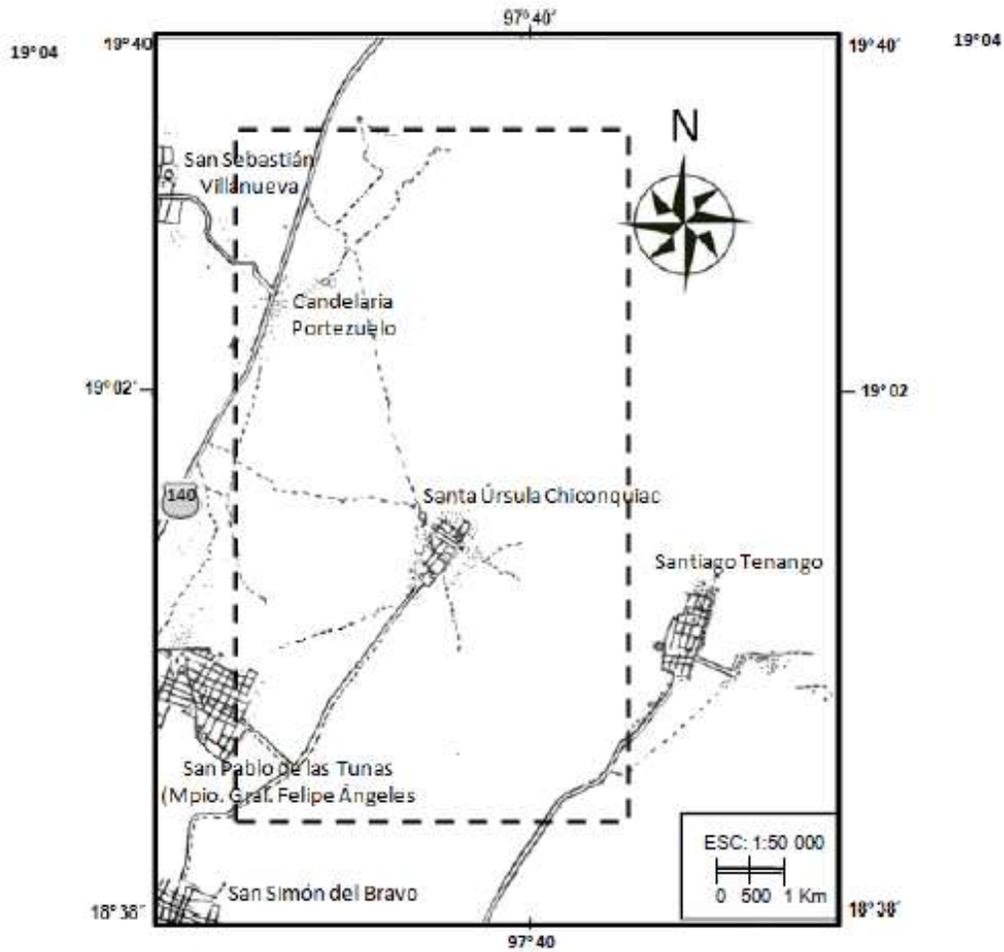
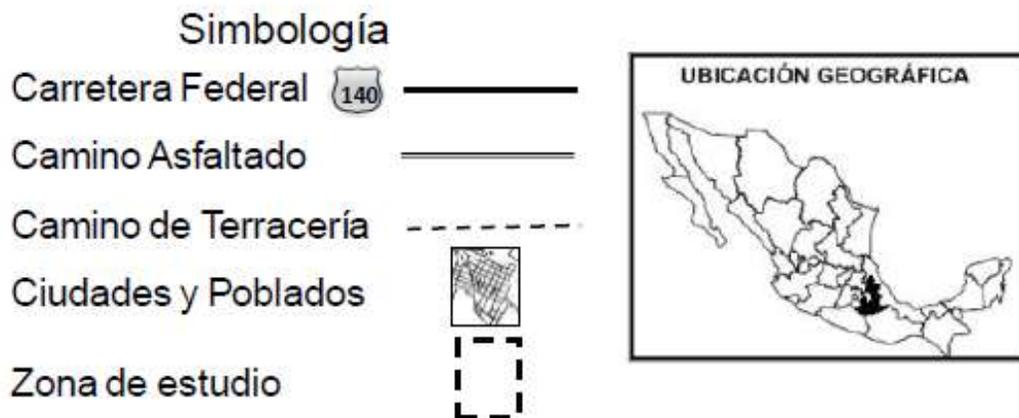


Figura No. 2



Fuente: INEGI Adaptado de las Cartas Topográficas Hojas San Salvador el Seco (E14 B45), Tepeaca (E14B54), Tepatlaxco (E14B44) y Ciudad Serdán (E14B55), esc: 1:50,000, año 2000.

3.3 Clima

En el municipio se presentan dos climas: clima templado subhúmedo con lluvias en verano c(wo) (w) subtipo de menor humedad de los templados; se presenta al sur y oriente del municipio. El clima templado subhúmedo c(w1w) subtipo humedad media dentro de los templados subhúmedos el porcentaje de precipitación invernal de menor de 5; se presenta al centro y oeste del municipio, es decir en la localidad de Santa Úrsula. Los rangos de temperatura van de 12 a 18°C y los rangos de precipitación van de 600 a 900 mm (INEGI, 2000a).

3.4 Edafología

En el municipio de General Felipe Ángeles se identifican tres tipos de suelo, que son: litosol, cambisol y regosol. Los suelos litosoles presentan un espesor de 10 cm sobre roca o tepetate. Debido a estas características no son aptos para ningún tipo de cultivo y solo pueden destinarse al pastoreo, se ubican en la sierra que cruza al oriente al municipio. Los suelos cambisoles se consideran de buenos a moderados para las actividades agropecuarias, dependiendo de la fertilización que se les aplique. Debido a que son suelos arcillosos presentan problemas de manejo, este suelo se ubica al occidente del municipio. Los suelos regosoles están formados por materiales sueltos que no son de origen aluvial reciente como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc. El uso varía de acuerdo a su origen, son muy pobres en nutrientes y prácticamente infértiles. Se ubican en el extremo oriental y áreas reducidas al sureste del municipio (Gutiérrez Herrera *et al.*, 2003:263).

3.5 Topografía

El relieve del municipio está determinado por la presencia de la sierra que cruza al oriente y continúa hasta el municipio de Chalchicomula de Sesma (Ciudad Serdán); alcanza más de 700 m de altura y termina en los Cerros de Chalconquiahuitl, El Coyote y El Ocotál. El resto del municipio presenta un ascenso pronuncia en su inicio noreste y suave al extremo sureste. La altitud

sobre el nivel del mar en el municipio Gral. Felipe Ángeles va de los 2,120 y 2,900 m (Mendoza Martínez, 2006:19).

3.6 Orografía

El municipio se ubica dentro de la región morfológica del Valle de Tepeaca, limita al norte por las estaciones meridionales de la Malinche, al sur por la Sierra del Tentzo, al este por los llanos de San Andrés y al oeste por el Valle de Puebla (Gutiérrez Herrera *et al.*, 2003:290).

3.7 Hidrología

El municipio no cuenta con corrientes superficiales importantes, solo se presentan arroyos en la época de lluvias los cuales desaparecen al terminar ésta, estos arroyos provienen de la sierra que se alza al oriente (INEGI, 2000a).

3.8 Flora

Tanto en el municipio Gral. Felipe Ángeles como en los alrededores de la comunidad de Santa Úrsula las actividades humanas prácticamente han acabado con la vegetación primaria, y solo en las barrancas se observan pastizales con yucas, nopales silvestres y sabinos. Ya en las faldas y en la sierra rumbo al ejido tierra medina se pueden observar asociaciones boscosas de pino-encino con estratos herbáceos y elementos arbustivos secundarios. El bosque de pino-encino está acompañado de los siguientes elementos de nombre local roble, táscate, madroño, escobilla, jarilla, zacatón, liendrecilla y los cerros presentan matorrales desérticos rosetófilos con pastos amacollados (Mendoza Martínez, 2006:23).

3.9 Fauna

Debido al alto grado de perturbación la fauna mayor prácticamente ha desaparecido y solo están presentes animales que se están adaptados o les favorecen las actividades agropecuarias, por lo que solo reportan la presencia de conejos, mapaches, zorrillos, coyote, tejones, tuzas ardillas, víboras y pequeñas

aves que también están adaptadas a las actividades antropogénicas de la localidad (Gutiérrez Herrera *et al.*, 2003:290).

CAPÍTULO IV

4. DESCRIPCIÓN DE LA COMUNIDAD DE SANTA ÚRSULA

La comunidad de estudio pertenece al municipio de General Felipe Ángeles en el estado de Puebla (Ver Figura No. 3, No. 4 y No. 5), cuyo glifo corresponde al antiguo nombre de Nochtitlan que significa “Lugar de tunas”. Mendoza Martínez lo describe; formado por la parte verde, la roja es la vitalidad y la amarilla la flor del nopal y en la parte de arriba tiene dos tunas, sus radicales nahuas son “*nochtli*” tuna y “*tlan*” lugar (Mendoza Martínez, 2006:105).

Geográficamente la comunidad se ubica en las coordenadas 18° 59' 00'' y 19° 04' 06'' (paralelos de latitud norte) y 97° 04' 06'' y 97° 43' 00'' (meridianos de longitud oeste) a una altitud de 2,220 m s.n.m (cartas topográficas INEGI b,c,d,e 2000). La población total es de 5,751 habitantes, de los cuales 2,753 corresponde a hombres (47.86%) y 2,998 corresponden a mujeres (52.13%). Del total de ambos, 72 son ancianos de más de 80 años (1.25%), 2,103 son niños. La población indígena de la comunidad corresponde a 288 personas (3.96%) (INEGI, 2010).

La educación en la comunidad se inicia con la educación preescolar con el Colegio Chiconquiatic, le sigue la escuela primaria y la escuela secundaria turno matutino Ignacio Zaragoza y la escuela primaria y la escuela telesecundaria turno vespertino Andrés Quintana Roo. No obstante la infraestructura educativa, la comunidad tiene una población analfabeta del 26.30% en menores de 15 años, no asisten a la escuela el 17.11% de los jóvenes entre 9 y 14 años, y el 80.94% de los jóvenes de más de 15 años poseen una educación básica incompleta. Por lo que el promedio de la escolaridad en la comunidad es de apenas cuarto año. Los sistemas de comunicación con que se cuentan son la red del servicio de telefonía fija, internet y telefonía celular ofrecida por la compañía de Teléfonos de México. Existe la señal de televisión abierta y satelital, así como estaciones radiodifusoras estatales y nacionales (IEMMP, 2005:17).

IMAGEN SATELITAL DE LA COMUNIDAD DE SANTA ÚRSULA CHICONQUIAC



Figura No. 3

Simbología

Comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac

Tierra de Cultivo Ejidal de la Comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac

Barrancas en las tierras de cultivo Comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac

Escala Gráfica
0 88 176 m



Fuente: Goggle Earth. 2009. Europa Technologies Image, GeoEye, Tele Atlas y LeadDog Consulting. Cordenadas: 97° 00' 96" N y 97° 40' 35.81" O. Elevación: 2,236 m



Foto No. 4 Palacio de la Junta Auxiliar de Santa Úrsula (Nov. 24, 2010).



Figura No. 5 Iglesia Católica de Santa Úrsula (Nov. 24, 2010).

Las fiestas de la comunidad se dividen en el calendario civil (fiestas patrias y conmemoraciones), y el calendario de las fiestas religiosas. Las primeras son; aniversario de la promulgación de la constitución (febrero, 5), día de la Bandera (febrero, 24), expropiación petrolera (marzo, 18), natalicio de Benito Juárez (marzo, 21), día del niño (abril, 30), día del trabajo (mayo, 1), aniversario de la batalla de Puebla (mayo, 5), día de las madres (mayo, 10), día del padre (junio, 19), grito de independencia (septiembre, 15), día de la independencia (septiembre, 16), día de la raza (octubre, 12), y el aniversario de la Revolución Mexicana (noviembre, 20). Tomando en cuenta que el 92% de la población de la comunidad profesa la religión católica y el 8% profesa otras religiones (Testigos de Jehová, Evangélica Superior y la Misión William Braham en México). Las fiestas religiosas están relacionadas principalmente a la religión Católica y son las siguientes; día de los Santos Reyes (enero, 6), la Candelaria (febrero, 2), Miércoles de Ceniza (marzo, 9), Domingo de Ramos (abril, 17), Jueves Santo (abril, 21), Viernes Santo (abril, 22), Sábado Santo (abril, 23), Domingo de Pascua (abril, 24), Santa Cruz (mayo, 3), Fiesta Patronal: Santa Úrsula (octubre, 21), Asunción de María (agosto, 15), Todos los Santos (noviembre, 1), Día de Muertos (noviembre, 2), San Facundo Adviento (noviembre, 27), Nuestra Señora de Guadalupe (noviembre, 12), Noche Buena (noviembre, 24), y la Navidad (diciembre, 25) (Torre de la y Gutiérrez Zúñiga, 2007).

4.1 El Ejido de Santa Úrsula

La tenencia de la tierra en Santa Úrsula donde se realizó esta investigación es propiedad ejidal, cuya superficie parcelada es de 1,213.36 ha, con 97.28 ha, de tierras de uso común, más 9.38 ha con asentamientos humanos, con 32.01 ha. de infraestructura y 59.52 ha, que corresponden a ríos, arroyos y cuerpos de agua, por lo que la superficie total de la tierra ejidal es de 1,412 ha. En la superficie ejidal parcelada (1,213.36 ha) se cultiva tuna (111.25 ha que corresponden al 9.16%) y nopal-verdura (20.50 ha que corresponde al 1.68%), sumando un total de 131.75 ha (10.85%), por su lado el maíz ocupa una superficie aproximada de 735.49 ha (68%). El frijol ayocote, frijol negro, haba, trigo y frutales ocupan una superficie de

228.74 ha (21.15%), (INEGI, 1995a), (Ver Figura No. 6). En la actualidad en el ejido y en la comunidad no se observa el cultivo de la milpa como tal, ya que en la mayoría de los terrenos se observan cultivos independientes de maíz, frijol negro y haba. En menor superficie se observan combinaciones de maíz-calabaza, maíz-chilacayote sin presentarse la triada que caracteriza a la milpa (Aguilar *et al.* 2003:85).

EJIDO DE SANTA ÚRSULA CHICONQUIAC



Figura No. 6

- Simbología**
- Carretera Federal  
 - Camino Asfaltado 
 - Camino de Terracería 
 - Ciudades y Poblados 
 - Zona de estudio 
 - Ejido de Santa Úrsula 



Fuente: INEGI Adaptado de las Cartas Topográficas Hojas San Salvador el Seco (E14 B45), Tepeaca (E14B54), Tepatlaxco (E14B44) y Ciudad Serdán (E14B55), esc: 1:50,000, año 2000.

4.2 Comunicación Terrestre

Las carreteras al interior del municipio se encuentran pavimentadas en un 90%, aunque también existen caminos de terracería y brechas que comunican a las parcelas de cultivo. Debido a lo anterior el servicio de transporte público y privado es eficiente, la comunidad se encuentra comunicada por el servicio de transporte público concesionado de mototaxis (servicio solo dentro de la comunidad), taxis y microbuses, los cuales la enlazan con los poblados circunvecinos, como Gral. Felipe Ángeles con la carretera federal 140 tramo San Salvador el Seco-Acatzingo y la capital del estado. Además Santa Úrsula Chiconquiac cuenta con un segundo camino vecinal recientemente pavimentado que se inicia en la comunidad y se une a la carretera federal 140, en el mismo tramo, que la anterior. La comunidad no cuenta con gasolinera, la más cercana se encuentra en el entronque de la carretera Gral. Felipe Ángeles con la carretera federal 140, la cual despacha combustibles como gasolinas, diesel lubricantes (Reducindo Donado, 2008:8).

La mayoría de las calles de la comunidad se encuentran adoquinadas, el Palacio de la Presidencia Auxiliar, la Iglesia Católica y el Parque Municipal se encuentran en buen estado y reciben mantenimiento adecuado, por lo que se infiere lo importante que son para la comunidad. La mayoría de las casas del poblado tienen paredes de ladrillo o block, los techos son de concreto y muchas casas tienen diseños californianos o exóticos. Quizás debido a que un buen número de ursuleños son migrantes o lo fueron en determinado momento viajando a EEUU, lo que les ha permitido tener mejores ingresos económicos. El INEGI reporta que entre los jóvenes de 15 años o más existe un analfabetismo de 26.30%. Entre niños y jóvenes de 6 y 14 años no asisten a la escuela (17.11%), jóvenes de 15 años y más tienen una educación básica incompleta (80.94%) y jóvenes y adultos entre 15 y 29 años con algún habitante con menos de 9 años de educación aprobados (77.3%). La población sin derecho a los servicios de salud es del 96.24%, las viviendas particulares habitadas con piso de tierra corresponden al 16.33%, que no disponen de excusado o sanitario son el 6.38%, que no disponen de agua entubada de la red pública son el 1.06%, que no disponen de drenaje

son el 14.49%, que no disponen de energía eléctrica son el 2.24%, que no disponen de lavadora son el 78.88%, que no disponen de refrigerador son el 76.23% y el promedio de ocupantes por cuarto es del 1.76%. Por lo que el índice de rezago social para la comunidad de Santa Úrsula corresponde al -0.25834 y lo que representa un rezago social es medio. Por otro lado, mismo INEGI reporta que 829 jóvenes de 15 años o más son analfabetas (25.30%), 1, 646 jóvenes de 15 años o más no tiene primaria completa (52.47%), 50 viviendas no tiene drenaje ni excusado (4.83%), 25 viviendas no tienen energía eléctrica (2.24%), 11 viviendas no tienen agua entubada (1.07%), 579 viviendas presentan un nivel de hacinamiento d (56.16%), 169 viviendas tiene piso de tierra (16.39%) y 789 viviendas no tienen refrigerador (76.23%). Por lo que el índice de marginación corresponde al -0.26176, lo que representa un alto grado de marginación (INEGI, 2010).

La comunidad de Santa Úrsula es una comunidad de contrastes ya que es una población donde la mayoría de sus habitantes hablan español, pero sienten reconocer sus orígenes nahuas aunque solo 16 personas de las 39 indígenas siguen hablando nahua. A pesar de ser una comunidad que presenta una estructura educativa que va de preescolar hasta bachillerato el promedio de sus habitantes alcanzan un nivel educativo de cuarto de primaria. Teniendo muy buena infraestructura en vías férreas y de comunicación el INEGI considera a la población con un alto grado de marginación (IEMMP, 2005:17).

La mayor parte de los habitantes se dedican a la agricultura, principalmente se dedican a los cultivos de subsistencia en tierras de temporal. Por lo cual a continuación se describen de manera general el principal cultivo de subsistencia, el maíz (*Zea mays* L.) y el principal cultivo comercial de nopal-tuna (*Opuntia ficus-indica*).

4.3 Descripción del Cultivo de Tuna en Santa Úrsula

Con base en la observación participativa y a las entrevistas con los campesinos el cultivo de la tuna se lleva a cabo en parcelas que se han dejado descansar de un

mes a dos años o en parcelas que han cultivado continuamente (Ver Figura No. 7).

En la comunidad se cultivan de manera comercial la tuna (*Opuntia ficus-indica*) (111.25 ha) y el “nopal verdura” o “nopalito” (20.50 ha), el cual es una variedad de la especie *Opuntia ficus indica* (L.) Miller (Flores Valdez *et al.* 1995:133). Ambas variedades han sido creadas a lo largo del tiempo por el hombre, desarrollando las características propias de cada planta. Por ejemplo, en el caso de la tuna, destacando las características que el consumidor busca, como son el tamaño del fruto, el color, la cantidad de pulpa y semillas etc. En el caso de la variedad del nopalito, el sabor, el tamaño de los cladodios, la textura, que sean bajos en fibra dura etc. (Perales Rivera y Aguirre Rivera, 2008:576).

4.3.1 Selección y Secado de las Raquetas

Cuando los campesinos van a iniciar el cultivo de la tuna, inicialmente realizan una selección de los cladodios (raquetas). Para la selección se escogen las pencas o cladodios que no presentan ningún daño, que sean las más grandes y que sean de fácil acceso. Posteriormente se secan al aire libre, bajo la sombra de un árbol o cubiertas con paja por un periodo de 15 a 30 días.

4.3.2 Siembra

La siembra se lleva a cabo en la época de seca entre los meses de enero y febrero, una vez terminado el zaqueado se procede a la repartición de las pencas o cladodios a una distancia entre lindero (4 m) y penca (4 m), después se cavan las cepas a una profundidad de 10 cm aproximadamente y se introducen las pencas con una orientación este-oeste o norte-sur, lo cual se hace con el propósito que las pencas tengan una mayor exposición a la luz solar.

4.3.3 Abonado del Terreno

La mayoría de los campesinos abonan sus parcelas al inicio del barbecho y otros lo aplican al final del mismo, la tierra es abonada con estiércol seco (borrego, caballo, burro, vaca, gallina y/o cabra).

4.3.4 Fertilización

La fertilización química (urea, sulfato de amonio, npk, nitrofoska, nitratos) se aplica una vez al año, durante la época de lluvias y generalmente lo aplican por puños alrededor de la planta.

4.3.5 Podas de la Planta de Tuna

Los productores llevan a cabo las siguientes podas; poda de formación se practica desde antes de los seis meses hasta los dos años, se hace con la finalidad de darle la forma deseada a la planta y para que en el futuro se facilite la cosecha. Poda de ubicación, consiste en quitar aquellas raquetas que estorban o dificultan la cosecha y la poda de saneamiento, la cual consiste en quitar aquellas raquetas que presentan plagas o enfermedades o que ya fueron dañadas por las mismas o por baja producción.

4.3.6 Control de Plagas

El control de plagas lo realizan utilizando insecticidas, el más empleado es el paratión metílico, conocido comercialmente como Foley, en dosis de $\frac{1}{2}$ a un litro por doscientos litros de agua. Este producto mata al frailecillo (*Macroductylus mexicanus* Burmeister), el chapulín (*Taenipoda auricornis* (Walker)), el picudo (*Cactophagus spinolae* Gyll) y los adultos de *Diabrotica* sp. y el metil carbamato, conocido comercialmente como Furadan, en dosis de $\frac{1}{2}$ a un litro por doscientos litros de agua. Este producto mata chinches como la Chinche gris (*Chelinidea tabulata* (Burm)) la chinche roja (*Hesperolabops gelastops* (Kirk)), gusano del alambre (*Pyrophorus pellucens* Eschscholtz) y barrenadores como *Moneilema* spp.

4.3.7 Control de Enfermedades

Las enfermedades que se presentan son peso negro, tizón negro y mancha negra, todas causadas por el hongo *Pseudocercospora opuntiae* Gris. Este hongo es controlado con el fungicida cúprico, llamado comercialmente Cupravit, en dosis de $\frac{1}{2}$ a 1 litro por doscientos litros de agua y lo aplican con bomba.

4.3.8 Control de Malezas

Las malas hierbas que se presentan en el cultivo de tuna son; acahual (*Simsia amplexicaulis* (Cav.) Pers.), cacomite (*Cynodon dactylon* L.), polocote (*Helianthus annuus* L.), árnica (*Heterotheca inuloides* Cass.), mozoquelite (*Bidens anthemoides* (DC.) Sheerff, chicaltote (*Argemone mexicana* L.), marrubio (*Marrubium vulgare* L.) y varias especies de pastos. En la comunidad estas malezas son controladas de forma manual (azadón, pala, desbrozadora, machete y guadaña) y con animales como los borregos. También utilizan el herbicida glisofato de amplio espectro, conocido comercialmente como faena.

4.3.9 Cosecha de la Tuna

Los trabajadores cosechan la tuna a primeras horas de la mañana para evitar que el viento disperse las espinas y se les introduzcan en los ojos o se les claven en la piel. Las variedades verdes las cosechan torciéndolas con la mano y las variedades rojas las cosechan con cuchillo. Las tunas cortadas son colocadas en cubetas y cajas de plástico y transportadas al sitio donde se encuentra la desespinadora o barredora.

4.3.10 Barrido de la Tuna

En la barredora se vierten las cubetas y cajas de tunas, las cuales son “cepilladas” por unos rodillos cubiertos de cerdas de plástico para que le quiten las espinas o ahuates, posteriormente la fruta pasa por unas bandas hasta llegar a los trabajadores quienes seleccionan en fruta de primera y segunda, las carean y empacan, ambas son empacadas en rejas de madera, cuyas paredes son cubiertas con hojas de periódico para que las tunas no se maltraten. Las tunas manchadas, agrietadas, magulladas, picadas por pájaros o demasiado maduras son separadas en rejas de madero o plástico como fruta de desecho que es utilizada como forraje o depositada en la parcela para que se integre al suelo.

4.3.11 Comercialización de la Tuna

La comercialización de la tuna en el ejido y en la comunidad de Santa Úrsula se lleva a cabo de tres formas, la principal es por reja y generalmente es comercializada en el mercado de Huixcolotla. La segunda, es vendiendo la producción de tuna a pie de huerta a los intermediarios y la tercera es la comercialización de la fruta de segunda pelada y colocada en bolsas de plástico, que venden a orillas de carretera.

Como resultado de la encuesta aplicada, los campesinos mencionaron que generalmente venden la fruta por reja, la cual pesa 14 kg, en promedio producen 1,000 rejas por hectárea, en plantaciones en plena producción. En la región el precio de la tonelada de tuna se fija de acuerdo a la oferta y la demanda del mercado, es decir que si el precio de la reja es de \$25 y una hectárea produce 1,000 rejas la comercialización de la tonelada sería de \$25,000, donde los campesinos invierten para producirla \$7,000/ha. Por lo que en este caso la ganancia neta sería de \$18,000/ha. Otro ejemplo, al inicio de la época de comercialización de la tuna es cuando la reja alcanza su mejor precio (\$88) y si lo multiplicamos por 1,000 rejas/ha nos daría una ganancia de \$88,000/ha, descontándole los \$7,000 que el campesino invierte para producirla tendría una ganancia neta de \$81,000/ha.

El ejido de Santa Úrsula cuenta con un total de 115 campesinos que producen tuna, ésta se cultiva en una superficie de 111.25 ha, las cuales producen un total de 111,250 rejas. Así que si multiplicamos dicho número de rejas por \$ 25/reja y le restamos los costos de producción (\$7,000) se obtendría una ganancia neta de \$18,000/ton y la multiplicamos por 111.25, el ejido recibiría un ingreso de \$2'002,500. Y en el caso que la reja tenga un costo de \$88 menos el costo de producción (\$7,000) se obtendría una ganancia neta de \$81,000. Por lo que el ejido recibiría una derrama económica \$9'011,250. En lo que se refiere al ingreso por familia podemos decir que el ejido cuenta con 115 campesinos que se dedican al cultivo de la tuna lo que equivale a la misma cantidad de familias. Por lo tanto, si calculamos un ingreso de \$2'002,500 (\$25/reja) y lo dividimos entre el número de

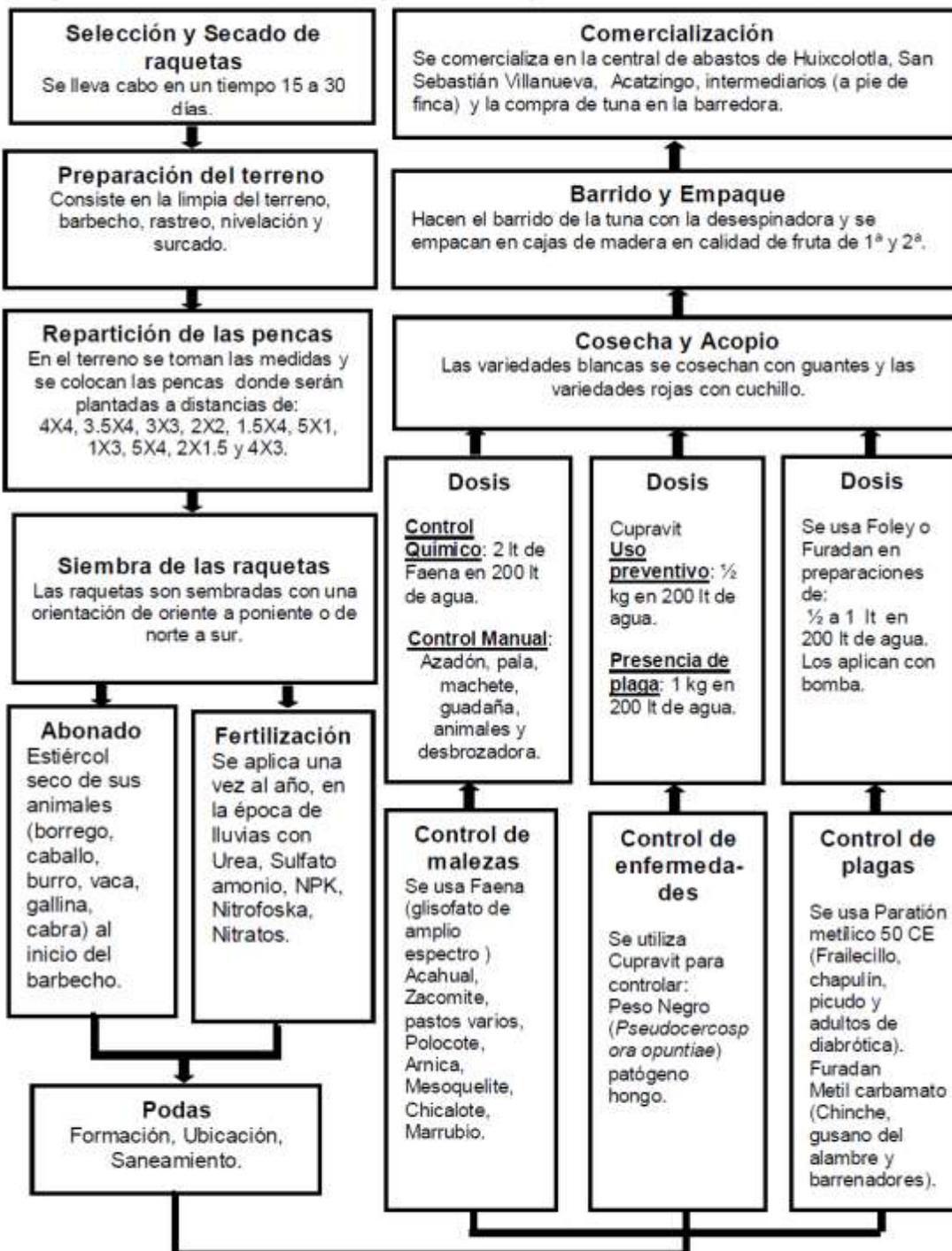
familias obtendrían una ganancia de \$17,413/familia y si calculamos un ingreso de \$9'011,250 (\$88/reja) y lo dividimos entre las 115 familias obtendrían una ganancia de \$78,358/familia.

En lo que se refiere a la presencia de intermediarios en la comunidad los campesinos encuestados mencionaron que generalmente se presentan al inicio de la época de comercialización de la tuna. Los cuales generalmente adquieren la huerta y ellos se encargan del corte, el empaque, el transporte y la reventa de la fruta. También mencionaron que el destino de la fruta es para el mercado nacional e internacional. Sin embargo por no ser el objetivo central de la tesis no se profundizó en este tema.

Para finalizar este apartado llevaremos a cabo la comparación entre la ganancia neta por hectárea del cultivo comercial de la tuna entre el cultivo de maíz de subsistencia. Como se mencionó en la sección de la comercialización del maíz el campesino obtiene una ganancia neta de \$2,000 a \$6,000 ton/ha de maíz y con el cultivo de la tuna el campesino obtiene de ganancia neta de \$18,000 a \$81,000. El cultivo comercial de la tuna cobra mayor importancia si tomamos en cuenta que dentro del ejido sólo se cultiva el 9.16% comparado, con el cultivo del maíz el cual, ocupa el 68% de la tierra ejidal. Lo cual viene a corroborar que el cultivo comercial de la tuna es sumamente redituable y es capaz de mantener los fondos de reemplazo y permitirle al campesino mantener su identidad como tal.

Figura No. 7

Diagrama del Cultivo de Tuna por los Campesinos de Santa Úrsula



Nota: el 67.74% de los productores usan terrenos descansados (Ver en Anexos Figura 23 y Figura 24). El 96.77% tienen cultivos de temporal.

4.3.12 Calendario de Labores Cuando se Inicia el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula

Los campesinos que cultivan tuna mencionan que cuando inician el cultivo lo hacen del mes de febrero al mes de agosto. Por lo que, si se suman estos meses dan un total de seis meses por año, tiempo que necesitan los campesinos para establecer dicho cultivo (Ver Tabla No. 1).

Cuando aplicamos las encuestas y las analizamos, nos percatamos que para una hectárea con dos trabajadores hacen lo siguiente; en los meses de febrero o marzo llevan a cabo la selección y secado de las raquetas (cladodios), pero esta actividad solo la hacen en un día de trabajo y puede ser en cualquiera de los dos meses. Le sigue la preparación del terreno, la cual llevan a cabo en el mes de marzo o abril, y como generalmente barbechan con tractor solo les toma un día de trabajo lo que equivale a un jornal, es decir de 9 AM a 5 PM tomándose una hora para la comida. La siembra la realizan entre los meses de enero a marzo, pero generalmente lo hacen en el mes de marzo, esta actividad la llevan en un día de trabajo. Abonan en cualquier mes del año pero generalmente lo hacen en el mes de marzo y les toma un día de trabajo. El fertilizante lo aplican en el mes de abril o en el mes de mayo, solo lo hacen una vez y les toma un día de trabajo. La poda de la planta de la tuna generalmente la realizan en el mes de mayo y lo hace en un día de trabajo. El control de plagas y enfermedades solo se realiza solo si se llegan a presentar, generalmente se hace en el mes de mayo y aplicar los químicos le lleva un día de trabajo. El control de malezas lo llevan a cabo de manera manual utilizando pala, azadón, machete, guadaña o con herbicida, cuando lo hacen de forma manual les toma 1 semana y lo hacen en los meses de julio y agosto, cuando aplican herbicida lo hacen una sola vez en el mes de julio y les toma un día de trabajo. Debido a que se está iniciando el cultivo los campesinos no cosechan, no barren la tuna ni la comercializan, por lo tanto, les queda más tiempo libre para dedicarlos a los cultivos de subsistencia.

Por lo que, cuando se suma el tiempo necesario para establecer una hectárea de la tuna solo se requieren de 22 días en total, los cuales se distribuyen entre los

meses de febrero a agosto. Así que si juntamos los días de trabajo no llegan a totalizar ni un mes y si los distribuimos en seis meses, vemos que en febrero trabajan un día, en marzo trabajan 3 días, en abril trabajan un día, en mayo trabajan un día, en junio no trabajan ningún día, en julio trabajan ocho días y en agosto trabajan siete días. Lo cual les permite a los campesinos implementar la estrategia de sembrar un cultivo de subsistencia y el cultivo comercial de la tuna sin ningún problema. Sobre todo si tomamos en cuenta que tanto el maíz como la tuna se siembran en la primera mitad del año, y este último tarda tres años en dar la primera cosecha.

Tabla No. 1 Calendario de Labores Cuando se Inicia el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula para una Hectárea

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Selección y secado de las raquetas		1 día										
Preparación del terreno			1 día									
1.- Barbecho												
2.- Aplicación de abono en barbecho												
Siembra			1 día									
1.-No. de pencas que siembra												
2.-Densidad de siembra												
Abonado antes de la primera cosecha					1 día							
Fertilización antes de la primera cosecha				1 día								
Podas del nopal					1 día							
Control de plagas y enfermedades					1 día							
Control de malezas							7 días	7 días				
								1 día				

Nota: Las labores de cultivo están calculadas con base a dos personas por hectárea por día de trabajo (de 9 AM a 5 PM con una hora para comer) comunicación personal por el representante de Santa Úrsula ante el Consejo Poblano del Nopal y Tuna A.C.

4.3.13 Calendario de Labores para Cultivos de Tuna Establecidos en Santa Úrsula para una Hectárea

Al tercer año los campesinos ya tienen establecido su cultivo de tuna por lo que las labores de cultivo se llevan a cabo del mes de marzo al mes de octubre, por lo que si se suman estos meses dan un total de ocho meses por año (Ver Tabla No. 2).

Los cultivadores de tuna que poseen una hectárea llevan a cabo las labores de cultivo en aproximadamente un día de trabajo; como son la aplicación de abono, la cual la llevan a cabo del mes de marzo al mes de mayo. En lo que se refiere al fertilizante lo aplican entre los meses de abril y mayo. Las podas que realizan son: la poda de ubicación (quitan cladodios cuando les estorban para sus labores) y la poda saneamiento para la cual destinan una semana y se practica de abril a mayo. El control de plagas y enfermedades se realiza mediante las podas y con insecticidas, la cual generalmente se realiza entre los meses de abril a mayo. Los campesinos que realizan el control de malezas con herbicidas logran deshierbar una ha en un día de trabajo y lo llevan a cabo en el mes de julio.

Cuando se tiene ya establecido el cultivo los campesinos dedican la mayor parte del tiempo a la cosecha, el barrido y la comercialización, sobre todo si en su parcela cultivaron dos variedades (Criolla y Cristalina). Estas dos variedades se diferencian principalmente en la presencia de espinas ya que la Criolla tiene más número de espinas en la planta, también presentan diferencias en relación a la época de cosecha ya que la criolla es considerada como temprana (mayo a agosto) y la cristalina como tardía (agosto a septiembre) ver Tabla No. 7. Estas actividades las llevan a cabo del mes de mayo al mes de octubre y destinan 15 días cada mes.

Por lo que cuando se suma el tiempo necesario para realizar las labores en cultivo establecido se requieren 111 días en total, los cuales se distribuyen entre los meses de marzo a octubre. Así que si juntamos los días de trabajo hacen un total de alrededor de tres meses y medio y si los distribuimos en ocho meses vemos

que en marzo trabajan un día, en abril tres días, en mayo diez y siete días, en junio veinte dos días, en julio 23 días, en agosto quince días, en septiembre quince días y en octubre quince días. Por lo que los meses de mayo a octubre son los que más trabajan, ya que es cuando se lleva a cabo la cosecha, el barrido y la comercialización de la tuna, sobre todo si el campesino sembró las variedades criolla y cristalina. Sí el campesino solo sembró la variedad Criolla realizará la mayor cantidad de trabajo de mayo a agosto y si solo sembró la variedad Cristalina lo hará de agosto a octubre. Por lo que el cultivo establecido los mantiene ocupados durante más tiempo que cuando inicia el cultivo de la tuna, durante el año. No obstante, el cultivo establecido le permite al campesino sembrar maíz (cultivo de subsistencia) en el mismo año que atiende su cultivo comercial, ya que la mayor cantidad de trabajo en el cultivo del maíz se realiza del mes de abril al mes de junio, del mes de agosto al mes de octubre los campesinos no realizan actividad alguna y vuelven a trabajar en el mes de noviembre y diciembre. Por lo que los meses que no trabajan en el maíz lo dedican a cosechar, barrer y comercializar la tuna. Lo que les permite a los campesinos usar la estrategia de sembrar un cultivo de subsistencia y el cultivo comercial de la tuna en el mismo ciclo agrícola.

Tabla No. 2 Calendario de Labores para Cultivos de Tuna ya Establecidos, en Santa Úrsula para una Hectárea

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Abonado después de la primera cosecha			1 día									
Fertilización después de la primera cosecha				1 día								
Podas del nopal				1 día	1 día							
Control de plagas y enfermedades				1 día	1 día							
Control manual						7 días	7 días					
Control de malezas c/herbicida							1 día					
Cosecha de la tuna variedad Criolla												
Cosecha de la tuna variedad Cristalina												
Barrido												
Comercialización												

Estas actividades se realizan en conjunto y destinan 15 días de cada mes

Nota: Estas labores cultivo se practican año con año hasta que la plantación alcance los 15 años. Están calculadas con base a dos personas por hectárea por día de trabajo (de 9 AM a 5 PM con una hora para comer) comunicación personal por el representante de Santa Úrsula ante el Consejo Poblano del Nopal y Tuna A.C.

4.3.14 Descripción de las Recomendaciones Técnicas para el Cultivo de la Tuna (*Opuntia ficus-indica*)

Gran parte de la población habita las zonas áridas y semiáridas de México, las cuales se caracterizan por poseer suelos con baja fertilidad, menos tierra para cultivar, baja disponibilidad de agua y condiciones climáticas adversas, lo que se traduce para sus pobladores como condiciones agroecológicas extremas. Pocos son los cultivos que se adaptan a estos ecosistemas, la tuna es uno de los pocos que resisten y prosperan en estas condiciones y es por ello que las diferentes instituciones gubernamentales como la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) y el gobierno del Estado de Puebla, la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (EIDRUS), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) y privadas como el Consejo Mexicano del Nopal y Tuna A.C. (COMENTUNA), Consejo Poblano del Nopal-Tuna A.C., Consejo de Producción de Nopal y Tuna, lo recomiendan (Ver Figura No. 8). Además, es un cultivo comercial con buena producción y aceptado ampliamente por la población, por lo que se promueve como una alternativa para mejorar las condiciones de vida y el desarrollo de las comunidades que lo cultiven.

4.3.15 Establecimiento del Cultivo

Para el establecimiento de la plantación, primero se deben seleccionar las variedades deseadas, la SAGARPA para Puebla recomienda la variedad burrona, rojo pelon, selecciones del INIFAP TN° 2, 3, 5, 6 y 18 además ,de las dos variedades que ya se usan en la región la variedad criolla o villanueva y la cristalina (SAGARPA, 1999: 6).

Posteriormente se tienen que seleccionar las pencas que van a ser plantadas en el terreno. Los técnicos recomiendan identificar las plantas mayores a 8 años de edad que sean plantas vigorosas, que no produzcan en forma alternada año con año, con frutos de buen tamaño y que estén libres de plagas y enfermedades. Las

pencas seleccionadas deben ser mayores a un año, deben presentar un color verde oscuro y no deben presentar daños mecánicos ni malformaciones (Aguilar Zamora *et al.* 2008:7). Otros técnicos recomiendan para algunas especies, plantar pencas que midan 25 cm de diámetro y 40 cm de longitud (García Herrera *et al.*, 2003:10).

Una vez seleccionadas la pencas los técnicos recomiendan desinfectarlas con una solución llamada caldo bordelés, el cual está constituido por una solución de 1 kg de cal con 1 kg de sulfato de cobre diluido en 98 lt de agua. Sugieren sumergir las pencas completamente en esta solución y después secar las raquetas (Aguilar Zamora *et al.* 2008: 8 y García Herrera *et al.* 2003:13). Las raquetas se secan durante 15 días a la sombra ya que es el tiempo estimado en que la penca tarda en cicatrizar (Aguilar Zamora *et al.* 2008:8).

Otro aspecto importante para el establecimiento de la plantación son los meses recomendados para la plantación, en el Estado de Puebla recomiendan de febrero a mayo (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453).

Hay diferentes métodos de plantado, los cuales comprenden la distancia de la plantación, la profundidad y la orientación de las plantas (Legaspi Guzmán, 2006:12). Para el Estado de Puebla se reportan principalmente distancias de 3X3, 3X4 y 4X5 m entre planta y surco (SAGARPA, 1999: 9). La profundidad depende del terreno, terrenos con fuertes pendientes (16% en adelante) se hacen con 5 cm de profundidad y 60 cm encuadrado u 80 cm de diámetro (García Herrera *et al.* 2003: 13). La orientación de las pencas se recomienda de norte a sur; es decir las caras planas de las pencas deben quedar colocadas en forma perpendicular a la trayectoria del sol para que tengan mayor área de captación de luz, en lugares donde la temperatura es muy alta debe hacerse al contrario, para evitar quemaduras de las pencas. En lugares con heladas frecuentes se debe considerar la dirección de los vientos dominantes y orientarlas de manera paralela (García Herrera *et al.* 2003:13).

4.3.16 Preparación del Terreno

En relación a la preparación del terreno los técnicos recomiendan esta labor para facilitar por un lado el crecimiento de la raíz por otro la captación y retención de agua. En terrenos con pendiente ligera delgados o bien profundos pero compactos, se sugiere el subsoleo a una profundidad de 60 cm. En cambio si el suelo es profundo y no compacto se debe llevar a cabo un barbecho profundo y rastreo posterior. En el caso de superficies irregulares, conviene nivelar el terreno para evitar el encharcamiento y como consecuencia la pudrición de las plantas. En suelos con pendiente se recomienda surcos en contorno, este método se aplica en pendientes cuyos valores se encuentran en intervalo de 5 a 15%, el desnivel en 100 m debe presentar valores de 5 a 15 m. Consiste en trazar surcos perpendiculares a la pendiente siguiendo las curvas de nivel. Las pencas se colocan al pie de bordo y “aguas arriba” del mismo (Legaspi Guzmán, 2006: 11).

4.3.17 Trazo de la Plantación

Para el trazo de la plantación la SDR lo recomienda en surcos o en bordos con distancias de 1.5 X1.5 hasta de 5X4 m entre plantas; en arreglo de marco real o tres bolillo (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453).

Los técnicos recomiendan densidades de siembra de 1, 111, 833 y 500 plantas por hectárea. Hacen esta recomendación con el propósito que el cultivo sea mecanizado para abatir los costos y aumentar las ganancias (SAGARPA, 1999:7).

4.3.18 Control de Malezas

El control de malezas recomiendan que se lleva a cabo dos veces al año y de forma manual, con el uso de maquinaria agrícola y químico. Aunque aclaran que este último es de empleo delicado, ya que mencionan que no hay productos específicos para las malezas de la tuna (Legaspi Guzmán, 2006:15; SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453). Los técnicos recomiendan la incorporación de pastos en las parcelas de tuna para la introducción y alimentación de ovinos en la parcela (SAGARPA, 1999:25 y García Herrera *et al.*,

2003:169). También recomiendan un control químico con Gesaprim 50 cuya composición es Atrazina (Legaspi Guzmán, 2006:15).

4.3.19 Podas

La poda tiene varias funciones en el cultivo de la tuna, el primero es darle una forma determinada a la planta, segundo reducir el sombreado y con esto aumenta la fotosíntesis y por lo mismo aumenta el vigor de las raquetas o cladodios, tercero facilitar el control de las plagas y enfermedades, y cuarto aumentar los rendimientos. Prueba de ello, es que es posible recuperar plantas improductivas. Las podas que recomiendan son de formación, de sanidad y de producción (SAGARPA, 1999:7).

La poda de formación consiste en dejar crecer el nopal libremente el primer año de formación del nopal, después se seleccionan las dos o tres pencas mejor ubicadas en la penca madre y el resto se poda, de esta manera se forma el primer piso de igual manera se va haciendo con las del primer piso para que vaya ramificando (Aguilar Zamora *et al.* 2008:16).

La poda de sanidad consiste en eliminar las pencas que presenten daños por insectos y/o por enfermedades o aquellas pencas que se encuentren hacia abajo. La realización de este tipo de poda es en primavera y verano o después de la cosecha (Legaspi Guzmán, 2006: 18).

La poda de producción se practica al 3er año de vida de la planta y se realiza junto con las 2 primeras podas para eliminar una cantidad determinada de pencas viejas o que produjeron fruto el año anterior, para estimular el surgimiento de nuevos brotes, con esto se adelanta la producción y se recomienda después de la cosecha en los meses de noviembre a enero (SAGARPA, 1999:7).

La poda de rejuvenecimiento se realiza en nopaleras comerciales adultas, cuyos rendimientos han declinado en forma notoria. Se realiza en plantas mayores de 30 años de edad, con poca producción, avejentadas o que estén enfermas. Las

plantas se podan hasta el primer piso de crecimiento (Aguilar Zamora *et al.* 2008:17).

4.3.20 Abonado y Fertilización

El abonado y la fertilización, recomiendan para plantaciones igual o menor a 3 años 10 toneladas de una mezcla de abono ovicaprino con 50 kg de nitrógeno y 40 kg de fósforo, a cada planta se le pone 12.5 kg de estiércol con 304 gr de sulfato de amonio y 108 gr de superfosfato triple. El abono ovicaprino puede ser substituido por gallinaza en cantidades de 6 a 9 toneladas por ha. Cuando empieza la producción de tuna es necesario agregar potasio en dosis de 20 a 80 toneladas por hectárea (50 a 200 gr de sulfato de potasio por planta). Se recomienda realizarlo dos veces por año (Legaspi Guzmán, 2006:17).

4.3.21 Riego (si se requiere)

En caso de que la plantación sea de riego, lo recomiendan por goteo y se utiliza para retrasar la producción y con ello producir tuna en el momento en que el mercado hay poca oferta, así se obtiene mayor precio por el producto (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008: 453).

En terrenos de temporal la precipitación mínima para el desarrollo del nopal es de 200 mm anuales pero para plantaciones comerciales debe ser cuando menos de 600 mm (SAGARPA, 1999:8).

4.3.22 Control de Plagas y Enfermedades

Para el control de plagas y enfermedades recomiendan el control cultural y el control químico. El primero consiste esta basado en el manejo; es decir se debe hacer una buena selección de las plantas, realizar las podas en el momento indicado, mantener limpias los huertos para que estén sanos y hacer un buen manejo abono. Para el segundo recomiendan la identificación correcta de las plagas y conocer su biología, para aplicar los químicos en cantidades adecuadas y de baja residualidad. Recomendamos aplicar el insecticida a los cladodios jóvenes,

en las areolas de las espinas y los frutos, y se debe aplicar por la noche (García Herrera, *et. al.* 2003:19).

Entre las principales plagas de la tuna mencionan la grana cochinilla (*Dactylopius indicus* Green) para el control de esta recomiendan silicio orgánico 50 gr cada 18 L de agua aplicado con bomba, también recomiendan tierra de diatomeas 200 gr cada 18 L de agua aplicado igualmente con bomba. Para el picudo barrenador (*Cactophagus spinolae* Gyll) recomiendan su control con podas de las pencas infestadas. Para el gusano blanco del nopal (*Lanifera ciclades* Druce) recomiendan un control mecánico quitando las larvas que están en la superficie de la penca formando grupos protegidos con una malla de seda. Para el Picudo de las espinas *Cylindrocopturus birraddiatus* Champion es importante identificar a los adultos de abril a mayo y a las hembras que depositan sus huevos en la base de las espinas de junio a julio. Para la chinche gris *Chelinidea tabulata* Burm. se recomienda jabón Vel Rosita en dosis 200 ml en 100 L de agua. Para el gusano cebra *Olycella mephelepsa* Dyar recomiendan buscarlo en los tumores que forma en las pencas y eliminarlos manualmente (Aguilar Zamora *et al.*, 2008:20).

4.3.23 Cosecha, Acopio, Transporte y Normatividad

La cosecha se realiza de forma manual existiendo dos modalidades: a) corte con giro o torsión del fruto y b) cortando la fruta en la base con cuchillo y colocándola inmediatamente en la sombra y en un lugar fresco para permitir mayor tiempo de anaquel. Se recomienda el uso de guantes y que los cortes se realicen por la mañana lo más temprano posible cuando la humedad relativa es alta y la temperatura es baja para evitar la diseminación de ahuates y aprovechar la turgencia de los frutos (García Herrera *et al.*, 2003:23). Además, recomiendan que los frutos sean de coloración homogénea, que sean de buen tamaño y que hayan tenido un llenado uniforme, que la pulpa sea firme, que el ápice del fruto sea plano, que los ahuates se desprendan fácilmente (INIFAP y Fundación Produce Aguascalientes A.C., 2000:15). Para el acopio con cajas de plástico o taras y se recomienda si está lejos la barredora transportarla y almacenarla en cámaras o contenedores frigoríficos. Para el transporte recomiendan camiones torton con

capacidad de 10 a 15 ton con contenedores que mantengan la temperatura entre los 13-14°C (SAGARPA, 1999:14). Los campesinos de la comunidad de Santa Úrsula llevan a cabo de la misma forma la cosecha y el corte de la tuna, por lo que en este punto acata las recomendaciones técnicas.

4.3.24 Desespinado, Selección y Empaque

El desespinado consiste en eliminar las espinas o aguates de las tunas, tradicionalmente la remoción de las espinas se realizaba con escobas, actualmente se realiza mecánicamente con una desespinaadora mecánica que evita lesiones en los frutos y que como consecuencia existan infecciones patológicas, evita que los frutos se expongan demasiado tiempo al sol o a la humedad. También sugieren el encerado del fruto para aumentar el periodo de “anaquel” y mejorar la presentación. La selección de la fruta se realiza al salir de la desespinaadora (SAGARPA, 1999:13).

Una vez barrida y seleccionada la tuna se empaqueta en cajas dependiendo del mercado a donde se comercialice el producto, es decir si es para el mercado nacional se le empaqueta en rejas de madera y si es para el mercado internacional se le empaqueta en cajas de cartón de 10 lb, con las insignias y logotipos necesarios (García Herrera *et. al.* 2003:21).

Para aumentar el tiempo de vida de la fruta se recomienda que esta sea llevada a los centros acopio que cuenten con cámaras frigoríficas, ya sea que se piense destinar la exportación o para comercializar el producto cuando alcanza mayor precio. Para transportar la tuna a los mercados nacionales o internacionales se recomienda que los vehículos cuenten con cajas o contenedores refrigerados, para la que la fruta llegue en buen estado a los sitios de comercialización (SAGARPA, 1999:13).

4.3.25 Comercialización

Actualmente la comercialización de la tuna generalmente se realiza en el mercado en fruto-fresco, aunque ya existe una empresa que la compra para realizar jugos.

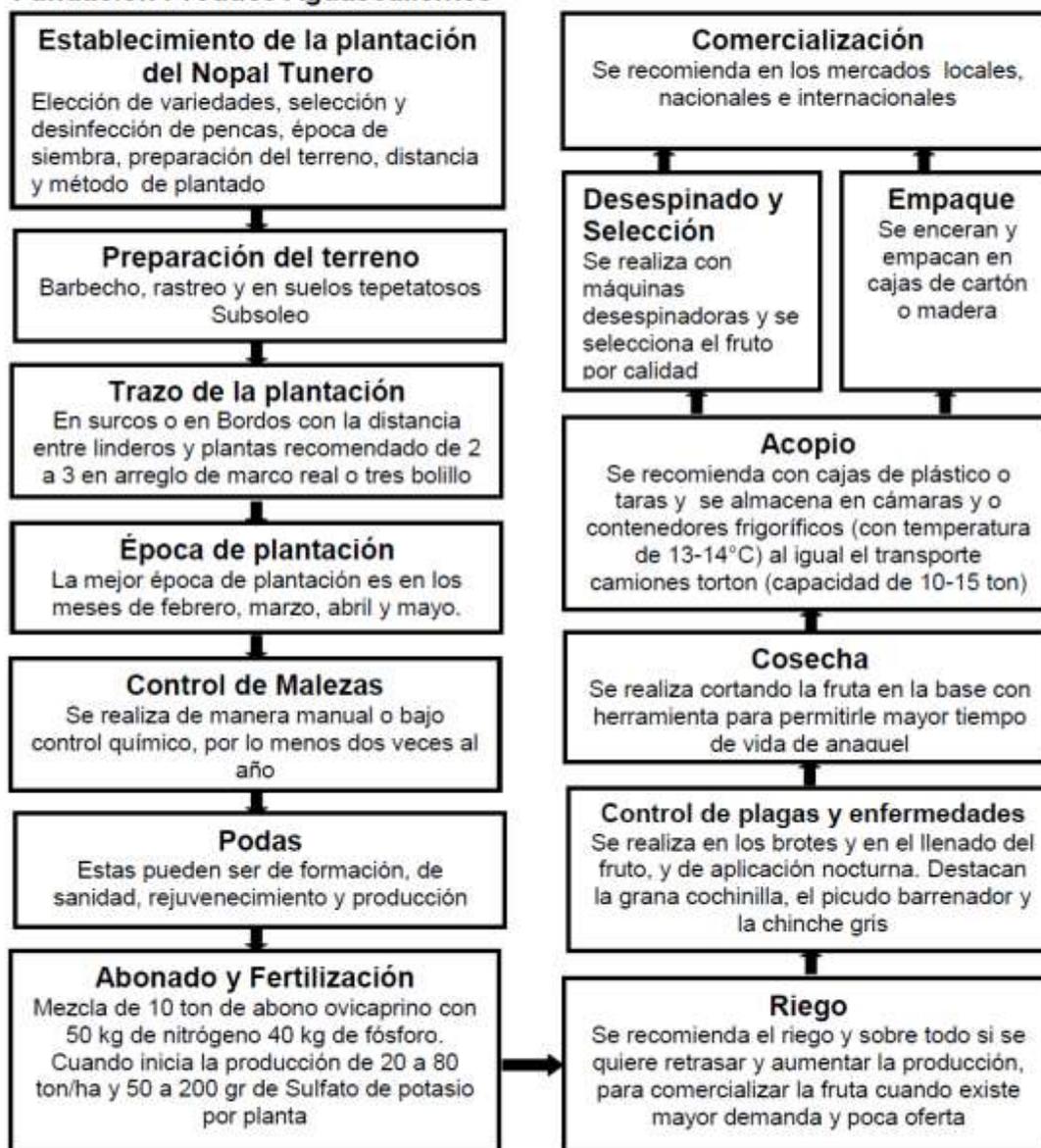
Los técnicos recomiendan venderla congelada. Principalmente existen dos mercados el nacional y el internacional. El mercado nacional está conformado por los estados Puebla, Estado de México, Tlaxcala, Hidalgo, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Jalisco y Aguascalientes (García Herrera *et al.*, 2003:34).

En Puebla los principales puntos de venta son el mercado de Huixcolotla y la Central de Abastos, aunque también se comercializa en Acatzingo, Tepeaca Cuapiaxtla y mercados de subasta para fruta sin calidad y a orillas de carreteras como es la carretera de Tulancingo en el tramo Pirámides-Axapusco (SAGARPA, 1999:16).

Los agentes más importantes para el mercado de exportación son en el sector interno el productor y exportador y en el sector externo el receptor o “bróker” el mayorista, junto con una serie de agentes denominados exportadores indirectos cuyos aportes están relacionados con el transporte y embalaje. En forma indirecta intervienen agentes como BANCOMEX, agentes aduanales y otros (García Herrera *et al.*, 2003:39).

Figura No. 8

Diagrama de las Recomendaciones Técnicas para el Cultivo de Tuna por Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (EIDRUS); Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA); Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesca (SIAP); la Secretaría de Desarrollo Rural, Puebla (SDR); INIFAP (Instituto Nacional para las Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) y Fundación Produce Aguascalientes



Fuente: García Herrera E.J. et al, 2003; Legaspi Guzmán, 2006; Secretaría de Desarrollo Rural Puebla, 2008; SAGARPA, 1999; INIFAP y Fundación Produce Aguascalientes, 2000.

4.4 Agricultura de Subsistencia; el Cultivo de Maíz en Santa Úrsula

Como se menciona anteriormente el cultivo del maíz data de la época prehispánica, hasta hoy en día es uno de los cultivos básicos en la alimentación de los ursuleños. Debido a ello, los campesinos tienen un conocimiento que han acumulado a través de los años (Ver Figura No. 9), el cual les ha permitido implementar una serie de estrategias sobre el cultivo del maíz y el papel que juega en la comunidad (Damián Huato y Ramírez Valverde, 2008) (Ver Tabla No. 3). En el ejido se cultivan maíz 735.49 ha (68%), frijol ayocote, frijol negro, haba, trigo y frutales 228.74 ha. (21.15%) (INEGI, 1995a). Donde el cultivo de subsistencia más importante es el maíz.

4.4.1 Variedades de Semilla

La semilla que siembran la denominan variedad criolla de color blanco y azul, desde que se siembra hasta que se cosecha tarda de 4 a 5 meses y se utilizan 50 kg por hectárea.

4.4.2 Preparación del Terreno: Barbecho

El cultivo del maíz inicia con la preparación del terreno, el cual consiste en aflojarlo y limpiarlo. Este generalmente se lleva cabo en los meses de marzo y abril, se realiza con tractor, el cual utiliza rastras con discos de 30 a 50 cm, dependiendo del tipo de suelo.

4.4.3 Preparación del Terreno: Roleado

En los terrenos donde los suelos son más compactos y duros se utiliza el roleado, cuyo propósito es romper el suelo y deshacerlo en terrones pequeños para facilitar la siembra, este se lleva a cabo generalmente en los meses de mayo a junio.

4.4.4 Siembra y Surcado

El surcado que consiste en abrir zanjas en el terreno de cultivo y se realiza generalmente con una surcadora. La siembra se realiza generalmente de fines de

mayo al 15 de junio, se realiza a la par utilizando una sembradora en el tractor o utilizando la yunta, generalmente depositan de dos a tres semillas por golpe. La semilla se cubre con el pie, con pala, cultivadora o la misma yunta. La distancia entre surcos es de 80 cm y la distancia de sembrado entre planta y planta es de 20 a 30 cm.

4.4.5 Primera Labor

La primera labor, se hace con el propósito de aterrar la milpa, se utiliza la cultivadora y se hace cuando la planta alcanza de 15 a 20 cm de altura. Esta se lleva a los 15 días de haberlo sembrado y cuando es un buen año.

4.4.6 Segunda Labor

La segunda labor se realiza entre los 55 y 65 días después de la siembra, la cual consiste en aterrar la milpa pero es un poco más profunda que la primera y se realiza con arado de dos alas. Este va realizando la zanja y va aterrando la milpa más grande la planta alcanza en esta labor de los 35 a los 40 cm. Y si es un buen año tarda aproximadamente 15 días.

4.4.7 Fertilización

En cuanto a la fertilización utilizan urea (46-00-00), triple 17 (17-17-17), sulfato de amonio (20.5-00-00+24% S) y mezclas físicas (formulas y preparadas en tiendas de agroquímicos). El fertilizante lo aplican cuando la planta alcanza los 15 cm, esto se hace en la primera labor, la cual dura 30 días y al final de esta la planta alcanza entre 35 y 40 cm.

4.4.8 Control de Malas Hierbas

El control de las malas hierbas lo realizan de forma manual utilizando la hoz o el azadón, y utilizando herbicidas como el dimetil amina del ácido 2,4-dicloro fenoxi acético, conocido comercialmente como "Esteron". El cual preparan en dosis de un litro del químico en 200 L de agua y lo aplican directamente a las hojas con bomba. También utilizan el ester butílico del ácido 2,4-diclorofenoxiacético,

conocido comercialmente como “Hierbester” y lo preparan y aplican de la misma forma.

4.4.9 Amogotamiento o Achacalamiento del Maíz

Una vez cortada la milpa se amogota o achacala (amontonan) al aire libre en forma de tienda india (Tipi). Esto lo hacen con el propósito de secar la maíz con todo y mazorca.

4.4.10 Pixca

La pixca consiste en separa la mazorca de las brácteas. Esta generalmente se lleva a cabo en los meses de diciembre, enero y febrero.

4.4.11 Secado o Asoleado de las Mazorcas

Este se realiza después de la pixca en los patios o asoleaderos para que se terminen de secar las mazorcas.

4.4.12 Desgranado y Selección de Semilla

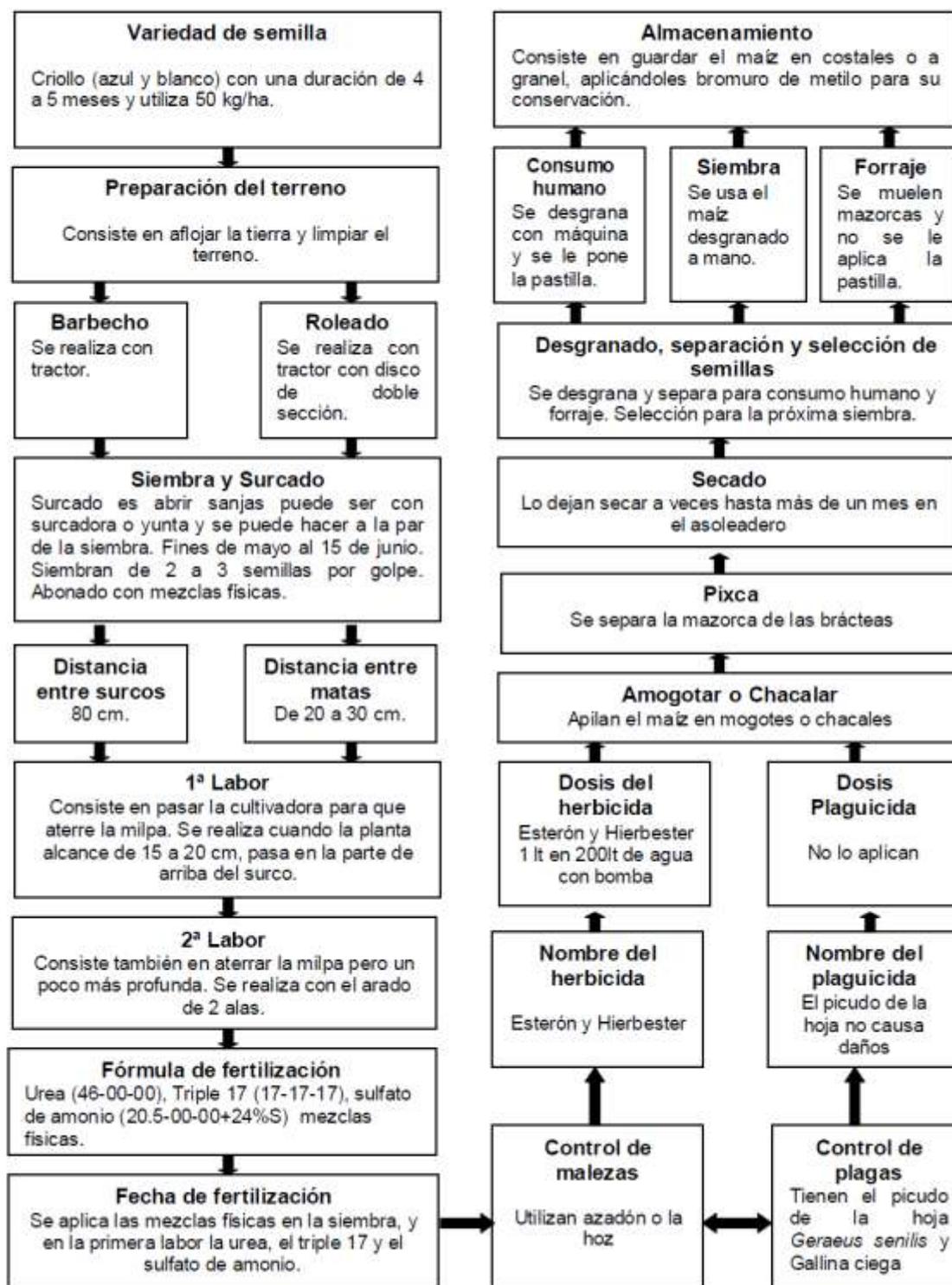
Ahí lo separan en tres partes, uno va a ser destinado para consumo humano, este lo desgranar con máquinas y se coloca en costales con pastillas de bromuro de metilo, las cuales son almacenadas bodegas. La otra parte será destinada para la siembra del siguiente año, se desgrana a mano y se selecciona la semilla, también se coloca en costales con pastillas de bromuro y se almacena en bodegas. Por último la semilla que sufrió daños se aparta y se lleva al molino con todo y mazorca, y se utiliza como forraje para sus animales.

4.4.13 Comercialización del Maíz

El maíz forma parte de los cultivos de subsistencia que se practican en la comunidad de Santa Úrsula, siendo este el de mayor importancia. En el ejido se siembran aproximadamente 735.49 ha, las cuales representan el 68% del total de esta superficie. Los campesinos mencionaron que obtienen de 1 a 3 ton/ha de maíz. Por lo que si multiplicamos dicha superficie por una tonelada el ejido

obtendría un total de 735.49 ton y si lo multiplicamos por 3 ton/ha, el ejido obtendría un total de 2'206,470 ton. En la región se comercializa la tonelada de maíz a un precio de \$5, 000, donde los campesinos invierten para producirlo \$3,000/ha, obteniendo una ganancia neta de \$2,000/ha. Así que si multiplicamos 735.49 ha por una tonelada/ha de maíz, el ejido obtendría una ganancia de \$1'470,980. Y si multiplicamos dicha superficie por \$6,000 (3 ton/ha) el ejido obtendría una ganancia de \$4'412,940. Por lo tanto, los campesinos con este cultivo obtienen una ganancia de \$2,000 a \$6,000/ha.

Figura No. 9
Diagrama del Cultivo del Maíz Practicado por los Campesinos de Santa Úrsula



4.4.14 Calendario de Labores de Cultivo de Maíz en Santa Úrsula

Los campesinos que siembran maíz mencionaron que inician el cultivo lo hacen del mes de mayo al mes de diciembre, excepto en los meses de agosto a octubre, en los cuales no hacen actividad alguna relacionada con dicho cultivo. Por lo que, si se suman solo los meses de trabajo se obtiene un total de 5 meses por año (Ver Tabla No. 3).

Pero cuando aplicamos las entrevistas y las analizamos, obtuvimos que para una hectárea con dos trabajadores llevan a cabo lo siguiente; en el mes de mayo realizan la preparación del terreno, la cual lo hacen en un día de trabajo. En el mes de junio se lleva a cabo la primera labor, fertilización y el control de malezas, los cuales hacen al mismo tiempo y en un día trabajo. En julio se realiza la segunda labor y al mismo tiempo se controlan las malezas. En el mes de noviembre se corta el maíz y se amogota o achacala, y lo hacen en un día. En el mes de diciembre se lleva a cabo la pixca en tres días; el secado o asoleado en un día; el desgranado, la selección de semilla y el almacenamiento lo hacen en un día. Por lo que el cultivo del maíz les permite a los campesinos tener tiempo para practicar el cultivo comercial de la tuna en el mismo ciclo agrícola, como estrategia.

Por lo que, cuando se suma el tiempo necesario para cultivar el maíz se requieren de nueve días en total, los cuales se distribuyen entre los meses de mayo a diciembre, pero si sumamos los días de trabajo hacen un total de 8 días y si los distribuimos en los 5 meses vemos que en mayo trabajan un día, en junio un día, en julio en un día en noviembre un día y en diciembre 5 días. Lo cual les permite a los campesinos tener el tiempo para iniciar o contar con el cultivo establecido de la tuna, sobre todo si el campesino está iniciando el cultivo de la tuna.

Tabla No. 3 Calendario de Labores de Cultivo de Maíz en Santa Úrsula

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Preparación del terreno, surcado y siembra					1 día							
1ª labor, fertilización y control de malezas						1 día						
2ª labor, control de malezas							1 día					
Amogotar o Chacalar											1 día	
"Pixca"												3 días
Secado o asoleado												1 día
Desgranado, selección de semillas y almacenamiento												1 día

Nota: Estas labores cultivo se practican año con año hasta que la plantación alcance los 15 años. Están calculadas con base a dos personas por hectárea por día de trabajo (de 9 AM a 5 PM con una hora para comer) comunicación personal por el representante de Santa Úrsula ante el Consejo Poblano del Nopal y Tuna A.C.

4.4.15 Descripción de las Recomendaciones Técnicas para el Cultivo del Maíz

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) presenta un paquete tecnológico de la producción del maíz (Ver Figura No. 10) (INIFAP, 2010). Se elaboró el presente diagrama con el propósito de observar y comparar el grado de tecnificación que recomiendan para el cultivo de la tuna y el maíz, y como lo llevan a cabo los campesinos de Santa Úrsula Chiconquiác.

En el paquete tecnológico recomendado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), tiene como propósito la obtención de mayores ganancias que benefician a los grandes agricultores y a las corporaciones transnacionales que producen y venden insumos agrícolas y no toma en cuenta las tecnologías campesinas empleadas en el manejo del maíz (Jiménez, 1990).

4.4.15 Época de Siembra y Variedades

La siembra debe hacerse del primero de marzo y hasta el 30 de mayo. Las variedades utilizadas por los productores que aplican el paquete mencionado son: H-135, H-44, H-42, H-40, H-33, H-30, VS-22, V-23, Halcón, Ixtlahuaca y Pamesa 1 (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:397).

4.4.16 Siembra y Aplicación de Fertilizantes

La distancia entre surcos que recomienda el INIFAP es de 85 a 92 cm y entre matas es de 55 cm. El número de plantas que ponen por mata es de 2 a 4. Durante la siembra y en la segunda labor recomienda aplicar fertilizantes de las fórmulas 100-60-00, 180-60-45 y 160-60-45 (Jiménez, 1990).

4.4.17 Control de Plagas

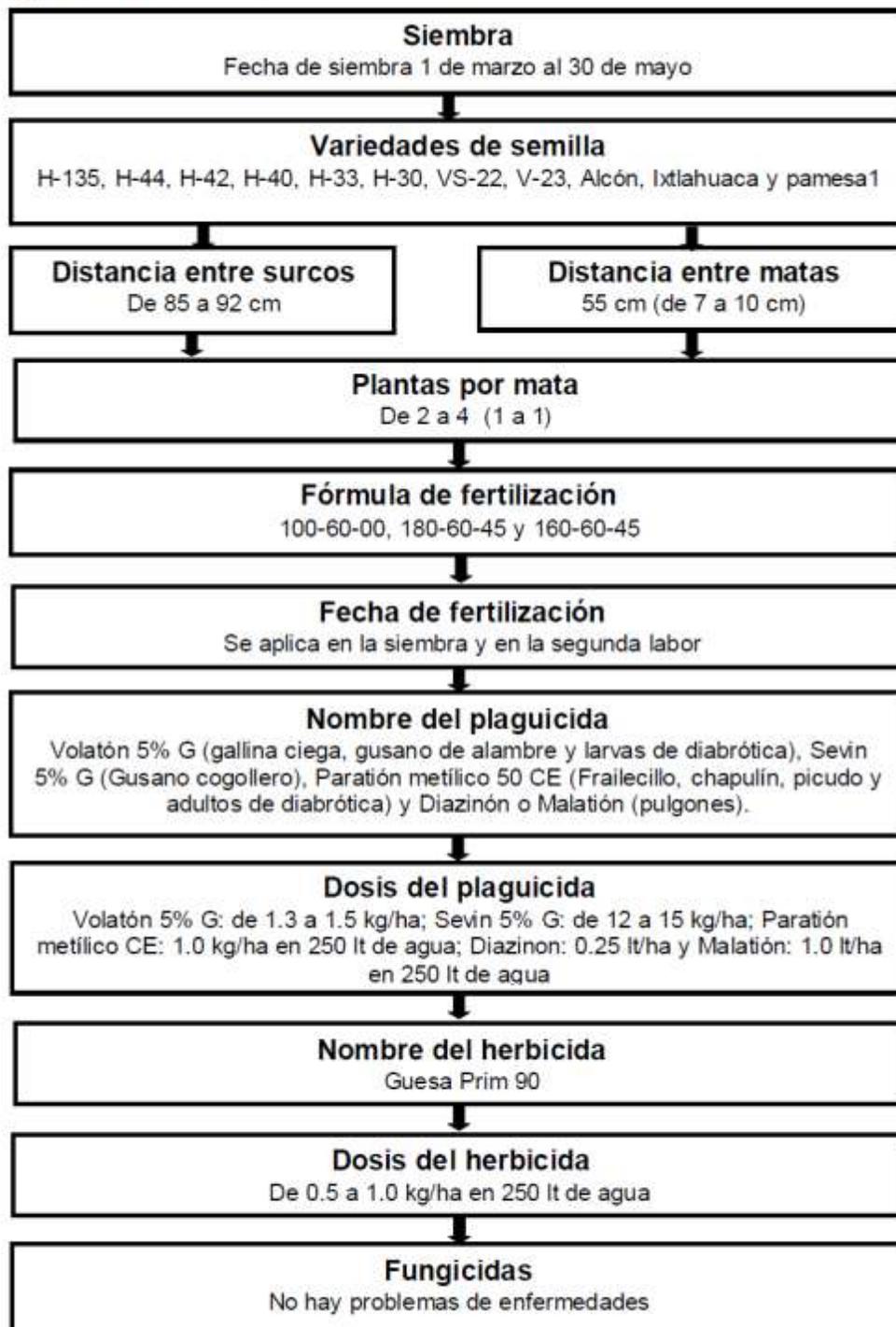
Los plaguicidas que recomiendan son; Volatón cuya sustancia activa es el $C_{12}H_{15}N_2O_3PS$ (Phoxim). Es un insecticida que actúa por contacto e ingestión. En la planta el producto no tiene ningún efecto de penetración del tejido vegetal. El cual lo recomiendan para el control de gallina ciega, gusano de alambre y larvas

de diabrotica a una dosis de 1.3 a 1.5 kg/ha. Otro producto que recomienda el Sevín, cuya sustancia activa es el carbaryl (1-Naphthyl Methylcarbamate). Este lo recomiendan para controlar el gusano cogollero a la dosis de 5% G: 12 a 15 kg/ha. El Paratión metílico (C₈H₁₀NO₅PS), es un insecticida organofosforado en el caso del maíz controla el Frailecillo, chapulín, picudo y adultos de diabrotica, a una dosis de CE:1.0 kg/ha en 250 L de agua. El Diazinon a una dosis de 0.25 L/ha o Malatión (O,O-dietil O-2-isopropil-6-metilpirimidin-4-il fosforotioato) controla pulgones a una dosis de 1.0 L/ha en 250 L de agua (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:397) .

4.4.18 Control de Malezas

El herbicida que recomiendan es Guesa Prim 90. Está compuesto de Atrazina 900 g/kg (90% p/p) y materias inertes g/kg (10% p/p) (2-cloro-4-etilamino-6-isopropilamina-s-triazina). Recomendán la aplicación a 0.5 a 1 kg/ha en 250 L de agua. Por lo que deberían aplicar 0.4 a 800 g de Guesa Prim 90 en 200 L de agua (Damián Huato *et al.* 2008).

Figura No. 10 Diagrama del Paquete Tecnológico Recomendado por el INIFAP para el Cultivo del Maíz



Fuente: INIFAP, 1999. Programa rector de Desarrollo Agropecuario del estado de Tlaxcala 1999-2005

Con la descripción detallada de la comunidad de estudio se tiene una idea de las condiciones tanto del cultivo de subsistencia (maíz) como del cultivo (comercial) de la tuna. Con esto vemos como los ursuleños cultivan ambos, y se comparan con la forma que recomienda la parte tecnificada por las instituciones de gobierno ya mencionadas. En esta comparación se puede observar que las recomendaciones técnicas generalmente incluyen un uso más intensivo de insumos de agroquímicos así como de maquinaria o equipo. En cambio los ursuleños adecuan estos cultivos a su forma de producción campesina y con los recursos disponibles a su alcance.

Por otro lado la elaboración de los calendarios nos permite tener una idea precisa de la forma o de la época, el tiempo y el número de trabajadores que se emplean para trabajar una hectárea. Lo cual nos sorprende ver que el tiempo utilizado tanto en el cultivo de subsistencia como en el cultivo comercial es relativamente poco. Lo que nos ayudó a concluir que es posible practicar ambos cultivos en un mismo ciclo agrícola sin mayores problemas.

CAPÍTULO V

5. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el estudio del cultivo de la tuna (*Opuntia ficus-indica*) en pueblo indígena del altiplano central Santa Úrsula Chiconquiac, Municipio General Felipe Ángeles, Puebla, México, visto como un cultivo netamente comercial donde se aplican estrategias campesinas generadas en los cultivos de subsistencia, seguimos los pasos metodológicos que a continuación se describen (Ver Figura No. 11).

5.1 Revisión Bibliográfica

Para realizar la presente tesis se llevo a cabo la revisión de la literatura relacionada con el tema en las bibliotecas del Colegio de Postgraduados (CP), de la Universidad de las Américas (UDLA-Puebla), Chapingo, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y el Registro Agrario de Puebla. Así como las publicaciones y la cartografía generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), bibliotecas virtuales, páginas Web J. STOR, Acta Horticulturae, Annual Reviews, Bio One, Ebesco, Host, Pro Quest, Springer Link y Else vier.

5.2 Selección de la Zona de Estudio

Tomando en cuenta las cartas topográficas escala 1:50,000 Hojas Tepatlaxco E14B44, San Salvador El Seco E14B45, Ciudad Serdán E14B55 y Tepeaca E14B54 (INEGI, 1998; INEGI, 2000 b,c,d,e). La literatura que habla sobre la producción de tuna en el municipio de General Felipe Ángeles y a una serie de salidas de campo a las localidades de Candelaria Portezuelo, San Antonio Portezuelo, Santiago Tenango, San José Buena Vista y Santa Úrsula Chinconquiac, seleccionando a esta última como la comunidad de estudio.

5.3 Identificación del Ejido de Santa Úrsula

Para identificar y cuantificar la tierra ejidal que corresponde a dicha comunidad se utilizaron las cartas del Registro Agrario Nacional, escala 1:5000, del estado de Puebla, Hojas 1 a 6. En los cuales se identificaron los cultivos de maíz, frijol ayocote, frijol negro, haba, trigo y frutales (INEGI, 1995 a,b,c,d,e,f). Donde el cultivo de subsistencia más importante es el maíz.

5.4 Selección de los Informantes Clave

Una vez seleccionada la comunidad, nos apegamos a la metodología propuesta por Gary Martín, 1995 la cual propone llevar a cabo una observación participativa, la selección de los entrevistados y la selección de los informantes claves. Ya que la identificación acertada de estos depende en gran medida los resultados finales de trabajo (Martín, 1995:86). En este caso el primer informante nos introdujo a la comunidad y nos presentó al segundo informante quien fue la persona quien nos introdujo completamente con los productores de tuna.

5.5 Identificación de los Campesinos de Tuna

Se contactó al representante de Santa Úrsula ante el Consejo Poblano del Nopal y Tuna A. C., quien elaboró el Padrón de Productores de Tuna de esta comunidad (Bartolomé Cirilo, 2005). Este padrón fue fundamental para conocer el nombre y número de productores, municipio, localidad, ubicación, tenencia de la tierra, superficie cultivada, densidad de siembra y variedades, y sobre el cual basamos esta tesis.

5.6 Selección de los Campesinos de Tuna a Encuestar y los Campesinos que Cultivan Maíz

En el ejido de Santa Úrsula se observó que los campesinos ya no cultivan la milpa como tal, es decir el maíz asociado con frijol de guía y calabaza (Aguilar *et al.* 2003:84). Sino lo que generalmente se observa son monocultivos de maíz, frijol

negro, frijol amarillo y frijol delgado y alubia, haba y trigo. Algunas veces es posible observar la asociación de maíz calabaza, sin formar la trinidad.

Se platicó con los campesinos que cultivan maíz, con el propósito de identificar las estrategias que utilizan en dicho cultivo. De igual manera se concertaron citas para obtener información y familiarizarnos con el cultivo comercial de la tuna, para ello fue de gran ayuda el representante del padrón de productores de tuna.

5.7 Elaboración de Encuestas

Para la elaboración de estas nos apegamos a la metodología propuesta por Gary Martin en la que propone realizar entrevistas estructuradas y semiestructuradas (Boege, 2003:33; Martin, 1995:86; Moran, 1993:91). Las cuales se aplicaron a los campesinos y posteriormente se elaboraron y aplicaron a los mismos de prueba relacionadas con el cultivo y manejo de la fruta. Dichos cuestionarios se fueron afinando hasta obtener un cuestionario que hable de manera detallada del cultivo de la tuna. Posteriormente, se procedió a encuestar al tamaño de muestra obtenido.

5.8 Tamaño de Muestra

Estadísticamente se cálculo el tamaño de muestra, la cual se refiere al número de sujetos que componen la muestra extraída de una población, necesarios para que los datos obtenidos sean representativos de dicha población (Bautista Zuñiga *et al.* 2004:20). Para la aplicación de cuestionario se realizó un muestreo cualitativo con varianza máxima, con una confiabilidad del 90% y una precisión de 0.1. Una vez determinado el tamaño de muestra, se realizó una selección aleatoria de acuerdo al Padrón de Productores de Tuna de Santa Úrsula Chiconquiac, registra a 115 productores de tuna. Se realizó un muestreo cualitativo con varianza máxima.

Por lo cual se utilizó la siguiente fórmula para una población conocida:

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{d^2 (N-1) + Z_{\alpha}^2 pq}$$

Donde n = tamaño de muestra

N = es el tamaño de la población en este caso $N=115$

Z_{α} = el valor correspondiente a la distribución de Gauss (siendo α el nivel de confianza elegido) en este caso $Z^2=1.96^2=3.84$

Para una $Z= 1.96$ p = proporción esperada = 0.5 y $q= 1-p$ $1-0.5=0.5$ $pq=0.25$
 d = es la precisión que en este caso fue de 0.1 $d^2=0.01$

Donde se obtuvo como resultado de la muestra ($n= 52.57$) 52 encuestas como el tamaño de muestra. Tomando en cuenta el interés y la disposición de los productores se procedió a aplicar un total de 59 encuestas.

5.9 Banco de Datos, Análisis y Graficado de las Encuestas

Una vez aplicadas las encuestas, se procedió a elaborar una base de datos con el programa Excel Windows donde se incluyeron todas las preguntas contenidas en el cuestionario y posteriormente se graficaron y analizaron las respuestas en conjunto.

5.10 Registro Fotográfico

Como resultado de la observación participativa propuesta por Gary Martin se elaboró un registro fotográfico de todas las actividades relacionadas con el cultivo de la tuna, los informantes claves y la comunidad.

5.11 Elaboración de Diagramas

Se elaboraron y describieron los diagramas; del cultivo de tuna en la comunidad, del cultivo técnico de la tuna, del cultivo de maíz en la comunidad y del cultivo técnico del maíz. El propósito de estos diagramas fue la comparación entre el manejo que llevan cabo los productores de Santa Úrsula Chiconquiac y el manejo técnico que recomiendan las instituciones de gobierno.

5.12 Presentación de la Información

Finalmente la información obtenida a través del desarrollo de esta tesis se presenta en los resultados de la misma, donde se lleva a cabo la presentación y el análisis de los cultivos de tuna y maíz, así como las estrategias campesinas que utilizan en un cultivo comercial, generadas en los cultivos de subsistencia. Se discute y concluye sobre las mismas y finalmente toda la información graficada que apoya la tesis se presenta en los anexos.

Figura No. 11 Metodología. Diagrama de Flujo.



CAPÍTULO VI

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente tesis se identifican los cultivos de subsistencia (maíz (*Zea mays*), frijol ayocote (*Phaseolus coccineus*), frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) y haba (*Vicia faba*) que se practican en el ejido y en la propia comunidad de Santa Úrsula. Se define el sistema tradicional campesino y al campesino con base en la definición de Wolf (1971:18) y con ello se identifican 33 estrategias campesinas que han implementado en los cultivos de subsistencia. Se estudia y se describe como practican el cultivo comercial de la tuna los ursuleños y como aplican dichas estrategias en este cultivo comercial.

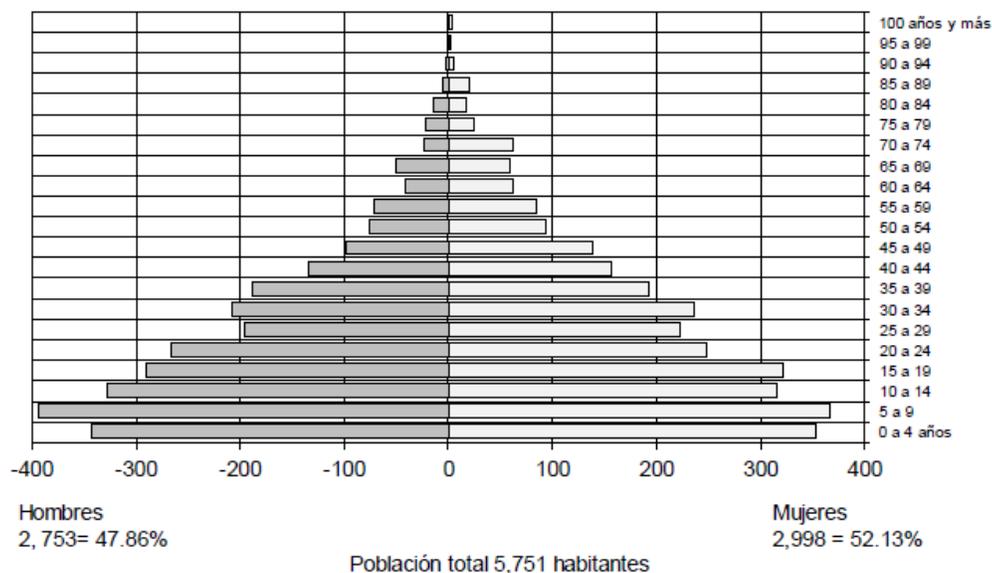
La comunidad de Santa Úrsula Chiconquiac se ubica en el Municipio de General Felipe Ángeles, el cual a su vez pertenece al Estado de Puebla. Originalmente dicho municipio se llamó “Nochtitlan”, cuyos radicales nahuas son “*nochtli*” nopal y “*tlan*” lugar, es decir “Lugar de Nopales” (Mendoza Martínez, 2006:8). Actualmente, en las inmediaciones de la localidad del mismo nombre se observan pocos cultivos de tuna, por lo que resulta difícil creer haya llevado ese nombre. Sin embargo, las localidades de Candelaria Portezuelo, San Antonio Portezuelo, San José Buena Vista, Santiago Tenango y Santa Úrsula Chiconquiac, son productoras de tuna.

Actualmente Santa Úrsula Chiconquiac cuenta con una población de 5,751 habitantes, de los cuales 2,753 son hombres y 2,998 son mujeres. De la población total 72 habitantes son ancianos de más de ochenta años y más, 2,103 son niños de recién nacidos a catorce años, 3,576 son adultos (Ver Figura No. 12) y solo 228 es decir el 3.96% hablan una lengua indígena (INEGI, 2010).

La comunidad cuenta con preescolar, primaria, telesecundaria y bachiller, no obstante que cuenta con una buena infraestructura educativa hasta nivel medio, en la localidad existe una población analfabeta del 26.30%, el 17.11% de niños y jóvenes que no asisten a la escuela, el 80.94% tienen una educación Básica

incompleta, por lo que el promedio de escolaridad es de apenas cuarto año (IEMMP, 2005). Estos datos primeramente nos indican que la comunidad está compuesta por una población mestiza y no indígena como de entrada se pensaría, ya que se ubica en una región que originalmente fue de importante influencia indígena. Sin embargo, la población actual posee costumbres que los liga fuertemente con sus antepasados, sobre todo en lo que se refiere a la forma de cultivar la tierra, las plantas que siembran, las estrategias que utilizan, el uso de animales y sus excretas, etc. En lo que respecta a la educación, para los jóvenes es más importante integrarse a la fuerza laboral y ganar su sustento que asistir a la escuela, ya que generalmente se casan y forman sus familias muy jóvenes.

Figura No. 12 Pirámide Poblacional De Santa Úrsula 2010



Fuente: INEGI, 2010. Pirámide Poblacional hecha con base en los datos del Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del cuestionario Básico fecha de elaboración 17 de febrero 2011.

La comunidad se encuentra bien comunicada por carreteras pavimentadas que se entroncan con la carretera federal 140 Veracruz-Puebla y caminos vecinales que la conecta con otras localidades del mismo municipio. Además, cuenta con medios electrónicos, de televisión y de telefonía que la mantiene actualizada. La mayoría de sus calles están adoquinadas, el palacio municipal, el parque y la iglesia católica se observan con un mantenimiento constante, lo que implica lo importante

que son para los ursuleños. Las casas son de paredes de ladrillo o block con techos de concreto y un buen número de estas tienen diseños exóticos o californianos, la explicación que encontramos es que una buena parte de la población trabaja como indocumentados en los Estados Unidos o lo ha hecho en algún momento de su vida. Por lo que cuando uno entra por primera vez a Santa Úrsula Chiconquiac, se ve como una localidad prospera que se asemeja más una comunidad urbana que a una comunidad rural. Sin embargo, cuando se toma en cuenta el índice de analfabetismo (26.30%), el porcentaje niños que no asisten a la escuela (17.11%) o que poseen una educación básica incompleta (80.94%). Y si además se toma en cuenta que la mayoría de la población no cuenta con servicios de salud (96.24%), que todavía existen casas que tienen piso de tierra (16.33%); que no cuentan con excusado o sanitario (6.38%), que no tienen drenaje (14.49%), que no cuentan con agua entubada de la red pública (1.06%), que carecen de energía eléctrica (2.24%), que no cuentan con lavadora (78.88%), ni refrigerador (76.23%). El índice de rezago social de la comunidad corresponde a -0.25834 lo que equivale a un rezago social medio y a un índice de marginación de -0.26176 lo que equivale a un grado alto de marginación (INEGI, 2010).

En cuanto a la economía de la comunidad, podemos decir que está basada en una economía campesina, la cual se apoya en la fuerza laboral de la familia, en el fondo de reemplazo, el que a su vez incluye el fondo de beneficio, el fondo ceremonial y el fondo de renta (Wolf, 1971:18). Lo que finalmente define a los ursuleños como campesinos que practican cultivos de subsistencia, donde utilizan estrategias campesinas. Estos cultivos por años cumplieron con el propósito de satisfacer las necesidades de alimentación, pero en la actualidad no generan excedentes económicos suficientes para mantener los fondos definidos por Wolf, por lo cual la comunidad adopto el cultivo comercial de la tuna. El cual está basado en la oferta y la demanda, este cultivo genera el dinero necesario para mantener los fondos mencionados por Wolf y en ocasiones ayuda a los campesinos a sembrar sus cultivos básicos, sobre todo cuando se pierden los por fenómenos meteorológicos o cuando la producción de granos no es suficiente. No

obstante, el cultivo del maíz es el que mayor superficie ocupa y consecuentemente es el cultivo más importante para la comunidad.

6.1 Análisis de la Encuesta Aplicada del Cultivo de Tuna en la Comunidad de Santa Úrsula

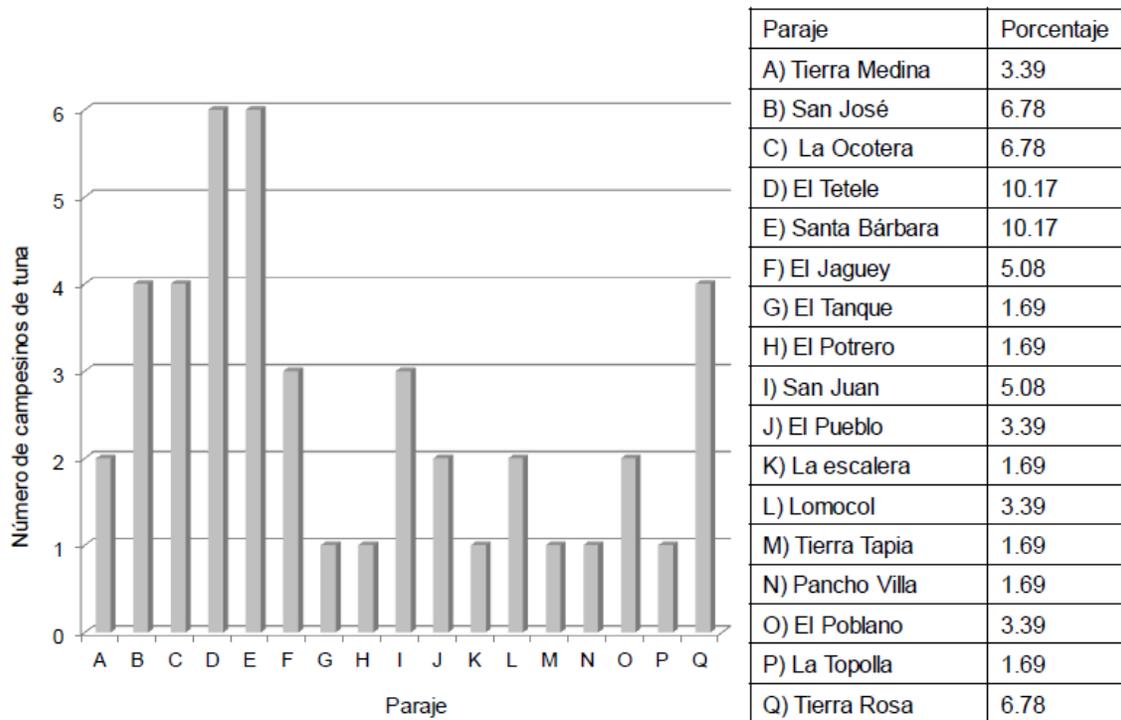
La comunidad de Santa Úrsula en el año de 2005 formó parte del Plan Rector del Sistema Producto Nopal-Tuna Estado de Puebla (Sobrado Moran, 2005:2). Para este plan se nombró un representante de esta comunidad ante el Consejo Poblano de Nopal y Tuna, quien elaboró el Padrón de campesinos de tuna para dicha comunidad. El padrón consta de los siguientes datos; nombre del campesino, localidad, municipio, paraje, tenencia de la tierra, tipo de cultivo, superficie plantada, densidad de siembra, variedades y censo un total de 115 campesinos (Bartolomé Cirilo, 2009). Esta cantidad se tomó en cuenta como el total de los campesinos que cultivan tuna, y de ahí se calculó el tamaño de muestra (según fórmula descrita antes apartado 5.8), el cual equivalió a 52.57 personas por encuestar. Pero, tomando en cuenta el interés de los productores a participar en esta investigación, el acceso a las parcelas donde se cultiva la tuna y la colaboración del informante clave, se procedió a aplicar 59 cuestionarios. Por lo que el análisis y el graficado ésta basado en las respuestas de estos encuestados.

6.1.1 Parajes

En Santa Úrsula existen 34 “parajes” o localidades donde se cultiva la tuna, definiendo “paraje” como un área territorial o puntos geográficos, o localidades reconocidas en el paisaje natural, cuya nomenclatura o toponimia se remonta a tiempos pasados y cuyos límites no corresponden necesariamente al ejido, ya que un ejido puede contener varios parajes. De los 34 parajes registrados en el padrón, solo en 17 se aplicaron encuestas, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera; los parajes “El Tetel” y “Santa Bárbara” con 10.17% de los encuestados, “San José”, “La Ocotera” y Tierra Rosa con el 6.78%; en los parajes “El Jagüey” y “San Juan” con el 5.08%. “Tierra Medina”, “El Poblano” y “Terrenos

ubicados dentro del Pueblo”, 3.39%, y por último “El Tanque”, “El Potrero”, “La Escalera”, “Tierra Tapia”, “Pancho Villa” y “La Topolla” 1.69% (Ver Figura No. 13).

Figura No. 13 Parajes De Tuna En Santa Úrsula



6.1.2 Tipo de Agricultura en Santa Úrsula

En cuanto al tipo de agricultura que se práctica en los cultivos de tuna de la comunidad de estudio, es básicamente agricultura de temporal (93.22%) (Ver Figura No. 14) y solo el 6.78% tienen cultivo de riego de los entrevistados. El 48.44% de los productores entrevistados se dedica exclusivamente a cultivar la tuna y el 51.56% tiene otra actividad.



Figura No. 14 Agricultura De Temporal (Sep. 2, 2009).

6.1.3 Otras Ocupaciones de los Campesinos que Cultivan Tuna

Dentro de las actividades que los campesinos de la tuna combinan el 42.3% trabajan como campesinos cultivando maíz (*Zea mays*) (51.75%), frijol negro (*Phaseolus vulgaris*) (28.95%), frijol ayocote (*Phaseolus coccineus*) (10.53%) y calabaza (*Cucurbita pepo*) (8.77%) (Ver Figura15). De estos el 23.73% solo cultivan tuna, el 27.12% se dedican a otras actividades (albañiles y comerciantes) y el 6.78% trabajan como jornaleros (Ver Figura No. 15 y No. 16).

Figura No. 15 Cultivos Practicados Antes De Sembrar Comercialmente Tuna En Santa Úrsula

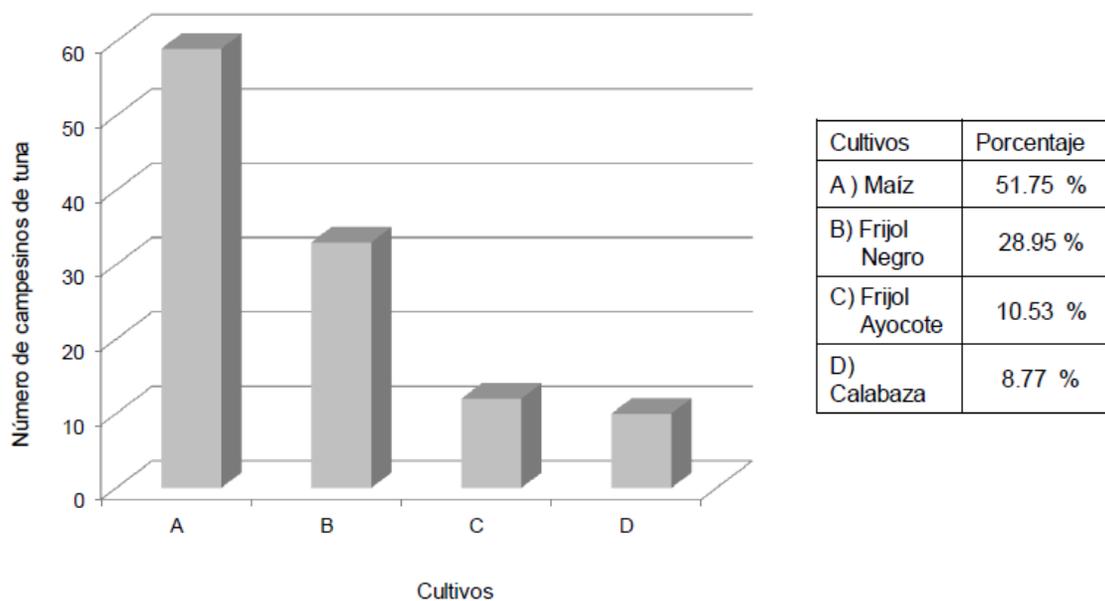
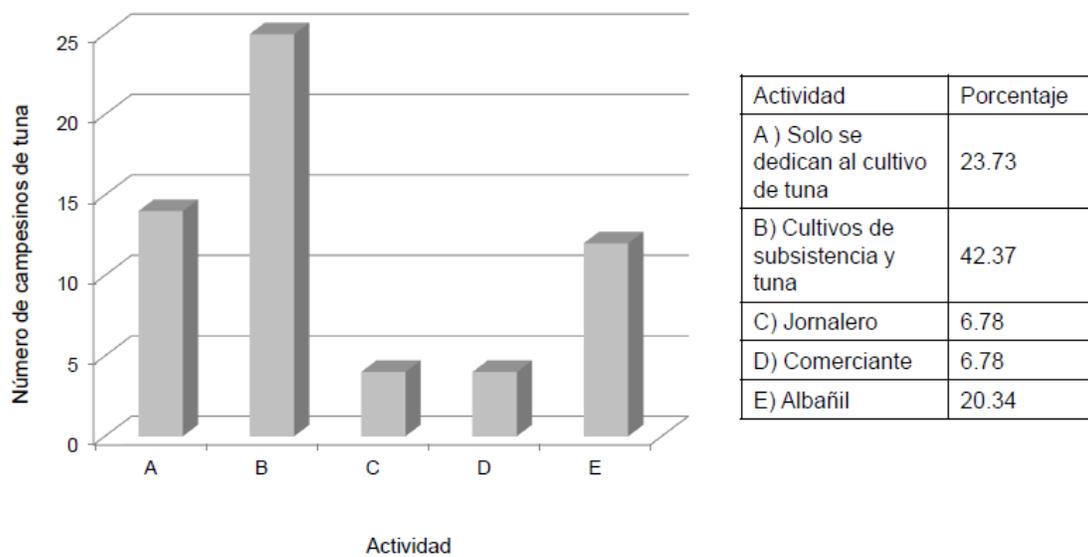


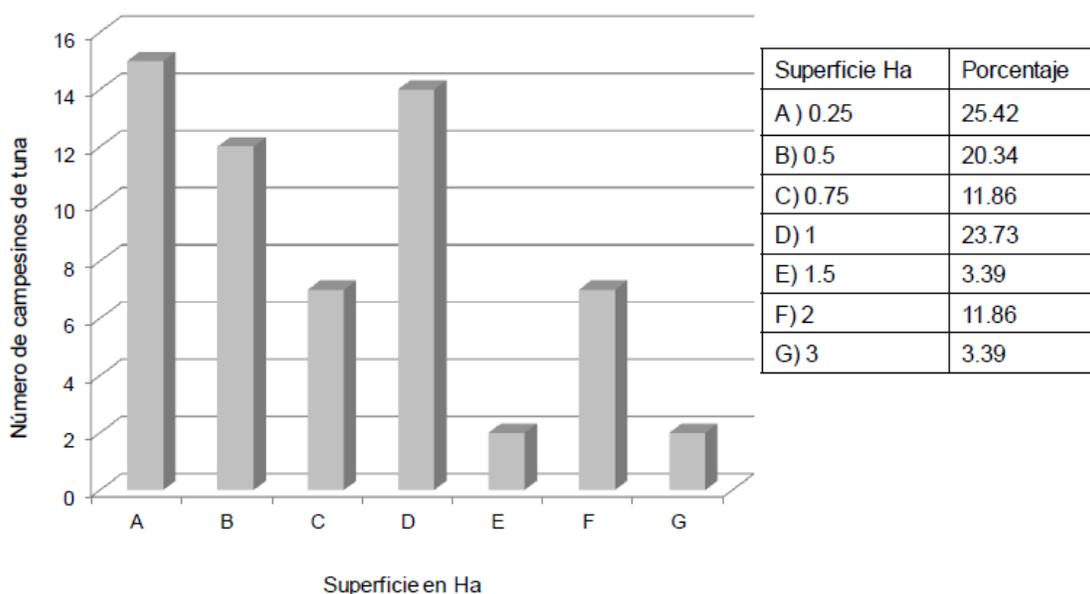
Figura No. 16 Otras Actividades que Realizan Los Campesinos de Tuna en Santa Úrsula



6.1.4 Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Parcelas de Tuna

En relación a la tenencia de la tierra son menos los campesinos que son propietarios de su parcela (32.20%) la mayoría son ejidatarios (67.80%). En lo que se refiere al tamaño de parcela observamos que el 25.42% siembran un cuarto de ha, el 23.73% tienen sus tunas sembradas en una ha, el 20.34% siembran en media ha, el 11.56% siembran en tres cuartos de ha y en dos hectáreas y solo el 3.39% siembran en hectárea y media y en 3 ha (Ver Figura No. 17).

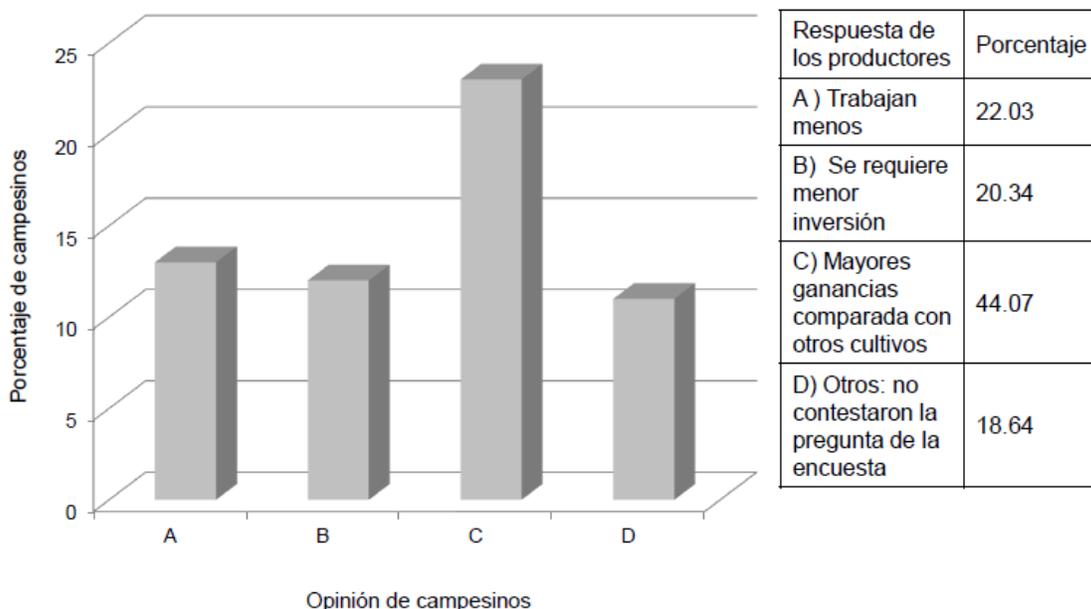
Figura No. 17 Tamaño de las Parcelas en Santa Úrsula



6.1.5 Razones del por que los Campesinos Cultivan Tuna

Los campesinos se dedicaron al cultivo de la tuna porque a través de su comercialización les deja mayores ganancias (\$18,000 ton/ha a \$25/reja y \$81,000 ton/ha a \$88/reja). Cuando se le compara con el cultivo del maíz (\$2,000 a \$6,000 ton/ha). Además los campesinos mencionaron que se trabaja menos, y les permite alternar su trabajo con otros cultivos durante el mismo ciclo agrícola (Ver Figura No. 18).

Figura No. 18 Razones del porque los Campesinos Cultivan Tuna en Santa Úrsula



6.1.6 Tiempo que Llevan Cultivando Tuna y Densidad de Siembra

En Santa Úrsula la mayoría de los cultivos de tuna ya tienen tiempo de haberse establecido, por ejemplo; el 22% lleva de trece a más años cultivando, el 15.25% lleva siete años cultivando, el 11.86% lleva ocho años cultivando, 10.17% llevan cinco y diez años cultivando, 6.78% llevan cuatro y nueve años cultivando y 5.08% llevan 6 y 11 años cultivando (Ver Figura No. 19). Es importante resaltar que para que la planta de tuna llegue a su etapa reproductiva y de frutos tarda aproximadamente 3 a 4 años.

Otro aspecto importante es que el 67.80% de los productores conservan el número de plantas que sembraron (densidad de siembra) desde el inicio del cultivo hasta los cuatro años y solo el 32.20% disminuyó el número de plantas a un promedio de 90 plantas (Ver Figura No. 20). La disminución de plantas se debió a los cambios climáticos, a plagas y enfermedades principalmente.

Figura No. 19 Años que se ha Cultivado Tuna En Santa Úrsula

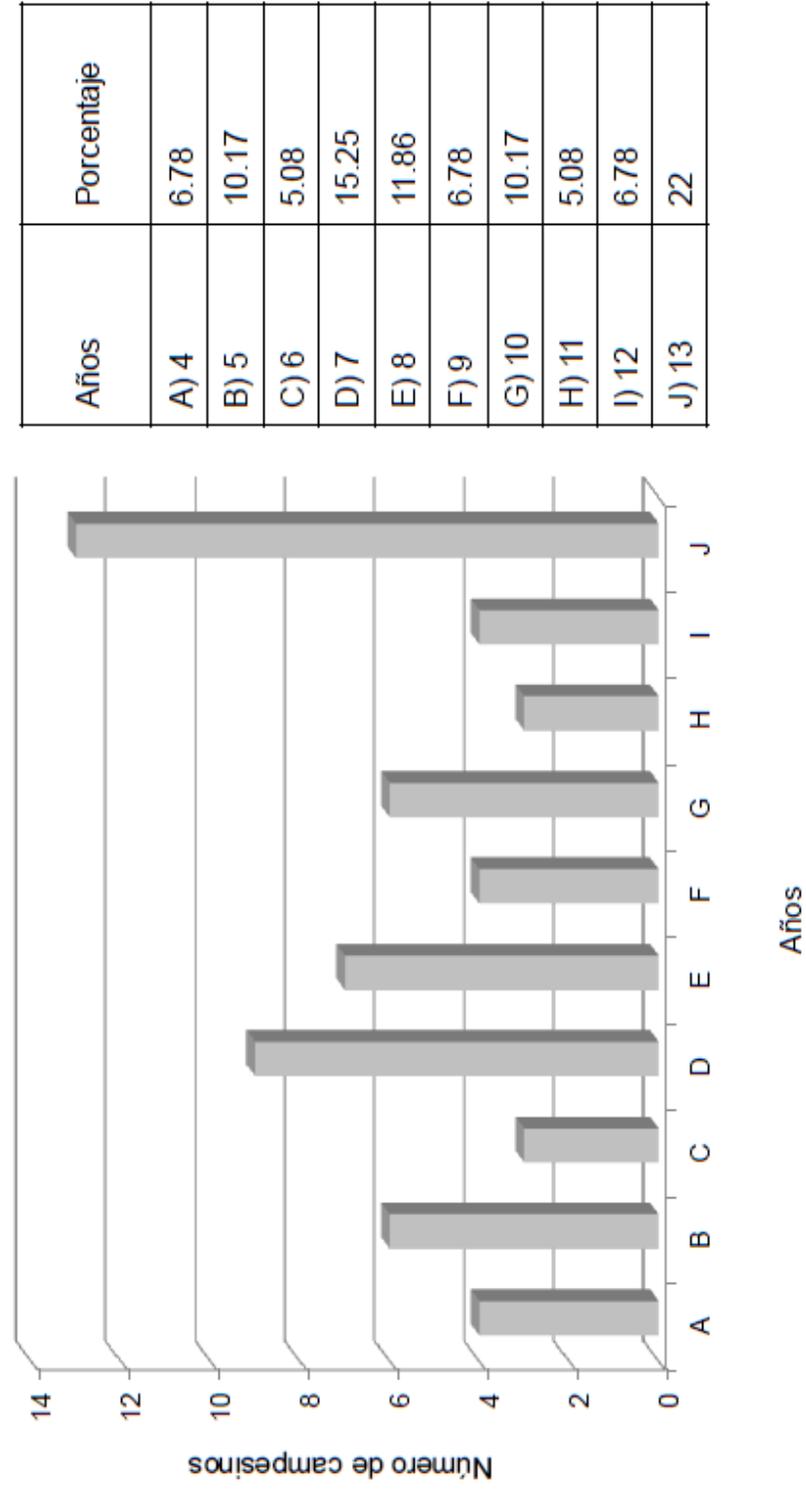
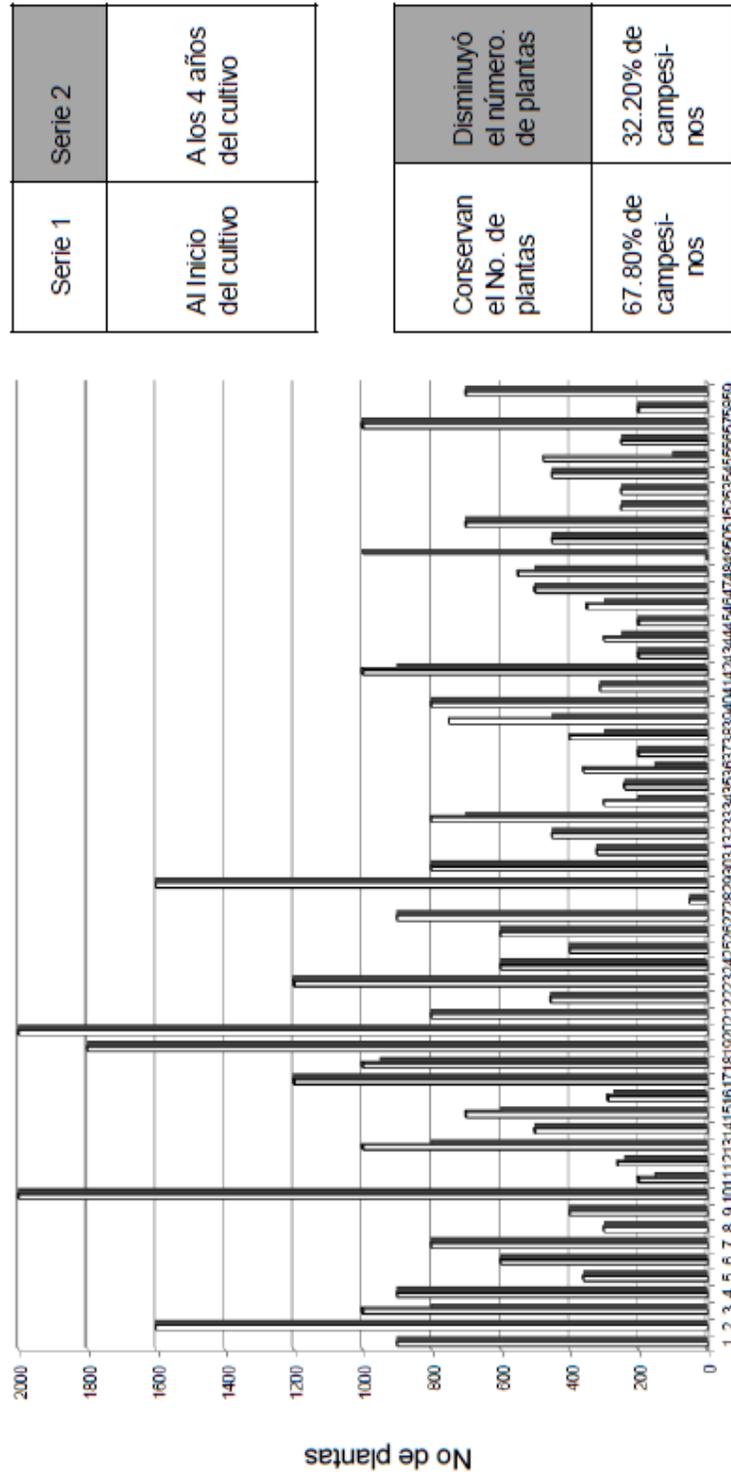


Figura No. 20 Plantas al Inicio y a los Cuatro Años del Cultivo en Santa Úrsula



No. de campesinos

6.1.7 Descripción del Cultivo de Tuna en Santa Úrsula

Santa Úrsula es una comunidad que data de la época prehispánica, la cual se ubica en la región popoloca, sin embargo la filiación de la comunidad es nahua. Desde sus orígenes cultivó maíz, chile, frijol y calabaza (Gámez Espinoza, 2008:72), los cuales se practican hasta el día de hoy y se consideran como cultivos de subsistencia. Actualmente esta comunidad queda comprendida en la región productora de tuna del estado de Puebla, a nivel nacional los municipios de Acatzingo y General Felipe Ángeles están comprendidos en la Región Sur productora de tuna. En Santa Úrsula se empezó a cultivar el nopal tunero en la década de los 90's, como una alternativa para obtener mayores ingresos económicos, ya que durante ocho meses del año se cosechan y comercializan las diferentes variedades de tunas (Ver Tabla No. 12). Actualmente la comunidad ocupa el segundo lugar en cuanto al número de productores y el tercer lugar en cuanto a la superficie cultivada (12,775 ha) en el Estado de Puebla (Sobrado Moran, 2005:27). La siembra de la tuna es un cultivo netamente comercial y por lo mismo requiere de trabajadores, maquinaria, agroquímicos, variedades seleccionadas, asistencia técnica y buenos canales de comercialización. Los campesinos de Santa Úrsula han adaptado este cultivo comercial y lo han adecuado utilizando el conocimiento adquirido al practicar sus cultivos de subsistencia.

6.1.8 Selección, Adquisición y Secado de Pencas

El cultivo de la tuna se inicia con la selección y adquisición de las pencas o cladodios, donde el 47.46 % de los campesinos compran las pencas y el 52.54% las adquieren con familiares, amigos o vecinos o las cambia por algún otro producto o trabajo. Quienes pagaron por la penca desde 50 centavos (3.57%), 90 centavos (7.14%), \$1 peso (32.14%), \$1.50 (32.14%), \$2 pesos (3.57%), \$2.50 (10.71%) hasta \$3 pesos (10.71%). Las raquetas las seleccionan por su tamaño y forma, las cortan y las transportan en camionetas o carretas a su terreno. Después de esto sigue el proceso de secado de las mismas. Antes de ser plantadas las

pencas son secadas en el terreno del campesino al aire libre, esto es con el fin de evitar que se pudran y para evitar que estas se deshidraten, por lo que son colocadas bajo un árbol o cubiertas con paja. El secado de las pencas varía de una semana hasta dos meses. El 10.71% dijo que las dejó 7 días, 15 días (10.17%), de 20 a 25 días (25.42%), 30 días (23.73%) y hasta 60 días (6.78%). Generalmente todas estas actividades las realiza el dueño del terreno o si requiere de ayuda emplea a algún familiar (Ver Figura No. 26).

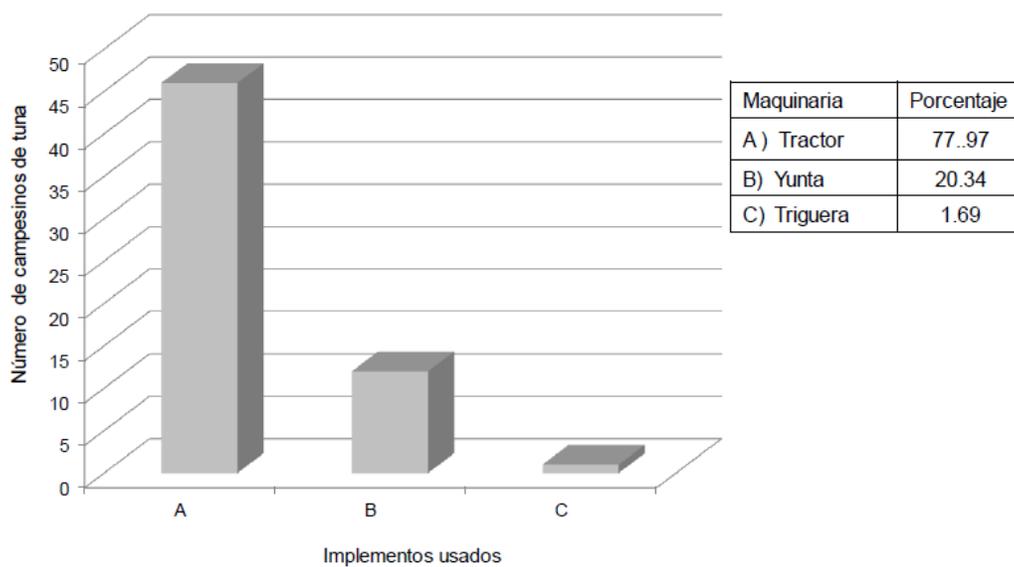
6.1.9 Preparación del Terreno

La preparación del terreno se inicia con el barbecho del terreno donde el 77.97% de los campesinos lo lleva a cabo con tractor y el 20.34% lo hace con yunta y 1.69% lo realiza con triguera (Ver Figura No. 21 y No. 22). El 13.56% no aplican abono al barbechar y el 86.44% si lo aplican. De estos últimos el 64.71% lo aplica al inicio del barbecho, el 13.73% lo aplica durante el barbecho y 21.57% lo aplica al final.



Figura No. 21 Preparación del Terreno (Ago. 26, 2009)

Figura No. 22 Implementos Utilizados en el Barbecho en Santa Úrsula



El barbecho lo realizan 2 personas de 1/4 de ha hasta 1 ha y 3 personas de 1 1/2 ha hasta 3 ha en promedio (Ver Tabla No. 4). Después tienen que marcar el terreno para poder sembrar las pencas. Cuando contratan un tractor generalmente lo realiza una persona y cuando no lo contratan entonces trabajan entre los campesinos con algún miembro de su familia (Ver Figura 26).

Tabla No. 4 Trabajadores por Superficie que Laboran en las Actividades del Cultivo de Tuna

Actividad	Número de trabajadores							
	0.25	05	0.75	1	1.5	2	3	
Superficie en ha								
Selección y secado de las raquetas	1	1	1	1	2	2	2	
Preparación del terreno : barbecho y aplicación de abono en el barbecho	2	2	2	2	3	3	3	
Siembra: No. de pencas que siembran y densidad de siembra	2	2	2	2	3	3	3	
Abonado	1	2	3	4	4	5	5	
Antes de la primera cosecha								
Fertilización antes de la primera cosecha	2	2	3	3	4	4	4	
Poda	2	2	2	2	4	4	4	
Control de plagas y enfermedades	2	2	2	2	3	3	3	
Control de malezas (manual y con herbicida)	2	3	3	4	4	4	4	
Cosecha de la tuna: variedades Criolla y Cristalina	3	4	4	4	5	5	5	
Barrido: con barredora mecánica	4	4	4	4	5	5	5	
Comercialización	*	*	*	*	*	*	*	

Fuente: Trabajo de campo realizado en 2009

*la comercialización la realiza el propio productor, ya sea en la barredora o en los principales mercados de la región: Huixcolotla, San Sebastián Villa Nueva o Acatzingo

6.1.10 Orientación de las Pencas

Sobre el secado de las pencas los campesinos respondieron que, puede tardar 7 días (10.71%), 15 días (10.17%), de 20 a 25 días (25.42%), 30 días (23.73%) y hasta 60 días (6.78%). Al sembrar las pencas o raquetas del nopal en el lindero el 76.27% las orienta con dirección este a oeste y el 23.73% las orienta de norte a sur. Los principales meses de siembra son enero (18.64%), febrero (38.98%) y marzo (23.73%) aun se siembra en los meses de abril (5.08%), mayo (1.69%), julio (5.08%), octubre (1.69%), noviembre (3.39%) y diciembre (1.69%).

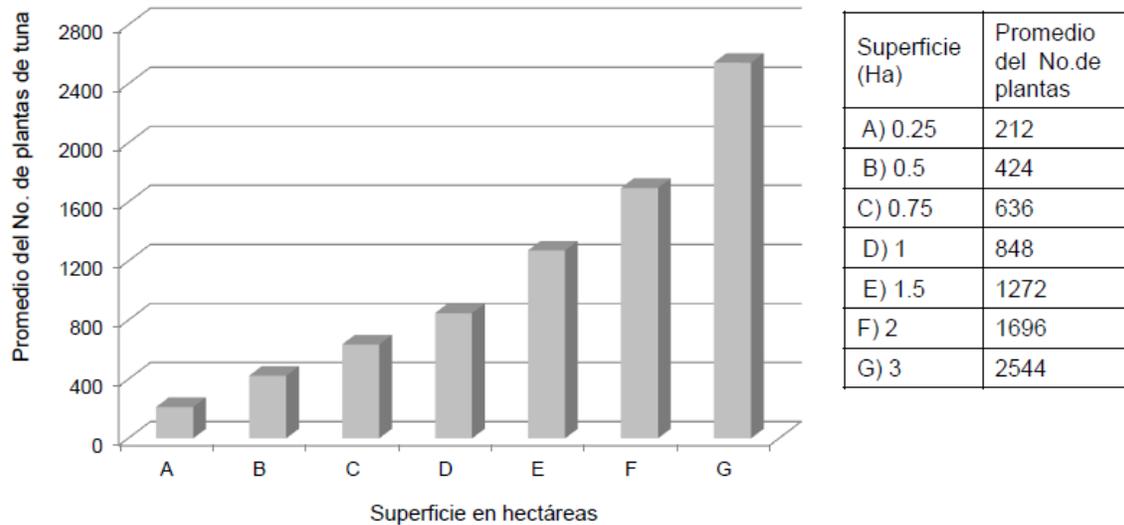
6.1.11 Siembra de Tuna en Terrenos Descansados

En la comunidad de estudio se encontró que el 57.63% siembran la tuna en terrenos que han dejado descansar y el 42.37% lo siembran continuamente, lo que nos indica que los productores realizan un manejo de suelo con sus parcelas para obtener mejores rendimientos. Se encontró que el descanso puede ser de un mes (17.6%), dos meses (8.82%), tres meses (14.71%), cinco meses (5.88%), seis meses (23.53%), un año (26.47%) y dos años (2.94%).

6.1.12 Superficie Cultivada de Tuna

El terreno donde se cultiva la tuna, va de 1/4 de ha hasta 3 ha. Donde el número de plantas es de 212 plantas/1/4 de ha, 424 plantas/1/5 ha, 636 plantas/3/4 de ha, 848 plantas/1 ha, 1,272 plantas/1.5 ha, 1,696 plantas/2 ha, y 1,544 plantas/3 ha. (Ver Figura No. 23).

Figura No. 23 Densidad de Siembra de Tuna en la Comunidad de Santa Úrsula



6.1.13 Abonos Animales, Esquilmos del Cultivo de Tuna y Fertilizantes

Los campesinos de la comunidad que tienen animales en sus casas, a través del tiempo les han dado varios usos. Uno de estos usos es el abono para la mejora de sus cultivos. En la comunidad de estudio utilizan abono animal el 83.05% y no lo utilizan el 13.56% (Ver Figura No. 24). De los productores que aplican abono, el 64.71% lo hace al inicio del barbecho, el 13.73% lo aplican a la mitad del barbecho y el 21.57% lo aplican al final del barbecho.

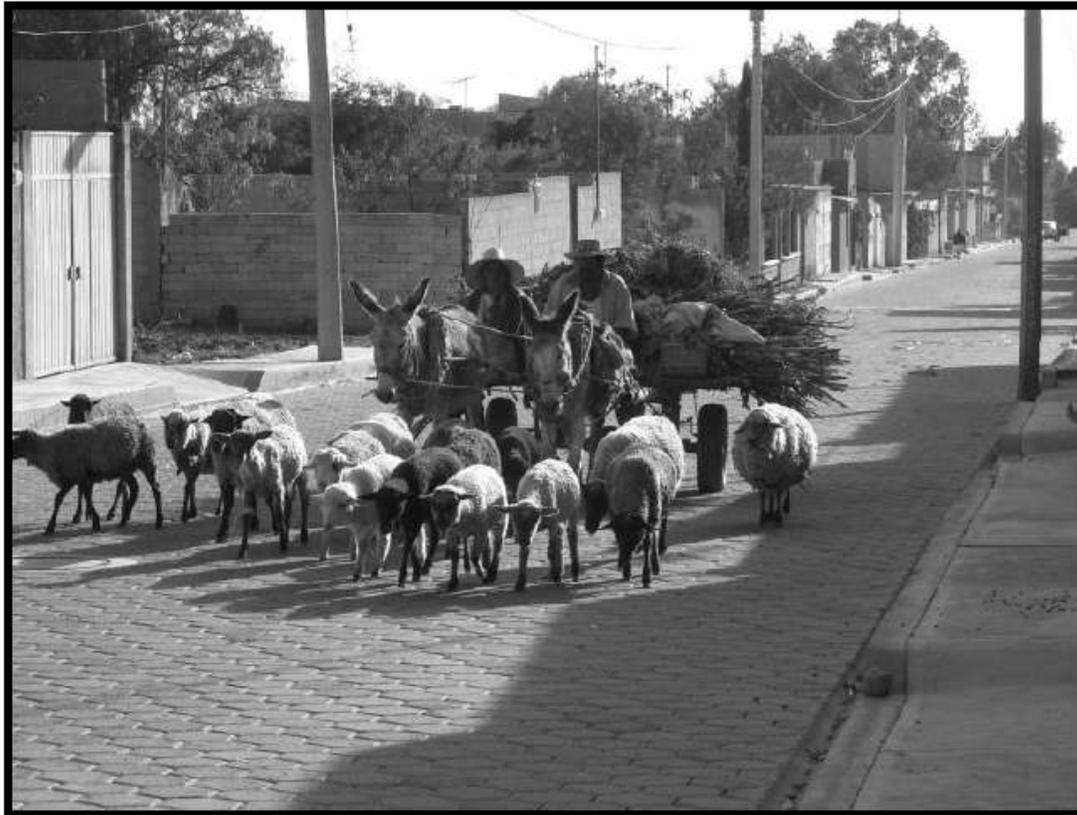


Figura No. 24

Animales para Varios Propósitos (Nov. 24 2010).

El abono utilizado en el cultivo del nopal lo obtienen de sus animales (72.88%) o lo tienen que comprar (10.17%). Obteniéndolo de los siguientes animales: ganado ovino (27.55%), ganado caprino (5.11%), ganado equino (23.47%), ganado bovino (15.31%), aves (17.35%) y ganado porcino (11.22%). En cuanto a la aplicación del abono lo hacen una vez al año (63.27%), dos veces al año (22.65%) y cada dos años (4.08%). La forma de aplicación del abono se lleva a cabo con pala (52.54%), cubeta (28.81%) y carretilla (3.39%), donde la pala tiene una capacidad de 2.5 kg, la cubeta de 7 kg y la carretilla de 25 kg (Ver Tabla No. 5).

Tabla No. 5 Actividades Relacionadas con los Abonos Animales

Abonos animales	Actividad	% de los campesinos encuestados
Utilización	Si lo aplica	83.05
	No lo aplica	13.56
Adquisición del abono	De sus propios animales	72.88
	Lo compran	10.17
Animales empleados en la producción de abono	Ganado ovino	27.55
	Ganado caprino	5.11
	Ganado equino (caballo, mulas, burros)	23.47
	Ganado bovino	15.31
	Aves de corral	17.35
	Ganado porcino	11.22
Forma de aplicación	Pala	52.54
	Cubeta	28.81
	Carretilla	3.39
Tiempo de aplicación	Una vez al año	63.27
	Dos veces al año	32.65
	Cada dos años	4.08

Fuente: Trabajo de campo realizado en 2009

Hay una gran variación en la cantidad de estiércol que aplican por ha, esto se debe a varios factores, como son la economía propia de cada campesino, de si tienen animales en sus casas, otro factor es la edad de las plantas ya que no aplican la misma cantidad de estiércol cuando siembran y cuando tienen plantas adultas. En promedio en Santa Úrsula aplican para 1/4 de ha 1,295.75 kg de estiércol, para 1/2 ha 3, 314.59 kg, para 3/4 de ha aplican en promedio 285.25 kg, para 1 ha 4,105.06 kg, para 1 1/2 ha aplican 10,316 kg, para dos ha 8,711.80 kg y para 3 ha 18,662 kg. Si se compara con la cantidad de abono que recomiendan los técnicos para plantas de 4 años los valores se encuentran por debajo (Ver Figura No. 25). El abono lo aplica 1 persona para 1/4 de ha; 2 personas para 1/2 ha, 3 personas para 3/4 de ha; 4 personas para 1 ha y para 1½ ha y 5 personas para 2 y 3 has. (Ver Tabla No. 4). La variación entre la superficie abonada y el número de trabajadores se debe a que los familiares participan en esta labor, por ejemplo el 71.19% de los productores utilizan a sus familiares como trabajadores y

solo el 11.81% contrata a trabajadores que no son de su familia (Ver Figura No. 26).

Figura No. 25 Cantidad de Estiércol en Kg/Ha que Aplican en Santa Úrsula

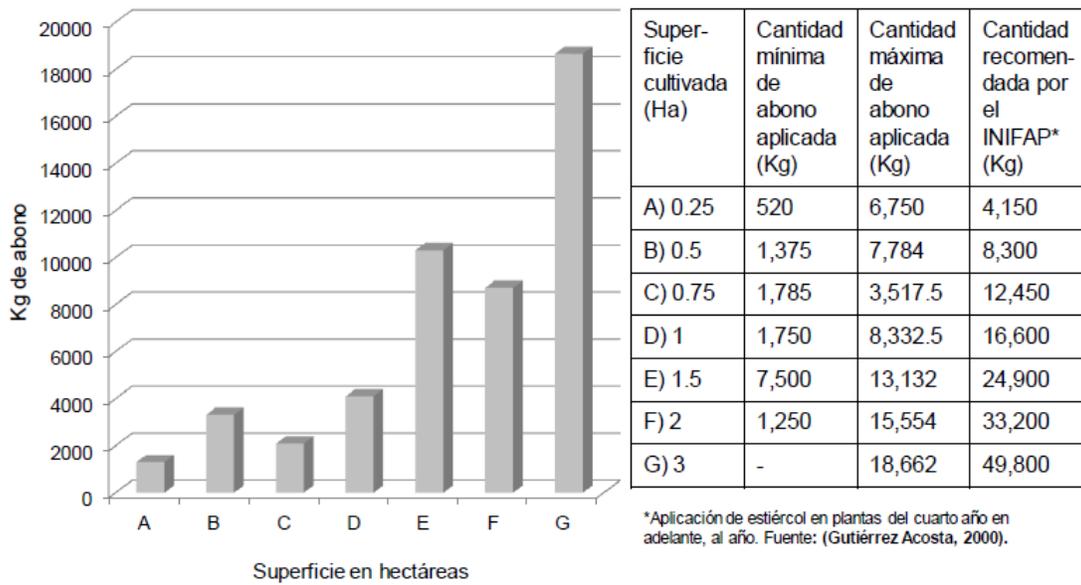
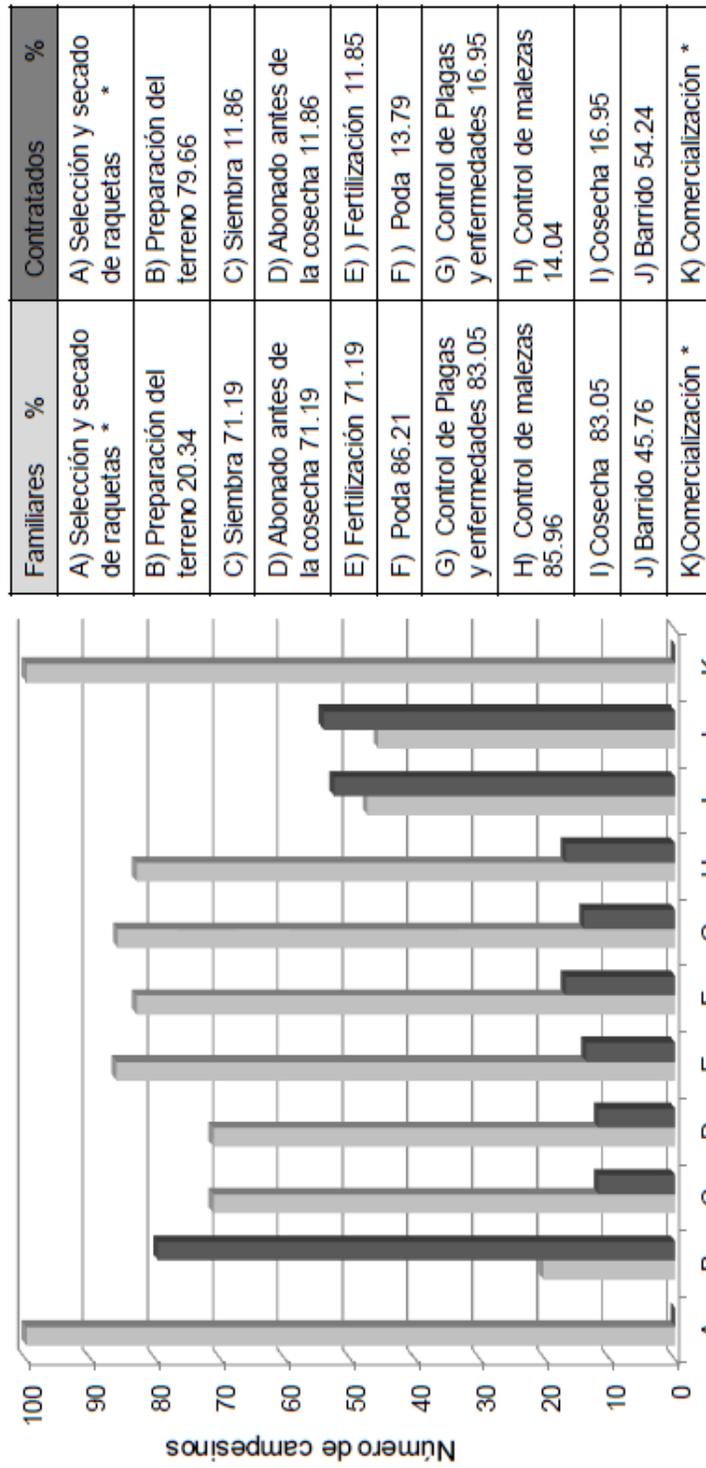


Figura No. 26 Mano de Obra Utilizado en el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula



*Estas actividades las realiza el propio campesino o si requiere de ayuda, emplea algún familiar.

Los campesinos de Santa Úrsula, además de aplicar abono animal a los suelos de sus terrenos aplican también los restos de las raquetas que obtienen como resultado de las podas. Los cuales pican y colocan al pie de las plantas (Ver Figura No. 30). Otros campesinos realizan esquilmos con las pencas, para lo cual cavan hoyos de aproximadamente de 1.20 m ancho por 2 m de largo y 70 cm de profundidad. Los cuales generalmente los ubican entre los surcos dentro de la misma parcela (Ver Figura No. 27 y No. 28).



Figura No. 27 Preparación de Esquilmos Agrícolas de Cladodios de Tuna Resultantes de las Podas (Sep. 25, 2009).



Figura No. 28

Esquilmos de la Tuna Degradados (Nov. 4, 2009).

Además de la aplicación de los abonos naturales ya mencionados, los campesinos utilizan también fertilizantes químicos. Por ejemplo Urea (78.57%), sulfato de amonio (8.93%), NPK (10.71%) y Nitrofosca (1.79%). La fertilización en la mayoría de los casos la realizan ellos mismos o integrantes de su familia (71.19%) y el 11.85% contrata a alguien para que realice esta actividad (Ver Figura No. 26).

6.1.14 Clasificación de los Tipos de Suelo por los Campesinos

Una aspecto importante de los campesinos de tuna es que ellos conocen los tipos de suelos de su comunidad, al grado que los clasifican como; Arenal (45.76%), Amanal (16.95%), Tierra Nexclale (10.17%) Tepetate (5.08%) y Barrialudo o

Barrial (22.03%) y es en este porcentaje que se presentó en las parcelas encuestadas. En cuanto a las características de cada tipo de suelo son las siguientes: Arenal son suelos con baja retención de humedad, bajos contenidos de materia orgánica, de consistencias blanda y son los preferidos por los productores de tuna. Amanal son suelos arcillosos con contenidos medias de materia orgánica, de consistencia dura, no obstante se consideran como buenos suelos. Tierra Nexclale son suelos arenosos con altos contenidos de materia orgánica, de profundidad media, con retención media de humedad y son los más utilizados. Tepetates son suelos de consistencia dura impermeables, casi nulos en el contenido de materia orgánica y requieren de llevar a cabo prácticas de subsoleo cuando van a ser utilizados para el cultivo de la tuna, por esta razón son los menos utilizados. Barrialudos son suelos con altos contenidos de arcillas, en menor grado arena y materia orgánica, son suelos pesados en la época de lluvias pero retienen la humedad durante la época de seca (Ver Tabla No. 6).

Tabla No 6. Clasificación y Descripción de los Tipos de Suelo Dadas por los Campesinos de Tuna

Nombre dado por los productores	Color	Contenido de materia orgánica	Retención de humedad	Profundidad	Calidad para el nopal	Porcentaje
Arenal	Gris	Poca	No tiene retención de humedad	Más de 1 m	Buen suelo para el nopal	45.76
Amanal	Negruzco	Contenidos medios	En lluvias se inundan el agua en secas se agrietan	De 50 cm a 1 m	Muy bueno para el nopal	16.95
Tierra Nexclale	Blanco	Poca	baja retención es poroso	De 1 m a 10 m	No es bueno para el cultivo nopal	10.17
Barrialudo	Negro amarillo a rojo	Contenidos medios	No la retienen	De 1 m a 3 m	Buen suelo	22.03
Tepetate	Pardo amarillento	Impermeables	La retienen	20 a 50 cm y en ocasiones a flor de tierra	Requieren de prácticas de subsoleo	5.08

Fuente: Observación participativa de campo 2009

6.1.15 Podas de Formación, Saneamiento y Ubicación

Una vez establecido el cultivo los campesinos de tuna llevan a cabo podas de formación (89.83%), podas de saneamiento (79.66%) y podas de ubicación (64.41%) (Ver Figura No. 29). En la poda de formación la llevan en diferentes tiempos, por ejemplo el 13.21% antes de los seis meses, el 18.87% la realiza a los seis meses, el 64.15% la realizan al año y solo el 3.77% la realizan a los dos años. Este tipo de poda se divide en tres formas, que son; Forma de “Conejo”, la llevan a cabo el 40.74% de los campesinos; Forma de “Oreja” la realizan el 27.78% y la Forma de “Cruz” la realizan el 31.48%. La poda de saneamiento la llevan a cabo para quitar las pencas que han sufrido daño por plagas y enfermedades, este tipo de poda la realizan el 14.80% a los cuatro meses, el 36.17 % a los seis meses y el 48.94% lo realizan al año.

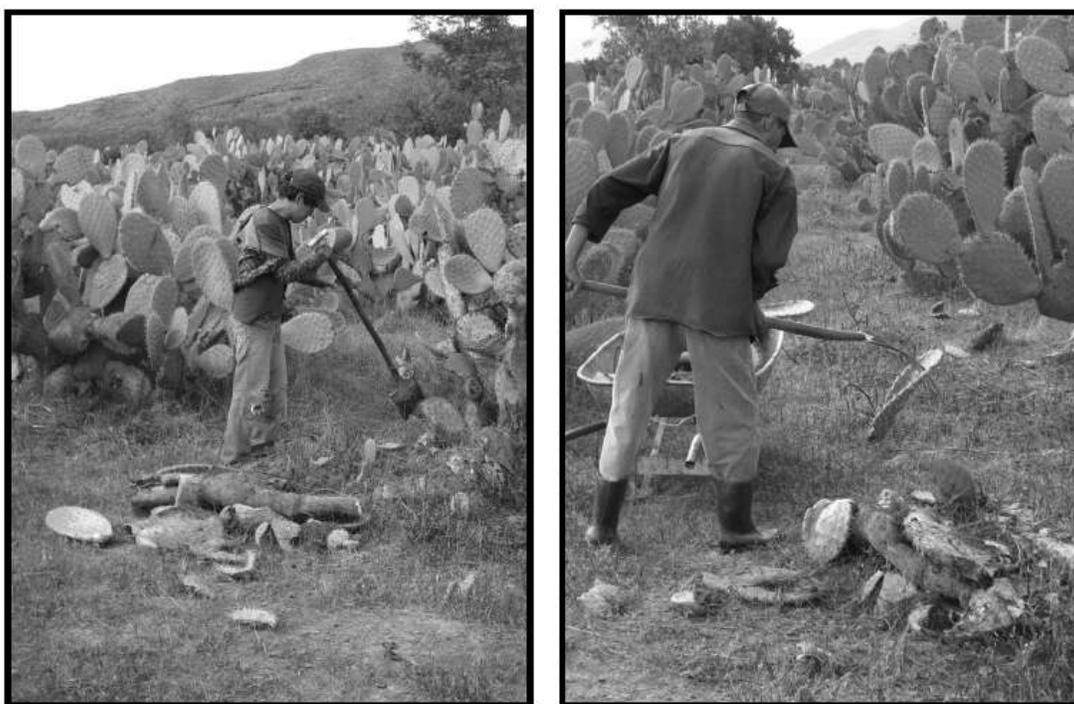


Figura No. 29

Poda de Saneamiento (Sep. 25, 2009)

Por último los campesinos de tuna llevan a cabo la poda de ubicación, esta práctica consiste en quitar las pencas que les estorban al momento de la cosecha. Es decir, cuando el trabajador está cortando la tuna se encuentra con alguna penca que le impide tener acceso a otras tunas, este simplemente la corta para continuar con la cosecha. La poda de ubicación se realiza una vez al año y generalmente se realiza poco antes de la cosecha o en el momento que esta se lleva a cabo.

Para las podas utilizan algunos trabajadores según el tamaño de la parcela, por ejemplo de un cuarto de ha hasta una ha ocupan en promedio 2 trabajadores y de una hectárea y media a 3 ha utilizan en promedio 4 trabajadores (Ver Tabla No. 4). Para esta actividad el 86.21% la realiza con familiares y el 13.79% contratan a alguien para que la realice en su terreno (Ver Figura No. 26).

6.1.16 Altura de la Planta de Tuna

Para poder cosechar las tunas de manera accesible los campesinos dejan crecer las plantas a las siguientes alturas; un metro (5.36%), un metro veinticinco centímetros (1.79%), un metro cincuenta (28.57%), un metro setenta y cinco (44.64%), dos metros (17.86 %) y dos metros cincuenta centímetros (1.79%) (Ver Figura No. 30). Según los campesinos las plantas de tuna alcanzan la altura de producción a los tres (37.29%), cuatro años (47.46%) a los cinco y más años (10.17%) el 3.39% consideraron que la alcanzan al año y solamente el 1.69% considera que a los dos años (Ver Tabla No. 9). Esto quiere decir que la edad de producción de las plantas de nopal depende del manejo que se les de y de que tantos daños sufran por plagas, enfermedades o heladas. Sin embargo la mayoría de los campesinos de Santa Úrsula consideran que sus plantas tardaron más de 3 años en alcanzar su edad de producción.



Figura No. 30 Nopal de 1.50 m de Altura (Abr. 7, 2009).

6.1.17 Plagas y Enfermedades de Tuna

El cultivo de la tuna se enfrenta a diferentes plagas y enfermedades, los productores mencionan el algodoncillo, grana y cenicilla (40.37%) la produce *Dactylopius indicus* Green; Peso negro, tizón negro y mancha negra (10.09%) la producen *Pseudospora opuntiae* Gris (Ver Figura No. 31); chinche y sarna (8.26%) la producen *Chelinidae tabulata* Bur (Ver Figura No. 32); punto rojo y tizón rojo (6.42%) la producen *Hesperolabops gelatops* Kirk y sarro, picudo goma (34.86%)

la produce *Cactophagus spinolae* Gyll. El control de las plagas y enfermedades la llevan a cabo con productos químicos como son: Foley (79.71%), Cupravit (10.14%), Cobre (1.45%), Furadan (4.25%), Malatión (2.90%) y Jabón Roma (1.45%). La aplicación de estos químicos la realizan con bomba aspersora y la fumigación la llevan a cabo cuando las plagas ya se presentaron (63.79%) y lo utilizan de manera preventiva (36.21%).



Figura No. 31 Enfermedad de una Penca Denominada Peso Negro Causada por el Hongo *Pseudospora opuntiae* (Abr. 07, 2009).



Figura No. 32 Plaga de la Tuna Producida por un Insecto *Chelinidea tabulata*, Estado Adulto y Larvario, Sarro, Picudo, o Goma (Abr. 07, 2009).

Dos trabajadores fumigan en promedio un cuarto de hectárea, media, tres cuartos de ha y una ha y una ha y media, dos y tres ha la fumigan en promedio 3 trabajadores (Ver Tabla No. 4). La diferencias entre el número de trabajadores y la superficie que fumigan se debe a que el 83.05% son integrantes de la familia que trabaja la parcela y el 16.95% no tienen ningún parentesco (Ver Figura No. 26). Una de las necesidades expresadas por los productores es la falta de asistencia técnica, ya que el 86.94% manifestó no haberla recibido y solo el 13.56% la recibió. Los encuestados dijeron aplicar los productos químicos que les indican en las tiendas de agroquímicos o por transmisión oral entre los mismos campesinos.

6.1.18 Control de Malezas

En cuanto a las malezas o malas hierbas que se presentan en el cultivo de la tuna están; acahual (20%) *Simsia aplexicaulis* (Cav.) Pers., zacomite (18.06%) *Cynodon dactylon* (L.) Pers., pastos (25.16%), polocote (14.19%) *Helianthus annuus* L., árnica (13.55%) *Heterotheca inuloides* Cass., mesoquelite (4.52%) *Bidens anthemoides* (DC.) Sherff, chicalote (2.58%) *Argemone mexicana* L. y marrubio (1.94%) *Marrubium vulgare* L. Los productores mencionaron que las malas hierbas se presentan en los meses de; abril (1.02%), mayo (22.45%), junio (47.96%), julio (13.27%), agosto (9.18%), septiembre (3.06%) y octubre (3.06%). Por lo que podemos ver que la mayor incidencia de malas hierbas se presenta en los meses de mayo a octubre. En cuanto al control de las malezas tenemos que el 34.45% lo lleva a cabo con azadón, el 11.76% lo realiza con herbicidas, el 9.24% lo lleva a cabo con animales (ganado lanar y caprino), el 21.01% lo realiza con machete y guadaña, el 22.69% lo hace con pala y el 0.88% lo realiza con desbrozadora (Ver Figura No. 33).



Figura No. 33

Borregos Utilizados para Controlar las Malas Hierbas (Nov 04, 2009).

El control con herbicidas (11.76%) es inferior a la suma de las otras formas de control manual con azadón 34.45%, machete o guadaña 21.01%, pala 22.69% con ganado ovino 9.24% y desbrozadora 0.84%. Por lo cual es posible concluir que el control de malezas utilizados por los productores de Santa Úrsula están más relacionados con una visión campesina que con la visión de un productor comercial. En cuanto al número de personas que participan en el control de las malas hierbas por superficie tenemos que; 2 trabajadores lo lleva a cabo en un cuarto de ha; 3 trabajadores lo realizan en media y tres cuartos de ha, y de una a tres ha lo hacen 4 trabajadores en promedio (Ver Tabla No. 4). De estos trabajadores el 85.96% son integrantes de la misma familia y el 14.04% son personas contratadas ajenas a la familia (Ver Figura No. 26).

6.1.19 Cosecha

La primera cosecha que obtienen los campesinos es; antes del primer año (5.08%), en el primer año (16.95%), en el segundo año (22.03%), en el tercer año (35.59%) y en el cuarto año (20.34%).

Los cortadores de tuna tienen que emplear guantes, botas así como sombrero, mangas largas y pantalones bien cubiertos para evitar espinarse, ya que con el aire a la hora del corte, las espinas o ahuates se les meterían en los ojos o enterrarse en cualquier parte del cuerpo (Ver Figura No. 34). Las tunas serán depositadas en una cubeta para posteriormente transportarlas a las cajas de plástico (Ver Figura No. 35).



Figura No. 34

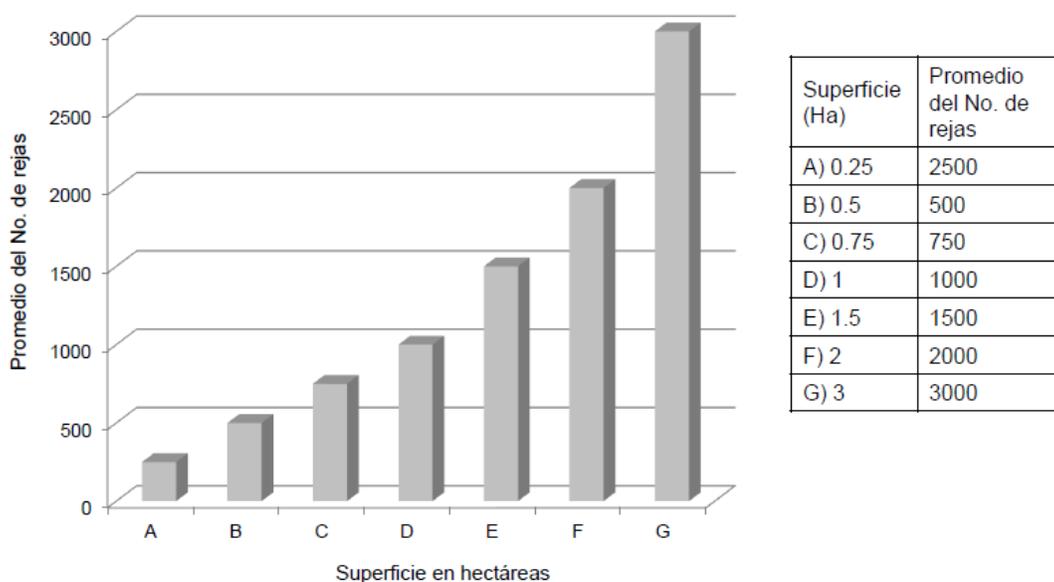
Campesinos Cosechando Tuna (Ago. 26, 2009)

En la primera cosecha en general sacan de $\frac{1}{2}$ a 1 reja (14 kg/reja) por planta y en plena producción llegan a sacar de 1 y hasta 2.5 rejas por planta. En la cosecha del 2009 se obtuvieron en promedio 250 rejas en un cuarto de ha, 500 rejas en media ha, 750 rejas en tres cuartos de ha, 1,000 rejas en una ha, 1,500 rejas en una y media ha, 2,000 rejas en dos ha y 3,000 rejas en tres ha (Ver Figura No. 36).



Figura No. 35 Corte de Tuna de Forma Manual sin Cuchillo (Ago. 26, 2009 y Sep. 09, 2009)

Figura No. 36 Producción de Tuna en el 2009 en Santa Úrsula



Esta producción la cosechan 3 trabajadores para un cuarto; 4 trabajadores para media, tres cuartos y una hectárea. Para una y media, dos y tres ha cosechan 5 trabajadores (Ver Tabla No. 4). De los trabajadores que participan en la cosecha el 83.05% son familiares y el 16.95% son personas contratadas ajenas a la familia (Ver Figura No. 26). Durante la temporada de corte de la tuna los productores realizan; tres cortes (16.95%), cuatro cortes (22.03%), cinco cortes (23.73%), seis cortes (23.73%), siete cortes (10.17%) y ocho cortes (3.39%). Siendo cuatro, cinco y seis cortes por planta los que más se practican en la comunidad. Los cortes los realizan de forma manual o con cuchillo (Ver. Figura No. 35).

6.1.20 Barrido de Tuna (Desespinaadora Mecánica)

Una vez cosechada la tuna en la parcela se transporta en cajas de 30 kg y cubetas de 19 L, de plástico, al sitio donde se encuentra la barredora mecánica. Actualmente existen cinco barredoras en la comunidad, las cuales son propiedad de 4 familias de la misma comunidad, las cuales se construyeron bajo la asistencia de los técnicos del INIFAP. El 91.53% de los productores alquila la barredora y el

8.47% no la alquilan, estos últimos no lo hace debido a que son propietarios, familiares o conocidos de los dueños. El barrido se inicia cuando vacían las tunas que transportaron de la parcela en la entrada de la barredora (Ver Figura No. 37). El número de trabajadores para un cuarto ha, media ha, tres cuartos de ha y 1 ha es en promedio 4 trabajadores, mientras que para una y media, dos y tres has cinco trabajadores en promedio barren la tuna (quitar los ahuates o espinas) (Ver Tabla No. 4).



Figura No. 37 Inicio Vaciado de Tunas en la Desespinadora Mecánica (Agos. 26, 2009).

El número mínimo de personas que barren la tuna deben ser cuatro personas, ya que uno alimenta la barredora, otro separa las tunas de primera y de segunda, el otro recibe las tunas barridas y el cuarto empaqueta en las cajas. Así que el número ideal para barrer y empaquetar la tuna es entre cuatro y cinco trabajadores. De estos trabajadores el 54.24% son personas contratadas y el 45.76% son familiares del productor que barre la tuna (Ver Figura No. 26 y No. 38).



Figura No. 38 Selección de Tunas por Calidad en la Desespinaadora Mecánica (Sep 02, 2009).

6.1.21 Empaque de Tuna

El empaque de la tuna ocurre en la parte final del barrido. Se realiza en el lugar donde barren la tuna, este trabajo se reparte también con los que están encargados de barrer. Anteriormente el barrido se realizaba con escobas pero actualmente en la comunidad de estudio ya pocas personas utilizan este método debido a que es menos práctico y requiere más tiempo.

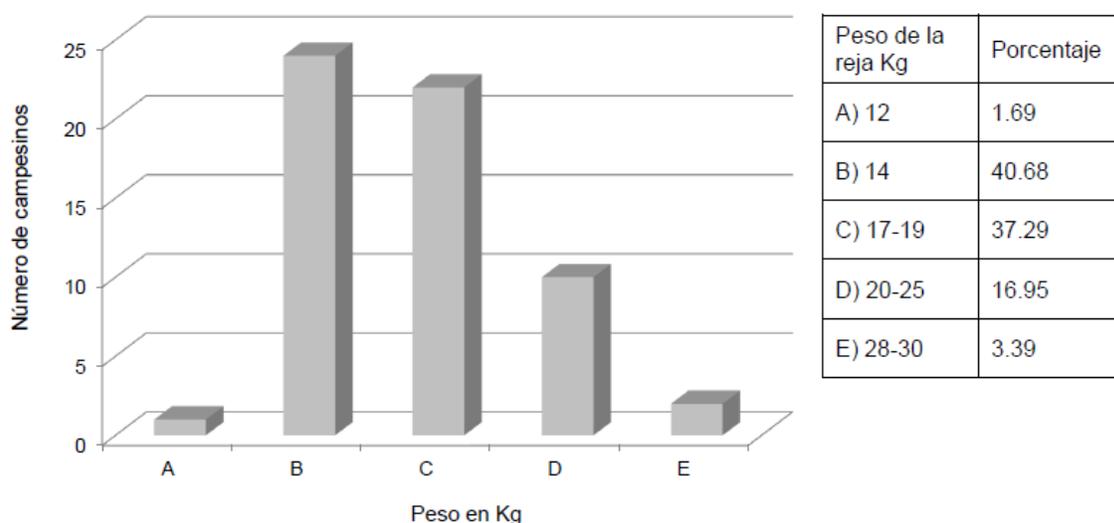
Las cajas que utilizan para la venta son de madera. Para empacar la tuna al final de la barredora escogen la tuna según su calidad y tamaño, a esto le denominan “careo”. Posteriormente cubren la caja de madera con papel periódico de tal manera que los frutos no se maltraten (Ver Figura No. 39).



Figura No. 39 Empaque de Tuna (Agos. 26, 2009).

Las cajas o rejas donde se empaca la tuna pesan; 12 kg (1.69%), 14 kg (40.68%), 17 a 19 kg (37.29%), 20 a 25 kg (16.95%) y 28 a 30 kg (3.39%), con lo cual se puede ver que existe un variación en el peso de la reja de tuna y que el promedio está es de 14 kg (Ver Figura No. 40). Si se considera que las cajas de tuna de Santa Úrsula pesan 14 kg y que en promedio para una hectárea producen 1,000 rejas (Ver figura No. 36) la producción promedio por hectárea sería de 11,872 ton/ha.

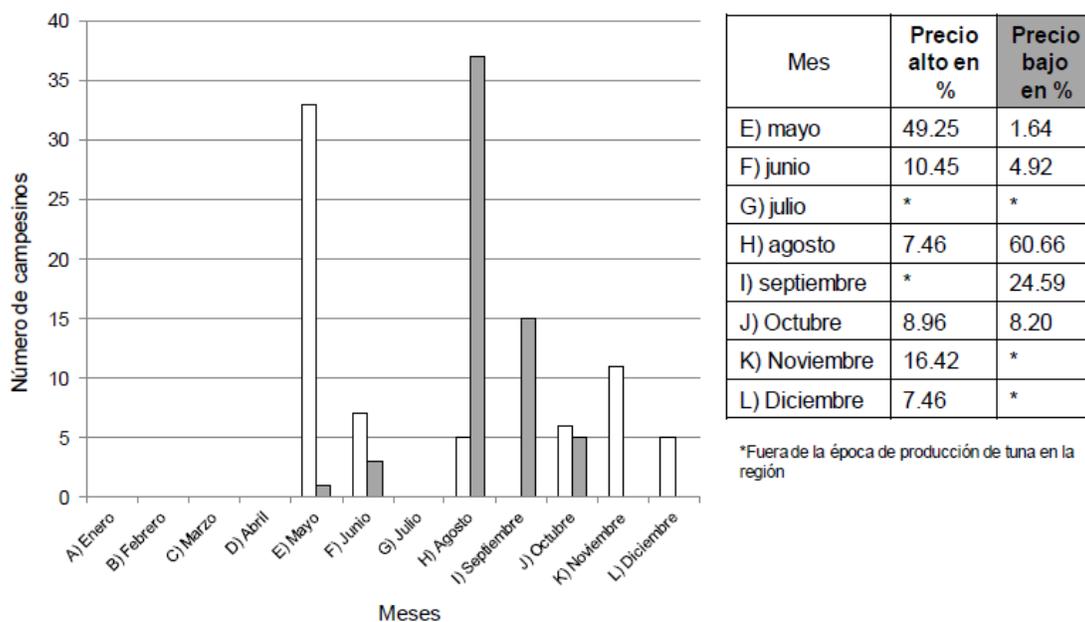
Figura No. 40 **Peso de la Reja de Tuna en Santa Úrsula**



6.1.22 **Comercialización de Tuna**

La comercialización de la tuna es una parte muy importante para el campesino, ya que es el momento donde reciben dinero del trabajo realizado durante todo el cultivo, ya que los primeros cuatro años las plantas no dan frutos. Del mes de mayo al mes de diciembre se presenta la temporada de cosecha (Ver Figura No. 41). En este tiempo los tuneros deben tener un amplio conocimiento de las fluctuaciones de precio de la tuna en el mercado. Por lo que en la encuesta se les preguntó a los campesinos las variaciones de precio a lo cual ellos respondieron que los precios de las rejas de tuna se abaratan o se encarecen de acuerdo a la oferta y la demanda. Por ejemplo, cuando la reja alcanza el precio más bajo es en el mes de agosto y cuando alcanza el precio más alto es en los meses mayo, noviembre y diciembre, es decir al principio y al final de la temporada de cosecha. El mes en que los campesinos dijeron que la fruta tiene menor precio es en el mes de agosto. Y los meses donde pueden encontrar mejores precios son al principio de la cosecha en el mes de mayo o casi al final de la cosecha en el mes de noviembre aunque menos porcentaje de productores dijeron esto (Ver Figura No. 41).

Figura No. 41 Precio de Tuna por los Campesinos de Santa Úrsula



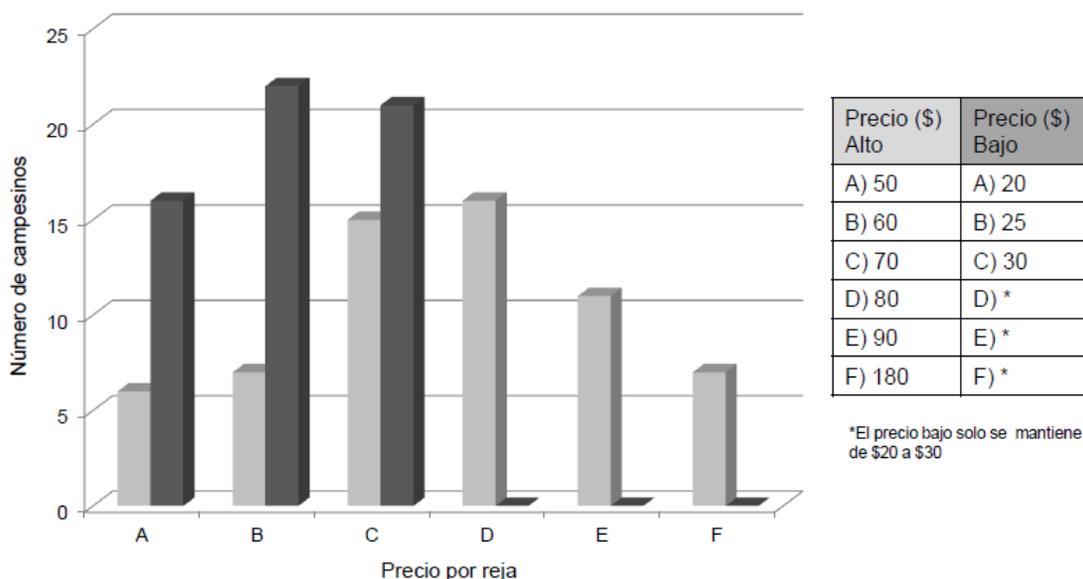
La producción de tuna siempre depende de varios factores, como son el clima, el manejo de las labores de cultivo etc. Los pequeños productores a veces se ven en la necesidad de vender las huertas, lo cual significa que venden la producción a personas que se encargan de cosecharla y venderla (Ver Figura No. 42).



Figura No. 42 Comercialización de Tuna en la Huerta (Agos. 26, 2009).

El fruto se comercializa generalmente por cajas o rejas. Los precios de la reja tienen gran variación. Ascenden de la siguiente forma: \$20 (27.12%), \$25 (37.29%), \$30 (35.59%), \$50 (9.68%), \$60 (11.29%), 70 (24.19%), \$80 (25.8%), \$90 (17.74%) y alcanzan los \$180 (11.29%). El precio más bajo que alcanzan las rejas es entre \$20 y \$30 y cuando la tuna tiene buen precio puede alcanzar hasta los \$180.00 (Ver Figura No. 43).

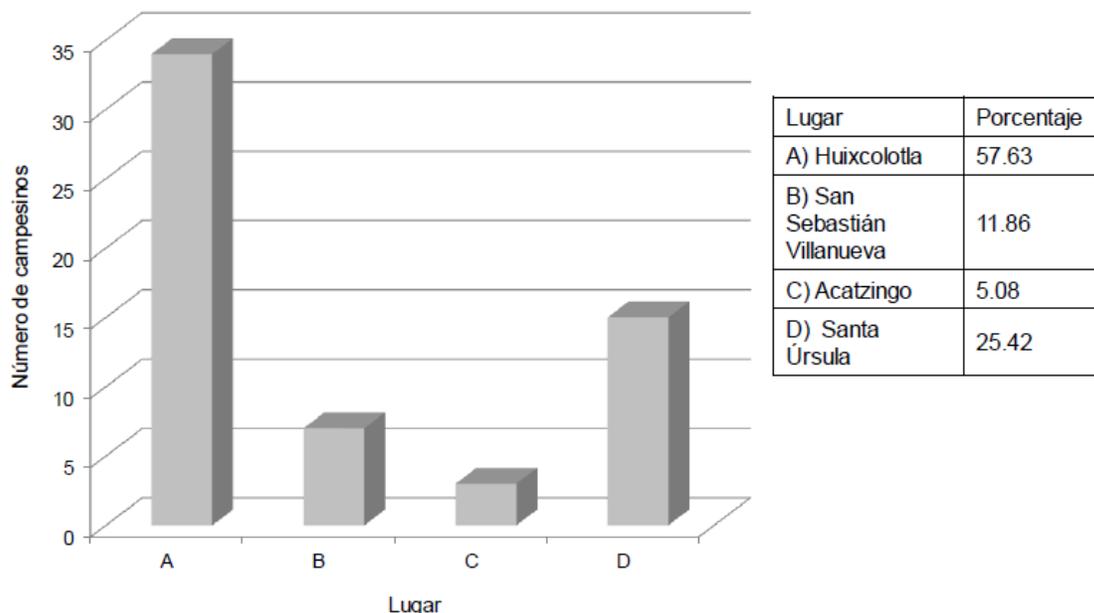
Figura No. 43 Precio de Tuna por Reja Durante la Temporada de Producción en Santa Úrsula



La mayoría de los campesinos de tuna la comercializan en la central de abastos de Huixcolotla (57.63%). Este mercado es muy importante para la comercialización dentro y fuera de la región. Los demás encuestados dijeron comercializarla en San Sebastián Villanueva (11.86%). Lugar en el cual hay mucha oferta, ya que la mayoría de las personas que viven en esta localidad se dedican a esto. Los encuestados dijeron que también van al municipio de Acatzingo a comercializar su producto (5.08%) y por último el 25.42% dijeron comercializar sus tunas en las barredoras localizadas en la comunidad de estudio (Ver Figura No. 44).

Otra forma de comercializar la tuna es vendiendo la producción al pie de la parcela a los intermediarios, por ejemplo el 45.76% de los productores venden la huerta y el 54.24% no la venden, es decir la comercializan en los mercados ya mencionados (Ver Tabla No. 12).

Figura No. 44 Venta de Tuna en la Región de Santa Úrsula



6.1.23 Variedades de Tuna

En las parcelas se introdujeron 12 variedades de tuna. La variedad encontrada de la región es la variedad que los campesinos denominan Criolla o Villanueva, el 50.85% de los campesinos la cultivan. Este nombre se lo dan debido a que en las cercanías se encuentra la comunidad de San Sebastián Villanueva, comunidad que presenta el mayor porcentaje de productores dedicados a esta actividad (95%) (Sobrado Moran, 2005:26).

La siguiente variedad más cultivada y que han introducido es la conocida como Cristalina o Zacatecas. Estas variedades fueron introducidas por la necesidad de buscar mayores ganancias (44.3%) y porque empieza a producir después de la Criolla, lo que les da un aumento en el tiempo de cosecha. Las demás variedades las tienen muy pocos productores, éstas últimas fueron introducidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y solo un campesino cultiva dichas variedades. (Ver Tabla No. 7). La introducción de otras

variedades de tuna a la comunidad es una estrategia de ampliación para la cosecha de la tuna. Es importante conocer los meses de fructificación y por tanto de cosecha de las diferentes variedades de tuna en Santa Úrsula, por lo que a través de la observación participativa se elaboró un calendario para identificar las diferencias entre las variedades (Ver Tabla No. 14).

Tabla No.7 Variedades de Tuna en Santa Úrsula

Variedad	Habito de crecimiento	Presencia de espinas	Color de la pulpa	Época de cosecha	Tiempo de corte	Porcentaje de campesinos
1.- Villanueva o Criolla	Extendido ¹	Alta	Blanca	Temprana	Mayo a Agosto	50.85
2.- Cristalina o Zacatecas	Extendido ¹	Media	Blanca	Tardía	Agosto a Septiembre	44.07
4.-Copena T3	Extendido ¹	Alta	Blanca	Temprana	Mayo a Agosto	5.03
5.- Sangre de Cristo	Erguido ²	Alta	Rojo Púrpura	Temprana-tardía	Agosto a Septiembre	
6.- Roja San Martín	Erguido ²	Alta	Rosa	Intermedia	Julio a Agosto	
7.-Roja Vigor	Extendido ¹	Nula	Roja	Temprana-tardía	Junio a Julio*	
8.- Roja Tecamachalco	Erguido ²	Nula	Roja	Temprana	Mayo a Agosto*	
9.- Roja Villa Nueva	Extendido ¹	Nula	Rojo púrpura	Intermedia	Mayo a Agosto	
10.- Roja Liza	Erguido ³	Mínima	Roja clara	Intermedia	Mayo a Junio	
11.- Roja Pelota	Extendido ¹	Nula	Roja púrpura	Temprana-tardía	Mayo a Junio	
12.- Roja Boluda	Extendido ¹	Nula	Roja	Temprana	Mayo a Agosto	

¹El hábito de crecimiento extendido = 

² El hábito de crecimiento erguido = 

³ El hábito de crecimiento colgante = 

Fuente: Trabajo de campo realizado en 2009 dibujos de Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), 2006.

Tabla No. 8 Época de Fructificación y por Tanto de Cosecha de las Diferentes Variedades de Tuna en Santa Úrsula

Variedad Frutos / Mes	Mayo- Junio	Junio-Julio	Julio-Agosto	Agosto-Septiembre
Criolla o Villa Nueva				
Cristalina o Zacatecas				
Sangre de Cristo				
Roja San Martín				
Roja Vigor				
Roja Tecamachalco				
Pelona o Roja Liza				
Roja Pelota				
Copena T3				
Roja Boluda				

Fuente: Trabajo de campo realizado en 2009

6.1.24 Condiciones Climáticas

Sobre las condiciones climáticas meses más secos son; octubre (20.13%), noviembre (27.52%) y diciembre (20.13%). Los meses de lluvia son abril (19.17%), mayo (31.67 %), junio (20%) y julio (15%), y los meses con menor incidencia de lluvias son de septiembre a enero. Las granizadas se presentan en los meses de mayo (12.50%), junio (39.77%), julio (26.14%). Sin embargo, las granizadas se pueden presentarse hasta el mes de diciembre En lo que respecta a las heladas estas se presentan en el mes de noviembre (22.73%), diciembre (30.30%), enero (21.97%) y febrero (15.91%). De abril a agosto prácticamente no hay heladas (Ver Figura No. 45). Las partes del nopal que más afectan las heladas están; el fruto (35.87%), la flor (28.26%), los retoños (31.52%) y las pencas (4.35%) (Ver Figura No. 46). Los campesinos tienen una idea de las condiciones climáticas del lugar donde siembran, la Figura No. 45 muestra la opinión de los campesinos y de los meses donde hay más probabilidades de que ocurran fenómenos meteorológicos que estén relacionados con sus siembras.

Figura No 45 Factores Climáticos de Acuerdo a la Opinión de los Campesinos de Santa Úrsula

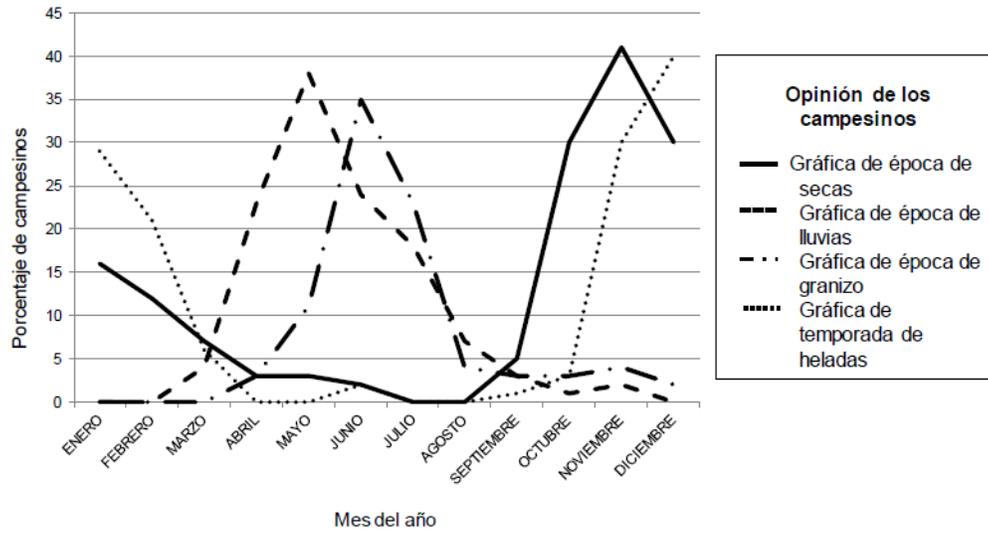
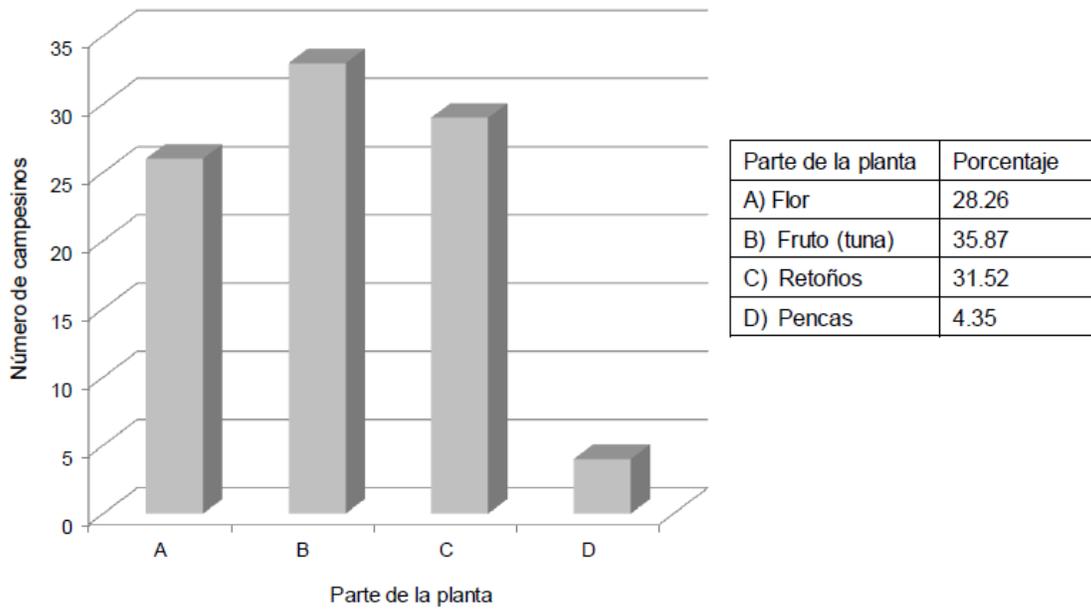


Figura No. 46 Parte de la Tuna que Se Daña con las Heladas en Santa Úrsula



6.1.25 Tecnología y Métodos de Cultivo

No obstante que la tuna es un cultivo netamente comercial y altamente tecnificado (recomendado por INIFAP) en la comunidad de Santa Úrsula los campesinos lo practican utilizando sus herramientas, labores culturales y estrategias que se generaron por generaciones en el cultivo del maíz. Es decir, que los campesinos utilizan, el estiércol como abono, los animales de varios propósitos, las carretas (transporte de implementos agrícolas, agroquímicos, abonos, trabajadores, cladodios, tunas, etc.), los integrantes de la familia como mano de obra, la compra-venta de tunas y cladodios en la misma comunidad, la ayuda mutua cuando se les presenta un problema, el agruparse para solicitar apoyos (económicos, comercialización, asistencia técnica, etc.), la transmisión oral de la capacitación que reciben algunos al resto de los campesinos que cultivan tuna. Lo que se puede caracterizar más como una producción campesina que una forma de producción netamente comercial.

6.2 Estrategias que se Identificaron al Comparar las Recomendaciones Técnicas y la Forma en que Cultivan Tuna los Campesinos de Santa Úrsula

Para mantener el ritmo de producción los campesinos generaron una serie de estrategias que les ha permitido satisfacer las necesidades de alimentación, pero que en un sistema occidentalizado no generan el dinero necesario para mantener los fondos de replazo (Wolf, 1971:18). Por lo que los campesinos de Santa Úrsula se vieron en la necesidad de adoptar el cultivo comercial de la tuna, el cual les permite obtener los ingresos económicos para mantener dichos fondos y en caso necesario financiar los cultivos de subsistencia. Debido a la experiencia y a las estrategias generadas en la siembra del maíz (*Zea mays*), los campesinos aplican las mismas estrategias en el cultivo comercial de la tuna. A continuación se presenta un cuadro comparativo entre las recomendaciones técnicas y la forma en que cultivan la tuna los campesinos de Santa Úrsula y como a partir de éstas

se identifican y describen las estrategias campesinas utilizadas en dicho cultivo comercial.

Tabla No. 9 Comparación del Cultivo de Tuna Entre las Recomendaciones Técnicas y la Forma en que Cultivan los Campesinos de Santa Úrsula

Recomendaciones técnicas para el cultivo de la tuna por INIFAP, SAGARPA	Forma en que cultivan la tuna los campesinos de Santa Úrsula
<p>Establecimiento de la plantación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Uso de variedades: 10 variedades recomendadas para Puebla (SAGARPA, 1999:6). b) Seleccionan las pencas de plantas mayores a 8 años de edad, las cuales deben tener más de un año, no presentar daños mecánicos, malformaciones, daños por plagas, de color verde oscuro y de 25 cm de diámetro y 40 cm de largo (Aguilar Zamora <i>et al.</i> 2008: 7; García Herrera <i>et al.</i>, 2003: 10). c) Época de plantación: febrero, marzo abril y mayo (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453). d) Método de plantado: distancia de la plantación, profundidad y orientación Orientación Norte-Sur (García Herrera <i>et al.</i> 2003: 7; Legaspi Guzmán, 2006:12). e) Desinfección de las pencas: se sumergen en caldo bordelés (1kg de cal con 1kg de sulfato de cobre en 98 L de agua) y se ponen a secar (Aguilar Zamora <i>et al.</i> 2008: 8 y García Herrera <i>et al.</i> 2003: 13). f) Secado de las raquetas: 15 días (Aguilar Zamora <i>et al.</i> 2008: 8). 	<p>Establecimiento de la plantación</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Elección de principalmente dos variedades (criolla y cristalina).¹ b) Selección de las pencas de su propio cultivo por forma, tamaño, apariencia, producción etc.² c) Época de plantación: febrero a marzo. d) Métodos de plantado: se siembran con dirección oriente a poniente o de norte a sur. Para obtener la mayor insolación por día.³ e) Desinfección de las pencas: No la realizan los encuestados. f) Secado de las pencas: lo realizan el 100 % de los encuestados. Por un periodo de: 7, 15, 20-25, 30 y 60 días. Al aire libre y bajo sombra. Tarea que es llevada a cabo por el campesino y sus familiares (Ver Figura No. 26).⁴
<p>Preparación del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Limpia del terreno: no la mencionan. b) Descanso del terreno: no lo mencionan. c) Barbecho: para suelos profundos, no compactos, recomiendan mecanizarlos (Legaspi Guzmán, 2006: 9) d) Rastreo: se realiza junto con el barbecho para suelos profundos, no compactos, con el propósito de crear las condiciones adecuadas para el trazo de la plantación y dejar el suelo sin terrones (García Herrera <i>et al.</i>, 2003 Legaspi Guzmán, 2006: 9). 	<p>Preparación del terreno</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Limpia del terreno: consiste en eliminación de malas hierbas.⁵ b) Descanso del terreno: los campesinos dejan descansar sus terrenos desde 1, 2, 3, 5, 6, 12 meses y hasta 2 años.⁶ c) Barbecho: tractor o yunta.⁷ d) Rastreo: yunta o tractor⁸ e) Subsoleo: en suelos tepetatosos y son pocos los suelos que se utilizan para el cultivo de la tuna. f) Nivelación del terreno: Dentro de los encuestados ninguno mencionó llevarla a cabo.⁹

<p>e) Subsoleo: terrenos con pendiente ligera, delgados o profundos pero compactos 60 cm (Legaspi Guzmán, 2006: 9).</p> <p>f) Nivelación del terreno: para superficies irregulares y evitar encharcamiento y pudrición de plantas (Legaspi Guzmán, 2006: 9).</p> <p>g) Surcado: en pendientes con intervalos 5-15 % es decir desnivel 100 m deben presentar valores 5-15 m surcos perpendiculares a la pendiente siguiendo curvas de nivel. Pencas al pie de bordo y "aguas arriba" del mismo (Legaspi Guzmán, 2006: 11).</p>	<p>g) Surcado: puede ser con tractor o yunta.</p>
<p>Traza de la plantación Altas densidades de siembra no permite la mecanización y los técnicos recomiendan la mecanización del cultivo (SAGARPA, 1999:7). El trazo de los surcos o bordos con equidistancia entre linderos y plantas de 2 a 3 m en arreglo de marco real o tres bolillo (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453).</p>	<p>Traza de la plantación Equidistancia entre linderos y plantas de 1.5X1.5, 2.5X3, 3X3, 3.5X4, 3.5X3, 3.5X3.5, 3X4, 4X4, 4X5, 4.5X5, 4X3, 4X3.5, 5X4, 5X5 (alta densidad de siembra).¹⁰</p>
<p>Abonado y Fertilización Los técnicos para Puebla, recomiendan una mezcla de estiércol vacuno 5 ton/ha, con 62.500 kg/h de sulfato de amonio y 31.250 kg/ha de superfosfato de calcio durante la fructificación (SAGARPA, 1999: 7).</p>	<p>Abonado y Fertilización Aplicación de estiércol (ovino, equinos, aves de corral, caprino y o porcinos) 3.569 ton/ha con 106.250 kg/ha de superfosfato de amonio y el superfosfato de calcio no lo aplican.¹¹</p>
<p>Podas</p> <p>a) Formación: Esta poda consiste en evitar la presencia de pencas mal colocadas. Se eliminan las pencas muy bajas y las que se encuentran muy juntas (Legaspi Guzmán, 2006: 17).</p> <p>b) Sanidad: Consiste en eliminar las pencas que presentan daños por insectos y/o por enfermedades. (Legaspi Guzmán, 2006: 18).</p> <p>c) Producción: Esta poda se practica al 3er año de vida de la planta y combinándola con las 2 anteriores, para eliminar las pencas viejas o que produjeron fruto el año anterior, con ello se estimula el surgimiento de nuevos brotes y adelantar la producción (SAGARPA, 1999: 7).</p> <p>d) Rejuvenecimiento: Se realiza a nopaleras comerciales adultas, cuyos rendimientos han declinado en forma</p>	<p>Podas¹²</p> <p>a) Formación: la llevan a cabo el 89.83 % de los entrevistados : Es la poda con la cual le dan forma a la planta y la realizan en 3 formas: 1) cruz la realizan 31.45 % 2) oreja 27.78 % 3) conejo 40.74 %</p> <p>b) Saneamiento: la realizan el 79.66 % de los entrevistados, con esta poda eliminan todas aquellas pencas que tengan daños causados por plagas, enfermedad, daños mecánicos y fenómenos meteorológicos.</p> <p>c) Producción: no la mencionaron</p> <p>d) Rejuvenecimiento: no lo mencionaron en la presente tesis.</p> <p>e) Ubicación la realizan el 64.41 % de los encuestados. En parte este tipo de poda está incluida en el inciso a) Poda de Formación. En esta poda van eliminando todas</p>

<p>notoria. En huertos con ausencia de labores con deficiencias en el manejo ocurre a los 25 años de edad, pero de no ser así puede representarse después de los 15 años (Legaspi Guzmán, 2006: 17).</p>	<p>aquellas pencas que les estorban para realizar todas las labores del cultivo.</p>
<p>Cultivos de temporal En terrenos de temporal los técnicos recomiendan una precipitación entre 200 y 600 mm anuales (SAGARPA, 1999:8).</p>	<p>Cultivos de temporal Se cultiva la tuna en terrenos de temporal (96.77 %) con una precipitación 600-900 mm y con una temperatura entre los 12 y 18°C.¹³</p>
<p>Control de malezas</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Contro químico: utilizar Gesaprim 50 (Legaspi Guzmán, 2006: 15). b) Animales: recomiendan sembrar pastos entre lindero y lindero en el cultivo de tuna y que este sea ramoneado por el ganado ovino (SAGARPA, 1999:25 y García Herrera, <i>et al.</i>, 2003:169). c) Control manual: no lo mencionan d) Control mecánico: no lo mencionan 	<p>Control de malezas</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Control químico: utilizar 2 lt de Faena en 200 lt de agua por ha. b) Animales: el uso de ovinos para forrajear las malezas¹⁴. c) Control manual: con azadón, pala, machete y guadaña. d) Control mecánico: desbrozadora.
<p>Control de enfermedades</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Engrosamiento de cladodios o amachado: se recomienda extraer las plantas afectadas y quemarlas (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 24). b) Fiebre de oro o "Dorado del nopal": poda selectiva en aquellas plantas que presentan daños severos y aplicaciones de caldo bordelés a dosis 1kg de sulfato de cobre con 1 kg de cal en 100 lt de agua durante noviembre y diciembre (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 24). c) Mancha Negra <i>Pseudocercospora opuntiae</i>: no recomiendan control. 	<p>Control de enfermedades</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Engrosamiento de los cladodios: no mencionan los encuestados. b) Fiebre de oro: no lo mencionan los encuestados. c) Mancha Negra: la controlan con el químico: Cupravit y también de forma manual mediante las podas.
<p>Control de plagas</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Grana cochinilla (<i>Dactylopius indicus</i>) con silicio orgánico 50 gr/18 lt de agua aplicar con bomba, o tierra de diatomeas 200 gr/18 lt con bomba (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 20). b) Picudo barrenador (<i>Cactophagus spinolae</i>) con podas de pencas infestadas (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 21). c) Gusano blanco del nopal <i>Lanifera ciclades</i> Druce: se recomienda control mecánico quitando larvas que están en la superficie de la penca (Aguilar 	<p>Control de plagas</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Grana cochinilla <i>Dactylopius indicus</i> con Foley de ½ lt en 200 de agua, aplicado con bomba. b) Picudo barrenador (<i>Cactophagus spinolae</i>) Foley de ½ lt en 200 de agua, aplicado con bomba. c) Gusano blanco del nopal <i>Lanifera ciclades</i> no lo mencionan en la presente tesis d) Picudo de las espinas <i>Cylindrocopturus biradiatus</i> sarro, picudo, sama Foley de ½ lt en 200 de agua, aplicado con bomba.

<p>Zamora <i>et al.</i>, 2008: 21).</p> <p>d) Picudo de las espinas <i>Cylindrocopturus biradiatus</i> Champion: Presencia de adultos abril a mayo. Las hembras depositan huevos en la base de las espinas de junio a julio (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 22).</p> <p>e) Chinche gris <i>Chelinidea tabulata</i>: Recomienda jabón vel Rosita en dosis 200 ml en 100 lt de agua (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 22).</p> <p>f) Guasano cebrá <i>Olycella nephelepsa</i> Dyar: buscarlo en los tumores que forma en las pencas y eliminarlos manualmente (Aguilar Zamora <i>et al.</i>, 2008: 23).</p>	<p>e) Chinche gris <i>Chelinidea tabulata</i>: Foley de ½ lt en 200 de agua.</p> <p>f) Guasano cebrá <i>Olycella nephelepsa</i>: no la mencionan los encuestados.</p>
<p>Cosecha, Acopio y Transporte</p> <p>a) La cosecha se realiza cortando la fruta en la base con herramienta para permitir mayor tiempo de anaquel (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453).</p> <p>b) Acopio: se realiza en cajas de plástico o taras y se almacena en cámaras o contenedores frigoríficos (SAGARPA, 1999:14).</p> <p>c) Transporte: camiones torton capacidad de 10 a 15 ton con contenedores que mantengan la temperatura 13-14° C (SAGARPA, 1999:14).</p>	<p>Cosecha, Acopio y Transporte</p> <p>a) Cosecha: Las variedades blancas se cortan en la base rotando la fruta con guantes y las variedades rojas se cortan en la base con cuchillo.</p> <p>b) Acopio: Se realiza en cajas de plástico y no se cuenta con frigoríficos.</p> <p>c) Transporte: carretas, camionetas y camiones de 7 ton.</p>
<p>Barrido y Empaque</p> <p>a) Desespinadora mecánica.</p> <p>b) Selección y separación de la fruta por su calidad.</p> <p>c) Empaque: para el mercado nacional recomiendan cajas de madera y para el mercado de exportación se recomiendan cajas de cartón con insignias y logotipos (SAGARPA, 1999:14).</p>	<p>Barrido y Empaque</p> <p>a) Desespinadora mecánica.</p> <p>b) Selección y separación de la fruta por su tamaño y calidad.</p> <p>c) Empaque: lo realizan en cajas de madera sin logotipos y mencionaron el careo de la fruta¹⁵.</p>
<p>Comercialización</p> <p>a) Venta: se recomienda la venta de las variedades Villa Nueva, Cristalina, Burrón, Rojo Pelón, Cenicilla, Copena TN 2, 3, 5, 6 y 18 en los mercados locales, nacionales como centrales de abasto, tiendas de autoservicio, ferias y en mercados internacionales (SDR y Gobierno del</p>	<p>Comercialización</p> <p>a) Venta de tuna principalmente de las variedades: Criolla y Cristalina en la Central de abastos de Huixcolotla, San Sebastián Villanueva, Acatzingo y feria del nopal y la tuna de San Sebastián Villanueva y Acatzingo.¹⁶</p> <p>b) Algunos campesinos pertenecen a</p>

<p>Estado de Puebla, 2008:453).</p> <p>b) Creación de asociaciones con la finalidad de crear convenios y apoyos (SAGARPA, 1999:14).</p> <p>c) Venta en pie de finca a intermediarios: los técnicos recomiendan no vender a intermediarios.</p>	<p>la asociación: Consejo Poblano del Nopal y Tuna</p> <p>c) Venta a pie de finca y compra en la barredora</p>
--	--

1.- Obtienen “semilla” de su propio cultivo: Es decir que utilizan las variedades criollas mejor adaptadas a su región y con la carga genética que ya conocen, como lo hacen con el cultivo del maíz. Estrategia que además les permite ahorrar dinero y asegurar la cosecha del próximo año.

2.- Los campesinos seleccionan las pencas o cladodios de plantas tutoras saludables de diferentes edades y tamaños, sin malformaciones y daños físicos. Estrategia que le permite al campesino obtener “semilla” de plantaciones jóvenes, sobre todo si esta iniciándose en el cultivo de la tuna. En cambio los técnicos recomiendan utilizar pencas de un año de edad y que provengan de plantas tutoras mayores de 8 años, no presentar malformaciones, daños físicos o por enfermedades o plagas, de color verde oscuro de 25 cm de diámetro y 40 cm de largo (Aguilar Zamora *et al.* 2008:7; García Herrera *et al.* 2003:10).

3.- El 76% de los campesinos siembran su siembran sus pencas por primera vez con una orientación oriente-poniente. Su estrategia es para que las pencas estén expuestas a una mayor cantidad de luz diariamente, ya que con ello crecerán más rápido y se mantendrán saludables ante cualquier contingencia. En este caso la estrategia es la misma que recomiendan los técnicos y probablemente se deba a que es la recomendación original dada por éstos (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008:453).

4.- En cuanto a la desinfección de la base de las pencas los campesinos no les aplican ningún fungicida o insecticida, una vez cortadas las pencas únicamente las

ponen al sol por un periodo de 7-15, 20-25 y de 30-60 días. La estrategia radica en que ahorra gastos, mano de obra y tiempo. La recomendación técnica es que las pencas sean desinfectadas con el caldo bordelés (un Kg de cal mas un kg de sulfato de cobre, disueltos en 98 L de agua) e inmediatamente se pongan a secar por un periodo de 15 días (Aguilar Zamora *et al.* 2008:8 y García Herrera *et al.* 2003:13).

5.- Como parte de la preparación de la tierra para sembrar por primera vez la tuna los campesinos consideran muy importante la limpieza del terreno. El propósito es disminuir o nulificar la presencia de plagas y enfermedades, así como incorporar la vegetación al suelo como una forma de agregarle materia orgánica y enriquecerlo. La estrategia es que el suelo se encuentre en óptimas condiciones para que la planta que se siembre aproveche la mayor cantidad de nutrientes y se reduzca la aplicación de fertilizantes. Los documentos técnicos consultados no mencionan la limpieza del terreno.

6.- Para los campesinos es muy importante sembrar en terrenos que hayan descansado y este puede ser de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 meses y hasta dos años. Con esta estrategia en los suelos donde se cultivan nuevamente se obtienen plantas más saludables y proporcionan una mayor producción. Los técnicos no lo recomiendan ya que para ellos esto implica sembrar menos tierra y en consecuencia una disminución de la producción en la región.

7.- El barbecho es una práctica que la realizan con tractor o yunta, de acuerdo a las posibilidades de cada campesino. En caso de que cuenten con una yunta no contratan el tractor para llevar a cabo el barbecho lo cual es una estrategia que les permite tener un ahorro económico, el cual utilizan para mantener los fondos de reemplazo.

8.-El campesino realiza el barbecho con yunta cuando cuenta con esta o contrata a un tractor cuando carece de esta. La estrategia del campesino que utiliza la yunta es que tiene un ahorro económico en el alquiler del tractor y además utiliza sus animales de varios propósitos que le generan ingresos y/o ahorra recursos

económicos. Los técnicos recomiendan que para aumentar la producción-ganancias se debe mecanizar al máximo el cultivo (Legaspi y Guzmán, 2006: 9).

9.- Los campesinos del ejido de Santa Úrsula no llevan a cabo la nivelación del terreno en las partes planas, debido a que el periodo de lluvias está muy bien definido y los suelos drenan rápidamente el agua durante la época de lluvias (Legaspi Guzmán, 2006:9). Por lo que no se presentan problemas de la pudrición de la raíz de los nopales. En los terrenos con pendientes medias siembran los nopales más espaciados, por lo que tampoco se presenta este problema. La estrategia de los cultivadores de tuna es que pueden cultivar su parcela sin importar la pendiente, por lo que pueden utilizar cualquier parte del ejido para este cultivo.

10.-En el ejido de Santa Úrsula la superficie promedio cultivada de tuna es de un cuarto de hectárea, por lo que los campesinos utilizan 15 diferentes distancias entre linderos y plantas, lo que resulta en altas densidades de siembra. La estrategia es que en superficies tan pequeñas el cultivar la mayor parte de la parcela le significa una mayor producción-ganancias. La recomendación técnica es reducir drásticamente la densidad de siembra, ampliar la distancia entre lindero y lindero, para posibilitar la mecanización del cultivo (SAGARPA, 1999:7).

11.- En lo que se refiere a la aplicación de fertilizantes y a los abonos de origen animal, los campesinos aplican ambos tanto al inicio del cultivo de la tuna como a lo largo de su vida útil. La estrategia es coleccionar, apilar y guardar el estiércol de sus animales (ovinos, equinos, aves de corral, caprino y porcinos), con lo cual ahorran dinero en la compra de este y lo tienen disponible durante el ciclo agrícola. La recomendación de los técnicos es que se aplique 5 ton/ha de abono vacuno (SAGARPA, 1999:7). Sin embargo, los campesinos solo aplican 3.569 ton/ha a los cultivos de tuna.

12.- La poda de los nopales productores de tuna es una actividad muy importante y las clasifican en podas de formación (da forma a la planta), de ubicación (evita que la planta invada surcos y linderos) y de saneamiento (solo quitan los cladodios

dañados). Como resultado final se obtienen grandes cantidades de cladodios, de los cuales una parte son colocados en grandes hoyos para que se degraden y otra parte es utilizado como forraje para sus animales. Con esta estrategia se evita la proliferación de plagas y enfermedades, y al mismo tiempo producen abono vegetal, el cual posteriormente es mezclado con estiércol y utilizado como abono, lo finalmente les ahorra dinero.

13.- El 97% del ejido comprende tierras de temporal, de este porcentaje el 68% es cultivado con maíz y el 9.16% corresponde a tuna. La estrategia campesina ha sido que poco a poco se ha ido cambiando el cultivo de maíz por el de tuna, y esto ha sucedido en la medida que los campesinos requieren de mayores ingresos que les permita mantener los fondos de replazo (Wolf, 1971).

14.- Algunos campesinos utilizan a su ganado ovino para ramonear dentro de las parcelas de tuna, esto lo hacen con el propósito de controlar las malezas y los pastos que crecen entre lindero y lindero. Esta estrategia les ha permitido deshierbar sus cultivos de tuna, no emplean mano de obra y no utilizan herbicidas. Lo que representa por un lado la engorda de sus animales y por el otro el ahorro en mano de obra y agroquímicos. Los técnicos recomiendan la siembra de pastos entre lindero y lindero, como forraje para el ganado ovino (SAGARPA, 1999:25 y García Herrera *et al.* 2003:169). Sin embargo, los campesinos no lo hacen por ser costoso, requiere de la aplicación de agroquímicos y les implica mayor carga de trabajo.

15.- Las tunas maduras, mallugadas, picoteadas por pájaros y de tamaño pequeño son consideradas como fruta de tercera, donde las primeras son peladas y vendidas a orillas de carretera y el resto se utiliza como forraje o como abono. Esta estrategia les permite por un lado, obtener un poco más de dinero por la fruta madura que se puede comer pero que no es apta para empacar y por el otro ahorrar dinero en la compra de forraje y de abono.

16.- Los campesinos del ejido de Santa Úrsula siembra en su mayoría las variedades de tuna Criolla o Villanueva y Cristalina o Zacatecas, donde la primera

se cosecha del mes de mayo al mes de agosto y la segunda se cosecha del mes de agosto al mes de septiembre, sobreponiéndose ambas variedades en el mes de agosto. La estrategia radica en que al cultivar las dos variedades se prolonga el periodo de cosecha-comercialización a 5 meses, que si solo se cultivara una de las dos variedades mencionadas. La recomendación técnica es que se cultiven 10 variedades de tuna para la región del Estado de Puebla (SDR y Gobierno del Estado de Puebla, 2008, 453).

6.3 Identificación de las Estrategias Campesinas en el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula

1.- La planta del nopal es aprovechada en su totalidad, por ejemplo; las raíces fibrosas de las plantas viejas se usan como leña en el campo, los cladodios resultantes de las podas se utilizan como forraje y como abono en el cultivo de la tuna, los frutos se utilizan para consumo humano y también como forraje. Estrategia que les permite utilizar de manera integral tanto a la planta del nopal como al fruto de tuna, de la misma manera que utilizan toda la planta del maíz los campesinos (Barros y Buenrostro, 1997:13).

2.- El cultivo de la tuna se inicia en el mes de febrero y el cultivo del maíz en el mes de mayo, por lo que los campesinos pueden sembrar ambos en el mismo ciclo agrícola. Sobre todo, si tomamos en cuenta que el promedio del jornal es de un día en ambos, lo que les permite pasar de un cultivo a otro aún en aquellos casos en que se traslapan las actividades. Con esta estrategia se satisfacen tanto las necesidades de alimentación como las necesidades de recursos económicos.

3.- El tener una clasificación de los diferentes tipos de suelos (Arenal, Amanal, Tierra Nexclale, Tepetate y Barrial) por su color, contenido de materia orgánica, dureza, profundidad, grado de humedad, etc. Les permite como estrategia a los campesinos, saber de antemano cuales son los suelos más aptos para el cultivo de la tuna, cuales son pobres o ricos en nutrientes y cuales requieren de mayor trabajo.

4.- Contar con animales de varios propósitos es una estrategia de gran utilidad para los campesinos, ya que les proporcionan leche, carne, lana, huevos, estiércol y fuerza de trabajo. Donde la captación de estiércol para utilizarlo como abono es una de las actividades más importantes, ya que adicionado al suelo aumenta el contenido de nutrientes y mejora la textura del mismo, así como también reduce significativamente los gastos en la compra de abonos.

5.- La estrategia de utilizar equinos y bovinos en la preparación de la tierra, el transporte de implementos agrícolas, productos e insumos por carreta, así como utilizarlos como animales de carga y transporte, les permite a los campesinos tener un ahorro significativo en la compra de combustibles fósiles (Ver Tabla No. 7).

6.- El campesino en el ejido para asegurar la cosecha siembra en asociación maíz-calabaza o en cultivos solos como maíz, frijol ayocote, frijol negro y haba. Esta estrategia le permite cosechar-comercializar algunos productos durante el ciclo agrícola. No obstante, la presencia de plagas, enfermedades o fenómenos meteorológicos.

7.- El hacer un buen manejo de las labores de cultivo, como son; las podas, el abonado, el deshierbe, el manejo del suelo, el barbecho, el descanso del terreno y la rotación de cultivos. Es una estrategia que aumenta la producción-ganancias, ya que evita el uso excesivo de agroquímicos, reduce la incidencia de plagas y enfermedades, lo que disminuye los costos de producción y evita la contaminación del suelo y el agua.

8.- El tener un buen conocimiento de las condiciones climáticas de la región (lluvia, sequía, heladas, granizadas, etc.) Les permite a los campesinos, como estrategia adelantar o atrasar sus cultivos, lo que evita en el caso del nopal-tuna daños a las pencas, retoños, flores y frutos, así como poner los frutos en el mercado cuando la demanda es mayor que la oferta.

9.-Algunos campesinos aparte de cultivar la tuna se dedican a trabajar como albañiles, comerciantes y jornaleros, sobre todo cuando no es la época de cosecha-comercialización de dichos cultivos. Estrategia que les permite obtener ingresos económicos la mayor parte del año.

6.4 Identificación de las Estrategias Sociales Utilizadas por los Campesinos de Santa Úrsula

1.- Para la selección y secado de las pencas, la preparación del terreno, la siembra, el abonado y fertilización, las podas, el control de malezas, plagas y enfermedades, emplean mano de obra familiar. La estrategia de emplear a familiares en estas actividades, es que se afianzan los lazos entre los miembros de la misma y reduce los gastos de producción, solo contratan trabajadores cuando la mano de obra familiar es insuficiente.

2.- En la comunidad existe una reciprosidad por mantener los lazos entre los campesinos, la cual llevan a cabo mediante el intercambio de productos, mano de obra, erramientas, animales, pencas, etc. Estrategia que les permite mantener tanto a la comunidad como tal como la identidad campesina de sus miembros.

3.- Cuando alguno de los campesinos que cultivan tuna tiene un imprevisto económico, vende la huerta a pie de finca (solo la producción), entre alguno de los miembros de la misma comunidad, como una estrategia de beneficio mutuo.

4.- Cuando se va a cultivar por primera vez la tuna existe una gran variedad de precios de las pencas en el ejido, y los campesinos no necesariamente las compran a quien las da más baratas, sino que en ocasiones las adquiere a precios un poco más caros debido a que trata de mantener la relación con el campesino que las vende.

5.- Otro aspecto importante en la comunidad es que cuando alguno de sus miembros recibe asistencia técnica este transmite el conocimiento a otros campesinos, con esta estrategia la mayoría de los campesinos que cultivan tuna se mantienen actualizados sin tener que asistir a cursos de capacitación

6.- El campesino obtiene una ganancia neta con la siembra del maíz (cultivo de subsistencia) de \$2,000 a \$6,000 ton/ha y con el cultivo (comercial) de la tuna el campesino obtiene una ganancia neta de \$18,000 a \$81,000 (dependiendo de la oferta y la demanda). Por lo que los campesinos que siembran ambos cultivos obtienen una ganancia de \$20,000 a \$87,000 en el mismo ciclo agrícola. Cantidades que les permite a los campesinos mantener los fondos de reemplazo, beneficio, ceremonial y renta, y mantenerse a Santa Úrsula como una comunidad campesina.

7.- Otro aspecto importante es que en la comunidad la gente consume tanto las tunas como las raquetas tiernas (nopalitos) como verdura en su dieta. La fruta es de gran valor nutritivo porque contiene 0.22% de sacarosa, 35% de glucosa y 29.6% de fructuosa. Además contiene minerales (mg/100 gr materia seca) como calcio (163), magnesio (76.1), sodio (7.77), potasio (559), fósforo (0.063), fierro (16.5), cobre (<0.78), zinc (1.55), manganeso (6.99) y molibdeno (<0.31). El contenido de proteínas en la pulpa es de 5.1% en las semillas de 11.8%, lo que suman 16.9% de contenido proteico (Lamghariel *et al.* 1998:266). Estos datos corroboran el aporte de nutrientes que contiene la tuna, la cual viene a complementar la dieta de los ursuleños durante 5 meses al año.

CAPITULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

El desarrollo de la presente tesis se basa en la teoría de Erik Wolf quien define a los campesinos como labradores y ganaderos rurales, quienes no operan como una empresa en sentido capitalista sino más bien como una unidad familiar, la cual forma parte de una sociedad más amplia, cuyos excedentes son transferidos a un grupo dominante que los emplea para asegurar su nivel de vida y los distribuye a los grupos sociales que no laboran la tierra. Los campesinos no solo se proporcionan las raciones calóricas mínimas sino que también producen alimentos que superan ese mínimo y que aseguran las semillas suficientes para la siembra y cosecha del año próximo. Dichos excedentes de producción los denomina como fondos de reemplazo, beneficio, ceremonial y renta (Wolf, 1971).

En el caso de la localidad de estudio se identificaron 16 estrategias (Estrategias que se Identificaron al Comparar las Recomendaciones Técnicas y la Forma en que Cultivan Tuna los Campesinos de Santa Úrsula), 9 estrategias (Identificación de las Estrategias Campesinas en el Cultivo de Tuna en Santa Úrsula) y 7 estrategias (Identificación de las Estrategias Sociales Utilizadas por los Campesinos de Santa Úrsula), sumando un total de 32 estrategias. Las cuales generaron los campesinos en el cultivo del maíz y que actualmente son utilizadas en el cultivo comercial de la tuna. En relación a la localidad de Santa Úrsula, se puede decir que es una comunidad campesina, con características de una localidad semiurbana. La población indígena representa el 3.96% con relación a la población total (5,751 habitantes), es decir que 228 habitantes hablan mexicano. Sin embargo, la comunidad posee actualmente costumbres que la liga fuertemente con sus formas ancestrales nahuas sobre todo en lo que se refiere a la forma del cultivo de la tierra, las plantas que siembran, las variedades criollas, la utilización de semillas de su propio cultivo, el uso de animales y sus excretas, el

aprovechamiento total del cultivo, sus fiestas patronales, la importancia que le dan a las relaciones sociales dentro de la comunidad y las estrategias que utilizan para subsistir.

La agricultura que se practica en la comunidad es temporalera de subsistencia, donde el maíz es el cultivo más importante. La tenencia de la tierra parcelada es de propiedad ejidal (86%). Este cultivo se realiza desde la época prehispánica (Gámez Espinoza, 2008:70) por lo que el campesino ha generado una serie de estrategias en torno a éste y que actualmente aplica en el cultivo comercial de la tuna, el cual fue introducido a la comunidad en la década de los 90's, estrategias que describiremos más adelante. Dicha comunidad cuenta con un total de 115 campesinos que cultivan tuna en la tierra ejidal, de los cuales se le aplicó una encuesta a 59 de ellos. Como resultado se identificaron un total de 34 parajes (área territorial reconocida en el paisaje natural cuya nomenclatura se remonta a tiempos pasados y cuyos límites no corresponden necesariamente con el ejido) donde se cultiva tuna. De los cuales solo en 17 de éstos se aplicó la encuesta y en donde los cultivos que se practican son maíz (68%), frijol ayocote y negro, haba, calabaza, trigo y frutales (21.15%). La mayoría de los campesinos que cultivan tuna son ejidatarios (67.80%) y el 32.20% son propietarios de su parcela. El 93.22% la siembran en tierras de temporal. Los campesinos mencionan que empezaron a cultivar tuna, porque obtienen mayores ganancias (\$18,000 ton/ha a \$25/reja y \$81,000 ton/ha a \$88/reja) que con el cultivo del maíz (\$2,000 a \$6,000 ton/ha) y les permite sembrar otros cultivos en el mismo ciclo agrícola y trabajar como jornaleros (6.68%) albañiles y comerciantes (27.12%).

7.1.2 Conclusiones en Relación con las Estrategias Campesinas

Erik Wolf 1971:26 identifica que el problema perene del campesino es equilibrar la demanda del mundo exterior con la necesidad de aprovisionamiento para su casa. Para lo cual, pone en práctica dos estrategias, la primera es aumentar la producción y la segunda reducir el consumo. Por tanto, la existencia del campesino es una combinación de actitudes y actividades cuyo fin es apoyarse a si mismo y a su clase dentro de un orden social que amenaza su conservación. En

la comunidad de Santa Úrsula se encontraron un total de 33 estrategias que generaron los campesinos en el cultivo del maíz y que aplican actualmente en el cultivo de la tuna. Estrategias como: obtener semillas de su propio cultivo para el próximo ciclo agrícola, descansar y limpiar la tierra, utilizar los animales de tiro para preparar el terreno, el uso de estiércol y esquilmos agrícolas como abonos, aumentar la densidad de siembra, controlar las malezas con animales y de forma manual, aprovechar de manera integral la planta que cultivan, adelantar o atrasar la siembra para evitar los fenómenos meteorológicos adversos, tener un buen conocimiento y clasificación de los suelos, contar con animales de varios propósitos, diversificar los cultivos que siembran, hacer un buen manejo de las labores del cultivo, el empleo de la mano de obra familiar, el intercambio de productos para mantener los lazos en la comunidad y la transmisión del conocimiento entre los campesinos.

En el presente trabajo las estrategias identificadas en el cultivo de tuna se dividieron en: 1.- Dieciséis estrategias resultantes de la comparación entre las recomendaciones técnicas y la forma en que cultivan tuna los campesinos. 2.- Nueve estrategias que utilizan los campesinos en el cultivo de tuna. 3.- Ocho estrategias sociales que ayudan a mantener los lazos entre los miembros de la comunidad. En el primer caso se hace una comparación entre las recomendaciones técnicas para el cultivo de tuna por los organismos gubernamentales y la forma en que cultivan tuna los campesinos de Santa Úrsula. Lo que permitió establecer la diferencia entre lo que recomiendan los técnicos y las estrategias propias de los campesinos. En el segundo caso, se identificaron las estrategias que utilizan los campesinos en el cultivo de tuna sin compararlas con lo recomendado por los técnicos. En el tercer caso se identifican las estrategias sociales que emplean dentro de la comunidad, ya que son las que mantienen las interrelaciones personales entre los miembros de la comunidad y de éstas depende la continuidad de la comunidad como tal.

La suma de todas estas estrategias han dado como resultado que los campesinos obtengan iguales o mayores rendimientos en el cultivo de la tuna, comparado con

las recomendaciones técnicas obteniendo mayores ganancias, lo cual les ha permitido conservar los fondos de reemplazo, beneficio, ceremonial y renta, los que a su vez han mantenido a la comunidad con su identidad campesina. Otra de las conclusiones de esta tesis es que el cultivo comercial de la tuna practicado en la comunidad de Santa Úrsula tiene aspectos establecidos en estrategias de producción campesina.

Para finalizar, mencionaremos que es difícil para una comunidad campesina sobrevivir en un mundo occidentalizado con énfasis capitalista sólo de los cultivos de subsistencia. Ya que éstos satisfacen las necesidades de alimentación, pero no generan los recursos económicos suficientes para mantener los fondos de reemplazo. Es decir, si los campesinos sólo siembran los cultivos de subsistencia, les será difícil mantener dichos fondos y las condiciones de vida serán precarias. Por el contrario, si solo siembran cultivos comerciales perderán su identidad campesina, su autosuficiencia y se convertirán la mayoría de éstos en productores comerciales, enfrentando a los acaparadores de manera desigual y a las fuerzas del mercado. Por esta razón, la agricultura campesina en México, incluye un cultivo comercial, creando un sistema de producción agrícola que combina los cultivos de subsistencia con algún cultivo comercial, donde uno depende del otro para subsistir.

7.2 Recomendaciones

La superficie total del ejido de Santa Úrsula es de 1,412 ha de las cuales 1,213.36 ha corresponden a la superficie parcelada, el resto comprende las tierras de uso común, los asentamientos humanos, la infraestructura, los ríos, arroyos y cuerpos de agua, es decir que toda la tierra es utilizada con fines agrícolas. Por lo que se recomienda practicar el cultivo de la tuna en terrenos potencialmente erosionables (evitan la pérdida de suelo), sobre todo si tomamos en cuenta que solo se cultiva el 10.85% del total de dicha superficie. También se recomienda que las actividades humanas conserven las barrancas como áreas de captación de agua y que no sean utilizadas como basureros clandestinos.

El 89.15% de los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura temporalera de subsistencia, la cual se practica en suelos clasificados por los campesinos como: arenal, amanal y tierra nexclale, la tierra tepetatososa solo se cultiva con tuna el 5.08% de los encuestados. Por lo que se recomienda incrementar el cultivo de la tuna en este tipo de suelo, ya que no es posible utilizarlo con los cultivos de subsistencia.

Como resultados de la tesis se identificó la forma en que cultivan la tuna, las labores que realizan, la comercialización de la fruta y la superficie total que ocupa este cultivo en la tierra ejidal. Actualmente solo se cultiva el 9.16% del ejido por lo que se recomienda, aumentar el cultivo al 30% de la superficie total y con ello se incrementarían los ingresos económicos, con lo que mantendrían holgadamente los fondos de reemplazo y conservarían su identidad campesina. Tomando en cuenta que la Agointegradora de San Sebastián Villanueva menciona que el 40% se consume a nivel regional y solo el 10% se exporta.

En Santa Úrsula se cultiva principalmente maíz criollo azul y blanco, lo cual es otra característica que la identifica como una comunidad campesina. No obstante que el INIFAP recomienda para esta región las variedades seleccionadas H-135, H-44, H-42, H-40, H-33, H-30, VS-22, V-23, Alcón, Ixtlahuaca y Pamesa 1. Por lo que se recomienda que los campesinos de esta comunidad continúen sembrando el maíz criollo azul y blanco, ya que con ello conservan el germoplasma de la región y al mismo tiempo conservan las razas de maíz originarias de México.

Tomando en cuenta que la vegetación primaria de la zona de estudio ha sido severamente perturbada por las actividades agrícolas. Se recomienda que se aumente a un 30% el cultivo comercial de la tuna ya que ayuda a la conservación de los suelos y a la captación de dióxido de carbono como una forma de obtener fondos por servicios ambientales para los campesinos de Santa Úrsula.

Actualmente solo el 5.03 % de los campesinos entrevistados cultivan 9 variedades (villanueva, cristalina, copena T3, sangre de cristo, roja san Martín, roja vigor, roja Tecamachalco, roja Villanueva, roja liza, roja pelota, y roja boluda). El resto

siembra las variedades villanueva (50.85%) y cristalina (44.07%), por lo que se recomienda aumentar el cultivo de las otras variedades para obtener mayores ganancias y prolongar el tiempo de cosecha y comercialización.

De los campesinos entrevistados, el 87% no recibe asistencia técnica. Por lo que se recomienda que esta llegue al mayor número de ellos, para evitar el uso indiscriminado de agroquímicos, ya que en la mayoría de los casos, estos se utilizan de manera correctiva cuando se pueden utilizar químicos más amigables con el ambiente y solo de manera preventiva.

Solo el 9.24% de los campesinos entrevistados utilizan el ganado ovino para el control de malezas, esta práctica les permite engordar a su ganado y al mismo tiempo se ahorran gastos en la compra de herbicidas y el pago de mano de obra. Por lo que se recomienda que dicha práctica tenga una mayor difusión entre los campesinos que cultivan tuna, ya que esto les traería mayores ganancias y evitaría la contaminación de los suelos y los mantos acuíferos.

7.2.1 Recomendaciones con Relación a la Comercialización

En la actualidad la comunidad de Santa Úrsula se encuentra bien comunicada, y es el lugar de paso de los campesinos que producen tuna, para ir a los centros de comercialización. Sin embargo, la comunidad no cuenta con un centro de acopio y comercialización, como la Agointegradora que existe en la comunidad de San Sebastián Villanueva. Por lo que se recomienda la creación de un lugar donde se concentre y comercialice la tuna que se produce en el ejido. Lo cual traería beneficios importantes para la comunidad.

En general la comercialización de cualquier cultivo en fresco está sujetos a la oferta y a la demanda que establece el mercado. Además el periodo de vida de anaquel de estos productos generalmente es corto. Es por ello que los campesinos generalmente sufren pérdidas económicas y se ven obligados a vender sus productos al precio que marca el mercado. Lo mismo sucede con la tuna, por lo que se recomienda darle un valor agregado tanto a la planta como a la fruta mediante la elaboración de artesanías (lámparas, floreros, alhajeros,

servilleteros, etc.) como lo llevan a cabo los productores de la comunidad vecina de San Sebastián Villanueva, donde se han formado microempresas como: agroproductores de tuna “La Flor de Villanueva”, quienes elaboran alimentos (tostadas, ensaladas). La empresa “Donotul” repostería y dulces (panques, pays, helados, gelatinas y chamoys). “Teno Xochitl” elabora de cosméticos (cremas, geles y shampoos), bebidas (refrescos, jugos y aguas frescas de tuna). Y por la familia “Paulina Carpio” (salsas y mermeladas). Microempresas que podrían capacitar a los campesinos de Santa Úrsula en la elaboración de dichos productos.

Generalmente los cladodios producto de las podas solamente son utilizados como abono en fresco o degradados en hoyos para posteriormente aplicarlo a la base de la planta del nopal. Para darle un valor agregado a las pencas frescas se recomienda utilizarlos para la extracción de materias primas para la industria cosmética, para elaborar shampoos, geles, cremas, jabones, etc. También se puede utilizar para bajar los niveles de azúcar en la sangre y como laxante. La fibra seca de las pencas se puede utilizar para hacer artesanías como pantallas de lámparas, canastas, fruteros, servilleteros, portalápices, portaretratos, etc.

Durante el trabajo de campo se observaron que algunos campesinos tenían delimitados sus parcelas de tuna con algunos frutales de importancia comercial utilizadas como cercas vivas, como es el caso de manzanos, capulines, nogales y pitayas. Se recomienda que un mayor número de campesinos utilicen a estos frutales como cercas vivas, ya que esto les daría ganancias extras al cultivo de la tuna, sobre todo que algunas de estas especies se cosechan y comercializan fuera de la época de la producción de la tuna.

Actualmente en Santa Úrsula no se realiza ningún evento de promoción para comercializar la tuna que se produce en esta comunidad. Por lo que se recomienda organizar una feria de la tuna por una semana, para promover y comercializar tanto a la tuna como a otros productos que se produzcan en la comunidad, como las ferias que se celebran en San Sebastián Villanueva y Acatzingo.

No obstante que los campesinos obtienen un ingreso regular sobre la venta de la tuna en fresco, su ganancia es inferior al que ganan los intermediarios con la venta de este producto. Por lo que se recomienda que los campesinos recurran a instituciones que promuevan el comercio justo de sus productos, como es la organización de “Comercio Justo México A.C.” con oficinas en la ciudad de México, a nivel nacional. Y para la exportación de la fruta los campesinos pueden recurrir a la Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentación (FAO), a través de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe o a la Asociación Internacional de Comercio justo Latinoamérica (IFATLA) o a la International Federation For Alternative Trade (IFAT), para promover y comercializar la tuna directamente a nivel nacional e internacional. Donde el comercio justo se define como “una sociedad de comercio basada en el diálogo, la transparencia y el respeto, que busca mayor equidad en el comercio internacional. Las organizaciones de comercio justo (con el apoyo de los consumidores) están activamente comprometidas en apoyar al productor, en crear conciencia y en hacer campaña orientada a que cambien las reglas y prácticas del comercio convencional” (Otero, 2006). En el caso de México el propósito del comercio justo es “promover la distribución masiva de productos de los pequeños productores mexicanos mediante relaciones y esquemas de comercialización que hacen justicia al trabajo y la dignidad de estos productores, sus comunidades y organizaciones en una relación solidaria con los consumidores” (Johnson, 2004:9).

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Beltrán, G. y R. Pozas Arciniega. 1981. *La política indigenista en México. Métodos y resultados*. Instituto Nacional Indigenista (INI). México, D.F. México. p. 256.
- Aguilar Zamora A.A., J.L. Jolalpa Barrera, D.Garza García. 2008. *Guía para Cultivar Nopal Tunero en el Estado de Hidalgo*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Tulancingo, Hidalgo, México. pp. 38.
- Aguilar J., C. Ilsley y C. Marielle. 2003. Los sistemas agrícolas de maíz y sus procesos técnicos. En *Sin maíz no hay país*. Culturas Pop de México. Gustavo Esteva y Catherine Marielle Coor. 1ª edición Mexico. Pp 83-122
- Alcalá E., L. Ma. C. Brunt Rivera, D. L.L. Parcero López y T. Reyes Couturier. 1996. *Campesinos*. Artículo 27 y Estado Mexicano. Plaza y Valdes editores. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). México. D.F. p. 249.
- Bartolomé Cirilo, I. (Representante). 2005. Padrón de Productores de Tuna de Santa Úrsula Chiconquiatic (actualizada 2009) Consejo Poblano del Nopal y Tuna A.C.CD ROM.
- Bautista Zuñiga, F., H. Delfin Gonzalez, J.L. Palacio Prieto y Ma. C. Delgado Carranza, 2004. *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Instituto Nacional de Ecología. México D.F. México pp.507.
- Barros C. y M. Buenrostro, 1997. El maíz nuestro sustento. *Arqueología Mexicana*. El Maíz. Volumen V, número 25 p.76
- Boege, E. 2003. *Protegiendo lo Nuestro: Manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Foro de Educación y capacitación para el Desarrollo Sustentable, Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Corredor Biológico Mesoamericano, Fondo para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de América Latina y la Red de Formación Ambiental para América latina y el Caribe. México D.F. México. p. 176.
- Boege, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Haciendo la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México, D.F. México p. 343.
- Box, M. 2005. *Prontuario de Agricultura: Cultivos Agrícolas*. Ediciones Mundi-Prensa, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, España. pp.795-797.
- Bravo-Hollis, H. 1978. *Las cactáceas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D. F. México. Vol. I. p. 743.

- Bravo-Hollis, H. y Scheinvar L. 1995. *El Interesante Mundo de las Cactáceas*. Fondo de Cultura Económico. México, D.F. México. p. 233.
- Britton N.L. & J.N. Rose. 1937. *The Cactaceae*. Bound as Two Volumen I and Volume II. Carnegie Institution. Washington, United States of America. pp.177 p.283.
- Cantwell, M. 1995. *Post-harvest management of fruit and vegetable stem*. Edited Giuseppe Barbera, Paolo Inglese y Eulogio Pimienta-Barrios. *Revista FAO Plant Production and protection Paper*, Rome, Italy. No. 132: 120-141.
- Caso A. 1989. *De la arqueología a la antropología*. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ª edición México D.F. Instituto de Investigaciones Antropológicas p.215
- Caso A. 1948. *Definición del indio y lo indio*. América Indígena. Vol. III. México, D.F., México. pp.275-280.
- Challenger, A., y J. Soberón. 2008. *Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 87-108.
- Clawson, D.L. 1985. Harvest security and intraespecific diversity in traditional tropical agricultura. *Econ. Bot.* 39. Pp. 56-67.
- Damián Huato, M. A. y B. Ramírez Valverde. 2008. Dependencia Científica y tecnologías campesinas: El caso de los productores de maíz del Estado de Tlaxcala. Universidad Michoacana. *Revista Economía y Sociedad*, Vol. XIV, núm. 21, enero-junio. San Nicolás de Hidalgo, México. p. 59-76.
- Diguet, L. 2002. De la dulzura del nopal. *Artes de México*. Primera Edición, Revista Libro No. 59. México. pp. 34-39.p.88.
- Domínguez Yáñez J.G. 1993. Las Reformas al artículo 27 constitucional. *Vinculo Jurídico*. No. 14. Abril-Junio. México, D.F. México. pp. 25-29.
- Dufétel, D. 2002. Mística de tunas antiguas. *Artes de México*. Primera Edición, Revista Libro No. 59. México. pp 51-57. p. 88.
- Flores Valdez, C. A., J. M. de Luna Esquivel y P. P. Ramírez Moreno. 1995a. *Mercado mundial de la tuna*. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), Universidad Autónoma de Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Chapingo. México. p. 173.
- Flores Valdez, C.A., J.M de Luna Esquivel y P.P. Ramírez Moreno. 1995b. *Mercado mundial del nopalito*. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y de la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Chapingo. México. p. 176.
- Flores-Valdez, C. A. 1999. Producción, industrialización y comercialización de Nopalitos: 97-105. *In: Barbera, G., Inglese, P y Pimienta-Barrios, E, eds. Agroecología, Cultivo y Usos del nopal*. Estudio FAO Producción y Protección Vegetal. Rome Italy. pp.132-200.

- Gámez Espinosa, A. 2008. *Los linajes popolocas en el Mapa de Cuauhtinchan II en Mapa de Cuauhtinchan II . Entre la ciencia y lo Sagrado*. Coord. Tim Tucker y Arturo Montero Entre la Ciencia y lo Sagrado. Mesoamerican Research Foundation México, D. F. pp. 263.
- García Cook A. 1983. *Historia de la tecnología agrícola en el Altiplano Central desde el principio de la agricultura hasta el siglo XIII*. En: *Historia de la agricultura*. Época prehispánica-siglo XVI 2V. Rojas Rabiela T. y Sanders William T. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). México. pp. 7-75.
- García Herrera, E. J., I. Hernández Ríos, L. A. Tarango Arámbula, Ma. E. Torres Torres, J. J. Becerra Rivas, F. J. Pastor López, O. Martínez Castañeda, A. Valverde Castañeda, J. P. García Ramírez, A. Espinoza Ramírez, I. Cedillo Martínez, D. Talavera Magaña, A. R. Quero Carrillo, A. Amante Orozco, D. Rössel Kipping, H. Ortiz Laurel y A. B. Tiscareño Ramírez. 2003. *Caracterización de la cadena agroalimentaria del nopal tunero e Identificación de sus demandas tecnológicas: Etapa II*. Programa Estratégico de Necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Estado de San Luis Potosí. Colegio de Postgraduados Campus S.L.P.; Fundación Produce S.L.P. Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí. México. pp. 80.
- Gómez Pompa A. 1993 Las Raíces de la Botánica Mexicana. En *Logros y Perspectivas del Conocimiento de los Recursos Vegetales de México en vísperas del Siglo XXI*. S. Guevara, P. Moreno-Casasola y J. Rezedowski (compiladores). Instituto de Ecología A.C. y Sociedad botánica de México. Acta Biológica Pamensis Vol. I. México. pp. 26-37.
- Griffith, M. P. 2004. The Origins of an Important Cactus Crop *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): New Molecular Evidence. *American Journal of Botany* 91(11) pp. 1915-1921.
- Guevara, J. C. y O. R. Estévez. 2001. *Opuntia spp.* Fordder and forage Production in Argentina: Esperiences and prospects. In: *Cactus (Opuntia spp.) as forage*. C. Mondragon-Jacabo y S. Pérez Gonzáles (Ed.). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Plant Production and Protection Paper No. 169 Rome, Italy. pp. 63-67.
- Guillot Ortiz, D., E. Laguna Lumbreras y J.A. Roselló Picornell. 2008. *Monografías de revista Bouteloua* 5. 2009. Joule Editor y Consultró Ambiental y Flora Montiberica CEDRO. Jaca (Huesca) España p. 148.
- Gutiérrez Herrera, L., M. J. Cuervo Morales y E. O. Ortiz Mendoza. 2003. Regiones naturales y de planeación para el Estado de Puebla. *Análisis Económico*. Primer Semestre, año/Vol. XVIII, No. 037. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México, D.F. México. pp. 257-296.
- Inglese, P., F. Basile y M. Schirra. 2002. Cactus pear fruit production. In: *Cacti: Biology and Uses*. Park S. Nobel (Edited). University of California Press, Ltd. London, England. Berkeley, Los Angeles, California. Estados Unidos. pp. 163-183.
- IEMMP. 2005. Gobierno del Estado de Puebla. Instituto de Evaluación y Medición de Marginación y Pobreza (IEMP). Puebla, México. p.19.
- INEGI. 1995a. Registro Agrario Nacional. Ejido Santa Úrsula escala 1:5,000.

- Hoja 1. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). Puebla, México.
- INEGI. 1995b. Registro Agrario Nacional. Ejido Santa Úrsula escala 1:5,000. Hoja 2. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). Puebla, México.
- INEGI. 1995c. Registro Agrario Nacional. Ejido Santa Úrsula escala 1:5,000. Hoja 3. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). Puebla, México.
- INEGI. 1995d. Registro Agrario Nacional. Ejido Santa Úrsula escala 1:5,000. Hoja 4. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). Puebla, México.
- INEGI. 1995e. Registro Agrario Nacional. Ejido Santa Úrsula escala 1:5,000. Hoja 5. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). Puebla, México.
- INEGI. 1995f. Registro Agrario Nacional. Ejido Santa Úrsula escala 1:5,000. Hoja 6. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). Puebla, México.
- INEGI. 1998. Carta Topográfica escala 1:50,000. Hoja Tepatlaxco E14B44. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). México.
- INEGI. 2000a. Síntesis geográfica del Estado de Puebla. Aguas Calientes. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). México. pp 124.
- INEGI. 2000b. Carta Topográfica escala 1:50,000. Hoja San Salvador el Seco E14B45. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). México.
- INEGI. 2000c. Carta Topográfica escala 1:50,000. Hoja Ciudad Serdán E14B55. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). México.
- INEGI. 2000d. Carta Topográfica escala 1:50,000. Hoja Tepeaca E14B54. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). México.
- INEGI 2000e. Carta Topográfica escala 1:50,000. Hoja Tepatlaxco E14B44. Instituto Nacional de Estadística Geografía Informática (INEGI). México.
- INEGI. 2010. Censo general de población y vivienda 2010: Principales resultados por localidad. www.inegi.org.mx. (10 de febrero del 2012).
- INIFAP. 2010. Programa rector de desarrollo agropecuario 1999-2005. Base de Datos de Tecnología Agropecuaria del Estado de Tlaxcala. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). CD-ROM. México.
- INIFAP y Fundación Produce Aguascalientes, A. C. 2000. *Tecnología de Producción de nopal tunero en Aguascalientes*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFEP). Editorial Fundación Produce Aguascalientes A.C. Arteaga Ags. México. p. 24.

- Jiménez, V. M. 1990. La fundación Rockeller y la investigación agrícola en América Latina. *Revista Comercio Exterior*. Vol. 40, Núm. 10. México. p.972.
- Johnson, P.W. 2004. *El comercio justo en México*. Sellos de Garantía y Estrategias: Iniciativa tipo II-Cumbre Mundial de Desarrollo Sustentable, Johannesburgo (2002) Sudáfrica pp. 165.
- Lamghariel K., RL. Villaume, E. Boutami, Y. Sawvaire y L. Méjean. 1998. Composition of pulp, skin and seeds of prickly peras fruit (*Opuntia ficus indica* sp.). *Plant Foods for Human Nutrition* 52:263-27.
- Legaspi Guzmán, A. 2006. *Manual de producción y comercialización de tuna*. Secretaría de Desarrollo Agropecuario (EIDRUS), Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesca México, Zacatecas p.15
- Ley Federal de la Reforma Agraria. 1985. *Ley Federal de la Reforma Agraria*. Editorial PAC S. A. de C. V., México, D.F. México. p. 356.
- Ley Federal de la Reforma Agraria.1985. *Ley Federal de la Reforma Agraria*. Editorial PAC S.A. de C.V., México. D.F. México. p.356.
- MacNeish, R. S. 1991. *The Origins of Agriculture and Settled Life*. University of Oklahoma Press: Norman, Publishing Division of the University. First edition: p. 433.
- Magaloni Kerpel D.I. *Metodología para el análisis de la técnica pictórica mural prehispánica: El templo rojo de Cacaxtla*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México D.F. México. pp.59-73. p.86.
- Martin, G. J. 1995. *Etnobotánica: Pueblos y Plantas, manual de conservación*. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo, Uruguay. Vol.1. p. 241.
- Mendoza Martínez, G. 2006. *Plan municipal Municipio General Felipe Ángeles, Puebla. Nochtitlán "Lugar de Nopales"*. Gobierno del Estado de Puebla, Secretaria de Desarrollo Rural (SDR) y Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). Puebla. México. p.115.
- Mera Ovando L.M. y C. Mapes Sánchez. 2009. *El Maíz. Aspectos Biológicos*. En: *Origen y Diversificación del Maíz: Una revisión analítica*. Kato Yamakake T. A., Mapes Sánchez, C., L.M. Mera Ovando, J.A. Serratos Hernandez, R.A. Bye Boettler. Universidad Autónoma de México (UNAM), Instituto de Biología de la UNAM, Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), Colegio de Posgraduados (COLPOS), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1ª edición México p. 119.
- Mintzberg, H. 1991. *Mintzberg y la dirección*. Edición Díaz de Santos, Madrid, España. p. 118.

- Morrisey, G. 1993. *El pensamiento estratégico*. Construya los cimientos de su planeación. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, Madrid, España. p. 119.
- Moran E.F. 1993. *La Ecología Humana de los Pueblos de la Amazonia*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. México p 325.
- Navarrete-Hernández, J. E., R. Miranda-López, S. N. Jiménez García, A. Vázquez-Cruz, J. E. Botello-Álvarez. 2010. Perfil químico de distintos frutos de cactáceas. *XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de alimentos*. División Ciencias de la Vida Campus Irapuato-Salamanca, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas. Guanajuato, Gto. México. p.14.
- Nobel, P. S. 1994. *Remarkable agaves and cacti*. Oxford University Press, New York, New York, United States of America. p.161.
- Norton, R.D. 2004. *Política de desarrollo agrícola. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Roma, Italia. p 591.
- Otero A.I. 2006. El comercio justo como innovación social y económica: el caso de México. *Observatoire Des Amériques*. Las Chronique des Amériques. Centro Études internationales et Mondialisation Université du Québec a Montréal. Université du Québec a Montréal. Faculté de Science politique et de droit Montréal (Quebec) Canada. No. 35 p. 11.
- Ocampo R.A.1994. Etnobotánica Disciplina de valor en la domesticación. En:*Domesticación de Plantas Medicinales en Centroamérica*. Publicación financiada por la Autoridad Sueca de Desarrollo Internacional (SIDA), el Organismo Noruego de Cooperación para el Desarrollo (NORAD) y la Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional (DANIDA), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Proyecto Conservación para el Desarrollo Sustentable en América Central (Olafo), Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Subprograma X Química fina Farmacéutica, Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), Organización de Estados americanos (OEA). Turrialba Costa Rica pp. 75-81 p.125.
- Perales Rivera, H., y J. Aguirre Rivera. 2008. Biodiversidad humanizada, en *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 565-603.
- Pimienta-Barrios, E. 1992. *Agricultura Sostenible: Un enfoque ecológico, socioeconomic y de desarrollo tecnológico*. Comisión de Estudios Ambientales Colegio de Posgraduados (COLPOS). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) No. 306. México pp. 91-98 p. 155.
- Pimienta-Barrios, E. 1994. Prickly pear (*Opuntia* spp.): a valuable fruit crop for the semi-arid lands of México. *Journal of Arid Environments* Vol. 28, No.1:1-11.
- Pinkava, D.J. 2002. On the evolution of the continental North American Opuntioideae(Cactaceae). In: *Studies in the Opuntioideae*. Hunt, D.and N. Taylor. (eds). David Hunt, Milborn Port. pp. 59-98.

- Ramírez Farías, L. 2007. *Evaluación alianza para el campo 2006: Informe de Evaluación estatal, Subprograma de Investigación y Transferencia de Tecnología*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Puebla, Pue. México. p. 87.
- Reducindo Donado, C. C. J. 2008. *Plan de Desarrollo Municipal de General Felipe Ángeles, Puebla 2008-2011*. Gobierno del Estado de Puebla, Consejería Jurídica del Ejecutivo del Estado de Puebla, Orden Jurídico Poblano. Tomo CD III No. 8. Segunda Sección. Puebla, México. p.25.
- Ríos Ramos, J. y V. Quintana, M. 2004. *Manejo general del cultivo del nopal: Manual del participante*. Colegio de Postgraduados. Secretaria de la Reforma Agraria. Fondo de Tierras e Instalación del Joven Emprendedor Rural. México p. 81.
- Rodríguez Fragoso, L., J. Reyes-Esparza, Buchiel SW, D Herrera-Ruiz E. Torres E. 2008. Risks and benefits of commonly used herbal medicines In México. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 227(1) pp. 125-135.
- Rojas Rabiela T., T. William Sanders. 1989. *Historia de la agricultura, época prehispánica siglo XVI: La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI*. Instituto de Antropología e Historia (INAH), México. p.532.
- Rojas Rabiela, T.,C. Rodríguez Lazcano, B. Scharrer Tamm, G. von Wobeser, T. Martínez Saldaña. 1991. *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. Editorial Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y Grijalbo. México D.F. p. 420.
- Rzedowski, J. 2006. La vegetación de México. 1ª Ed. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. pp. 247-273.
- Sáenz Carmen, H. Berger, J. Corrales García, L. Galleti, V. García de Cortazar, I. Higuera, C. Mondragón, A. Rodríguez-Félix, E. Sepúlveda, y M.T. Varnero. 2006. *Utilización agroindustrial del nopal*. Servicio de Tecnologías Agrícolas y Alimentarias (AGST) con la colaboración de la Red Internacional de Cooperación Técnica del Nopal FAO-CACTUSNET. Roma, Italia 162. p. 167.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 1999. *De Nuestra cosecha. Revista Claridades Agropecuarias Julio No. 71: Tuna y Cártamo*. México. D.F. México. pp.3-28 p.44.
- Scheinvar Léia. 2004. *Flora Cactológica del Estado de Querétaro: Diversidad y riqueza*. Fondo de Cultura Económica. México. D.F. México. p. 390.
- SDR (Secretaría de Desarrollo Rural) y Gobierno del Estado de Puebla. 2008. *Guías Básicas de Asistencia Técnica Para el Desarrollo Rural de Puebla*. Tomo I. Puebla, Pue. México. pp. 391-410.
- Sobrado Moran, V. M. (Facilitador). 2005. *Sistema Especie Producto Nopal-Tuna, Cadenas Productivas Agroalimentarias*. Plan Rector del Estado de Puebla SAGARPA, Gobierno del Estado de Puebla. Puebla, Puebla México p.62.
- Tobar Puente, A. 2009. Nuevos productos y subproductos a base del nopal (alimenticios y medicinales) una alternativa de producción sustentable para las zonas rurales de México. VII Simposium-Taller "Producción y Aprovechamiento del Nopal en el Noreste de México". Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y Museo Barbabe de las Casas.

- Mina, Nuevo León, México. *Revista Salud Pública y Nutrición*, Edición Especial No. 2: 173 pp. 169-173.
- Toledo, V.M., J. Carabias, C. Toledo, C. González-Pacheco. 1989. *La producción Rural en México: alternativas ecológicas*. Prensa de Ciencias, Fundación Universo Veintiuno A.C. Coordinación de Servicios Editoriales de la Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. México. p.402.
- Torre de la, R. y C. Gutiérrez Zúñiga (Coordinadores). 2007. *Atlas de la diversidad religiosa en México*. Colegio de Jalisco, Colegio de la Frontera Norte A.C., Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Colegio de Michoacán A.C., Secretaría de Gobernación y Universidad de Quintana Roo. México. p. 337.
- UPOV, 2006. *Chumbero, nopal tunero, tuna y xoconostles: Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad*. Unión Interbancional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). Ginebra, Comunidad Helvética. p. 32.
- Vázquez, A.A y J.M. Medina. 1981. *El nopal*. Instituto Nacional de Zonas Áridas. Publicación especial No. 34. México.
- Vigueras, A. L. G. y Portillo L. 2001 Uses of *Opuntia* species and the potential impact of *Cactoblastis cactorum* (Lepidoptera: Pyralide) in México. *Florida Entomologist*: 84(4) pp.493-498.
- Viqueira J.P. 2002. *Encrucijadas Chiapanecas México*. Editorial Tusquets. El Colegio de México. pp. 59-76.
- Warman A. 1985. *La lucha social en el campo de México. Un esfuerzo de periodización. En: Historia Política de los campesinos Latinoamericanos: México, Cuba, Haití, República Dominicana, Puerto Rico*. Pablo González Casanova. Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Editorial Siglo XXI editores. p 247. pp14-39.
- Wolf Eric R. 1971. *Los Campesinos*. Editorial Labor S. A. Barcelona, España. pp.149.

9. ANEXOS

ANEXO A. GUIA DE PREGUNTAS PRELIMINARES PARA EL CULTIVO DE TUNA

Nombre: _____
Fecha: _____ hora: _____

Localidad: _____ Nombre de la Parcela: _____

- 1.- ¿Solo _____ siembra tuna? _____
No _____ si _____ ¿que variedad? _____
- 2.- ¿Tiene otro trabajo a parte de la tuna? si _____ no _____ cual _____

DATOS DE LA PARCELA

3.- La Parcela o el Predio es:

Propiedad Privada: _____ Ejido: _____ Otro: _____

4.- ¿Qué tamaño tiene su parcela?

¼ ha _____ ½ ha _____ ¾ ha _____ 1ha _____ 1 ¼ ha _____ 1 ½ ha _____ 2 ha _____

5.- ¿Por qué siembra tuna?

Deja mayor ganancia que otros cultivos _____ Se trabaja menos _____ Se invierte menos en este cultivo _____ otras razones _____

6.- ¿Cuántos años lleva cultivando tuna en su predio o parcela?

No. de años _____

7.- ¿Orienta las caras de la raqueta?

Oriente-Poniente _____ Norte-Sur _____

8.- ¿Qué cultivo sembraba antes de la tuna?

Maíz _____ Frijol _____ Ayocote _____ Otros _____

9.- ¿Cómo siembra la tuna?

Lindero _____ Melga _____

10.- ¿Cuántas plantas tiene sembradas en la parcela? No. plantas _____

11.- ¿Cuántas variedades de tuna siembra?

Criolla ___Cristalina ___Villa Nueva ___Sangre de Cristo ___Roja San Martín___ Roja Vigor ___Roja Tecamachalco ___Roja Villa Nueva ___Roja Liza ___Roja Pelota___ Milpa Alta ___Copena T3 ___Roja Boluda ___ Otra _____

II) INFORMACIÓN CLIMÁTICA

12. ¿En que mes inicia la época de seca?

Enero ___ Febrero ___Marzo ___Abril ___Mayo___ Junio ___Julio ___Agosto ___Septiembre ___Octubre ___Noviembre ___Diciembre___

13. ¿En que mes inicia la época de lluvia?

Enero ___ Febrero ___Marzo ___Abril ___Mayo___ Junio ___Julio ___Agosto ___Septiembre ___Octubre ___Noviembre ___Diciembre___

14. ¿En que mes hay granizadas?

Enero ___ Febrero ___Marzo ___Abril ___Mayo___ Junio ___Julio ___Agosto ___Septiembre ___Octubre ___Noviembre ___Diciembre___

15. ¿En que mes hay heladas?

Enero ___ Febrero ___Marzo ___Abril ___Mayo___ Junio ___Julio ___Agosto ___Septiembre ___Octubre ___Noviembre ___Diciembre___

16.- ¿Quién resiste más las heladas: Nopal verdura ___Tuna___

17.- ¿Qué parte de la planta daña más la helada?

En Tuna:

Penca ___Flor ___Tuna ___Retoños___

En nopalito:

Penca ___Flor ___Tuna ___Retoños___

IV) PREPARACIÓN DE LA PARCELA Y MANEJO DEL SUELO

18. ¿Barbecha la tierra con:

Tractor si ___No___ Tamaño de disco _____

Con Yunta_____ Otros_____

19. ¿Aplican abono animal en:

Al inicio del barbecho ___durante el barbecho ___al final del barbecho___

20. ¿Cuántas personas participan en el barbecho?

No. personas_____

- 21.- ¿Dejó descansar la parcela antes de sembrar tuna? Si ___ No___
- 22.- ¿Cuánto tiempo dejó descansar la parcela? _____
- 23.- ¿Qué distancia deja entre lindero y lindero? _____(m, cm)
24. ¿Qué distancia deja entre penca y penca? _____
25. ¿Cuántas pencas o raquetas siembra por cepa? 1__2__
26. ¿En que mes sembró usted su tuna?
- Enero __ Febrero __ Marzo __ Abril __ Mayo__ Junio __ Julio __ Agosto __ Septiembre
 __Octubre __ Noviembre __ Diciembre__
27. ¿Cómo le llama al suelo de su parcela?
- Barrealudo __ tepetate __ tierra nexclale__, amanal__ Arenuda__ Otro_____

V) PENCAS PARA LA PLANTACIÓN

28. ¿Dónde consiguió las pencas para el cultivo? Las compro _____ ¿Dónde las compro?
 Mercado__ San Sebastián Villa Nueva__ Otro ____ Se las dieron__
 ¿Quién?_____
29. ¿Cuánto costo cada penca? \$ _____ penca _____
30. ¿Cuántas pencas sembró la primera vez en su parcela? No. de penca _____
31. ¿Qué le hacen a las pencas antes de sembrar? Secado ____ Aplica fungicida
 __ Insecticida____ ¿cuáles?_____
32. ¿Cuánto insecticida o fungicida aplica por planta?_____
33. ¿Dónde secan las pencas?_____
34. ¿Cuánto tiempo secan las pencas?_____

VI) DESARROLLO DE LA PLANTA PODA

35. ¿Realiza poda de formación? Si ___ No ___ ¿al cuánto tiempo?_____
- 36.- En la poda de formación que forma le da:
- Cruz __ Conejo__ Orejas _____
- 37.- ¿Realiza poda de saneamiento? Si ___ No ___ ¿Cada cuándo?_____
38. ¿Realiza poda de producción o ubicación? Si ___ No ___
- ¿Cada cuándo?_____

39. ¿Cuántas personas participan en la poda en su parcela? _____

40. ¿Hasta que altura deja crecer la mata?

1m ___ 1.25 ___ 1.50 ___ 1.75 ___ 2 ___ más de 2 m ___

41. ¿En qué tiempo alcanza la altura mencionada? _____

VII) MANEJO DEL AGUA

42. Su cultivo es de: Riego ___ Temporal ___

VIII) ABONADO DE LA TIERRA (abono de animal)

43.- ¿Aplican abono animal? Si ___ No ___

44. ¿De que animal?

Borrego ___ Vaca ___ Caballo ___ Burro ___ Gallina ___ Cabra ___ Otros ___

45. ¿Qué cantidad de abono pone por planta?

No. de palas _____ No. de puños _____ Kg _____ cubetas _____

Otros _____

46. ¿Cada cuándo lo abonan?

Una vez al año ___ dos veces al año ___ en la época de lluvias ___ en la época de secas ___ durante el barbecho ___ en la poda ___ otros _____

47.- ¿De dónde obtienen el abono?

Lo compra ___ lo obtiene de sus propios animales ___ se lo regalan ___ otros _____

48.- ¿Cuánto le cuesta? _____

49.- ¿Cuántas personas abonaron su parcela?

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ más de 6 _____

50.- ¿Quiénes abonaron su parcela?

Familiares _____ trabajadores contratados _____ amigos _____

IX) ABONO QUÍMICO (Fertilizante)

51.- ¿Aplican abono químico? Si ___ No ___

52.- ¿Cómo se llama el abono que aplica?

Urea ___ sulfato ___ nitrato ___ otros _____

Fórmula _____

53.- ¿Qué cantidad de abono pone por planta?

No. de palas _____ No. de puños _____ Kg _____ cubetas _____

Bomba _____ Otros _____

54.- ¿Cada cuándo lo abonan químicamente?

Una vez al año _____ dos veces al año _____ en la época de lluvias _____ en la época de secas _____ durante el barbecho _____ en la poda _____ otros _____

55.- ¿Dónde compran el abono químico?

En el mercado de Hixcolotla _____ en Gral. Felipe Ángeles _____ Santa Úrsula _____

Otro lado _____

56.- ¿Lo compra por bulto _____ o por tonelada _____?

57.- ¿Cuánto cuesta por bulto \$ _____ por tonelada _____ temporada?

58.- ¿Cuántos bultos puso a su parcela _____ cuantas toneladas puso a su parcela _____?

59.- ¿Cuántas personas aplicaron abono químico a su parcela?

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ más de 6 _____

60.- ¿Quiénes aplicaron el abono químico a su parcela?

Familiares _____ trabajadores contratados _____ amigos _____

X) PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE LA TUNA

61.- ¿Cuáles son las plagas y enfermedades que se presentan?

La grana _____ el sarro _____ algodoncillo _____ Otros _____

62.- ¿Cómo controlan las plagas y enfermedades?

Foley _____ Cuprabi _____ Otros _____

63.- ¿Cómo lo aplica?

No. de palas _____ No. de puños _____ Kg _____ cubetas _____

Bomba _____ Otros _____

64.- ¿Cuándo lo aplica?

Cuando ve las plagas ___en época de lluvias ___ preventivo ___ otro_____

65.- ¿Cuántas personas fumigan?

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ más de 6 _____

66.- ¿Quiénes fumigan su parcela?

Familiares _____ trabajadores contratados _____ amigos _____

67.- ¿Tiene asistencia técnica para la aplicación de insecticidas y fungicidas? Si ___ No ___
___ ¿Quien? INIFAP ___ SAGARPA ___ SDR ___ AMIGOS ___ OTROS _____

68.- ¿Considera usted los pájaros una plaga para el cultivo de la tuna? SI ___ No ___

XI) MANEJO DE LAS MALAS HIERBAS

69.- ¿Tienen malezas en el cultivo de tuna? Si ___ No ___ ¿Cuáles?

Achual ___ Pastos ___ Zacomite ___ Polocote ___ Árnica _____

70.- ¿En que meses se presentan las malas hierbas?

Enero ___ Febrero ___ Marzo ___ Abril ___ Mayo ___ Junio ___ Julio _____

Agosto ___ Septiembre ___ Octubre ___ Noviembre ___ Diciembre _____

71.- ¿Con que controla las malas hierbas?

Azadón ___ machete ___ animales ___ hoz ___ guadaña ___ herbicidas ___ Otros _____

72.- ¿Cuántas personas eliminan las malas hierbas en su parcela?

1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ más de 6 _____

73.- ¿Quiénes eliminan las malas hierbas en su parcela?

Familiares _____ trabajadores contratados _____ amigos _____

XII) COSECHA (FORMA DE COSECHA)

74.- ¿Después de que siembra la penca cuando le sale la primeras tunas?

1año ___ 2años ___ 3años ___ 4año ___ otro _____ no. de años

75.- ¿Cuántas rejas obtienen de tuna en el primer corte por planta?

No. rejas _____

76.- ¿Cuántas rejas produjo de tuna en su parcela el año pasado?

No. de rejas_____

77.- ¿En plena producción cuántas rejas obtiene por planta?

No. de rejas_____

78.- ¿Cuántas personas cortan la tuna en su parcela?

1__2__3__4__5__más de 6_____

79.- ¿Quiénes cortan la tuna en su parcela?

Familiares _____trabajadores contratados_____ amigos_____

80.- ¿Venden la huerta? No ___Si ___ ¿A quien? _____ ¿a cuanto la vende? \$_____

81.-Durante la temporada de corte ¿cuantos cortes le da a la tuna por planta?

No. de cortes _____

82.- ¿Cuánto pesa la reja que usted ocupa?

Peso de la reja _____kg_____

83.- ¿Con qué barren la tuna?

Barredora ___escoba ___otro_____

84.- ¿Alquila la barredora_____ o es propietario_____?

¿Cómo alquila la barredora?

Por hora\$ _____Por día \$____Por caja \$____ Otro_____

85.- ¿Cuántas personas participan en la limpieza o barrido de la tuna?

1__2__3__4__5__más de 6_____

86.- ¿Quiénes barren la tuna en su parcela?

Familiares _____trabajadores contratados_____ amigos_____

87.- ¿En dónde y a quien vende la tuna?

Mercado Huixcolotla _____Acatzingo _____San Sebastián Villa Nueva _____
a compradores en la barredora_____ otro_____

XIII) PRODUCTOS QUE SE COMERCIALIZAN DEL NOPAL

88.- ¿Qué productos se comercializan del cultivo de tuna?

Las pencas para composta ____pencas para forraje ____frutas picadas
forraje__otros_____

89.- ¿En qué meses está cara?

Mayo__junio__julio__agosto__septiembre__octubre__noviembre____diciem
bre__

¿Y cuánto cuesta la reja? \$_____

90.- ¿En qué meses está barata?

Mayo__junio__julio__agosto__septiembre__octubre__noviembre____diciem
bre__

¿Y cuánto cuesta la reja? \$_____