



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

**POSTGRADO EN
DESARROLLO SOSTENIBLE DE ZONAS INDÍGENAS**

**EL CULTIVO DE LA PITAYA DE AGOSTO (*Stenocereus stellatus*) EN LOS
MUNICIPIOS DE TLALIXTAQUILLA Y XOCHIHUEHUETLÁN, GRO.**

HERMES SÁNCHEZ CORTÉS

TESIS

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

MAESTRO TECNÓLOGO

PUEBLA, PUEBLA

2010



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

CAMPUE- 43-2-03 ANEXO

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, el que suscribe **Hermes Sánchez Cortés**, alumno 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. Ángel Bustamante González** por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis "**El cultivo de la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) en los municipios de Tlaxihtaquilla y Xochihuehuetlán, Gro.**" y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 28 de septiembre de 2010.

Hermes Sánchez Cortés
Firma

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis
Dr. Ángel Bustamante González

La presente tesis, titulada: **EL CULTIVO DE LA PITAYA DE AGOSTO** (*Stenocereus stellatus*) **EN LOS MUNICIPIOS DE TLALIXTAQUILLA Y XOCHIHUEHUETLÁN, GRO.**, realizada por el alumno: **Hermes Sánchez Cortés**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO TECNÓLOGO
EN
DESARROLLO SOSTENIBLE DE ZONAS INDÍGENAS

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. ÁNGEL BUSTAMANTE GONZÁLEZ

ASESOR:



DR. SAMUEL VARGAS LÓPEZ

ASESOR:



DR. NICOLÁS PÉREZ RAMÍREZ

ASESOR:



DR. JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ

ASESOR:



DR. JOSÉ ISABEL OLVERA HERNÁNDEZ

Puebla, Puebla, Octubre de 2010

**EL CULTIVO DE LA PITAYA DE AGOSTO (*Stenocereus stellatus*)
EN LOS MUNICIPIOS DE TLALIXTAQUILLA Y
XOCHIHUEHUETLÁN, GRO.**

Hermes Sánchez Cortés, Mtro.
Colegio de Postgraduados, 2010

Se realizó un estudio en los municipios de Tlalixtaquilla y Xochihuehuetlán, Guerrero, México, con el fin de estudiar el cultivo de la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) con un enfoque de cadena productiva. Se caracterizó la cadena productiva y se identificaron los diferentes actores de la misma para cada uno de sus eslabones, identificando los factores críticos que limitan su competitividad. El cultivo de la pitaya de agosto es importante para un sector de los productores entrevistados (41% de ellos obtienen una tercera parte de sus ingresos por la producción de este cultivo y un 21% obtienen hasta un 50%), y para otro sector (38%) será importante en el futuro, cuando inicie la producción de sus huertos. Los productores entrevistados tienen un promedio de experiencia en el cultivo de 9.8 años, aunque hay productores con 58 años de experiencia. Se encontró también que las Unidades de Producción Rural (UPR) no alcanzan el potencial productivo de este cultivo, ya que solamente el 25% de las mismas tienen huertos con la densidad recomendada (400 plantas/ha). La baja productividad se asocia a factores como son los servicios técnicos de poca especialización, deficiente manejo del cultivo, deficiencias organizativas que impiden el desarrollo de la red de valor, limitado acceso a activos productivos generadores de riqueza y escasa asesoría y capacitación. La adopción de innovaciones es baja y se considera que para mejorar la competitividad de la cadena deben promoverse programas de capacitación y de mejoramiento tecnológico.

Palabras clave: pitaya, cadena productiva, *Stenocereus stellatus*

AUGUST PITAYA (*Stenocereus stellatus*) GROWTH IN THE MUNICIPALITIES OF TLALIXTAQUILLA AND XOCHIHUEHUETLÁN, GRO.

Hermes Sánchez Cortés, Mtro.
Colegio de Postgraduados, 2010

A study was conducted in the municipalities of Tlalixtaquilla and Xochihuehuetlán, Guerrero, Mexico, in order to study the cultivation of August Pitaya (*Stenocereus stellatus*) with a focus on productive chain. August Pitaya chain was characterized and the different actors in the chain were identified for each of its links, identifying the critical factors that limit the competitiveness of the chain. It was found that the cultivation of August pitaya is important for a sector of the producers interviewed (41% of them get a third of their income from the production of this crop and 21% are up to 50%), and for another sector (38%) will be important in the future when production starts in their home gardens. The producers interviewed have an average experience in the cultivation of 9.8 years, although there are some producers with 58 years of experience. It also found that rural production units (RPU) do not reach the productive potential of this crop, as only 25% of the units have the recommended plant density (400 trees/ha). Low productivity is associated with factors such as low-skilled technical services, poor crop management, organizational deficiencies that impede the development of the value network, limited access to productive assets that generate wealth and poor advice and training. The adoption of innovations is low and it is considered that in order to improve the competitiveness of the chain training and technological improvement programs are needed.

Key words: pitaya, productive chain, *Stenocereus stellatus*

DEDICATORIA

Este logro lo dedico a las personas que más quiero en este mundo, mis padres Susana y Patricio, mis hermanos Flori, Celi, Lair, Patri, Aquiles y Asele, con sus respectivas familias, y en especial a la mujer que fue el motivo de éste logro a quien amo y admiro, mi esposa, Rosalba.

A todos los anteriores, aprovecho esta oportunidad para decirles que los llevo en todo momento en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios que a través de la gente que me rodea me orienta en mi camino.

Al Colegio de Postgraduados Campus Puebla, por la oportunidad de superación que me ofreció.

Al Dr. Samuel Vargas López por confiar en mí y en todos mis compañeros, y además, por el oportuno asesoramiento y acompañamiento que brindó a todos por igual.

Al Dr. Ángel Bustamante González, Dr. Nicolás Pérez Ramírez, Dr. José Isabel Olvera Hernández y Dr. Juan de Dios Guerrero Rodríguez que me brindaron asesoría durante el desarrollo del presente trabajo.

A los H. Ayuntamientos de Xochihuehuetlán y Tlalixtaquilla de Maldonado, Guerrero, por su apoyo brindado.

Al Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado de Guerrero, Clave: 92609, por el apoyo para la realización de la presente tesis, a través del proyecto: *“Evaluación de recursos naturales y planeación participativa para el desarrollo de una estrategia local de manejo sustentable de recursos naturales en la cuenca del Río Tlapaneco”*.

CONTENIDO

	Página
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	3
2.1. Planteamiento del problema	3
2.2. Objetivos	5
2.3. Hipótesis	5
III. REVISIÓN DE LITERATURA	6
3.1. Taxonomía, Origen y Distribución del género <i>Stenocereus</i>	6
3.2. Manejo del cultivo en otras regiones	8
3.3. Enfoque de cadenas productivas.....	9
3.3.1. Índice de adopción de innovaciones	11
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	14
4.1. Definición de la zona de estudio	14
4.1.1. Características de la región Montaña de Guerrero.....	14
4.1.2. Ubicación geográfica	14
4.2. Tamaño de Muestra.....	15
4.3. Etapas para la caracterización de la cadena	16
V. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN	18
5.1. Perfil de los productores de pitaya en la zona de estudio.....	18
5.2. Características de las unidades de producción rural (UPR)	20
5.2.1. Caracterización física	20
5.2.2. Caracterización biológica	21
5.2.3. Caracterización socioeconómica.....	22
5.3. El proceso de producción de pitaya	26
5.3.1. Métodos de propagación.....	26
5.3.2. Manejo del cultivo.....	29
5.3.3. Capital de trabajo	37
5.4. Cosecha y comercialización	38

5.4. Dinámica de innovaciones	43
5.4.1. Índice de adopción de innovaciones	43
5.4.2. Adopción de innovaciones de alto impacto	44
5.5. Redes	48
5.5.1. Red completa	48
5.5.2 Red social	50
5.5.3 Red técnica o de innovación	51
5.5.4 Red de líderes de opinión (mejores productores de la cadena)	52
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
VII. BIBLIOGRAFÍA	55
VIII. ANEXOS	59

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Número de productores entrevistados por municipio.....	16
Cuadro 2. Perfil de los productores de pitaya de agosto.....	18
Cuadro 3. Necesidades de asistencia y capacitación	26
Cuadro 4. Factores de selección de las velas	29
Cuadro 5. Profundidad de las cepas para el huerto	31
Cuadro 6. Manejo pre-plantación de las cepas	32
Cuadro 7. Distancia entre plantas	32
Cuadro 8. Razones del por qué no controlan plagas y enfermedades.....	35
Cuadro 9. Plantas en producción por UPR	40
Cuadro 10. Periodicidad de corte de frutos de pitaya.....	40
Cuadro 11. Compradores de frutos de pitaya.....	41
Cuadro 12. INAI promedio.....	43
Cuadro 13. Porcentaje de productores por rango de INAI	44

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación geográfica Cacalutla, Xochihuehuetlán, Gro.	15
Figura 2. Ubicación geográfica de la Luz de Juárez, Tlalixtaquilla, Gro.	15
Figura 3. Años de escolaridad.....	19
Figura 4. Años dedicados a la actividad.....	19
Figura 5. Porcentaje de productores de acuerdo al sexo	20
Figura 6. Tipo de suelo de la pitaya	20
Figura 7. Tipo de pendiente de los terrenos donde se cultiva la pitaya.....	21
Figura 8. Uso alternativo del suelo de la pitaya	21
Figura 9. Situación actual de las UPR.....	22
Figura 10. Porcentaje que representa el cultivo de la pitaya en el ingreso total....	22
Figura 11. Organización de la UPR para desarrollar el trabajo del cultivo de la pitaya.....	23
Figura 12. Apoyo recibido en últimos 5 años para el cultivo de la pitaya	23
Figura 13. Tipo de apoyo para las UPR	24
Figura 14. Tenencia de la tierra.....	24
Figura 15. Superficie producción de producción de pitaya (ha.....	25
Figura 16. Percepción del nivel organizativo a nivel comunidad	25
Figura 17. Razones de la poca organización	26
Figura 18. Métodos propagación.....	27
Figura 19. Velas: fecha recolección	27
Figura 20. Tratamiento después del corte.....	28
Figura 21. Edad de las velas (semilla)	28
Figura 22. Edad de las velas para la plantación (años).....	30
Figura 23. Fecha de plantación de las velas	30
Figura 24. Tipo de trazado de los huertos.....	31
Figura 25. Ancho de las cepas (cm).....	32
Figura 26. Época de deshierbe	33
Figura 27. Daños que causan las malezas	34
Figura 28. Barrenador del pitayo.....	35

Figura 29. Época de detección y control de enfermedades	35
Figura 30. Época de reposición de plantas	36
Figura 31. Época de poda del pitayo	36
Figura 32. Razones de no realizar riego en el huerto de pitaya	37
Figura 33. Número de jornales que invierte para control de maleza	38
Figura 34. Días en producción de la pitaya	39
Figura 35 Corte de pitaya	39
Figura 36. Porcentaje de frutos que no vende.....	42
Figura 37. Problemas de comercialización (fruto)	42
Figura 38. Eslabones de la cadena productiva pitaya	43
Figura 39. Parámetros de la adopción de innovación	44
Figura 40. Parámetros de manejo agronómico	46
Figura 41. Parámetros de capacitación.....	47
Figura 42. Parámetros de mercado.....	48
Figura 43. Red completa de la cadena productiva pitaya.....	49
Figura 44. Red social de la cadena productiva pitaya	50
Figura 45. Red técnica o de innovación de la cadena productiva pitaya.....	51
Figura 46. Red de líderes de opinión de la cadena productiva pitaya	52

I. INTRODUCCIÓN

En los municipios de Xochihuehuetlán y Tlalixtaquilla los principales cultivos agrícolas, maíz y frijol, no son rentables. Estos cultivos tradicionales se producen en condiciones fisiográficas y climáticas desfavorables: suelos escarpados y poco profundos, condiciones de sequía y bajos niveles tecnológicos. En cuanto a la actividad pecuaria, la principal limitante es la falta de forraje suficiente y adecuado para el sostenimiento de la ganadería extensiva, intensiva y de traspatio. Como consecuencia, se genera un problema social, ya que los pobladores de la región emigran a las ciudades aledañas y al extranjero en búsqueda de mejores posibilidades de ingresos para enviar recursos a las familias que se quedan en la región, por lo que, los migrantes son un factor importante para la sobrevivencia de la población que permanece en la comunidad.

Debido al rezago económico y social presente en los municipios de Xochihuehuetlán y Tlalixtaquilla de la región montaña de Guerrero, aunado al problema de la degradación del suelo por la deforestación, en los últimos años se ha considerado al cultivo de la pitaya como una alternativa de reforestación para las zonas con poca vegetación. El cultivo es además rentable y tiene la ventaja de que se adapta fácilmente a terrenos donde es difícil establecer otros cultivos de explotación comercial. Es conocido que las regiones mixtecas productoras de pitaya se caracterizan por su topografía muy accidentada, con predominio de geoformas denominadas montañas y cerriles que presentan pendientes mayores al 30 por ciento y un alto grado de erosión (Flores, 2002).

En la región Montaña de Guerrero la producción de pitaya es relativamente limitada, debido a que no se tienen establecidos los huertos en forma comercial. Aun cuando los productores cultivan la pitaya desde ya hace varios años, es poco lo que se conoce del sistema local de cultivo y del mejor manejo del mismo. El cultivo de la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) se lleva a cabo solamente en dos de los 19 municipios de la región Montaña de Guerrero: Tlalixtaquilla de

Maldonado y Xochihuehuetlán. Ambos municipios constituyen el área de estudio del presente trabajo.

El presente estudio tuvo como objetivo describir la cadena productiva de la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) en los municipios de Tlalixtaquilla de Maldonado y Xochihuehuetlán de la región Montaña de Guerrero. Se encontró que el problema principal es la baja producción de los huertos debido a la densidad de población (102 plantas/hectárea), menor a la densidad de población mínima recomendada que varía de 400 plantas/hectárea para zonas accidentadas hasta 1600 a 2200 plantas/hectárea en zonas con mejores condiciones (Flores, 2002). La densidad de población promedio en el área de estudio es de solamente el 25% de la densidad recomendada en otras zonas con condiciones similares, por lo que no se está utilizando todo el potencial productivo del cultivo de la pitaya de agosto. La información de la cadena productiva de pitaya de agosto de los municipios estudiados puede ser útil para la toma de decisiones para impulsar y fortalecer, por medio de innovación tecnológica, el proceso productivo del cultivo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1. Planteamiento del problema

En México, aproximadamente el 50 % del territorio (casi 80 millones de hectáreas) se ubica dentro de los climas áridos y semiáridos (López-Gómez *et al.*, 2000). En estas regiones la producción de cultivos tradicionales, como es el maíz y el frijol, es difícil debido a la escasez de agua y a la pobreza de las condiciones edáficas. Los productores de subsistencia han integrado el cultivo de especies alternativas, más adaptadas al medio, en los sistemas de producción de las unidades de producción campesinas tradicionales de la región, con el fin de mejorar el ingreso. El cultivo de las cactáceas, como la pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*), es tradicional en los ecosistemas de matorral xerófito y selva baja caducifolia en los estados de Puebla, Oaxaca y Guerrero (Casas, 2005), adaptado a las condiciones de limitaciones de agua. Esta especie es cultivada en algunas comunidades de las áreas cálidas de la Montaña de Guerrero, sin embargo, no se han documentado los sistemas de producción y comercialización de la misma en la región, como si lo ha sido para localidades de la Mixteca Poblana y Oaxaqueña (Casas *et al.*, 2007).

Es importante conocer la diversidad genética y el cúmulo de conocimiento tradicional que las comunidades campesinas han desarrollado por generaciones en los ecosistemas con condiciones ecológicas limitantes para la producción agrícola. En ocasiones la riqueza de biodiversidad de plantas cultivadas o silvestres de México es explotada en otros países, sin que las instituciones encargadas del desarrollo agropecuario las valore. En el caso de *Stenocereus Stellatus*, especie aprovechada en México desde hace más de 2000 años (Casas, 2002; Rodríguez-Arévalo *et al.*, 2006), se han llevado materiales vegetativos de México para su reproducción en países como los Emiratos Árabes Unidos (El

Obeidy, 2004). Es prioritario revalorar esta riqueza vegetal y promover programas para su conocimiento y aprovechamiento.

Para el desarrollo de programas y proyectos que promuevan el mejoramiento de la producción y comercialización de la pitaya de agosto en la región, particularmente de las comunidades localizadas en el ecosistema de selva baja caducifolia de la Montaña de Guerrero, se requiere tener información sobre su cultivo y sobre los demás eslabones de su cadena productiva. En los municipios de Tlalixtaquilla y Xochihuehuetlán de la región de la montaña de Guerrero, actualmente es importante, en superficie, el cultivo de la pitaya de agosto y no existe información sobre la cadena productiva de esta especie. Por tal razón, se planteó realizar la descripción del proceso, mediante un enfoque de cadena productiva, para poder identificar los principales problemas con los que se enfrenta cada eslabón, identificar las limitantes, así como los actores clave, a fin de proponer estrategias de innovación y desarrollo de la cadena productiva.

Por ello el presente documento plantea las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es el proceso de la cadena productiva pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) en los municipios de Tlalixtaquilla y Xochihuehuetlán de la región montaña de Guerrero?
- ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta la cadena productiva pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) en el área de estudio?

2.2. Objetivos

El objetivo general del trabajo es:

- Describir la cadena productiva pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) en los municipios de Tlaxiaca de Maldonado y Xochihuehuetlán de la región Montaña de Guerrero.

Los objetivos específicos son:

- Identificar los principales problemas a que se enfrenta la cadena de pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) del área de estudio.
- Proponer estrategias de innovación de la cadena productiva pitaya de agosto (*Stenocereus stellatus*) del área de estudio.

2.3. Hipótesis

La hipótesis general fue:

El proceso tradicional de producción de pitaya de agosto en el área de estudio está limitado el nivel de conocimiento de las prácticas de manejo, las prácticas utilizadas y la adopción de innovaciones de las Unidades de Producción Rural.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

El término “pitaya” o cualquiera de sus variantes regionales tales como “pitahaya”, “pitalla”, “pitajaya” se relacionan en un amplio sentido para las diferentes zonas del país y designan a frutos de algunas cactáceas que pertenecen a las tribus Hilocereae, Pachycereae y Echinocereae. Sin embargo, este nombre se usa más frecuentemente para especies que integran el género *Stenocereus* (Martínez, 1993). En la actualidad, el término pitaya se usa para los frutos de los géneros *Stenocereus* y *Cereus* y el término pitahaya para los frutos de los géneros *Hylocereus* y *Selenicereus* (Corrales, 2002). Al género *Stenocereus* pertenecen las especies de pitaya de mayor valor comercial y las más deliciosas, integrado por 24 especies, de las cuales en México encontramos 19 distribuidas en casi todo el país (Martínez, 1993).

3.1. Taxonomía, Origen y Distribución del género *Stenocereus*

En los estudios taxonómicos de las cactáceas los autores no coinciden con respecto a una clave universal para la identificación de las mismas, ya que las especies son ubicadas en géneros diferentes, argumentando una evolución convergente (Sánchez, 2006). Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1978), presentan la clasificación del género *Stenocereus sp* como: Familia Cactaceae Lindley, Subfamilia Cereoidea Schum, Tribu Pachycereae Buxb, Subtribu Stenocereinae Buxb, Género *Stenocereus* (Berg.) Rice. Sánchez (2006), menciona que utilizó la clasificación de Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1978), que de acuerdo a su relación de referencias bibliográficas es la misma citada de Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1978), y la clasificación que presenta para el género *Stenocereus* es la siguiente: Reino Vegetal, Subreino Embriophyta, División Angiospermae, Clase Dicotyledoneae, Orden Cactales, Familia Cactaceae, Subfamilia Cactoideae, Tribu Pachycereae, Subtribu Stenocereinae, Género *Stenocereus*, lo cual difiere de la fuente original de Bravo-Hollis en la subfamilia reportada.

Gibson y Nobel (1986), citados por Sánchez (2006), consideran que las cactáceas representan un grupo de plantas que evolucionó en los últimos 80 millones de años y proponen al género *Pereskia* como el género más primitivo de éstas, cuyos caracteres anatómicos y fisiológicos como la presencia de hojas bien desarrolladas, fotosíntesis de tipo C3, y su estructura no crasa son considerados los más primitivos. Consideran también que las cactáceas columnares, así como el género *Stenocereus sp* derivaron de formas globosas existentes en las Antillas y Norte de Sudamérica y que presentan los rasgos más primitivos para la subfamilia Cactoideae.

Con base en el objetivo del presente estudio y a la variabilidad de especies introducidas para aprovechamiento comercial, se considera pitaya al fruto del género *Stenocereus sp.* y se abordará el estudio de la especie *Stenocereus stellatus* (pitaya de agosto). Según Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada (1978) para la Mixteca Baja se han consignado *S. pruinosus* (Otto) Buxbaum, *S. stellatus* (Pfeiffer) Riccobono, *S. dumortieri* (Scheidweiler) Buxbaum y *S. griseus* (Haworth) Buxbaum. Luna-Morales *et al.* (2001) mencionan que de las cactáceas aprovechadas en la Mixteca Baja, la pitaya (*S. pruinosus*) y el xoconochtli (*S. stellatus*) son las únicas especies cultivadas de manera importante, en huertos mayores a 0.5 ha.

Con fines de identificación del género *Stenocereus*, ya que la zona de estudio se encuentra dentro de la Mixteca Guerrerense, se emplea la descripción establecida por Flores (2002), que identifica en la región mixteca la existencia de dos especies de mayor importancia, la pitaya de mayo (*Stenocereus griseus* Hawort) y la pitaya de agosto, xoconochtli o xoconostle (*Stenocereus stellatus* Pfeiffer). Ponce y Flores (2000), citados por Flores (2002), caracterizaron estas dos especies de la siguiente manera:

Pitaya de mayo: El grueso de su producción es durante el mes de mayo, principalmente en los huertos familiares (patios de las casas); la altura de las

plantas varía de 6 a 9 metros, sus tallos presentan de 8 a 10 costillas y menor número de espinas que los pitayos de agosto. La pulpa del fruto puede ser de color rojo, amarillo, blanco o solferino; su sabor es dulce. El fruto es poco resistente al manejo.

Pitaya de agosto: Se produce durante los meses de agosto y septiembre, principalmente en los montes de las comunidades y también en los huertos familiares; la altura de las plantas varia de 2 a 4 metros, sus tallos presentan de 8 a 12 costillas y mayor número de espinas que los pitayos de mayo. La pulpa de los frutos es variable en color, las hay rojas, amarillas, blancas o lilas; su sabor es agridulce. El fruto es más resistente al manejo que la pitaya de mayo. En la región de la Mixteca Poblana y Oaxaqueña recibe el nombre local de xoconoxtle, lo que crea a veces confusión porque en el caso de *Opuntia* también hay una tuna que recibe ese nombre (Cruz Hernández, 1985).

3.2. Manejo del cultivo en otras regiones

Con base en el estudio realizado por López-Gómez *et al.* (2000), estos autores sugieren que la pitaya (*S. griseus*) y el tunillo (*S. Stellatus*) sean propagadas usando brazos (velas) de 0.5 m de longitud, con la parte apical cortada y plantados en posición vertical. Así mismo, aunque de manera comercial no se utiliza la reproducción sexual o por semilla ésta resulta interesante de investigar, no sólo como conocimiento básico de la biología de la especie, sino también para así poder contribuir a la reforestación de zonas desérticas o bien zonas naturales, ya que esta forma ayuda a mantener la diversidad genética de la especie (Sánchez, 2006).

Las semillas presentan fotoblastismo positivo (Martínez-Cárdenas *et al.*, 2003). Por otro lado, en las semillas de pitaya recién cosechadas se observa una germinación de casi el 100%. Es decir, las mejores condiciones para la germinación se encontraron en presencia de luz, a 30°C y sobre la superficie del

suelo. La viabilidad se mantuvo después de tres meses pero el porcentaje de la germinación disminuyó (Martínez-Cárdenas *et al.*, 2003).

La técnica de aclareo de frutos consiste en la remoción de algunos frutos de la planta cuando éstos están en etapa de formación o en las primeras etapas de crecimiento. La técnica se basa en el principio de reducir la competencia entre frutos individuales por los fotosintatos producidos por las plantas, logrando que la producción final tenga frutos más homogéneos y se reduzcan las variaciones drásticas de los niveles de producción entre años.

3.3. Enfoque de cadenas productivas

El enfoque de cadenas productivas es un marco analítico que permite analizar un proceso de producción y distribución con una visión holista. Parte de la premisa de que un proceso productivo puede ser representado como un sistema, donde los diversos actores están conectados por flujos de materiales, de capital y de información, con el fin de proveer un servicio a un consumidor final como producto del sistema (Gomes de Castro *et al.*, 2002).

Este enfoque permite mejorar la competitividad, trabajar los factores críticos de la cadena y contribuir al desarrollo regional (Gomes de Castro, 2000). Al analizar las cadenas productivas pueden obtenerse los siguientes productos útiles para el planificador o tomador de decisiones: a) identificación de los factores críticos (eficiencia, calidad) y sustentabilidad ambiental, con relación a las cadenas productivas competidoras, principalmente agrícolas o agroindustriales; b) evaluar la necesidad de subsidios, al elaborar las políticas públicas, para mejorar la competitividad de las cadenas estudiadas; c) ofrecer subsidios a los integrantes de las cadenas productivas estudiadas para mejorar su coordinación y competitividad y, d) buscar mejoras a las cadenas productivas estudiadas.

Dos santos *et al.* (2005) relacionan el concepto de cadenas productivas con el agronegocios, definiendo a este último como el total de actividades involucradas

en el proceso de producción y distribución de insumos agropecuarios, así como las actividades de producción, el almacenamiento y distribución de los productos agrícolas y sus derivados. Consideran que el concepto de cadena productiva es una consecuencia del de agronegocios, al considerar las consecuencias de interacciones e interdependencias entre las organizaciones responsables de la operación de los diferentes niveles de la cadena.

Gomes de Castro *et al.* (2002) consideran que en un estudio diagnóstico o de prospectiva, para estudiar la competitividad actual o futura de una cadena productiva, los siguientes aspectos son básicos: a) identificación de las demandas tecnológicas y como consecuencia la búsqueda de las innovaciones requeridas, b) identificación de las oportunidades y amenazas de acuerdo al contexto ambiental y organizacional, c) modelación de la cadena, identificando los segmentos de la misma, los cuales son sucesivos y vinculados, d) realizar un análisis institucional y organizacional de la cadena, e) identificar las necesidades y aspiraciones de cada segmento, considerando la cadena como un todo, f) analizar el desempeño de la cadena productiva e identificar los factores críticos para mejorar su desempeño y, g) realizar un pronóstico del comportamiento futuro de los factores críticos y por lo tanto, de la cadena productiva.

Bernet *et al.* (2005), citados por Antezana *et al.* (2008), definen al Enfoque Participativo en Cadenas Productivas (EPCP) como el método participativo que fomenta la interacción bien guiada y estructurada entre diferentes actores de una cadena productiva con el fin de generar innovaciones. Además de permitir identificar, analizar e implementar innovaciones conjuntamente entre los actores de la cadena y con apoyo de organizaciones de investigación y desarrollo, el EPCP está dirigido a estimular el interés, la confianza y la colaboración entre aquellos que participan en este proceso. Las innovaciones generadas pueden ser nuevos productos, nuevas tecnologías o nuevas instituciones, que tengan en común ofrecer beneficios directos o indirectos a los diferentes actores de la cadena.

El Enfoque Participativo en Cadenas Productivas (EPCP) junta a los pequeños agricultores, a los agentes de mercado y a los proveedores de servicios para un proceso de interacción facilitado. El EPCP usa un proceso participativo de tres fases para mejorar la comunicación, construir la confianza y facilitar la colaboración entre los participantes de tal manera que juntos puedan identificar, analizar y explotar nuevas oportunidades de mercado.

El EPCP se diferencia de otros enfoques de cadenas por estimular la innovación y las alianzas de largo plazo entre agricultores, agentes de mercado y proveedores de servicios. Presta particular atención en comprometer a actores del sector privado, quienes son claves para identificar y aprovechar nuevas oportunidades de mercado.

Un elemento esencial para mejorar la competitividad de una cadena productiva es la mejora de equipo y de tecnología (Hoeflich et al., 1997). Debido a esto la adopción de innovaciones es un concepto central en el enfoque.

3.3.1. Índice de adopción de innovaciones

El índice de adopción de innovaciones (INAI) es un parámetro mediante el cual podemos analizar el porcentaje de innovaciones que los productores han tenido a lo largo de los años en el desarrollo de sus actividades como productor dentro de la cadena. La velocidad de adopción (VA) es otro parámetro que permite conocer la velocidad en la que son adquiridas las innovaciones por parte del productor, ya que puede haber productores con muchas innovaciones, y éstas pudieron haber sido adquiridas en un tiempo muy largo, es decir; nos sirve para identificar a los actores que tengan mayor velocidad de adopción de innovaciones para considerarlos como productores base para el desarrollo de las actividades a planificar en un futuro.

Sayadi *et al.* (2003) en un estudio sobre adopción de innovaciones en explotaciones de aguacate estimaron un índice de adopción, considerando una

serie de tecnologías de alto impacto y que están en la fase de adopción (aun no bien establecidas en el sistema de producción). Se consideró a cada tecnología como variable dicotómica (adopción o no), γ_t para la tecnología t, y definieron el índice de adopción como:

$$I_i = \sum_{t=1}^6 \varepsilon_t$$

i = 1,...,246: número de explotaciones

t = 0,...,6: Número de tecnologías

I_i = Índice de innovación tecnológica de la explotación i

Zarazua et al. (2009) calcularon el INAI por tipo de tecnología a través de la siguiente expresión matemática:

Para una tecnología “k”: $INAI_k = \sum_{j=1}^k X_{ik} \times 100/n$

$INAI_k$ = Índice de Adopción de Innovaciones en la tecnología “k”

k = número de tecnologías (en este caso consideraron cinco: producto, equipo, proceso, operación y organizacional)

X_i = innovación “i” en la tecnología “k”

N = número de innovaciones en la categoría “k”

Calcularon el INAI como:

$$INAI = \sum_{j=1}^k INAI_k / k$$

La velocidad de adopción (VA) es otro parámetro que permite conocer la velocidad en la que son adquiridas las innovaciones por parte del productor, ya que puede haber productores con muchas innovaciones, y estas, pudieron haber sido adquiridas en un tiempo muy largo, es decir; nos sirve para identificar a los actores que tengan mayor velocidad de adopción de innovaciones para considerarlos

como productores base para el desarrollo de las actividades a planificar en un futuro.

Zarazua *et al.* (2009) estimaron la Velocidad de Adopción de innovaciones por tipo de tecnología y general mediante las siguientes expresiones:

$$VAI_k = \frac{Tagro_j - \sum_{l=1}^n Tadoplk \times 100}{Tagro_j}$$

VAI_k es la Velocidad de Adopción de Innovaciones en la tecnología “k”
 Tagro_j es el tiempo en años que el agroempresario “j” se desempeña como tal
 Tadoplk es el tiempo de adopción en años de la innovación “l” en la tecnología “k”
 N_k es el número de innovaciones en la categoría “k”

El VAI general se calculó como sigue:

$$VAI = \frac{Tagro_j - \sum_{l=1}^n Tadopli \times 100 / n}{Tragro_j}$$

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Definición de la zona de estudio

4.1.1. Características de la región Montaña de Guerrero

La región Montaña es una de las siete regiones que conforman el estado de Guerrero, al sur de México. Se ubica al este del estado, colindando al norte con el estado de Puebla, al noroeste con la región Norte del estado, al oeste con la región Centro, al este con el estado de Oaxaca y al sur con la región de la Costa Chica.

Esta región ha sido catalogada como una de las zonas más marginadas y de pobreza extrema en México, la mayoría de sus habitantes pertenecen a grupos indígenas de diferentes etnias y dialectos.

Además de contar con un alto índice de analfabetismo, carencia de servicios públicos básicos, infraestructura carretera y seguridad pública. La mayoría de sus accesos son por caminos de terracería y algunos de ellos en temporada de lluvias inaccesibles quedando incomunicados por varios días.

4.1.2. Ubicación geográfica

El estudio se realizó en los municipios de Tlaxiaca de Maldonado y de Xochihuehuetlán, de la región Montaña de Guerrero. Tlaxiaca se localiza a 6.5 horas de la capital del estado y sus coordenadas son: 98° 22' 04" longitud Oeste, 17° 34' 26" latitud Norte, con una altitud de 1120 msnm. El municipio de Xochihuehuetlán tiene como coordenadas: 17°54'20" latitud Norte, 98° 29' 12" longitud Oeste, con una altitud de 1040 msnm. Específicamente, el estudio se realizó en la localidad La Luz de Juárez, municipio de Tlaxiaca (Figura 2), que se localiza en las coordenadas 17°32'06" latitud Norte, 98° 20' 49" longitud Oeste, a una altitud de 1400 msnm; y la localidad de San Juan Cacalutla, municipio de

Xochihuehuetlán (Figura 1), que se localiza en las coordenadas 17°56'27" latitud Norte, 98° 27' 20" longitud Oeste, a una altitud de 1120 msnm.

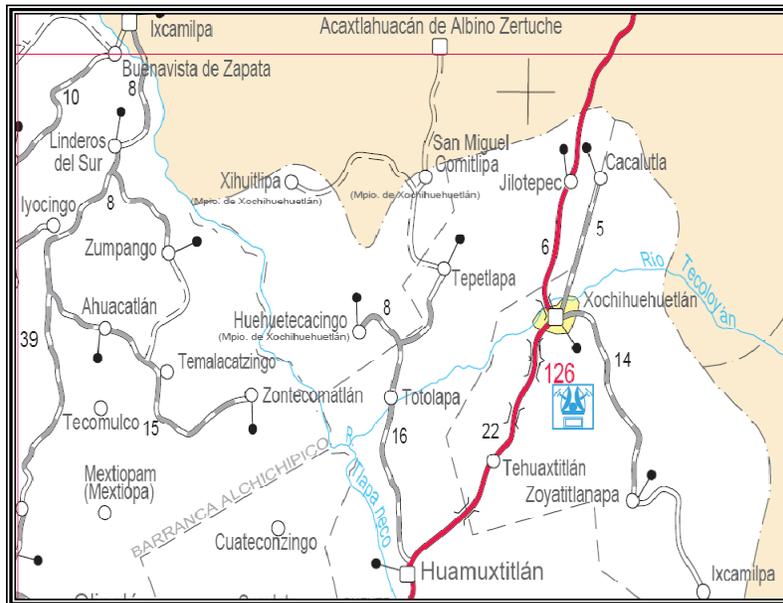


Figura 1. Ubicación geográfica Cacalutla, Xochihuehuetlán, Gro.



Figura 2. Ubicación geográfica de la Luz de Juárez, Tlaxihtaquilla, Gro.

4.2. Tamaño de Muestra

Los dos municipios contemplados para el levantamiento de la encuesta fueron: Xochihuehuetlán y Tlaxihtaquilla de Maldonado, en los cuales se realizaron 29

entrevistas a productores, que corresponde a un 27.6% de la población productora (según información recopilada de número de productores de pitaya de agosto), como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Número de productores entrevistados por municipio

Municipio	Frecuencia	%
Tlaxiataquilla de Maldonado	19	66
Xochihuehuetlán	10	34
Total	29	100

La base de productores de pitaya de agosto se obtuvo mediante reuniones realizadas en las comunidades productores, dando como resultado una lista de 105 Unidades de Producción Rural (UPR). El tamaño de muestra se determinó mediante un análisis estadístico cualitativo proporcional, con una precisión del 10% y un 12% de error de entrevistar a personas que no sean productoras de pitaya de agosto. Estos 29 productores, resultado del muestreo estadístico, fueron entrevistados y conformaron la base de datos.

4.3. Etapas para la caracterización de la cadena

El estudio consistió de cuatro etapas: 1) familiarización de la cadena productiva de la pitaya (*Stenocereus sp*) de la zona de estudio, 2) desarrollo de las innovaciones de la cadena productiva, 3) determinación de los actores clave, 4) determinación de la estrategia de intervención en la cadena productiva pitaya.

El presente estudio se realizó con base en la estrategia establecida por la Secretaría de Desarrollo Rural del estado de Guerrero, para el análisis de las cadenas productivas existentes en la región Montaña de Guerrero, el cual se desarrolló de la siguiente manera:

1.- Se tomó como base el estudio realizado por grupos de técnicos especialistas quienes realizaron un pre-diagnóstico de cada una de las siete cadenas productivas de mayor relevancia en la región Montaña de Guerrero. Dentro de ellas se encuentra la cadena productiva pitaya de agosto. Dicho estudio contiene los resultados del pre-diagnóstico de las diferentes cadenas productivas, así como el análisis de la problemática existente para las cadenas. Para las cadenas se consideraron cuatro eslabones: a) establecimiento del huerto, b) explotación y comercialización, c) organización y, d) capacitación

2. Se diseñó un cuestionario para el estudio de la cadena productiva, denominado Encuesta a Productores de Pitaya (EPP) (Anexo). El cuestionario se aplicó a 29 productores.

3.- Se determinaron los indicadores de innovación para cada eslabón de la cadena productiva que sirvió como herramienta para la determinación de los parámetros de Índice de Adopción de Innovaciones (INAI). En la encuesta realizada a productores del área de estudio, se plasmaron 14 innovaciones que se consideran relevantes para un buen desarrollo de producción según las condiciones de la región.

4.- Se realizó el mapeo de actores que intervienen en la cadena productiva para determinar los actores clave.

5.- Una vez aplicada dicha encuesta a los productores de pitaya de agosto (Entrevista a Productores de Pitaya: EPP), se conformó una base de datos con la información recabada y se realizó un análisis descriptivo de la información.

6.- Por último se utilizó la herramienta árbol de problemas y objetivos para poder plasmar la estrategia de intervención para la gestión de innovaciones y las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

V. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

5.1. Perfil de los productores de pitaya en la zona de estudio

En el Cuadro 2 se muestra el perfil general de los productores que son atendidos por la Agencia para la Gestión de la Innovación (AGI), en donde se puede apreciar que es una cadena atendida tanto por hombres como por mujeres, dado que no implica para la unidad de producción rural (UPR) mayor tiempo de su cuidado. La escolaridad de los productores va desde el nivel cero (analfabetas) hasta el nivel preparatoria, aunque en promedio tienen hasta el tercer año de primaria, y sobresalen los grupos sin ningún nivel educativo y el segundo año con un porcentaje en ambos de 24% (Figura 3).

Cuadro 2. Perfil de los productores de pitaya de agosto

Características	Promedio	Máximo	Mínimo
Edad (años)	54	80	24
Escolaridad (años)	3	12	0
Hombres (%)	55		
Mujeres (%)	45		
Experiencia previa (años)	9.8	58	1
Superficie del huerto (ha)	1.1	3.0	0.1

Para el caso de la superficie que tienen los productores es difícil precisar, debido a que ellos lo rigen por el número de plantas. Sin embargo, con la encuesta se registró un promedio de una hectárea por productor. En algunos casos sólo tienen un 0.1 ha y en otros casos hasta 3 ha.

Los productores dedicados a esta actividad son principalmente los adultos (54 años en promedio). Son pocos los jóvenes dedicados a cuidar el cultivo de pitaya debido a que no lo consideran como una fuente importante de ingresos.

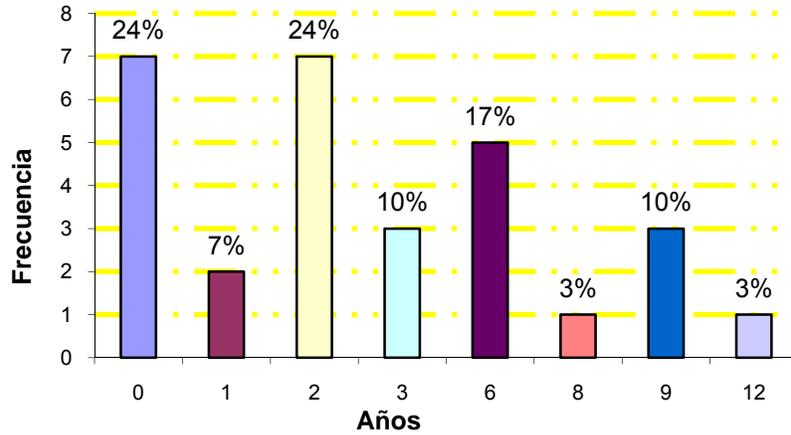


Figura 3. Años de escolaridad

Dentro de la actividad de pitaya los productores cuentan con una experiencia previa en la actividad de 9.8 años en promedio, aunque se entrevistó a una persona que cultiva la pitaya desde hace 58 años (Cuadro 2), y mencionó que aún conserva plantas de esa edad. Otros en cambio, tienen solamente un año de experiencia (Figura 4); esto se asocia con el acceso a los apoyos para dicho cultivo, que es cuando empezaron a interesarse por la pitaya.

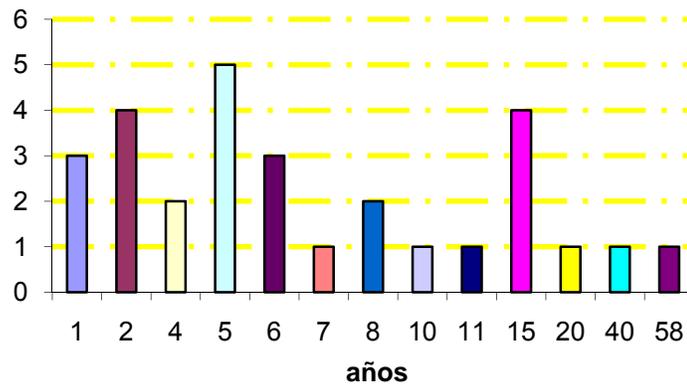


Figura 4. Años dedicados a la actividad

Esta actividad es llevada a cabo en su mayoría por hombres 55%, aunque no deja de ser importante la participación de las mujeres en el cultivo 45% (Figura 5).

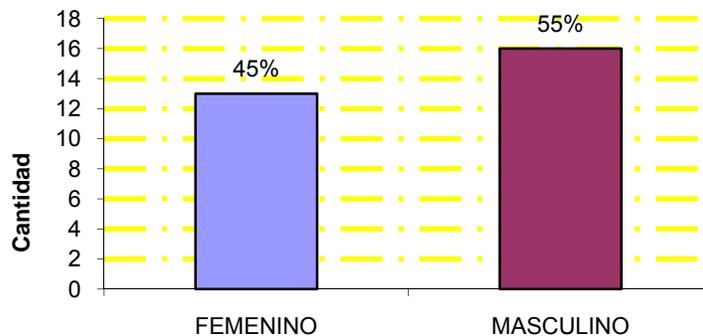


Figura 5. Porcentaje de productores de acuerdo al sexo

5.2. Características de las unidades de producción rural (UPR)

5.2.1. Caracterización física

Los suelos son principalmente pedregosos (76%), un poco de ellos es arcilloso (17%) y arenoso (75%) (Figura 6). Estas características de suelo son aptas para la pitaya, ya que además de los frutos que se comercializan, permite retener el suelo dado la proliferación y extensión de sus raíces secundarias.

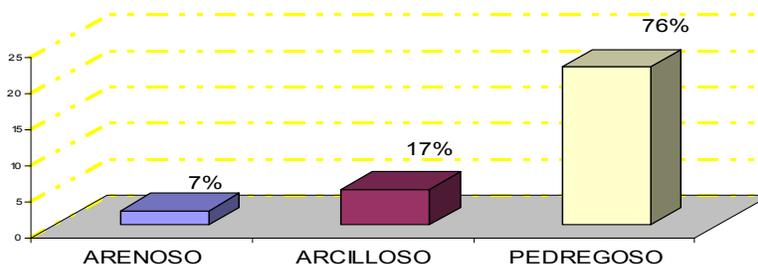


Figura 6. Tipo de suelo de la pitaya

Además es importante mencionar que en las dos localidades de estudio, no hay pendientes tan pronunciadas (Figura 7). Un 72% de las pendientes de los terrenos son pendientes medias y el 21% son un poco prolongadas.

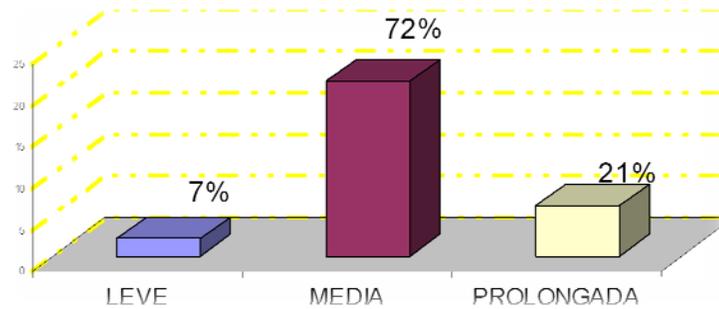


Figura 7. Tipo de pendiente de los terrenos donde se cultiva la pitaya

La pitaya es un cultivo al cual el productor destina su tiempo complementario. Por ello donde existe pitaya se aprovecha la superficie con cultivos como el maíz (72%), frutales (10%) y pastoreo (10%), principalmente (Figura 8).

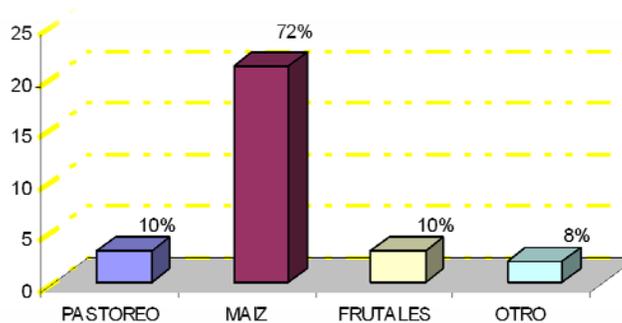


Figura 8. Uso alternativo del suelo de la pitaya

5.2.2. Caracterización biológica

La superficie donde se encuentra la pitaya se caracteriza por tener especies vegetales como sabino, cubata, tehuixtle, tlahuitole, palo ratón, copale, encino, mezquite, calahuate, cacolosuchi, órgano, zapotillo, frutales como nanche, huaje, coco, guamúchil. Se siembra también frijol, cacahuete, maíz, calabaza y chile.

Entre la fauna típica se encuentran las ardillas, conejos, iguanas, tejones, mapaches, armadillos, tlacoaches, zorros, coyotes, escorpión, culebras, venados, tortugas, palomas, peces, chilolos, ranas, entre otros.

5.2.3. Caracterización socioeconómica

Los resultados de la encuesta realizada a los productores indican que las UPR en casi su totalidad están activas, ya que a pesar de que sólo se les atiende una vez por año tienen producción, a excepción de un 3% de ellos que comento estar inactivo (Figura 9).

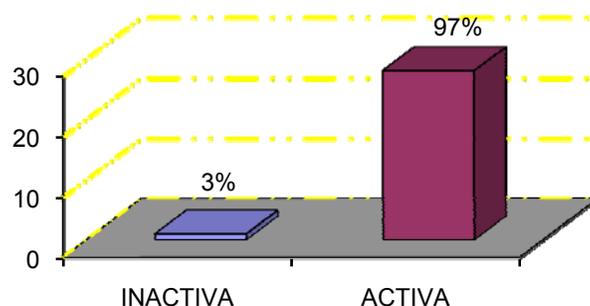


Figura 9. Situación actual de las UPR

Considerando el 97% de la población activa, el 38% de ellos indicó que los ingresos obtenidos por la actividad no les proporcionaba aún ingresos, y un 41% mencionó que si les permite cubrir hasta una tercera parte de sus egresos. Sólo un 21% de ellos indicó que la actividad en el cultivo de la pitaya les cubre hasta un 50% de sus egresos, pero sólo durante la época de cosecha (Figura 10).

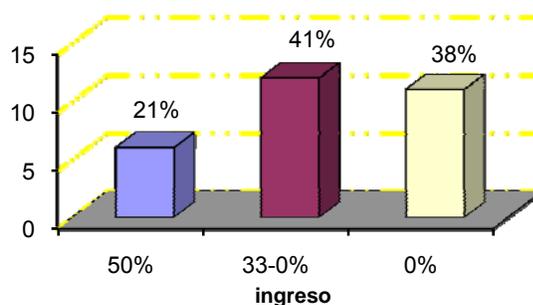


Figura 10. Porcentaje que representa el cultivo de la pitaya en el ingreso total

Los entrevistados mencionan que aunque es un cultivo que requiere de poco trabajo, se organizan en las familias para atender los huertos (Figura 11). La mayoría de los entrevistados realizan los trabajos del cultivo del pitayo a través de

las familias nucleares (69%). Una minoría lo realizan de manera individual (24%), aunque también hay familias ampliadas que participan en estas labores (7%).

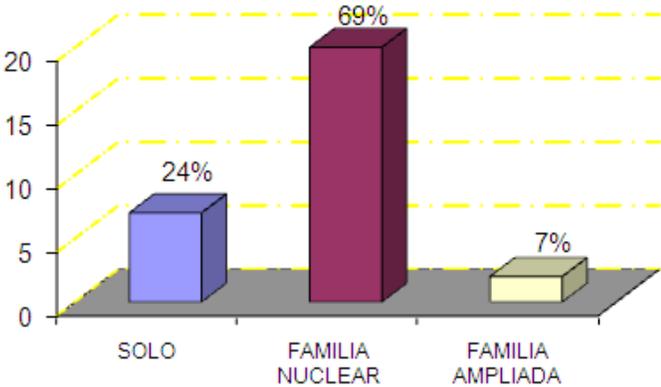


Figura 11. Organización de la UPR para desarrollar el trabajo del cultivo de la pitaya

Otra de las características importante de la UPR son los apoyos que han sido destinados a la cadena productiva de pitaya. Sólo un 34% de los entrevistados indica haber sido beneficiado en los últimos cinco años (Figura 12), mientras que el restante 66% menciona que han solicitado pero no les ha llegado dicho apoyo.

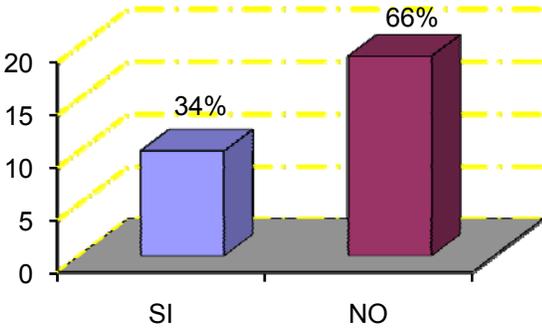


Figura 12. Apoyo recibido en últimos 5 años para el cultivo de la pitaya

Los apoyos que han llegado para las UPR en los últimos cinco años han sido principalmente para el establecimiento de huertos (60%), para el equipamiento de

las UPR (30%) y asesoría técnica (10%) (Figura 13). La fuente del apoyo ha sido principalmente del gobierno estatal a través del programa de Alianza Contigo.

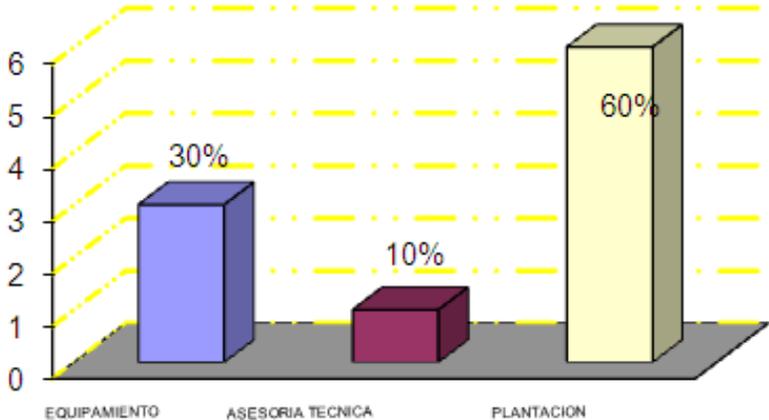


Figura 13. Tipo de apoyo para las UPR

En las dos comunidades de estudio se preguntó el tipo de tenencia de tierra donde se encuentra el cultivo de pitaya. De acuerdo a los entrevistados, predomina la pequeña propiedad (49%), en segundo término la comunal (41%) y en menor extensión la ejidal (10%) (Figura 14). La propiedad privada predomina en La Luz de Juárez, municipio de Tlaxihtaquilla de Maldonado.

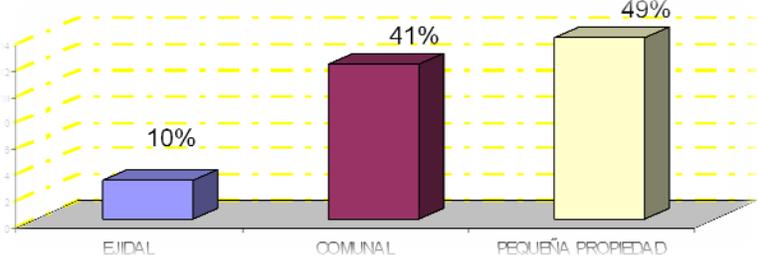


Figura 14. Tenencia de la tierra

De dicha superficie principalmente se destina una hectárea en promedio por UPR, aunque ésta va desde un décimo de hectárea hasta tres hectáreas (Figura 15). Aunque los productores comentaban que les era difícil calcular por superficie ya que ellos cuentan por número de plantas que tienen, las cuales son pocas y no están distribuidos homogéneamente.

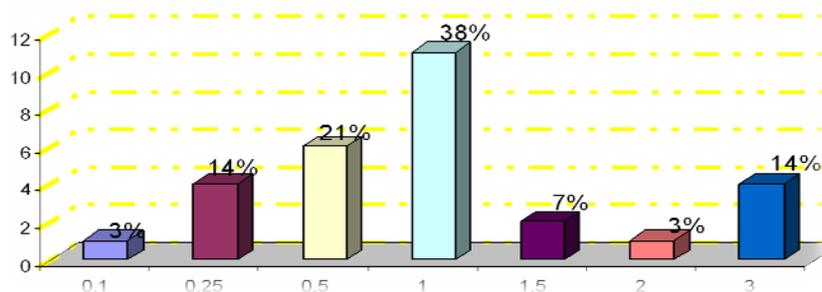


Figura 15. Superficie producción de producción de pitaya (ha)

5.2.3.1. Organización

La organización es un área de suma importancia, e incluso elemental para que una cadena se desarrolle. Es parte de las innovaciones consideradas como desarrollo de toda cadena productiva. Sin embargo, se observó que en el área de estudio no existe organización para la producción de pitaya. Los entrevistados consideran que el nivel de organización de la comunidad es regular (Figura 16).

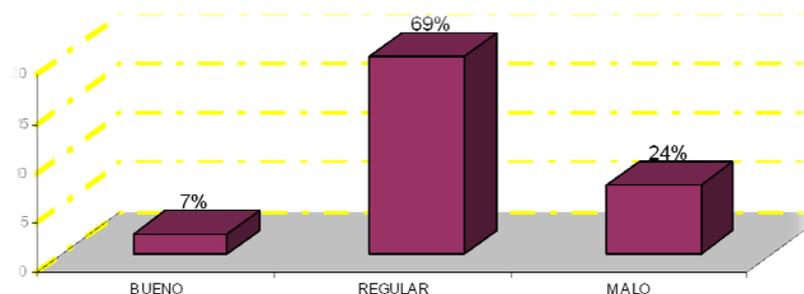


Figura 16. Percepción del nivel organizativo a nivel comunidad

La razón del porqué aún no se organizan para gestionar y mejorar su producción (Figura 17), y para iniciar con un mercado seguro antes de la cosecha, mencionaron que se debe a cuatro factores importantes: a) hay conflictos internos en uno de los pueblos (28%), b) hay bastante apatía y no quieren trabajar juntos (28%), c) falta de liderazgo no hay nadie interesado en buscar la mejoría y cada uno ve por sí mismo (28%) y, d) ninguno tiene tiempo para estar organizando y lo considera una pérdida de tiempo (17%).

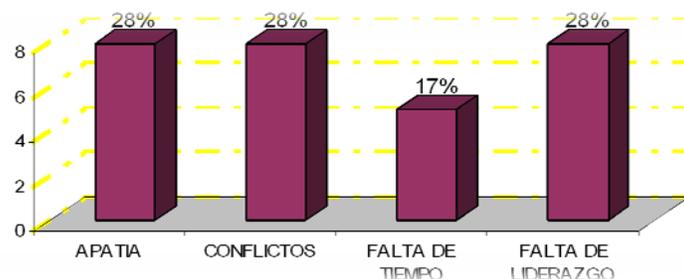


Figura 17. Razones de la poca organización

Finalmente se preguntó a los productores de las UPR que consideran necesario para que se atienda a la cadena de pitaya en aspectos de asistencia técnica y capacitación (Cuadro 3). Las necesidades que la mayoría considera son capacitación para el manejo de los huertos de pitaya (28%), sobre la plantación (24%), capacitación para impulsar la organización de productores (14%), estudio de mercado (10%) y tratamiento fitosanitario (7%).

Cuadro 3. Necesidades de asistencia y capacitación

Necesidades de asistencia técnica/capacitación	Frecuencia	%
Manejo de huertos de pitaya	8	28
Capacitación y adiestramiento para impulsar la organización	4	14
Estudios de mercado	3	10
Tratamiento de fitosanitario	2	7
Plantación y organización	7	24
Ninguno	4	14
Total	29	100

5.3. El proceso de producción de pitaya

5.3.1. Métodos de propagación

La propagación generalmente se hace por medios vegetativos, debido a la relativa facilidad de esta planta para enraizar y a que se reduce

considerablemente el tiempo juvenil, propia de estas especies. Sin embargo, en ocasiones es difícil obtener el material vegetativo a propagar. Los métodos de propagación comunes en la región de estudio (Figura 18) son a través de velas (97%) o bien dejan que la naturaleza haga su trabajo (3%).

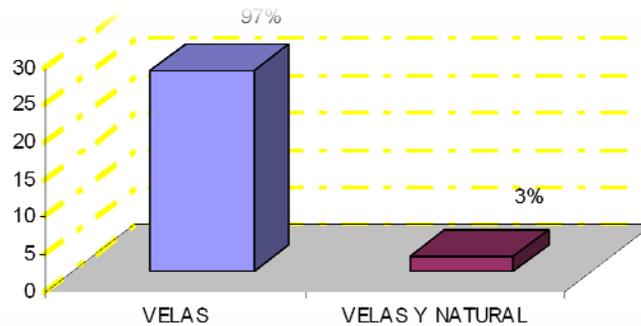


Figura 18. Métodos propagación

Las velas o el material vegetal es extraído mediante un corte en los brazos. Las edades dependen de que tan pronto se espera la producción. La producción de la planta depende de donde se extrae el material vegetativo. El corte se realiza con machete (90%) y serrucho (10%), o bien con ambos (Figura 19).

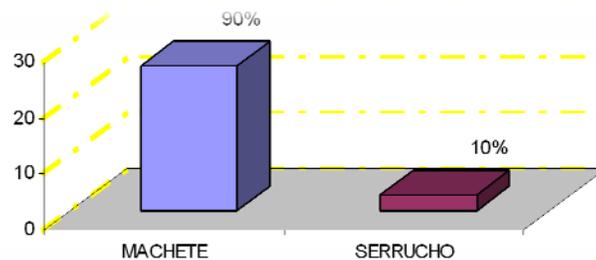


Figura 19. Velas: fecha recolección

El corte de los brazos que se emplean como material vegetal se realiza de 15 a 30 días antes de la plantación para que cicatricen las heridas. En la región de estudio (Figura 20) la mayoría no aplica nada para cicatrizar (66%), algunos aplican cal como cicatrizador (28%), un pequeño porcentaje emplea enraizador (3%) o simplemente se limpia la parte del corte (3%).

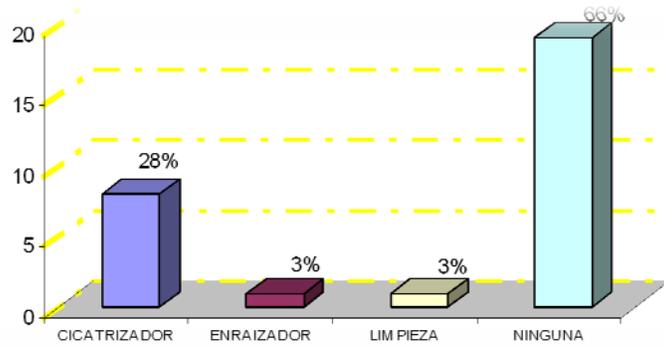


Figura 20. Tratamiento después del corte

La propagación vegetativa es de suma importancia, ya que en muchos casos existen problemas serios con el prendimiento de brazos, debido principalmente a la pudrición de éstos en la base. Para evitar esto, se obtienen brazos o ramas de tres años de edad de plantas maduras que presenten características óptimas. También se pueden usar las partes terminales de tallos desarrollados. Aunque la primera es la mejor opción debido a que las nuevas plantas adquieren mayor vigor y duran más tiempo produciendo. Los productores de la región de estudio prefieren cortar material de plantas con más brazos, para que estén listas para el próximo periodo de cosecha y tener frutos lo más rápido posible. Esto coincide con los resultados de López-Gómez *et al.* (2000), quienes encontraron que es necesario eliminar la dominancia apical, cortando la parte apical de velas de 0.5 m, para obtener el mayor número de brotes. La edad de las velas para plantar es desde uno a 12 años de edad, siendo ocho años la edad más común (Figura 21). Esto coincide con su preferencia por tener frutos lo más pronto posible.

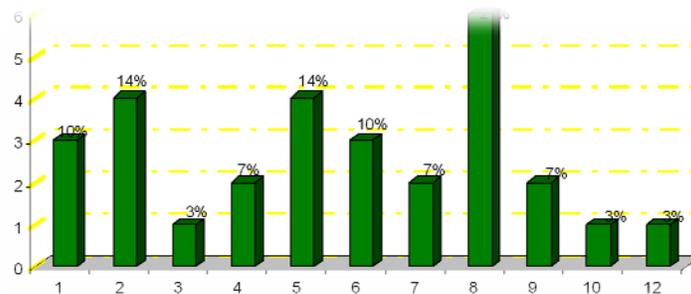


Figura 21. Edad de las velas (semilla)

A los productores se les preguntó cuáles eran las características principales para la selección de sus velas. A un 52% le interesa tener plantas maduras, por lo que revisan la longitud y el grosor de la vela; un 24% sólo observa que la vela esté sana y un 17% revisa ambas características (Cuadro 4). Para la Mixteca Baja, Luna-Morales *et al.* (2001) reportan que los productores cortan velas de 0.8 a 1.1. m de longitud, de tres años de edad.

Cuadro 4. Factores de selección de las velas

Velas: factores de selección	Frecuencia	%
Individuos sanos	7	24
Edad, longitud, grosor	15	52
Vigorosos	2	7
Todas las anteriores	5	17
Total	29	100

5.3.2. Manejo del cultivo

Los productores tienen en sus huertos plantas con edades diferentes, ya que no mantienen una sola área para la pitaya. La edad de las plantas varía desde un año de edad (14%) hasta treinta años (3%), tal como lo muestra la Figura 22. El número de plantaciones ha aumentado a partir de hace dos años, que es cuando empezó a considerarse una fuente de empleo y los productores tuvieron acceso a los apoyos gubernamentales.

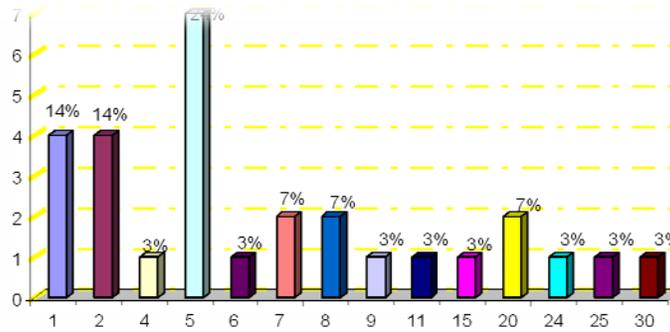


Figura 22. Edad de las velas para la plantación (años)

Las velas se plantan entre los meses de marzo a junio (Figura 23). Las plantaciones se establecen principalmente en los meses de marzo (41%) y abril (48%).

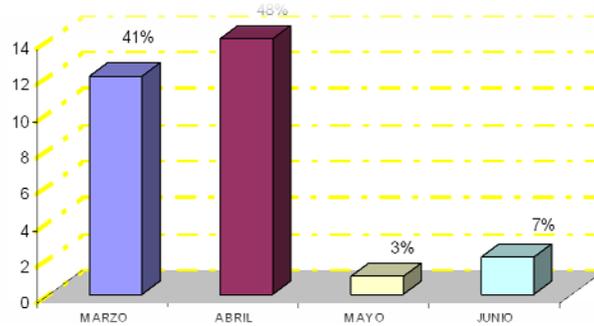


Figura 23. Fecha de plantación de las velas

Posterior a la plantación, el 66% de los productores realiza al menos una práctica de manejo del cultivo y el 34% no realiza ninguna. La justificación para no realizar ninguna práctica es que consideran que no es necesario realizarlas o porque no conocen que manejo debe de realizarse.

Aun cuando la mayoría de las plantaciones no son huertos establecidos, la mayoría de los entrevistados (86%) distinguen el arreglo espacial que tienen y el patrón de plantación que usan. El 34% lo mantiene con un arreglo rectangular, el 17% en un marco real y en curvas de nivel, y otro 3% en tres bolillos (Figura 24).

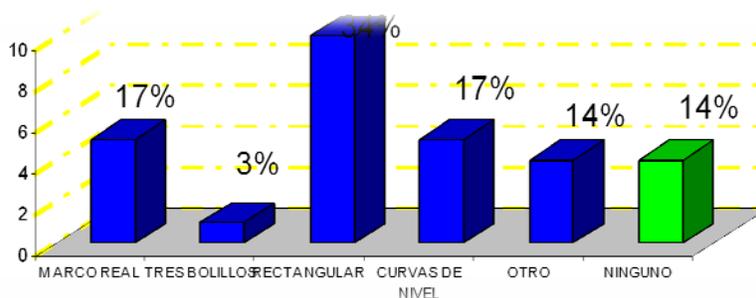


Figura 24. Tipo de trazado de los huertos

El trazado lo realizan principalmente cuando van a establecer una nueva plantación o reposición de las plantas secas o dañadas por el gusano blanco, una de las principales plagas que les causan daños en los huertos. La época de apertura de cepas es principalmente entre los meses de febrero, marzo y abril, y es marzo el mes de mayor frecuencia.

La profundidad de las cepas es bastante homogénea. Predominan las cepas de 50 centímetros (48%), aunque también los productores mencionaron que a veces tienen velas más pequeñas y no es necesario hacer cepas tan profundas, debido a que las raíces no son tan grandes. Los productores hacen cepas que varían desde 30 a 60 cm de profundidad (Cuadro 5). En el caso de la Mixteca Baja, los productores hacen cepas de 0.30 m (Luna-Morales *et al.*, 2001).

Cuadro 5. Profundidad de las cepas para el huerto

Profundidad de la cepa (cm)	Frecuencia	%
30	3	10
40	5	17
50	14	48
60	7	24
Total	29	100

El ancho de las cepas es casi de la misma dimensión que la profundidad. Los productores consideran que la cepa sea lo suficientemente ancha para que entre la vela, ya que si la cepa queda muy abierta la vela se mueve mucho y es difícil que enraíce y sobreviva (Figura 25). Previo a poner la vela, algunos productores

le agregan un puño de cal por cepa y una piedra alrededor para dar mayor sostén a la vela (Cuadro 6).

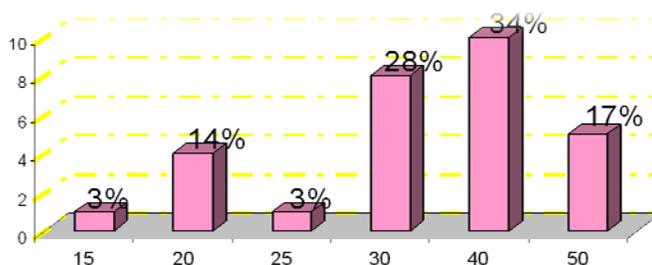


Figura 25. Ancho de las cepas (cm)

Cuadro 6. Manejo pre-plantación de las cepas

Manejo pre-plantación	Frecuencia	%
Encalado	7	24
Piedra	2	7
Subtotal realiza práctica	9	31
No realiza	20	69
Total	29	100

Para el caso de las distancias entre plantas, el 45% de los productores dicen tener su huerto a una distancia de plantación de aproximadamente de 2 m de distancia, un 17% indica que está a 2.5 m y el 24% a 3 m. Sin embargo, al realizarse la visita de campo, las distancias son muy disparejas y no hay homogeneidad en la edad de las plantas ni un control de podas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Distancia entre plantas

Distancia entre plantas(m)	Frecuencia	%
1	1	3
2	13	45
2,5	5	17
3	7	24
3,5	1	3
4	2	7
Total	29	100

La información sobre prácticas de manejo proporcionada por los productores se refiere principalmente a las que hacen en plantaciones nuevas. Sin embargo, la mayoría de ellos han tenido por varios años una o más plantas en sus terrenos de

cultivo o en el traspatio. Recientemente, uno o dos años atrás, han empezado a renovar y/o aumentar el número de plantas de pitayo en sus huertos, debido a que han empezado a ver el potencial de dicho producto.

El deshierbe es otra práctica realizada por los productores de pitaya. Los productores que realizan deshierbes lo hacen principalmente en épocas de lluvias (Figura 26), ya que es cuando está próxima la cosecha y es necesario que esté limpio por donde ellos estarán pasando y no se les dificulte realizar las actividades de cosecha. Además, consideran que las malezas compiten con los pitayos por nutrimentos (28%) y causan la infestación de insectos y otras plagas (10%) (Figura 27).



Figura 26. Época de deshierbe

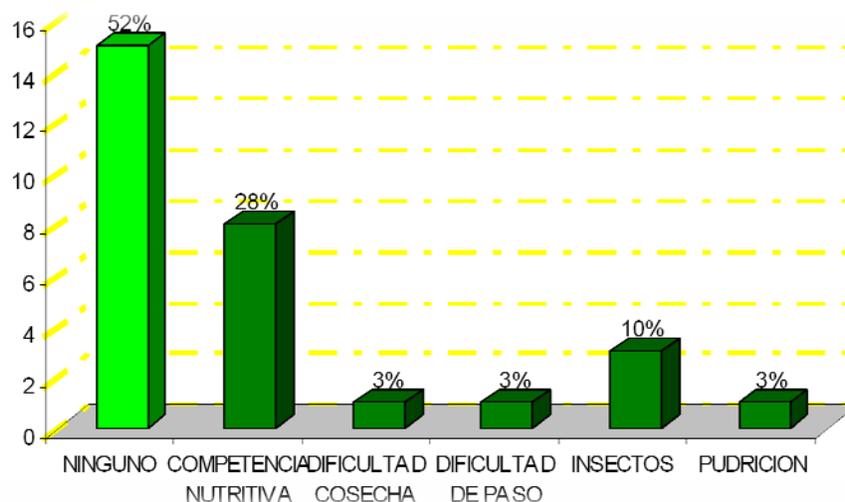


Figura 27. Daños que causan las malezas

Las plagas y enfermedades, es difícil para ellos identificarlas debido al poco tiempo destinado para el cuidado de los huertos. Los productores mencionan que hay un gusano blanco que causa pudriciones en los tallos del pitayo, ocasionando que el tallo se seque y no de frutos; éste se hace delgado por la pudrición y se cae finalmente la planta. El gusano es un barrenador, ya que se observó la formación de galerías en los tallos (Figura 29). La época en que se detecta esta plaga es entre los meses de agosto (17%) y septiembre (7%)(Figura 30). La mayoría de los productores comentó no realizar prácticas de detección y control de plagas y enfermedades (62%).



Figura 28. Barrenador del pitayo

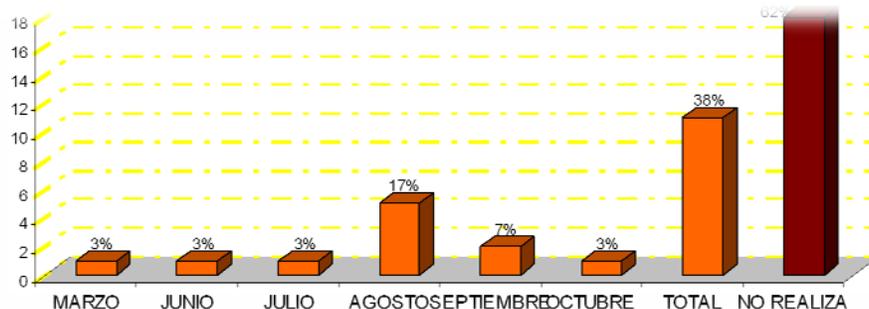


Figura 29. Época de detección y control de enfermedades

Las razón principal por las que la mayoría de los productores no realizan la detección de plagas y enfermedades es porque no conocen como realizarla (Cuadro 8). Mencionaron que sólo cuando ven los tallos con pudriciones abren la parte dañada con una maderita, buscan el gusano, lo sacan y lo matan; posteriormente sólo quitan la parte podrida. Sin embargo, no saben cómo podrían recuperar su planta, además que sólo lo hacen cuando ellos lo ven. Un 38% de los productores mencionó que si controla la plaga del gusano barrenador. Ellos continuamente buscan los gusanos blancos y los matan. Además, en la parte dañada la limpian y le ponen un poco de cal, ya que ellos han visto que ayuda a proteger la herida y rescatar el tallo y la planta misma. Un porcentaje de los productores (17%) considera que sería costoso pagar a una persona especializada para hacerlo.

Cuadro 8. Razones del por qué no controlan plagas y enfermedades

Causa de no control	Frecuencia	%
Costoso	5	17
No es necesario	3	10
Desconoce cómo hacerlo	10	34
Subtotal no realiza	18	62
Subtotal si realiza	11	38
Total	29	100

La reposición de plantas no es una práctica común de los productores del área de estudio, el 93% de los entrevistados mencionaron que no la realizan (Figura 30). Un bajo porcentaje (7%) hacen la reposición de sus pitayos dañados. La reposición de plantas se debe en gran parte a causa de las plagas, por el descuido del huerto algunos pitayos se secan y es necesario reponerlos.

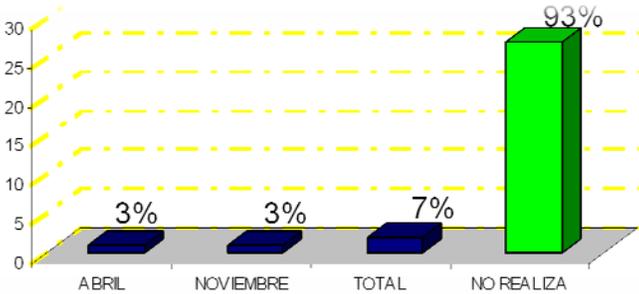


Figura 30. Época de reposición de plantas

Para las reposiciones aprovechan a los pitayos demasiados altos. Entonces realizan la poda (Figura 31) y utilizan sus velas o tallos para reponer plantas en espacios libres. La poda la hacen por lo general en abril, antes de la floración, la cual ocurre entre los meses de mayo y junio, con el fin de obtener producción ese mismo año, ya que las plantas podadas y plantadas dan algunos frutos ese mismo año. También realizan la poda después de la cosecha, de septiembre a noviembre, para que de igual forma el próximo ciclo haya producción.

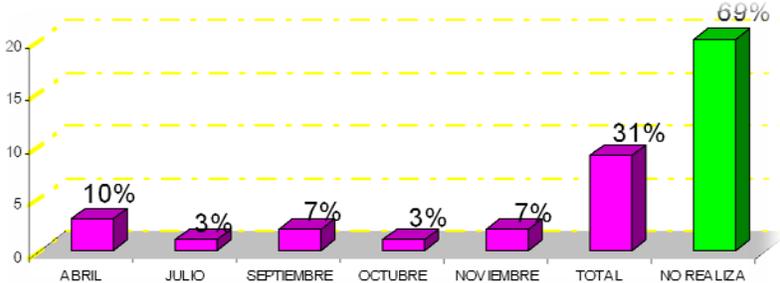


Figura 31. Época de poda del pitayo

La pitaya tiene la característica de ser bastante resistente a sequías. Los productores (72%) consideran que la temporada de lluvias es suficiente para satisfacer las demandas de agua del cultivo y que no es necesario que se tengan que regar constantemente los pitayos. Un grupo pequeño de productores (7%) realiza un riego una vez al año (Figura 32), en la época que consideran las plantas están más necesitadas de agua.

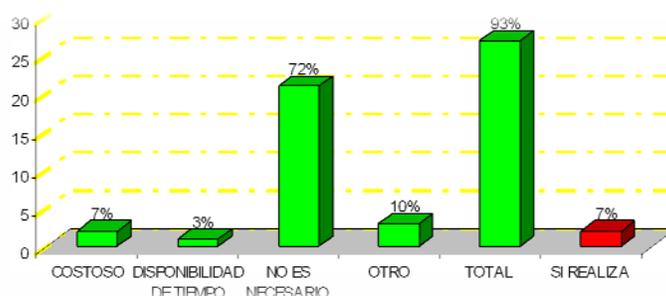


Figura 32. Razones de no realizar riego en el huerto de pitaya

En la región el nivel de manejo de la pitaya de agosto es bajo, comparado con el manejo reportado para otras regiones. Luna-Morales *et al.* (2001), identificaron en la Mixteca Baja que los campesinos utilizan un mayor número de jornales para realizar prácticas culturales durante el año. Entre ellas, realizan prácticas de selección del terreno, preparación del terreno, cavado de cepas, selección de corte de propágulos, plantación, deshierbe, abonamiento, control de predadores, podas y sostén del tallo, rituales (incensar el huerto y colgar listones rojos en el tallo), cosecha y empaque. Esto es confirmado por Luna (2004), quien menciona que en la la Mixteca Baja identificó más de siete prácticas de manejo para *Stenocereus Stellatus*. Luna (2004) también menciona que aunque el manejo para *Stenocereus stellatus* es menor al de *Stenocereus pruinosus* en dicha región, es mayor al que se realiza en las comunidades de la Montaña de Guerrero.

5.3.3. Capital de trabajo

El número de jornales que el productor invierte para el huerto es poco (Figura 33). Al huerto sólo se le atiende una o dos veces al año (31%), aunque la mayoría no realiza ninguna actividad (52%). Consideran sin embargo que es necesario limpiar un poco, por lo peligroso que es caminar por el área cuando hay malezas.

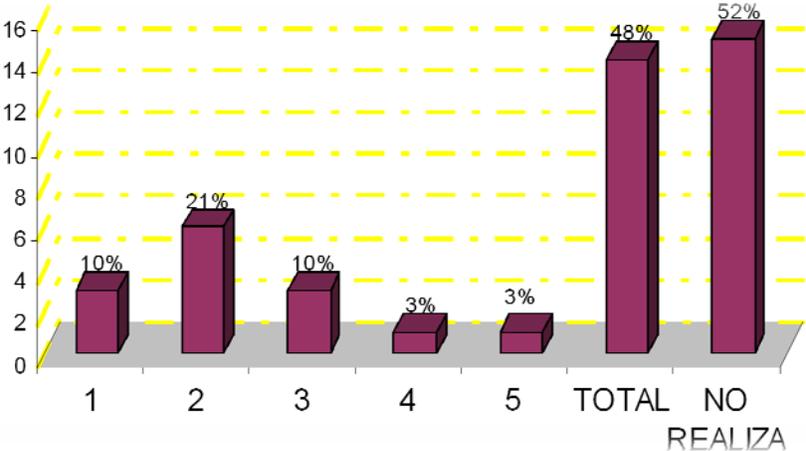


Figura 33. Número de jornales que invierte para control de maleza

5.4. Cosecha y comercialización

La producción de pitaya de agosto inicia tempranamente en el mes de junio y julio, aunque los principales meses de producción son agosto y septiembre (Figura 34), lo cual coincide con lo reportado para la Mixteca Poblana por García-Suarez *et al.* (2007). La cosecha de las frutas se hace de manera rústica (Figura 35) y el periodo de producción en la región varía de 30 a 120 días, dando un promedio de 66 días en cosecha de pitaya en los dos municipios de estudio, similar a lo reportado por Luna-Morales *et al.* (2001).

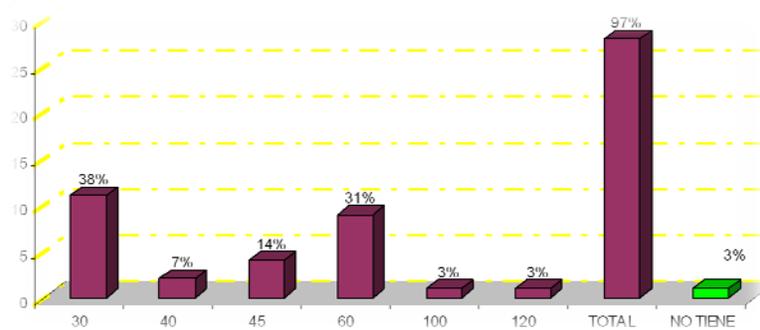


Figura 34. Días en producción de la pitaya



Figura 35 Corte de pitaya

Los productores, aunque en promedio tienen una hectárea de pitayo, no tienen el mismo número de plantas, por lo que es difícil precisar la producción por hectárea. Sin embargo, con la información recolectada es posible hacer algunas inferencias. Se estimó para los productores entrevistados un total de 3400 plantas (Cuadro 9), extrapolado al 100% de las UPR se tienen en producción 12,319 plantas, distribuidas en aproximadamente 120.6 ha, con una densidad de población promedio de 102.1 plantas por ha. Esta densidad es mucho menor a la reportada para el Valle de Tehuacán y la Mixteca Baja por Casas *et al.* (1997), 781 plantas/ha y 259 plantas/ha, respectivamente.

Cuadro 9. Plantas en producción por UPR

Plantas en producción	Frecuencia	%
0	1	3
7	1	3
8	1	3
10	1	3
14	1	3
15	2	7
16	2	7
20	1	3
30	1	3
35	1	3
48	1	3
50	6	21
60	1	3
70	1	3
80	1	3
100	1	3
150	1	3
200	1	3
306	1	3
400	1	3
1500	1	3

Normalmente la UPR corta alrededor de 1 a 1.5 kg de fruto por planta por corte. En el estudio se consideró una producción de un kilogramo por corte por planta. La mayoría de los productores realizan corte cada tercer día (Cuadro 10); es decir, un día cortan y otro día no, por lo que se estimó que en promedio por temporada de cosecha realizan 33 cortes en cada unidad de producción.

Cuadro 10. Periodicidad de corte de frutos de pitaya

Periodicidad de corte	Frecuencia	%
Cada tres días	17	59
Diario	4	14
Una vez por semana	6	21
Subtotal cortan	27	93
Subtotal no cortan	2	7
Total	29	100

De acuerdo con la información proporcionada por el productor, la fruta se vende en diferentes precios dependiendo del tipo de comprador. El precio varía de acuerdo a la medida de venta (Cuadro 11). Se tiene un precio promedio por kilogramo de pitaya de \$7.48 pesos, pero varía desde \$7.00 pesos hasta \$11.00 pesos. El peso promedio de cada pitaya es de 160 gramos, mayor a la reportada para la Mixteca Baja por Casas *et al.* (1997), quienes mencionan un peso promedio de 72 g.

En campo se registró una distancia entre plantas de 3 metros en promedio, por lo que se estima que debe haber alrededor de 1090 plantas por hectárea. Sin embargo, los productores mencionaron que el número de plantas que tienen en producción son sólo 102 plantas por hectárea. Considerando una densidad de población de 102.3 plantas/ha, 1 kg de fruto por corte y 33 cortes por temporada, se estimó una producción de 3375.9 kg de pitaya de agosto por unidad de producción. Con un precio promedio de 7.48 pesos/kg, se estimó un ingreso de alrededor de 25000 pesos por año por unidad de producción.

Cuadro 11. Compradores de frutos de pitaya

Presentación de venta	Precio promedio	Frecuencia	%
Ciento	125	18	62
Kilogramo	11	3	10
Cubeta 20 kg	70	2	7
Cubeta 10 kg	35	4	14
Subtotal de vendedores		27	93
Subtotal de no vendedores		2	7
Total		29	100

Considerando que se estimó que existen 120.6 ha de pitaya de agosto en las comundiades de estudio, esta actividad genera un ingreso total de \$3,044,435.07 pesos en el área de estudio. Sin embargo, aún hay un porcentaje de fruta que no se vende (Figura 36) y hay un 34% de la población que pierde hasta un 15% de su

cosecha, misma que no es cantabilizada porque los productores consideran que esta pérdidas es normal.

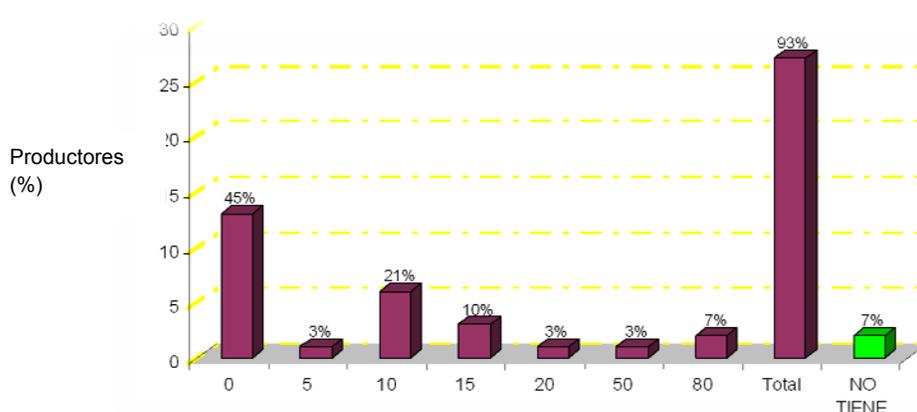


Figura 36. Porcentaje de frutos que no vende

Los productores de pitaya de agosto consideran que no tienen problemas de mercado. Ellos consideran que su principal problema es que no tienen suficiente producto para vender (38%) (Figura 37). Sin embargo, reconocen que sólo venden en fresco por que desconocen de que forma se puede transformar o dar algún tipo de acondicionamiento (38%), proceso donde podría recuperarse parte de lo que pierden en las cosechas.

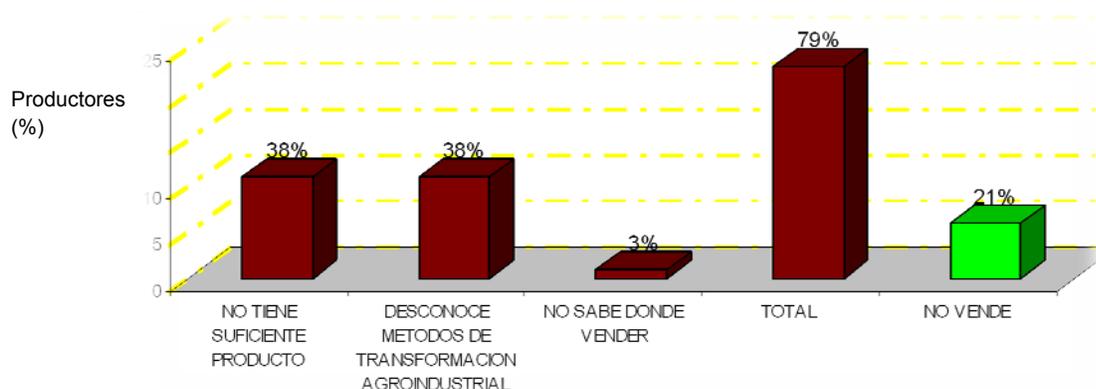


Figura 37. Problemas de comercialización (fruto)

Es importante mencionar que la cadena productiva es corta (Figura 38). Consta de la UPR (productor), mayorista (3%), minorista (59%) y el consumidor (31%):

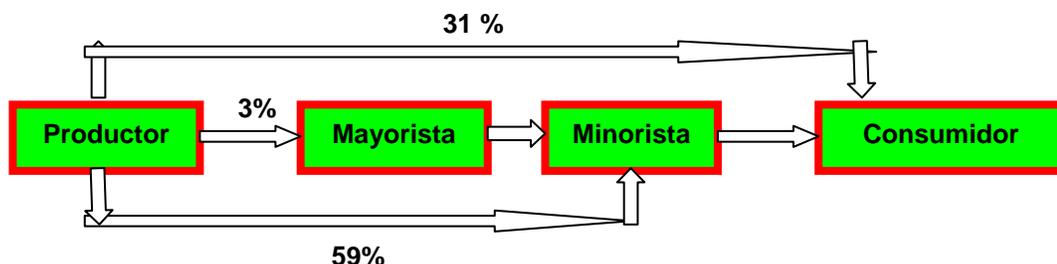


Figura 38. Eslabones de la cadena productiva pitaya

5.4. Dinámica de innovaciones

5.4.1. Índice de adopción de innovaciones

Con la encuesta se midió el grado de adopción de las innovaciones propuestas clasificadas en: establecimiento del huerto, explotación y comercialización, organización y capacitación (Figura 39). El resultado para la adopción de innovaciones se presenta en el Cuadro 12, medido como Índice de Adopción de Innovaciones (INAI).

Cuadro 12. INAI promedio

Concepto	Cantidad
INAI promedio	4.06
Máximo	5.0
Mínimo	1.0

El INAI promedio para 14 innovaciones en el total de productores es de alrededor de 29%, encontrando productores con un Índice de 36% hasta productores con índice de 7%. Con éste resultado se sugiere aplicar estrategias para disminuir esa brecha existente en la adopción de innovaciones.

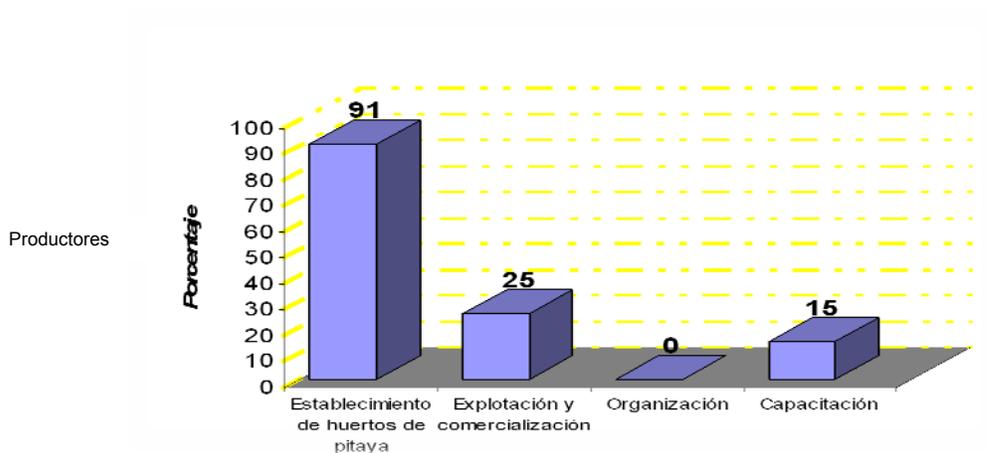


Figura 39. Parámetros de la adopción de innovación

En el Cuadro 13 se presenta el porcentaje de productores de acuerdo a su INAI. Se aprecia que alrededor del 79.3% de los productores se encuentran en un rango de adopción de innovaciones entre 25 a 50%, y el resto (20.7%) tiene un índice de adopción de 0 a 25 %.

Cuadro 13. Porcentaje de productores por rango de INAI

Rango INAI	% de productores
0	0
>0 a <25	20.7
25 a < 50	79.3
50 a <75	0.0
75 a 100	0.0

Uno de los principales problemas que ocasiona la poca adopción de innovaciones es una producción baja, y que en la actualidad no consideran a la pitaya como un cultivo rentable.

5.4.2. Adopción de innovaciones de alto impacto

La cadena productiva “Pitaya” representa un sistema de producción que requiere de diversas tecnologías e innovaciones que se necesitan aplicar para explotar al máximo los huertos en este sistema de producción. En el presente estudio se

describen los resultados obtenidos de la encuesta a productores de pitaya del área de estudio (EPP) y las principales propuestas de las innovaciones que deben aplicarse principalmente para resolver la baja producción existente de la plantación establecida.

5.4.2.1 Adopción de innovaciones de alto impacto de parámetros de manejo agronómico y capacitación de procesos

Las innovaciones de alto impacto propuestas para resolver el problema principal que nos ocupa, son obtenidas a partir de la EPP (anexo A). El análisis realizado a los resultados de la EPP nos muestra que las innovaciones aplicables a los parámetros de manejo agronómico de los huertos son: homogenización de los huertos, selección de material vegetal y control integrado de plagas y enfermedades. Respecto a la capacitación, se tienen estudios de mercado, procesos de transformación, manejo del cultivo y conservación de los recursos naturales.

Ambos grupos de parámetros en promedio alcanzan un nivel de adopción del 53%. Sin embargo es necesario separarlos ya que cada uno de ellos es importante como grupo. Para el caso del primer grupo, en los parámetros de manejo agronómico se tienen tres eslabones importantes (Figura 40). La homogenización de la plantación registra un 90% de adopción, aun cuando las UPR le han dado la importancia como huerto de explotación comercial apenas hace uno o dos años. La selección de las velas se da aproximadamente en un 100%, aunque cada uno tiene sus propios criterios de selección, y finalmente el control de plagas y enfermedades tiene un 83% de adopción.

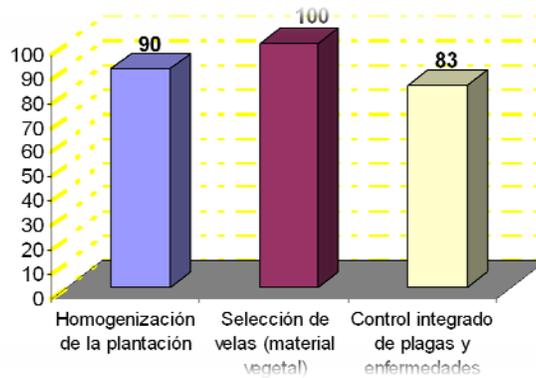


Figura 40. Parámetros de manejo agronómico

Lo mencionado anteriormente, no se puede tomar tajantemente como verdad absoluta, debido a que en el campo se observa que aun cuando los productores realizan estas actividades, no tienen instrucción de cómo realizarlas de manera correcta, y no existe la misma información entre los productores. En el caso de la selección de las velas, ésta es un parámetro de manejo de suma importancia, ya que permite tener poca o mucha producción, larga vida útil de las plantas, y sobre todo, buena calidad de la producción, que conlleva a tener mayor rentabilidad del huerto. Aun así es importante la participación de los productores en la mejoría de los huertos.

La adopción de capacitación es todavía muy pobre. Sólo han tenido acceso a capacitación sobre el manejo de los huertos (Figura 41) en forma complementaria, debido a que la asistencia técnica no fue especializada, sino más bien informativa. En ambos municipios de estudio, han recibido una capacitación no especializada. Esta capacitación motivó a los productores a decidir dedicar parte de su tiempo en el campo para dar mantenimiento a sus huertos, e incluso un municipio solicitó apoyo de activos productivos de la SAGARPA.

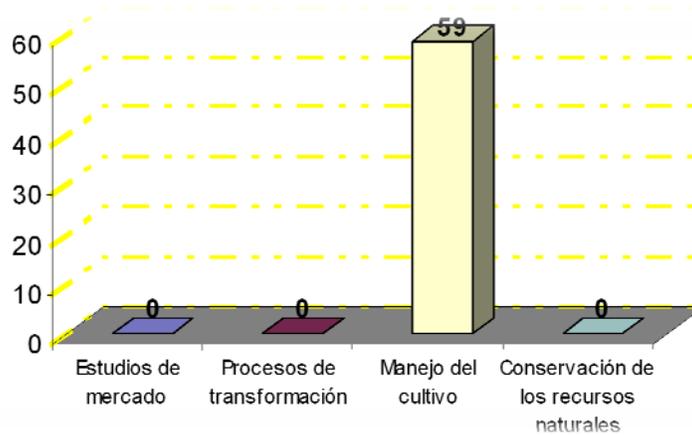


Figura 41. Parámetros de capacitación

Respecto a los procesos de transformación, sí lo consideran importante, debido a que tienen producto que no se vende, bien porque se maltrata durante el corte o por sobre-maduración. Lo anterior ocasiona pérdidas de hasta un 15%.

5.4.2.2 Adopción de innovaciones de alto impacto en mercado y organización

Otro de los parámetros analizados en la EPP son los referidos al mercado y la organización. Estos parámetros presentan un porcentaje de adopción combinado muy bajo (13%). En el primer caso, el mercado es pobre, ya que se vende casi la totalidad la producción en fresco (Figura 42), no procesan nada por lo que no tienen valor agregado y no aprovechan los frutos que se maltratan durante la cosecha. Tampoco le dan un acondicionamiento propio al fruto para incrementar la vida de anaquel y para mejorar los ingresos. Tampoco existen convenios con los compradores que les permita tener establecidos los canales de comercialización.

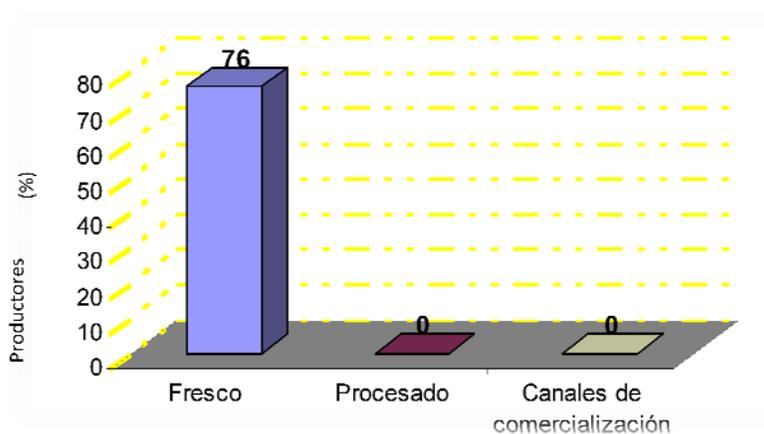


Figura 42. Parámetros de mercado

Por otro lado, la organización es casi nula. Sólo se reúnen cuando el comisariado les va a dar información, pero no están organizados, ni mucho menos constituidos legalmente. Como consecuencia, cada una de las UPR ve por sí misma, no conocen la forma y el precio en que los demás venden.

A pesar de lo anterior, debido a que a nivel nacional se ha considerado la pitaya como un cultivo que permite generar riqueza para los productores, han empezado a ver grandes expectativas en el pitayo, condición que permitirá que los productores vayan adoptando las innovaciones.

5.5. Redes

5.5.1. Red completa

Dentro de una actividad económica, cualquiera que esta sea, es necesario determinar la red que existe dentro de los actores involucrados (Red social, técnica o de innovación, líderes de opinión, comercial y financiera). En la Figura 43 se muestra una red completa que involucra todas las anteriormente mencionadas, correspondiente a la cadena pitaya en la región de estudio. Dicha red muestra que en la actividad productiva la vinculación de los actores es de gran importancia.

Los actores que se encuentran resaltados con color rojo, se les llama difusores o actores clave. Estos productores tienen una mayor capacidad de influenciar a sus pares, debido a que pueden comunicar sus conocimientos e influir fuertemente en el desarrollo tecnológico de la actividad productiva, por lo cual se privilegian al momento de implementar las estrategias de intervención dentro de la cadena productiva, inclusive éstos pueden ser seleccionados de acuerdo al municipio en el cual se encuentran.

De los actores seleccionados se tienen dos clasificaciones. Los principales actores clave, que están de color azul, y los segundos actores clave, que se encuentran de color verde. Con dichos actores se logra una difusión de 61% (47% sólo con los principales actores clave), en un total de 62 nodos. En cambio los tres actores o nodos que se encuentran libres o fuera de la red, no tienen la capacidad de interactuar con el resto, por lo que difícilmente se puede tomar una decisión de capacitación o transferencia de tecnología a partir de ellos.

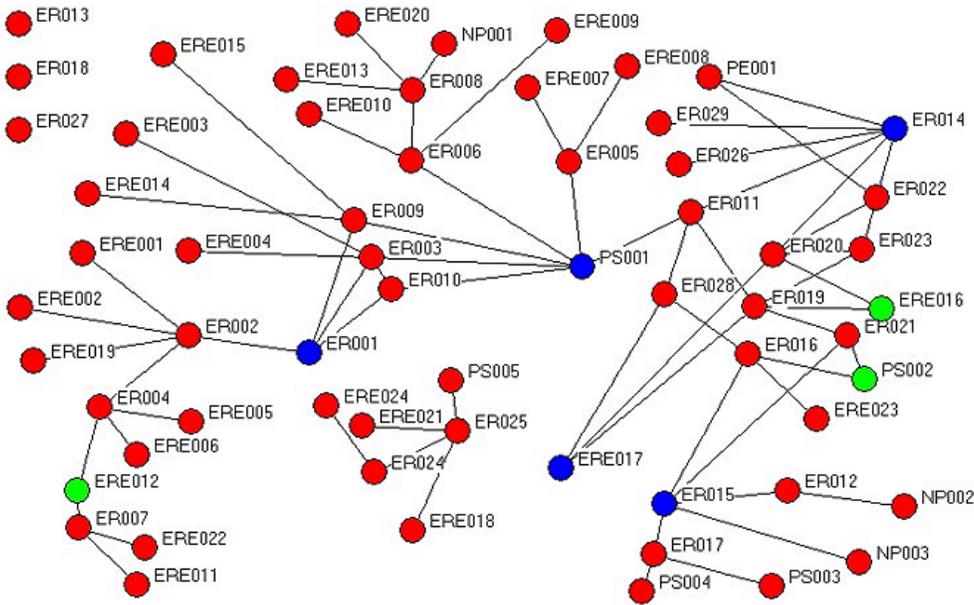


Figura 43. Red completa de la cadena productiva pitaya

Los actores clave principales, son: ERE017 (Adelfa Hernández Gómez), ER015 (Candelaria Hernández Hernández), ER014 (Miguel Ángel Gómez López), PS001

(Freddy Hernández Casarrubias) y ER001 (Nicolás Ramírez Luna); para el caso de los segundos actores clave, se encuentran ERE012 (Pedro Hernández Robles), ERE016 (Delfina Hernández Gómez) y PS002 (Eliud González García).

5.5.2 Red social

La red social corresponde a la articulación de actores dentro de la sociedad, aunque no precisamente para intercambio o adopción de innovaciones, pero que a su vez resulta de gran utilidad para el desarrollo de la actividad productiva. Los actores que se encuentran resaltados con diferente color al resto y con etiqueta se llaman difusores o actores clave. Dichos actores difunden de manera activa información que puede influir en el desarrollo de la cadena productiva pitaya del área de estudio.

Los actores difusores principales son: ER015 (Candelaria Hernández Hernández), ER003 (Julián Delgado Enrique), ER023 (Yesenia López Ángel) y ER024 (Eva González Romero). Con dichos actores se logra una difusión de 24%, en un total de 50 nodos (Figura 44).

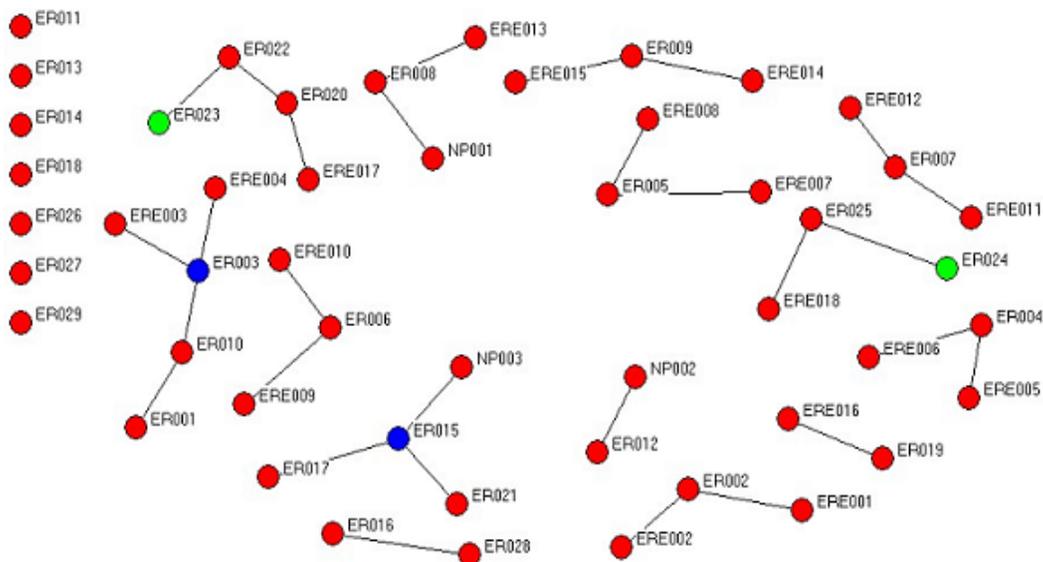


Figura 44. Red social de la cadena productiva pitaya

5.5.3 Red técnica o de innovación

La red de innovación es sin duda una de las más importantes en cualquier actividad productiva, ya que a partir de ella se pueden tomar acciones detonadores sobre la cadena. Los actores difusores, además de ser articuladores y estructuradores, dentro de esta cadena tienen una función sumamente importante para la transferencia de tecnología e innovaciones y permiten mejorar la productividad y la rentabilidad de la cadena. La transferencia de innovaciones a través de dichos actores se torna más sencilla y abarca mayor cobertura que la selección de actores al azar y, además, disminuye el tiempo de ejecución de estrategias de intervención.

Los actores difusores de la cadena Pitaya son: PS001 (Freddy Hernández Casarrubias), PS002 (Eliud González García), ER020 (Teresa Fortunata López Chávez) y ER017 (Isidro Hernández Paz), los cuales abarcan una cobertura de 41% de un total de 39 nodos (Figura 45).

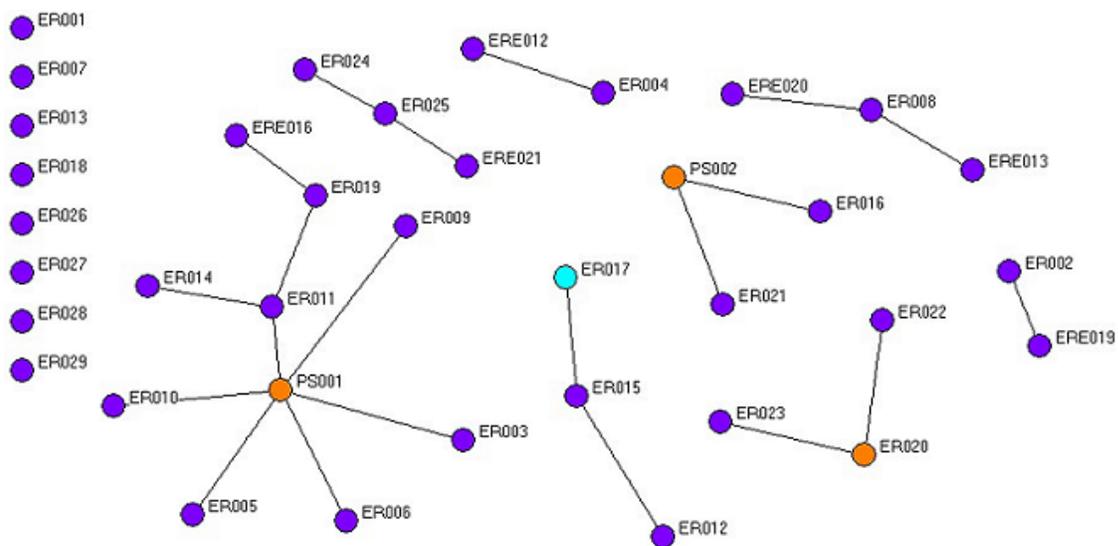


Figura 45. Red técnica o de innovación de la cadena productiva pitaya

5.5.4 Red de líderes de opinión (mejores productores de la cadena)

El objetivo de esta red es reflejar la adopción de innovaciones por los actores de la cadena, así como mostrar quienes son los mejores productores de acuerdo a los parámetros técnicos o a la rentabilidad de sus unidades de producción. Dichos productores no precisamente pueden ser difusores, debido a que se requiere que tengan influencia sobre los demás actores de la red. Tienen que ser estructuradores, difusores y articuladores.

Según la información recabada mediante la EPP a las UPR de pitaya de agosto en la región de estudio, los productores mencionados como los mejores de la cadena (Figura 46), por su mayor adopción de innovaciones y que a su vez cuentan con la mejor producción y rentabilidad en sus unidades de producción son: ER019 (Francisco López Paz), ER017 (Isidro Hernández Paz), ER014 (Miguel Ángel Gómez López) y ER001 (Nicolás Ramírez Luna). Estos actores clave tienen una cobertura dentro de la red del 42% de un total de 38 nodos.

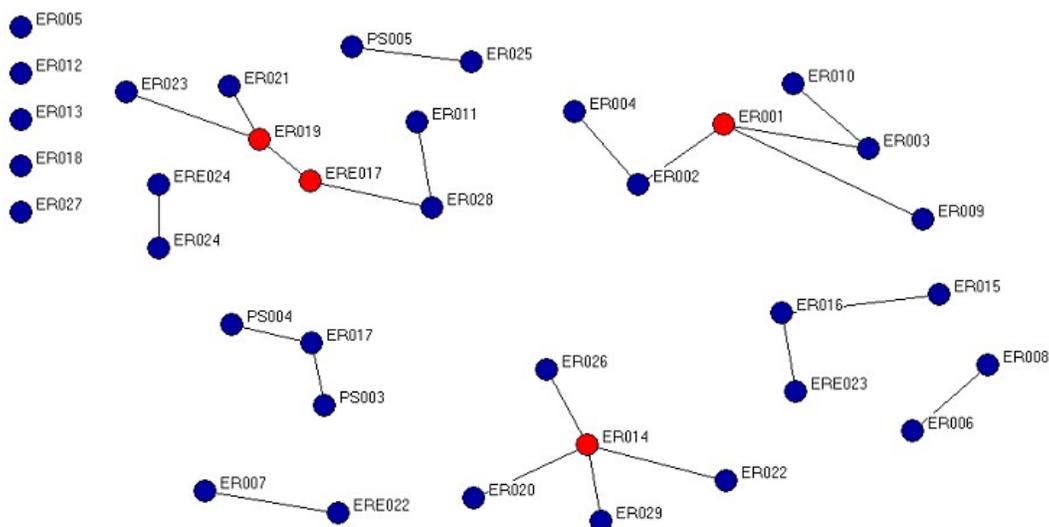


Figura 46. Red de líderes de opinión de la cadena productiva pitaya

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El cultivo de la pitaya de agosto es un cultivo importante para un sector de los productores entrevistados (41% de ellos obtienen una tercera parte de sus ingresos por la producción de este cultivo y un 21% obtienen hasta un 50%), y para otro sector (38%) será importante en el futuro, cuando inicie la producción de sus huertos.

Con base al análisis de la EPP se identificó que el problema principal es la baja producción de los huertos, ya que la densidad de población recomendada mínima (400 plantas por hectárea) no la cubren más que un 25% de los huertos de los entrevistados, y no se logra reflejar el potencial de la actividad productiva pitaya.

Los factores que inciden en la baja producción del cultivo son los servicios técnicos de poca especialización, el deficiente manejo del cultivo, deficiencias organizativas que impiden el desarrollo de la red de valor, limitado acceso a activos productivos generadores de riqueza y escasa asesoría y capacitación. Esto resulta en un deficiente volumen de producción, bajo porcentaje de ingresos económicos, frutos con bajo peso y calidad, y escasa generación de empleos.

Con base en la información obtenida sobre adopción de innovaciones para el cultivo, se concluyó que hay una baja adopción de innovaciones.

Se recomienda:

Considerar a la información obtenida en este trabajo para implementar Estrategias de Gestión de la Innovación de la Cadena pitaya en las localidades de estudio, considerando los problemas identificados, sus causas y sus efectos. Además de revisar adecuadamente quien o quienes están involucrados en la toma de dichas decisiones.

Generar programas de promoción del cultivo, poniendo atención especial en aumentar las densidades de plantación para una producción óptima del mismo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Antezana, I., Bernet, T., López, G. y Oros, R., 2008, Enfoque Participativo en Cadenas Productivas (EPCP): Guía para capacitadores. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 189-pp.
- Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada H. 1978. Las cactáceas de México Vol. I Ed. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Casas, A. 2002. Uso y manejo de cactáceas columnares mesoamericanas. CONABIO. Biodiversitas, 40: 18-23.
- Casas, A. 2005. El manejo tradicional de una especie puede incrementar la diversidad biológica: el caso del xoconochтли. CONABIO. Biodiversitas, 60: 2-6.
- Casas, A., B. Pickersgill, J. Caballero, A. Valiente-Banuet. 1997. Ethnobotany and Domestication in Xoconochтли, *Stenocereus stellatus* (Cactaceae), in the Tehuacán Valley and La Mixteca Baja, México. Economic Botany, 51 (3): 279-292.
- Casas, A., A. Otero-Arnaiz, E. Pérez-Negrón y A. Valiente-Banuet. 2007. In situ management and domestication of plants in Mesoamerica. Annals of Botany, 100:1101-2007.
- Cruz Hernández, J.P. 1985. Caracterización del fruto en cuatro tipo de pitayas (*Stenocereus stellatus* RICCOBONO). Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Corrales G. J., 2002, Caracterización, poscosecha, aprovechamiento e industrialización de pitayas y pitahayas. México. Universidad Autónoma Chapingo. CIESTAAM. Reporte de investigación No. 65, 38p.

- Dos santos, J.L., P. Schmidt, J.M. Matsumura M., L.A. Fernandes, P.R. Pinheiro y P. Ullman P. 2005. Ativos Intangíveis: Um Estudo Exploratório da sua Identificação nos Elos das Cadeias Produtivas no Agronegócio. X Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil - 28 a 30 de novembro de 2005.
- El Obeidy, A.A. 2004. Introducing and growing some fruiting columnar cacti in a new arid environment. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12: 127-136.
- Flores V., 2002, Producción y comercialización de pitaya (*Stenocereus sp.*) en México. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Chapingo, México.
- García-Suárez, F., L. Carreto- Montoya, R. Cárdenas-Navarro, J.C. Díaz-Pérez y R. López-Gómez. 2007. Pitaya (*Stenocereus stellatus*) fruit growth is associated to wet season in Mexican dry tropic. *ΦITON*, 76: 19-26.
- Gomes de Castro, Antonio Maria. 2000. Análise da competitividade de cadeias produtivas. Workshop Cadeias produtivas e extensão rural na Amazonia. Manaus Am.
- Gomes de Castro, A.M., S.M. Valle Lima, C.M. Pedroso Neves Cristo. 2002. Cadeia Produtiva: Marco Conceitual para Apoiar a Prospecção Tecnológica. XXII Simpósio de gestão da inovação tecnológica. Salvador Bahia, Brasil, 6 a 8 de novembro de 2002.
- Hoeflich, V.A., Schaitza, E.G., Conto, A.J. de, Oliveira, E.B. de 1997. Cadeia produtiva de Pinus para o sul do Brasil: um diagnóstico preliminar. In: Seminário Nacional Sobre Prospecção Tecnológica, 1997, Brasília. Anais. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1997. p.72-73.

- López-Gómez, R., J.C. Díaz-Pérez y G. Flores Martínez. 2000, Propagación vegetativa de tres especies de cactáceas: Pitaya (*Stenocereus griseus*), Tunillo (*Stenocereus stellatus*) y Jiotilla (*Escontria chiotilla*). *Agrociencia*, 34(3): 363-367.
- Luna-Morales, C. del C. 2004. Recolección, cultivo y domesticación de cactáceas columnares en la mixteca baja, México. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 10(2): 95-102.
- Luna-Morales, C. del C., J.R. Aguirre Rivera y C.B. Peña Valdivia. 2001. Cultivares tradicionales mixtecos de *Stenocereus pruinosus* y *S. stellatus* (Cactaceae). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, Serie Botánica*, 72(2): 131-155.
- Martínez G. J.C., 1993, Caracterización de tipos de pitaya *Stenocereus griseus* Haworth en la mixteca. Tesis. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Martínez-Cárdenas M.L., C. A., Carmona A., G. Varela H. y M.C. Cabrera J. 2003. Germination studies on *Stenocereus griseus* and *Escontria chiotilla*. *Acta horticulturae*. p.598:39-4.
- Rodríguez-Arévalo, I., A. Casas, R. Lira y J. Campos. 2006. Uso, manejo y procesos de domesticación de *Pachycereus hollianus* (F.A.C. Weber) Buxb. (Cactaceae), en el Valle De Tehuacan-Cuicatlan, Mexico. *INCI*, 31(9): 677-685.
- Sánchez Trujano, J. 2006. Aclareo de frutos de pitaya (*Stenocereus griseus*) en la región Mixteca Baja Oaxaqueña. Tesis de Maestría en Biología. Universidad Autónoma Metropolitana.

- Sayadi, S., J. Calatrava R. y E. Guirado S. 2003. Análisis de factores de adopción de innovaciones que favorecen la sustentabilidad ambiental en explotaciones de aguacate del litoral Mediterráneo Español. Proceedings V World Avocado Congress (Actas V Congreso Mundial del Aguacate) 2003. pp. 209-219.
- Zarazua, J.A., J.L. Solleriro, R. Altamirano Cárdenas, R. Castañón Ibarra y R. Rendón Medel. 2009. Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán. Estudios Sociales, 17(4)::38-71.

VIII. ANEXOS

ENTREVISTA A PRODUCTORES DE PITAYA DE AGOSTO

1. Fecha: _____ / _____ / _____ 2. Folio: _____
3. Municipio: _____ 4. Localidad: _____
Nombre(s) Apellido paterno Apellido materno
5. Nombre del PSP _____

I. ATRIBUTOS DEL ENTREVISTADO

Nombre(s) Apellido paterno Apellido materno
6. Nombre del entrevistado _____
7. Edad (años): _____ 8. Escolaridad efectiva (años): _____ 9. Género: () 10. Años dedicados a la actividad
1. Hombre 2. Mujer _____

II. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UPR

11. Situación de la UPR ()
1. Inactiva 2. Paro temporal 3. Activa (pase a la pregunta 14)
12. Si la UPR se encuentra inactiva o en paro temporal especifique:
1. Fase de inversión incompleta 2. Falta de mercado 3. Desintegración del grupo 4. Falta de capacidad técnica 5. Otro:
13. ¿Qué es lo que necesita para reactivar la empresa? ()
1. Financiamiento 2. Asesoría 3. Capacitación
4. Mercado 5. Otra: _____ 6. No le interesa reactivarla
14. ¿Qué proporción de sus ingresos son obtenidos de la actividad productiva Pitaya? ()
1. El 100% 2. La mitad 3. Una tercera parte o menos 4. No ha tenido utilidades
15. ¿Cómo organiza usted su trabajo? ()
1. Trabaja sólo 2. Trabaja con familia: *Nuclear* (jefe de familia, esposa (esposo) e hijos) 3. Trabaja con familia: *Ampliada* (Papa, mamá, hijos, parientes) 4. Trabajo en grupo con no familiares
16. ¿Pertenece a alguna organización legalmente constituida?: ()

1. Arenoso 2. Arcilloso 3. Pedregoso

27. Tipo de clima ()

1. Frío 2. Templado sub-húmedo 3. Tropical

28. Tipo de pendientes ()

1. Leve 2. Media 3. Prolongadas

Caracterización biológica

29. Uso de suelo alternativo a la producción de pitaya ()

1. Pastoreo 2. Siembra de maíz 3. Producción de frutales 4. Otro Cual _____

30. Tipo de flora que existe en la selva

31. Tipo de fauna que existe en la selva

Métodos de propagación

32. ¿Conoce los métodos de propagación de la pitaya? ()

1.- Si

2.- No

33. ¿Cuáles?

- 1.- Velas () 2.- Vivero () 3.- Natural () 7.- Otro _____
pase a la pregunta 39.

34. en caso de emplear velas, ¿Cuál es la fecha de recolección?

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

35. ¿Cuáles son los factores de selección de las velas?

1. Individuos sanos () 2. edad, longitud y grosor () 3. Vigorosos () 4. Todos los anteriores () 5. Otro ()

36. ¿Qué herramienta emplea para el corte de las velas?

1. machete () 2. azadón () 3. cuchillo () 4. gancho () 5. Otro

37. ¿Qué tratamiento da a la vela después del corte?

1. cicatrizador () 2. enraizador () 3. limpieza () 4. ninguno () 5. Otro

38. Después del corte de la vela, ¿Cuántos días tarda para sembrarla? _____ Días

39. ¿Cuál es el periodo de recolección de semillas?

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

40. ¿Cuál es la época de recolección y propagación de partes vegetativas?

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

41. ¿Cuáles son los factores de selección y obtención de la semilla?

1. Individuos sanos () 2. Sin plagas y enfermedades () 3. Vigorosos () 4. Todos los anteriores () 5. Otro ()

42. si utiliza el vivero ¿Qué tipo de sustrato utiliza para el vivero? ()

1. Composta 2. Vermiculita 3. Agrolita
4. Peedmoss 5. Tierra de monte 5. Lama

Otro: _____

43. ¿Cuál es el porcentaje de germinación por semilla en el vivero?

1. 20-40 % 2. 41-60 % 3. 61-80 % 4. Más de 80% 5. No lo sabe

44. ¿Qué tiempo requiere la semilla para su germinación? ()

1. 1-10 días 2. 11-15 días 3. 16-20 días 4. Más de 20 días

Manejo del cultivo

45. ¿Cual es la edad de la plantación? _____ Años

46. ¿En que fecha realiza la siembra de pitaya?

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

47. ¿Realiza alguna práctica en su plantación? ()

1.- Si (pase a la 49)

2.- No

48. En caso que la respuestas sean no, ¿por qué? ()

1. Las desconoce

2. No quiere

3. Otro _____

49. En caso de que la respuesta sea si, ¿cuáles?

Actividad	Época *	Frecuencia (cuantas veces al mes)	Material necesario
Rastreo			
Deshierbe			
Trazado			
Apertura de cepas			
Selección de material vegetativo			
Transporte			
Estivado			
Nutrición			
Cercado			
Detección y control de enfermedades			
Control de malezas			
Aclareos			
Reapertura de cepas y reposición de plantas			
Poda			

* 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

50. ¿como realiza su trazado? ()

1. Marco real 2. Tres bolillos 3. Rectangular 4. Quinto al centro 5. Curvas a nivel 5. Otro _____

51. ¿Qué distancia tiene una planta entre otra? _____ Metros

52. ¿A que profundidad se realiza la cepa para la siembra? _____ Centímetros

53. ¿Qué ancho tiene la cepa para la siembra? _____ Centímetros

54. Lleva algún manejo la cepa antes de la siembra () 1. Si 2. No (pase a la 57)

55. ¿Cuál es el manejo pre-siembra de la cepa? ()

1. Encalado 2. Abonado 3. Desinfección 4. Otro: _____

56. ¿En que fecha se realiza la siembra? ()

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

57. ¿Por qué siembra en esa fecha? ()

1. Disponibilidad de agua 2. Disponibilidad de tiempo 3. No lo sabe 4. Otro _____

58. ¿Qué edad tiene la planta (semilla o vela) al sembrarse? _____ Años

59. ¿Que longitud debe de tener la semilla (vela)? _____ Metros

60. ¿Qué grosor debe de tener la semilla (vela)? _____ Centímetros

61. ¿Realiza labores de fertilización en el terreno del huerto de pitaya? () 1. Si (pase a la pregunta 64) 2. No

62. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de tiempo 3. No es necesario 4. Desconoce como hacerlo 5. Otro _____

63. En comparación con los que si realizan fertilización , ¿Considera que le afecta en la producción el no hacerlo? ()

1. No, es lo mismo 2. si, más del 50% 3. Si, entre 50-30 % 4. Sí menos del 30% 5. si, ____ %

64. ¿En que momento inicia con las labores de fertilización?

Nombre	Época *	Etapas **	Productos Comerciales	Costo unitario (\$)	No. jornales

* 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

** 1. Antes de la plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

65. ¿Realiza control de malezas en el terreno del huerto de pitaya? () 1. Si (pase a la pregunta 68) 2. No

66. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de tiempo 3. No necesario es 4. Otro _____

67. En comparación con los que si realizan un control de malezas, ¿Considera que le afecta en la producción el no hacerlo? ()

1. No, es lo mismo 2. si, más del 50% 3. Si, entre 50-30 % 4. Sí menos del 30% 5. si, ____ %

68. ¿En que momento inicia con el control de las malezas?

Nombre	Daño	Época *	Etapa **	Tipo de control ***	Productos/herramientas	Costo unitario (\$)	No. jornales

* 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

** 1. Antes de la plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

*** 1. Manual 2. Mecánico 3. Químico 4. Biológico

69. ¿Realiza control de plagas y enfermedades en el terreno del huerto de pitaya? () 1. Si (pase a la pregunta 73) 2. No

70. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de tiempo 3. No es necesario 4. Desconoce cómo hacerlo 5. Otro _____

71. En comparación con los que si realizan un control de plagas y enfermedades, ¿Considera que le afecta en la producción el no hacerlo? ()

1. No, es lo mismo 2. si, más del 50% 3. Si, entre 50-30 % 4. Sí menos del 30% 5. si, ____ %

72. ¿En que momento inicia con el control de las plagas y enfermedades?

Nombre	Daño	Época *	Etapa **	Tipo de control ***	Productos/herramientas	Costo unitario (\$)	No. jornales

* 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

** 1. Antes de la plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

*** 1. Manual 2. Mecánico 3. Químico 4. Biológico

73. ¿Realiza riegos en el terreno del huerto de pitaya? () 1. Si (pase a la pregunta 76) 2. No

74. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de agua 3. No es necesario 4. No tiene tiempo 5. Otro _____

75. En comparación con los que si realizan riegos, ¿Considera que le afecta en la producción el no hacerlo? ()

1. No, es lo mismo 2. si, más del 50% 3. Si, entre 50-30 % 4. Sí menos del 30% 5. si, ____ %

76. ¿En que momento inicia con el riego de la plantación?

Época *	Etapa **	Productos/herramientas	Costo unitario (\$)	No. jornales	Ventajas ***

* 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

** 1. Antes de la plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

*** 1. Facilidad de cosecha 2. Menor incidencia de plagas y enfermedades 3. Menor incidencia de maleza 4. Otro

77. ¿Realiza prácticas de poda en el terreno del huerto de pitaya? () 1. Si (pase a la pregunta 80) 2. No

78. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de tiempo 3. No es necesario 4. Desconoce como hacerlo 5. Otro _____

79. En comparación con los que si realizan prácticas de podas, ¿Considera que le afecta en la producción el no hacerlo? ()

1. No, es lo mismo 2. si, más del 50% 3. Si, entre 50-30 % 4. Sí menos del 30% 5. si, ____ %

80. ¿En que momento inicia con la práctica de podas?

Época *	Etapa **	Productos/herramientas	Costo unitario (\$)	No. jornales	Ventajas ***

* 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

** 1. Antes de la nueva plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

*** 1. Facilidad de cosecha 2. Menor incidencia de plagas y enfermedades 3. Menor incidencia de maleza 4. Otro

81. ¿realiza alguna práctica preventiva para el control de incendios? () 1. Si (pase a la pregunta 83) 2. No

82. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de tiempo 3. No es necesario 4. Desconoce como hacerlo 5. Otro _____

83. ¿En que momento inicia con las prácticas?

Práctica*	Época **	Etapa ***	Productos/herramientas	Costo unitario (\$)	No. jornales

* 1. Raya corta fuego 2. zangas corta fuego 3. Líneas negras 4. Quema por franjas 5. Otro

** 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

*** 1. Antes de la nueva plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

84. ¿realiza alguna práctica para restaurar los suelos? () 1. Si (pase a la pregunta 86) 2. No

85. En caso de que no lo realice ¿Por qué? ()

1. Es costoso 2. Disponibilidad de tiempo 3. No es necesario 4. Desconoce como hacerlo 5. Otro _____

86. ¿En que momento inicia con las prácticas?

Práctica*	Época **	Etapa ***	Productos/herramientas	Costo unitario (\$)	No. jornales

* 1. Presa de malla de alambre, 2. Presa de morillos 3. Presa de ramas 4. Presa de piedras 5. Taludes 6. Terrazas de muro vivo 7. Terrazas individuales 8. Terrazas de curva de nivel 8. Zanjas trincheras 9. Zanjas en curva de nivel 5. Otro

** 1. Enero 2. Febrero 3. Marzo 4. Abril 5. Mayo 6. Junio 7. Julio 8. Agosto 9. Septiembre 10. Octubre 11. Noviembre 12. Diciembre

*** 1. Antes de la nueva plantación 2. Durante la plantación 3. Durante el crecimiento 4. Cosecha 5. Post-cosecha

87. En que fechas inicia la floración del pitayo? ()

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

IV. ORGANIZACIÓN

88. ¿Cómo considera el nivel organizativo de su comunidad para la realización de trabajos en los huertos de pitaya? ()

1. Bueno (pase a la pregunta 89) 2. Regular 3. Malo

89. ¿A qué causa lo atribuye? ()

1. Apatía 2. Conflictos 3. Falta de tiempo 4. Falta de liderazgo 5. Otro: _____

90. ¿Considera que el reglamento interno y los estatutos comunitarios han ayudado a establecer acuerdos para regular el manejo de los recursos naturales de su comunidad? ()

1. Mucho 2. Más o menos 3. Poco 4. Nada

91. ¿Sabe usted qué es un ordenamiento territorial comunitario? () 1. Si 2. No (pase a la pregunta 92)

92. ¿Qué programa o institución apoyo al núcleo agrario para la elaboración del ordenamiento territorial comunitario?

1. CONAFOR 2. CONAZA 3. PNUD-MIE 4. SEMAREN 5. Otro: _____

93. ¿Sabe usted cuál es la distribución del ordenamiento territorial dentro del núcleo agrario? () 1. Si 2. No

94. ¿Qué necesidades de proyectos de asistencia técnica y capacitación considera que son necesarios para su comunidad? () pueden ser más de una.

1. Manejo de huertos de pitaya
2. Capacitación y adiestramiento para impulsar la organización para la producción
3. Estudios de mercado
4. Tratamiento fitosanitario
5. Técnicas de conservación del suelo
6. Plantación y organización
7. Manejo de viveros
8. Diseño de proyectos ambientales
9. Otro: _____

V. EXPLOTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

95. ¿En que fecha se tiene producción en su huerto? ()

Meses 1.Ene 2.Feb 3.Mar 4.Abr 5.May 6.Jun 7.Jul 8.Ago 9.Sep 10.Oct 11.Nov 12.Dic

96. ¿Cuántos días tarda el huerto con producción por cada ciclo? ()

97. ¿Cuántos frutos corta por cada planta? () frutos

98. ¿Cuántos pitayos están actualmente en producción? ()

99. ¿Cada cuando corta frutos en su huerto? ()

1. cada tres días 2. diario 3. una vez a la semana 4. Otro: _____

100. ¿A quien vende su producto? ()

1. Compradores mayoristas 2. Consumidor 3. Comprador minorista 4. Otro: _____

101. ¿Dónde lo vende? ()

1. En el municipio 2. En la comunidad 3. En el mercado 4. Otro: _____

102. ¿En que presentación vende el fruto? ()

1. Por ciento 2. Por kilogramo 3. Cubeta de 20 kg 4. Otro: _____

103. ¿A que precio le pagan la pitaya? () \$ _____

1. Por ciento 2. Por kilogramo 3. Cubeta de 20 kg 4. Otro: _____

104. ¿Qué dificultades tiene con la venta de su producto? ()

1. Es mal pagado 2. No compran todo 3. No completan lo que les piden el comprador 4. Otro: _____

105. ¿Del total de la cosecha, que cantidad de producto no se vende? () _____ %

106. Además de la venta en fresco ¿Lo comercializa en otra forma? () 1. Si 2. No (pase a la pregunta 110)

107. ¿En que forma comercializa el producto? ()

1. Congelado 2. Mermelada 3. Concentrados 4. Otro: _____

108. ¿En que le beneficia venderlo de esta manera? ()

1. Mayor ingreso 2. Aprovecha fruto que no se vende 3. Mantiene la venta por mayor tiempo 4. Otro: _____

109. ¿Qué parte de la producción destina para proceso? ()

1. Todo 2. La mitad 3. La tercer parte 4. solo lo que se maltrata 5. Otro: _____

110. Por que razón solo lo comercializa en fresco? ()

1. No tiene suficiente producto 2. Desconoce métodos de transformación agroindustrial 3. No tiene tiempo 4. No sabe donde vender 5. Otro: _____

VI. REDES

111. Con quién habla, platica o convive cotidianamente (Red social)

Nombre	Giro o actividad ¹	Parentesco

¹ 1. Productor, 2. Técnico; 3. Institución, 4. Proveedor, 5. Comprador, 6. Otro

112. ¿Qué personas o situaciones han sido determinantes para que usted sea productor de pitaya silvicultor? Con quién habla sobre conocimientos y experiencias sobre la cadena productiva pitaya **(Red de innovación)**.

Nombre o situación	Giro o actividad ¹	Parentesco ^{**}

* 1. Productor, 2. Asesor técnico, 3. Asesor PSP, 4. Eventos de capacitación (institución o personas morales), 5. Proveedores de plantas, 6. Proveedores de insumos, 7. Compradores, 8. No productores, 10. Otra actividad (especifique).

** 1. Familiar, 2. Amigo cercano, 3. Vecino, 4. Conocido, 5. Miembros del grupo, 6. Otro (especifique).

113. ¿A quienes ha comprado sus principales insumos en los últimos tres años? **(Red de proveedores)**

Nombre del proveedor (persona, empresa u organismo)	Insumo

114. A su juicio ¿Quiénes son los mejores productores de pitaya en la región? **(Líderes de opinión)**

Nombre o situación	Giro o actividad [*]

* 1: 71 Proveedor; 2: Agropecuario; 3: Proveedor; 4: Comprador; 5: Otro

115. ¿Con quién ha comercializado sus cosechas/productos en los últimos tres años? **(Red Comercial)**

Nombre	Producto

116. ¿Quién le ha prestado dinero o crédito en los últimos tres años? **(Red Financiera)**

Nombre	Cantidad

VII. TENDENCIA Y APRECIACIÓN DE LOS PRODUCTORES

117. ¿Qué cree que esta pasando con su empresa o actividad productiva? (Percepción productor) ()

1. Está decreciendo 2. Está estancada 3. Está consolidada 4. Está creciendo

118. ¿Por qué razón? ()

1. No hay conocimiento sobre el cultivo 2. No hay donde vender 3. Está consolidada 4. Está creciendo

119. ¿Cuáles considera que son los principales problemas que afectan a la actividad y que propone para solucionarlos?

Problema *	Solución Propuesta

1. Desarrollo de capacidades Mercado 2. Organización 3. Clima 4. Infraestructura y equipo 5. Otro: _____

Observaciones

generales:

8. DINÁMICA DE LA INNOVACIÓN

Innovación	Año
Establecimiento de huertos de pitaya	
1. Homogenización de la plantación	
2. Selección de velas (material vegetal)	
3. Control integrado de plagas y enfermedades	
Explotación y comercialización	
4. Fresco	
5. Procesado	
6. Canales de comercialización	
Organización	
7. Pertenece a alguna organización legalmente constituida	
8. Ordenamientos territoriales	
9. Estatutos comunales	
10. Venta y compra en común	
Capacitación	
11. Estudios de mercado	
12. Procesos de transformación	
13. Manejo del cultivo	
14. Conservación de los recursos naturales	