



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

***CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE
RENTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN
DE TEJOCOTE (*Crataegus spp.*) EN LA SIERRA
NEVADA DE PUEBLA***

RAMÓN NÚÑEZ RAMÍREZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2022



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis, titulada: **Caracterización y análisis de rentabilidad del sistema de producción de tejocote (*Crataegus spp.*) en la Sierra Nevada de Puebla**, realizada por el alumno: **Ramón Núñez Ramírez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO

DR. JOSÉ LUIS JARAMILLO VILLANUEVA

ASESOR

DR. IGNACIO CARRANZA CERDA

ASESOR

DR. ARTURO HUERTA DE LA PEÑA

ASESORA

DRA. ARIADNA ISABEL BARRERA RODRÍGUEZ

Puebla, Puebla, México, 1 de abril de 2022

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TEJOCOTE (*Crataegus spp.*) EN LA SIERRA NEVADA DE PUEBLA

Ramón Núñez Ramírez, M. C.
Colegio de Postgraduados, 2022

RESUMEN

El 97% de la producción nacional de tejocote proviene del estado de Puebla. Por lo tanto, este frutal tiene una importancia económica como fuente de ingreso para los productores de la región Sierra Nevada. Sin embargo, los productores enfrentan problemas desde el proceso productivo hasta la comercialización del producto, por lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue determinar cómo influyen los factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado destino, en la producción y rentabilidad de tejocote, con el fin de identificar acciones para mejorar la cadena agroalimentaria, por medio de una caracterización y un análisis de rentabilidad económica y financiera.

Se usaron dos padrones, productores que realizan buenas prácticas fitosanitarias y productores que exportan. De un total de 414 productores se obtuvo una muestra estratificada de 90 fruticultores con 95% de confiabilidad y 10% de precisión, y posteriormente se realizó una encuesta. Con los datos, se llevó a cabo un análisis de componentes principales y de conglomerados jerárquicos para caracterizar y agrupar diferentes tipos de productores. Así mismo, se realizó una evaluación de rentabilidad económica y financiera.

Se observó que, asegurar la cosecha por medio de mallas anti granizo y disponer de certificaciones para exportar son los factores que más contribuyen a la mejora de la rentabilidad. Igualmente, es importante cosechar un producto de calidad, libre de plagas, sin daños mecánicos, sin residuos de agroquímicos y de adecuados calibres; así mismo, tener árboles mayores a 10 años, ofertar elevados volúmenes de producción, ventas tempranas en el mes de octubre, comercializar de manera organizada, vender fuera de la región y entregar la fruta a empaques certificados.

Finalmente, se concluyó que existen dos tipos de productores de tejocote, tradicionales e innovadores, mismos que requieren de una estrategia de intervención diferenciada. Y se encontró que la actividad del tejocote es rentable financiera y económicamente.

Descriptores (Palabras claves): Pequeños productores, sistema de producción, factores socioeconómicos, factores técnico ambientales, factores de mercado destino.

CHARACTERIZATION AND PROFITABILITY ANALYSIS OF THE PRODUCTION SYSTEM OF TEJOCOTE (*Crataegus spp.*) IN SIERRA NEVADA OF PUEBLA

Ramón Núñez Ramírez, M. C.

Colegio de Postgraduados, 2022

ABSTRACT

97% of the national production of tejocote comes from the state of Puebla. Therefore, this fruit tree is economically important as a source of income for producers in Sierra Nevada region. However, there are problems that farmers face from the production process to the commercialization of the product. The objective of this study was to determine how the socioeconomic, technical environmental and market destination factors influence the profitability of tejocote, in order to identify actions to improve the agri-food chain, through a characterization and an analysis of economic and financial profitability.

For the research two lists were used, one of producers that perform good phytosanitary practices, and producers that export. From a total of 414 producers, a stratified sample of 90 fruit growers was obtained with 95% reliability and 10% precision, and then a survey was carried out. With the data, a principal component and hierarchical cluster analysis was done to characterize and to group different types of producers. Likewise, an evaluation of economic and financial profitability was accomplished.

It was found that ensuring the harvest by means of anti hail nets and having certifications to export are the factors that most need to improve profitability. Similarly, it is important to harvest a quality product, free of pests, without mechanical damage, without agrochemical residues and of adequate sizes; likewise, having trees older than 10 years, offering high volumes of production, early sales in the month of October, marketing in an organized manner, selling outside the region and delivering the fruit to certified brokers.

Finally, it was concluded that there are two types of tejocote producers, traditional and innovative, which require a differentiated intervention strategy. And it was proven that tejocote crop is financially and economically profitable.

Descriptors (Keywords): Small producers, production system, socioeconomic factors, technical environmental factors, destination market factors.

A mi Madre, que siempre me da sabios consejos

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al Colegio de Postgraduados Campus Puebla por financiar mis estudios.

A mi consejo particular: Dr. José Luis Jaramillo Villanueva, Dra. Ariadna Isabel Barrera Rodríguez, Dr. Arturo Huerta De la Peña y Dr. Ignacio Carranza Cerda por destinar su valioso tiempo a mi formación.

A José Reynaldo Vázquez y Arcadio Hernández del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla por su gran ayuda.

A los Productores de tejocote por compartirme sus opiniones y propuestas. Gracias a ellos, siempre tenemos comida en la mesa.

A mi familia, compañeros y amigos por su apoyo.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE CUADROS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xvii
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1.- Introducción	1
1.2.- Problema de investigación	4
1.2.1.- Justificación	4
1.2.2.- Problema	5
1.3.- Objetivos	5
1.3.1.- General	5
1.3.2.- Específicos	5
1.4.- Hipótesis	6
1.4.1.- Preguntas para orientar la investigación	6
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
2.1.- Descripción de la especie	7
2.2.- Usos del tejocote	7
2.3.- Problemas que limitan la fruticultura y al sistema de producción de tejocote en la Sierra Nevada	8
2.4.- Antecedentes de investigación realizada en tejocote	10
2.5.- Conceptos de caracterización, tipología y estratificación	14
2.5.1.- Caracterización del sistema de producción	14
2.5.2.- Caracterización de la Unidad de Producción Familiar	17
2.5.3.- Tipologías de Unidades de Producción Familiar	18
2.5.4.- Estratificación de Productores en México y en el estado de Puebla	21
2.5.5.- Estudios realizados para la caracterización y clasificación de productores y sistemas de producción	22

2.5.6.- Características del sistema de producción de tejocote en la Sierra Nevada de Puebla	25
2.6.- Mercado y comercialización de tejocote	26
2.7.- Concepto de rentabilidad	31
2.7.1.- Rentabilidad de sistemas de producción	31
2.7.2.- Rentabilidad de sistemas de producción frutícolas y de tejocote	33
CAPÍTULO III.- MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1.- Delimitación de los municipios de estudio	37
3.2.- Generación de muestra	38
3.3.- Diseño de la encuesta	41
3.4.- Entrevistas a informantes clave	44
3.5.- Métodos estadísticos	45
3.5.1.- Análisis de componentes principales categórico	46
3.5.2.- Análisis de conglomerados (cluster) jerárquicos	46
3.5.3.- Métodos estadísticos empleados en estudios de caracterización y clasificación de productores y sistemas de producción	47
3.6.- Rentabilidad del sistema de producción de tejocote	49
3.6.1.- Relación Beneficio - Costo (B/C)	50
3.7.- Tasa de interés y depreciación de activos fijos	51
3.7.1.- Tasa de interés	51
3.7.2.- Depreciación de activos	51
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
4.1.- Caracterización del sistema de producción de tejocote	53
4.1.1.- Análisis de Componentes Principales	53
4.1.2.- Análisis de conglomerados jerárquicos (clusters)	58
4.1.3.- Características socioeconómicas de los productores	61
4.1.3.1.- Edad del productor	61
4.1.3.2.- Grado de escolaridad	62
4.1.3.3.- Número de integrantes de la familia	63

4.1.3.4.- Número de familiares que ayudan en la huerta	63
4.1.3.5.- Fuentes de ingresos	64
4.1.3.6.- Superficie de las parcelas de tejocote	65
4.1.3.7.- Tipo de tenencia de la tierra	66
4.1.3.8.- Intención de incrementar las plantaciones de tejocote	66
4.1.3.9.- Distancia de entre las casas de los productores y las parcelas de tejocote	67
4.1.3.10.- Acceso a créditos	67
4.1.3.11.- Apoyos de gobierno recibidos	67
4.1.3.12.- Organización de productores	69
4.1.4.- Características técnico productivas	72
4.1.4.1.- Asistencia técnica	72
4.1.4.2.- Fertilización de árboles de tejocote	73
4.1.4.3.- Poda de tejocote	75
4.1.4.4.- Riego de plantaciones	77
4.1.4.5.- Plagas de tejocote	78
4.1.4.6.- Enfermedades en tejocote	80
4.1.4.7.- Acceso a insumos	81
4.1.4.8.- Registro de actividades y gastos	82
4.1.4.9.- Variedades de tejocote	82
4.1.4.10.- Propagación de plantas	83
4.1.4.11.- Injerto de plantas	83
4.1.4.12.- Porta injerto	84
4.1.4.13.- Densidad de plantación y arreglo topológico	84
4.1.4.14.- Tipo de plantación	86
4.1.4.15.- Edad de las plantaciones	86
4.1.4.16.- Producción por árbol	87
4.1.4.17.- Producción por productor	88
4.1.4.18.- Factores que definen la calidad de la fruta	89
4.1.4.19.- Problemas del proceso de producción	89
4.1.5.- Características medio ambientales	91

4.1.5.1.- Condiciones edafoclimáticas para la producción de tejojote	91
4.1.5.2.- Fenómenos climáticos adversos	92
4.1.5.2.1.- Granizo	92
4.1.5.2.2.- Sequía	93
4.1.5.2.3.- Heladas	94
4.1.5.2.4.- Fuertes vientos	95
4.1.5.2.5.- Suelos compactos	95
4.1.5.2.6.- Fuertes pendientes	96
4.1.5.3.- Ventajas y bondades de plantar tejojote	96
4.1.5.4.- Efectos negativos al medio ambiente por la producción y venta del tejojote	97
4.1.6.- Características del mercado destino de la producción	98
4.1.6.1.- Comercializadores de tejojote	98
4.1.6.2.- Distancia en tiempo para la entrega del producto a los comercializadores	100
4.1.6.3.- Organización para la venta de tejojote	101
4.1.6.4.- Certificación de huertas de tejojote	101
4.1.6.5.- Requisitos para la venta	102
4.1.6.6.- Conocimiento de otros lugares o comercializadores que pagan mejor	104
4.1.6.7.- Problemas para la comercialización de tejojote	106
4.1.6.8.- Agregación de valor	108
4.1.6.9.- Sugerencias para aumentar el consumo de tejojote	113
4.2.- Análisis de rentabilidad del sistema de producción de tejojote	114
4.2.1.- Rentabilidad financiera (privada)	114
4.2.1.1.- Producción destinada para el consumo en el hogar	114
4.2.1.2.- Volumen y valor de la producción de otros cultivos presentes en las parcelas de tejojote	115
4.2.1.3.- Fecha de inicio de cosecha	116
4.2.1.4.- Análisis de los precios	117

4.2.1.5.- Fecha en que se obtiene el mejor precio	118
4.2.1.6.- Segunda fecha en que se obtiene el mejor precio	118
4.2.1.7.- Precios más altos a los que vendió el productor	118
4.2.1.8.- Precios más bajos a los que vendió el productor	119
4.2.1.9.- Precio de fruta dañada o granizada	120
4.2.1.10.- Volumen de fruta dañada o granizada	120
4.2.1.11.- Porcentaje del total de la producción que se dañó o granizó	121
4.2.1.12.- Inversión para la producción de tejocote	121
4.2.1.13.- Inversión para el establecimiento de una hectárea	122
4.2.1.14.- Costos fijos anuales	123
4.2.1.15.- Costos variables anuales	123
4.2.1.16.- Mano de obra	124
4.2.1.17.- Ingresos anuales por la venta de tejocote y otros cultivos	128
4.2.1.18.- Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas	129
4.2.1.19.- Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas sin considerar el costo de la mano de obra familiar	131
4.2.1.20.- Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas sin considerar gastos por depreciación de activos de alto valor	131
4.2.1.21.- Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas sin considerar mano de obra familiar ni gastos por depreciación de activos de alto valor	132
4.2.1.22.- Problemas económicos que afectan al cultivo de tejocote	133
4.2.1.23.- Factores explicativos de la rentabilidad	136
4.2.2.- Rentabilidad económica (social)	139
CAPÍTULO V.- PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE DESARROLLO REGIONAL PARA EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TEJOCOTE	142
5.1.- Estrategia de desarrollo	142

5.1.1.- El sistema de producción de tejocote y su cadena agroalimentaria en el marco de un sistema complejo	142
5.1.2.- La cadena agroalimentaria de tejocote	146
5.1.3.- El sistema de producción de tejocote	150
5.1.4.- Proceso para el diseño de una estrategia	151
5.1.4.1.- Focalización del territorio y de la población objetivo	151
5.1.4.2.- Diagnóstico de los problemas que enfrentan los productores de tejocote	152
5.1.4.3.- Planeación participativa y generación de un plan de acción	154
5.1.4.3.1.- Acciones relacionadas con los factores sociales	155
5.1.4.3.2.- Acciones relacionadas con los factores técnico productivos	156
5.1.4.3.3.- Acciones relacionadas con los factores ambientales	157
5.1.4.3.4.- Acciones relacionadas con los factores económicos	158
5.1.4.3.5.- Acciones relacionadas con los factores de mercado y comercialización	160
5.1.4.4.- Evaluación participativa y reajuste de la estrategia	160
CAPÍTULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	162
6.1.- Conclusiones	162
6.2.- Recomendaciones	166
CAPÍTULO VII.- LITERATURA CITADA	168
ANEXOS	179

LISTA DE CUADROS

CAPÍTULO III

Cuadro 3.1. Número de productores base CESAVEP Y SENASICA	39
Cuadro 3.2. Número de cuestionarios por municipio	40

CAPÍTULO IV

Cuadro 4.1. Variables incluidas en el análisis de componentes principales	54
Cuadro 4.2. Variables consideradas para la construcción del Índice tecnológico	55
Cuadro 4.3. Matriz de componentes principales	57
Cuadro 4.4. Beneficios logrados por trabajar en grupo	70
Cuadro 4.5. Razones por las que los productores no forman parte de un grupo	71
Cuadro 4.6. Problemas que afectan en la organización de productores	72
Cuadro 4.7. Problemas del proceso de producción que afectan al tejocote	90
Cuadro 4.8. Recomendaciones para mejorar la producción y el rendimiento	90
Cuadro 4.9. Razones por las que son adecuadas las localidades para la producción de tejocote	92
Cuadro 4.10. Ventajas y bondades de plantar tejocote	96
Cuadro 4.11. Efectos negativos al medio ambiente por la producción y venta del tejocote	97
Cuadro 4.12. Requisitos que se cumplieron para vender (Acopiador local)	102
Cuadro 4.13. Requisitos que se cumplieron para vender (Acopiador regional)	103
Cuadro 4.14. Requisitos que se cumplieron para vender (Acopiador nacional)	103

Cuadro 4.15. Requisitos que se cumplieron para vender (Comercializador internacional)	103
Cuadro 4.16. Requisitos que se cumplieron para vender (Empaques certificados)	104
Cuadro 4.17. Requisitos que no se pudieron cumplir	106
Cuadro 4.18. Problemas para la comercialización de tejocote	106
Cuadro 4.19. Recomendaciones para obtener mejores precios de venta en tejocote	107
Cuadro 4.20. Definición del productor de agregación de valor (Transformación)	108
Cuadro 4.21. Actividades que se pueden considerar para agregar valor al tejocote	109
Cuadro 4.22. Razón por qué los productores no agregan valor al tejocote	110
Cuadro 4.23. Procesos de agregación de valor que realizan los productores	110
Cuadro 4.24. Disposición de los productores para dar valor agregado a la fruta de tejocote	112
Cuadro 4.25. Sugerencias para aumentar el consumo de tejocote	114
Cuadro. 4.26. Análisis de precios del tejocote en el primer corte	117
Cuadro. 4.27. Análisis de precios del tejocote en el segundo corte	117
Cuadro. 4.28. Fecha en que se obtiene el mejor precio	118
Cuadro. 4.29. Segunda fecha en que se obtiene el mejor precio	118
Cuadro. 4.30. Precios más altos a los que vendió el productor	119
Cuadro. 4.31. Precios más bajos a los que vendió el productor	120
Cuadro. 4.32. Volumen de fruta dañada o granizada	121
Cuadro. 4.33. Porcentaje del total de la producción que se dañó o granizó	121
Cuadro. 4.34. Costos fijos anuales	123
Cuadro. 4.35. Costos variables anuales	124

Cuadro. 4.36. Número de jornales requeridos para todo el ciclo de producción	124
Cuadro. 4.37. Costo total de los jornales del ciclo de producción	125
Cuadro. 4.38. Porcentaje que representa la mano de obra respecto a los costos totales de producción	125
Cuadro. 4.39. Número de jornales requeridos para la cosecha	126
Cuadro. 4.40. Porcentaje que representan los jornales de cosecha respecto al total de jornales del ciclo productivo	127
Cuadro. 4.41. Porcentaje de mano de obra contratada respecto al total de mano de obra anual	128
Cuadro. 4.42. Suma de ingresos anuales por venta de tejocote y otros cultivos	129
Cuadro. 4.43. Utilidades obtenidas por los productores de tejocote	130
Cuadro. 4.44. Utilidades obtenidas sin considerar el costo de la mano de obra familiar	131
Cuadro. 4.45. Utilidades obtenidas sin considerar gastos por depreciación de activos de alto valor	132
Cuadro. 4.46. Utilidades obtenidas sin considerar mano de obra familiar ni gastos por depreciación de activos de alto valor	133
Cuadro 4.47. Problemas económicos que más afectan al cultivo de tejocote	133
Cuadro 4.48. Recomendaciones para reducir los costos de producción en tejocote	134
Cuadro 4.49. Necesidades de los productores para incrementar la rentabilidad en tejocote	134
Cuadro 4.50. Razones que justifican la producción de tejocote a pesar de las dificultades	135
Cuadro 4.51. Resumen de variables sociodemográficas y tecnológicas	136
Cuadro 4.52. Media y mediana de las variables consideradas para la construcción del Índice tecnológico	137

Cuadro 4.53. Diferencia de las medias de rentabilidad (RBC) según nivel de uso de tecnología	137
Cuadro 4.54. Factores explicativos de la rentabilidad de tejocote	138
Cuadro 4.55. Beneficios sociales, culturales y ambientales que se tienen por la producción y venta del tejocote	140

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

Figura 3.1. Municipios donde se llevó a cabo el estudio	38
--	----

CAPÍTULO IV

Figura 4.1. Gráfico de componentes principales	56
---	----

Figura 4.2. Dendrograma. Conglomerados jerárquicos de productores de tejocote	59
---	----

Figura 4.3. Canales de comercialización de tejocote	99
--	----

CAPÍTULO V

Figura 5.1. El sistema de producción de tejocote y su cadena agroalimentaria en el marco de un sistema complejo	143
---	-----

Figura 5.2. Cadena agroalimentaria del tejocote	147
--	-----

Figura 5.3. Focalización territorial para la implementación de la estrategia de tejocote	152
--	-----

Figura 5.4. Aproximaciones sucesivas de la estrategia para lograr el objetivo	161
---	-----

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 Introducción

El Tejocote es una especie nativa de México la cual pertenece a la familia de las Rosáceas, subfamilia de las Pomoideas y al género *Crataegus*, que comprende 14 especies originarias de México, nativas principalmente del altiplano central del país. El nombre “tejocote” se deriva de la palabra náhuatl “texocotl”, que significa fruta de piedra o fruto ácido y duro (Karp, 2010).

Desde épocas prehispánicas los frutos del tejocote han sido utilizados por distintos grupos indígenas en México, los cuales eran recolectados en estado silvestre. Posteriormente, árboles de esta especie fueron plantados en sus jardines, y con la llegada de los españoles, los tejocotes fueron seleccionados y plantados en huertos comerciales (Núñez *et al.*, 2012).

El fruto del tejocote tiene características muy particulares en sabor. En México, el uso más importante es como fruta fresca relacionado primordialmente con la cultura. Por ejemplo, en las ofrendas de la fiesta de Todos Santos, y en las piñatas, ponches y licor de tejocote durante las Posadas en diciembre, pues aporta calorías al cuerpo humano, necesarias por las bajas temperaturas (Nieto *et al.*, 2008).

Además de su consumo en fresco como fruta de temporada, el tejocote se procesa para obtener ates, jaleas y mermeladas. Así mismo, el tejocote contiene altos niveles de pectina, sustancia que se utiliza en la industria de alimentos como gelificante. También tiene uso en medicina tradicional; el cocimiento de los frutos se recomienda para la tos, mientras que la raíz es astringente y se emplea como diurético, al igual que la corteza (Huerta de la P. *et al.*, 2015).

En México existen 945.37 hectáreas plantadas con tejocote y en 2019 se cosecharon 5,521.82 toneladas con un valor de la producción de 23,996.17 miles de pesos. El

rendimiento promedio es de 5.95 toneladas por hectárea y el precio fue de 4,345.70 pesos por tonelada. En Puebla se tienen plantadas 897.6 hectáreas con tejocote y en el 2019 se cosecharon 5,336.94 toneladas con un valor de la producción de 22,658.73 miles de pesos. El rendimiento promedio es de 6.04 toneladas por hectárea y el precio fue de 4,245.64 pesos por tonelada (SIAP, 2019).

Considerando la información anterior, el 97% de la producción nacional proviene de Puebla. Existen 29 municipios productores y destacan por su superficie plantada: Calpan (15%), Huejotzingo (13%), Chiautzingo (12%), Soltepec (9%), San Salvador El Verde (7%), Tlahuapan (7%) y Domingo Arenas (7%) (SIAP, 2019).

Durante 2015 se movilizaron dentro del país más de 2,000 toneladas provenientes de las regiones de Angelópolis y Valle de Serdán hacia zonas libres y de baja prevalencia de mosca de la fruta (*Rhagoletis pomonella*), para consumo en fresco y uso industrial. En 2015 se exportaron 140 toneladas de tejocote hacia los Estados Unidos y en 2016 se enviaron más de 600 toneladas (SAGARPA *et al.*, 2017).

Para generar mayor valor agregado, es necesario que no sólo se comercialice el tejocote durante la temporada decembrina, sino que pueda ser utilizado en el transcurso del año a través de la deshidratación de la pulpa y posterior utilización en la elaboración de diferentes platillos en la cocina mexicana. Así mismo, como alternativa se puede extraer la pectina para aplicaciones industriales, la cual es utilizada como agente espesante en la elaboración de gelatinas y mermeladas, y en las aplicaciones farmacéuticas, para elaborar cremas y geles reafirmantes. También se menciona la importancia de la rehabilitación de huertos, la certificación sanitaria para mejorar la calidad, la agricultura por contrato y la exportación como medios para tener mejores condiciones de comercialización. Se hace énfasis en que este tipo de actividades son parte de las estrategias necesarias para reconvertir al campo poblano, con el fin de que los productores de tejocote puedan acceder a mejores ingresos, los cuales serían hasta tres veces más respecto de su venta tradicional en centrales de abastos (Alberto Jiménez Merino; El Economista, 2015).

Por los datos presentados, se puede afirmar que Puebla es el principal productor de tejocote del país y que este frutal tiene importancia económica como fuente de ingreso para los fruticultores del Estado. Sin embargo, existen varios problemas que enfrentan las familias desde el proceso productivo hasta la comercialización del producto tales como: falta de asesoría técnica, pequeñas explotaciones con baja tecnología, altos costos de producción y escasos recursos para invertir; condiciones climáticas adversas como sequía, granizo y heladas; plagas y enfermedades, así como bajos rendimientos, poca calidad del producto y precios de compra desfavorables (Mendoza *et al.*, 2010; Núñez *et al.*, 2012; Huerta de la P. *et al.*, 2015; Bustos, 2020).

En tejocote, se han realizado varios estudios referentes a plagas como la mosca de la fruta (*Rhagoletis pomonella*) y el barrenador del fruto (*Conotrachelus crataegi*) (Hernández *et al.*, 2004; Muñiz, 2011; Huerta de la P. *et al.*, 2015; Rosas *et al.*, 2017; Bustos, 2020). También sobre variabilidad morfológica y fenotípica de árboles y frutos (Gutiérrez, 1997; López *et al.*, 2008; Nieto *et al.*, 2008). De análisis bioquímicos (Franco *et al.*, 2010; García *et al.*, 2013). Estudios sobre fisiología (Velasco *et al.*, 2015). Y relacionados con la adaptación del cultivo al cambio climático (Núñez *et al.*, 2013). Sin embargo, a pesar de estos avances, se desconocen a detalle las características, el funcionamiento y la información económica de este sistema de producción, así como los factores que influyen en la rentabilidad del frutal.

Por lo tanto, si se considera la importancia de este sistema de producción para el Estado de Puebla, así como los problemas que enfrentan los productores, es necesario realizar un estudio económico y de caracterización que contribuya a proponer una estrategia para mejorar el proceso productivo y los ingresos por la venta de tejocote para favorecer a las familias productoras, principalmente las más pobres.

La presente investigación se justificó debido a que, por medio del análisis económico y la caracterización del sistema de producción, se identificaron los factores que contribuyen a una mayor rentabilidad para los pequeños productores de tejocote. Así mismo, la

presente tesis es relevante en la medida que coadyuvará a la construcción de estrategias para mejorar el sistema de producción de tejocote en la región Sierra Nevada de Puebla.

1.2 Problema de investigación

1.2.1 Justificación

El tejocote es relevante en el Estado debido a que el 97% de la producción nacional proviene de Puebla, por lo tanto, es una fuente de ingreso para las familias que viven en la región Sierra Nevada de Puebla. Tradicionalmente, el tejocote se consumía exclusivamente en “Todos Santos” y en la época navideña para la elaboración del “ponche de frutas”, pero en los últimos años, su demanda ha crecido en México y en Estados Unidos, además de que existen más posibilidades de uso para este fruto. Y aunque actualmente se tiene acceso a nuevos mercados y se ha revalorado el producto, los productores y productoras siguen enfrentando problemas que se reflejan en insuficientes ingresos para sus familias.

Conforme a lo citado en el apartado de la introducción, se han realizado varios estudios sobre tejocote. Sin embargo, a pesar de estos avances, se desconocen las características, el funcionamiento y la información económica de este sistema de producción, así como los factores que influyen en la rentabilidad.

Por lo anterior, fue indispensable realizar una investigación para caracterizar el sistema de producción y realizar un análisis económico para identificar acciones que contribuyen a mejorar su rentabilidad y el acceso al mercado. Lo anterior, representa un aporte importante para el impulso del sistema de producción de tejocote en la Sierra Nevada de Puebla que pretende beneficiar a los pequeños productores de la región.

1.2.2 Problema

El problema de investigación se plantea de la siguiente manera: Para la región Sierra Nevada del estado de Puebla no se conocen con precisión las características del sistema de producción, la información económica y financiera, y la forma en que influyen los factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado destino en la rentabilidad del tejocote.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar cómo influyen los factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado destino en la rentabilidad del tejocote, con el fin de identificar acciones para mejorar la cadena agroalimentaria, por medio de una caracterización y un análisis de rentabilidad económica y financiera.

1.3.2 Específicos

1.- Caracterizar el sistema de producción de tejocote en la región Sierra Nevada de Puebla, desde el punto de vista social, económico, técnico, ambiental y de mercado destino para describir las características del sistema productivo.

2.- Realizar un análisis de rentabilidad económica y financiera para el sistema de producción de tejocote en la región Sierra Nevada de Puebla, con el fin de conocer los beneficios económicos y ambientales que el sistema de producción genera a los productores.

1.4 Hipótesis

La hipótesis general se plantea como sigue: Existen factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado destino que influyen de manera positiva en la rentabilidad económica y financiera del sistema de producción de tejocote.

Las hipótesis específicas son las siguientes:

- El sistema de producción de tejocote es rentable desde el punto de vista económico y financiero.
- El sistema de producción de tejocote con buenas prácticas agronómicas, adecuado manejo fitosanitario y certificaciones mejoran la rentabilidad económica y financiera.
- Los sistemas de producción de tejocote con mayor disponibilidad de activos productivos, número de árboles, edad de la plantación y volumen de producción presentan mejor rentabilidad económica y financiera.

1.4.1 Preguntas para orientar la investigación

Se contemplaron las siguientes preguntas para guiar la investigación: ¿Qué características sociales, económicas, técnicas, ambientales y de mercado destino tiene el sistema de producción?, ¿Cuál es la Relación Beneficio – Costo del cultivo de tejocote?, ¿Cómo influyen los factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado en la rentabilidad económica y financiera del sistema tejocote?, ¿Cuáles son los factores que contribuyen al incremento de la rentabilidad económica y financiera del sistema de producción?, y ¿Qué acciones son pertinentes para lograr una mayor rentabilidad económica y financiera?

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Descripción de la especie

El tejocote (*Crataegus mexicana* Moc. & Sessé) presenta las siguientes sinonimias: *Crataegus stipulosa* (Kunth) Steud, *Mespilus pubescens* Kunth y *Crataegus pubescens* (Kunth) Steud. Su clasificación taxonómica es la siguiente: Phylum, Plantae; Subphylum, Spermatophyta; Clase, Magnoliophytina; Subclase, Magnoliopsida; Orden, Rosales; Familia, Rosaceae; Subfamilia, Rosaceae. Esta especie es originaria de México particularmente nativa del Valle de México, y se extiende desde México hasta Centroamérica y Ecuador. Habita en laderas de cerros con topografía escarpada (60% de pendiente) en barrancas, en las zonas de cultivo y se presenta en el rango de altitud de 1,200 a 3,000 m. Le favorecen los suelos ácidos y francos, también negro, arcilloso y pedregoso de origen sedimentario y volcánico. Los árboles viven de 30 a 40 años y los huertos de tejocote pueden producir 90 toneladas/hectárea. Respecto a su fenología, presenta follaje perennifolio, su floración comprende el periodo de enero a abril; los frutos se forman en primavera y maduran hasta noviembre o diciembre (CONAFOR y SEMARNAT, 2019).

El árbol es de 5 a 10 metros de altura, espinoso, las hojas son anchas en la parte media y en los extremos angostas, de color verde oscuro en el haz y verde pálido en el envés, con borde dentado. Las flores tienen forma de umbel y son de color blanco. El fruto de tejocote es de sabor agri dulce, muy aromático, de color amarillo o anaranjado, mide de 1 a 2 centímetros de diámetro y tiene de cuatro a seis semillas de color café, lisas y rodeadas por un endocarpio o hueso leñoso (Huerta de la P. *et al.*, 2015).

2.2 Usos del tejocote

El tejocote se considera como una especie melífera. La madera es muy dura y compacta, se utiliza como leña y para la elaboración de mangos de herramienta. Los frutos son comestibles, se comen crudos o se preparan en dulces y mermeladas. Una de las

características del fruto es su alto contenido de pectina, misma que se utiliza en la industria farmacéutica, textil y siderúrgica, para la elaboración de cosméticos y como coagulante de mermeladas y jaleas; también se utiliza como forraje para cerdos, borregos, conejos y chivos. Así mismo, los individuos se utilizan como porta injerto de frutales como manzano, peral, níspero, durazno y membrillo (CONAFOR, 2019).

Esta especie presenta usos medicinales para la hipertensión, la angina de pecho, la arritmia, las primeras etapas de la insuficiencia cardíaca congestiva, náuseas o vómitos, diarrea y dolor de hernia (Wang *et al.*, 2013).

El cocimiento del fruto se usa en casos de tos, pulmonía, bronquitis, resfrío y dolor de pulmón. Para el kuenesi o el chipil de los niños, se cuecen las hojas con agua, se endulzan con azúcar y se toma en el desayuno. Las hojas y la corteza en té se usan para combatir diarreas, dolor de estómago y para que no hagan daño los corajes. El té de tejocote junto con manzanilla y otras hierbas se usa además para el dolor de estómago, para combatir lombrices y oxiuros. Tanto la raíz como la corteza presentan propiedades diuréticas; y las flores y hojas son hipotensivas, cardiotónicas y detoxificantes (Cervantes *et al.*, 2018; CONAFOR, 2019).

2.3 Problemas que limitan la fruticultura y al sistema de producción de tejocote en la Sierra Nevada

En aspectos técnicos, Núñez *et al.* (2012) resaltaron que en el estado de Puebla las heladas tardías en primavera, principalmente en marzo y abril ocasionan daños a la floración, así como al amarre de frutos de tejocote. Igualmente, identificaron las siguientes enfermedades: Roya (*Gymnosporangium clavipes*), Bacteriosis (*Pseudomonas syringae*), Tizón de fuego (*Erwinia amylovora*), Roña (*Venturia inaequalis*), Alternaria (*Alternaria sp.*), Muérdago o hierba del pájaro (*Viscum cruciatum*); y las plagas: Mosca pinta o salivazo (*Prosapia simulans*), Barrenador de ramas, Pulgón verde (*Aphis pomi*), Fraile (*Macrodactylus mexicanus*), Lepidópteros defoliadores de primavera, Lepidópteros defoliadores de verano y La tuza (*Geomyidae sp.*). Así mismo, Huerta de la P. *et al.*

(2015) y Rosas *et al.* (2017) destacaron la importancia del Barrenador del hueso (*Conotrachelus crataegi*), y Muñiz (2011) catalogó la Mosca de la Fruta (*Rhagoletis pomonella*) como una de las principales plagas del tejocote.

En el programa de trabajo del manejo fitosanitario de frutales, del incentivo de prevención de plagas fitosanitarias reglamentadas del programa de sanidad e inocuidad alimentaria 2017 en el Estado de Puebla, firmado por la SAGARPA, SENASICA, SDRSOT y CESAVERP, se indica que los principales problemas para la producción de tejocote son la roya (*Gymnosporangium clavipes*) y el barrenador del hueso (*Conotrachelus crataegi*), que afectan el rendimiento de las cosechas y limitan la comercialización, principalmente al mercado de exportación (Huerta de la P. *et al.*, 2015; Rosas *et al.*, 2017; SAGARPA *et al.*, 2017; Ríos, 2018).

Nieto *et al.* (2008) reportaron el trabajo intenso y los altos costos de producción que implica la poda para la rehabilitación de plantaciones de tejocote, rejuvenecimiento y saneamiento de árboles en las comunidades de San Andrés Calpan y San Agustín Atzompa en el estado de Puebla.

Borys (1996) resaltó que la disponibilidad de agua en la época de la floración es crítica para el amarre de frutos en tejocote y aseguró que un riego abundante antes de floración mejora significativamente los rendimientos.

Mendoza *et al.* (2010) comentaron que en los municipios de la Sierra Nevada en Puebla se han detectado ineficiencias en los procesos productivos frutícolas (como baja productividad derivada de un manejo técnico inadecuado de los árboles), en la transformación (procesos de muy pequeña escala y de calidad no aceptable), y en la comercialización (bajos precios asociados al mercado local de productos), lo que justifica la formulación y aplicación de una estrategia de valorización de la producción local tendiente a lograr un desarrollo frutícola más amplio. Así mismo, resaltaron la falta de atención de los árboles en cuanto a poda, fertilización y control de plagas y enfermedades, así como los altos costos de producción. Derivado de lo anterior, los

rendimientos en las variedades criollas de las distintas especies son bajos, fluctuando de 2 a 5 t ha⁻¹ en durazno, ciruelo, peral y chabacano. Finalmente, los productos son de mala calidad, lo que repercute en los precios de venta también bajos.

2.4 Antecedentes de investigación realizada en tejocote

Con relación a las investigaciones sobre tejocote realizadas en la Sierra Nevada del estado de Puebla, Hernández *et al.* (2004) reportaron que en el municipio de Huejotzingo Puebla, durante el período de fructificación-maduración del tejocote (*Crataegus mexicana*), realizaron una evaluación de las poblaciones de la mosca de la fruta *Rhagoletis pomonella* (Walsh), con el propósito de detectar las etapas críticas de la infestación. Los resultados mostraron que la mayor captura de adultos se presentó desde los inicios de septiembre hasta principios de octubre, cuando la mayoría de los frutos habían alcanzado su desarrollo e iniciaban su maduración. Así mismo, se indicó que para su control es importante considerar que los adultos aparecen poco tiempo después de que se alcanzó la máxima precipitación pluvial en la región (julio), mientras que el decremento poblacional se acentúa cuando la temperatura media mensual y la precipitación pluvial inician su descenso (octubre).

Rosas *et al.* (2017) estudiaron la biología del barrenador del tejocote (*Conotrachelus crataegi*) y los daños sobre los frutos. Se realizaron muestreos al follaje, frutos y suelo en la región Sierra Nevada de Puebla, y se encontró que las hembras ovipositan en frutos pequeños en desarrollo, donde la larva barrena hasta llegar y destruir las semillas. Los huevos se observaron desde la tercera semana de abril, hasta la segunda de julio de 2014, con un período estimado de incubación de tres a cinco días. Las larvas se registraron durante todo el período de muestreo, desde la primera semana de julio de 2014, hasta la última de mayo de 2015. El estado de pupa ocurrió en marzo y abril de 2014, con una duración de 10 a 15 días. Los adultos se observaron de abril a septiembre de 2014; y las mayores densidades poblacionales de los adultos se presentaron el 28 de mayo y el 11 de junio de 2014.

En la investigación de Bustos (2020) se encontró que el barrenador de la semilla del fruto del tejocote (*Conotrachelus crataegi* Walsh), es la plaga de mayor importancia en la región productora en Puebla, conocida como Sierra Nevada, este insecto ocasiona graves pérdidas económicas a los productores. Por lo anterior, se realizó una investigación para estudiar la incidencia del barrenador de la semilla en diferentes sistemas tradicionales de producción de tejocote en los municipios de Huejotzingo y Calpan, Puebla. Se encontró que el 50% de los productores opinaron que el tejocote es rentable debido a su precio y rendimientos, en promedio obtienen 8.9 t ha⁻¹, a pesar de que las pérdidas por barrenador se estiman en 3.6 t ha⁻¹ (40.40%). El precio de venta del tejocote en 2018 osciló de \$30.00 a \$270.00 por caja de 20 kg. Los huertos con mayor incidencia de la plaga fueron los que tienen menor diversidad de cultivos, en los que hace cinco años no se realiza la poda y que no se fertilizaron; en contraste, en el huerto donde se realizaron más actividades de manejo y más aplicaciones para control de plagas y enfermedades tuvo una menor incidencia.

Huerta de la P. *et al.* (2015) en su estudio sobre el barrenador del fruto del tejocote (*Conotrachelus crataegi* Walsh) resaltaron la importancia del Manejo Integrado de Plagas (MIP) que tome en cuenta la aplicación de todos los métodos de control disponibles y compatibles entre sí, que no dañen el medioambiente y que sean económicamente viables. En esta estrategia de manejo los autores recomendaron el muestreo, el control biológico, la remoción del suelo para exponer los estados inmaduros del barrenador, la organización de productores para evitar focos de reproducción del insecto, y la participación de las distintas autoridades e instituciones para establecer un programa de manejo sustentable del barrenador.

Respecto a los estudios de tejocote realizados en otros estados de la república, Muñiz (2011) realizó una investigación biológica en comunidades del centro de México, dirigida a la exploración de enemigos naturales de la mosca de la fruta (*Rhagoletis pomonella*). En el estudio encontró seis especies de parasitoides nativos; de un total de 31.70% de emergencia de parasitoides de puparios de *R. pomonella*, el diapríido *Coptera* sp. representó la especie más abundante (25%). El 3.40% correspondió al braconídeo *Utetes*

near *canaliculatus*; *Diachasmimorpha mexicana* (Braconidae) se obtuvo en 2.30%, y finalmente, <0.50% fue representado por *Hemipenthes blanchardiana* (Bombyliidae). También se realizó la exploración de hongos entomopatógenos provenientes de suelo asociados a tejocote. Se obtuvieron 26 aislamientos de hongos representados por tres especies morfológicamente identificadas: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Paecilomyces fumosoroseus*. Finalmente, se seleccionaron nueve aislamientos para evaluar su patogenicidad en larvas y puparios de *R. pomonella* y para el caso de larvas, la totalidad de los hongos resultaron patogénicos.

En el municipio de Texcoco, Estado de México, Muñiz *et al.* (2012) realizaron un estudio sobre las fuentes de atracción y preferencias de oviposición de barrenador del fruto de tejocote (*Conotrachelus crataegi*), el cual es una plaga que disminuye el rendimiento y la calidad del producto. Se encontró que el tamaño y grado de madurez del fruto de tejocote fueron los principales factores que determinaron el nivel de oviposición del picudo, y que las frecuencias de oviposición más altas ocurrieron en frutos inmaduros, de tamaño mediano y grande, de la especie de tejocote *Crataegus mexicana*.

Gutiérrez (1997) reportó una alta variabilidad morfológica y estructural en el género *Crataegus*, en colectas de Chiapas, Estado de México, Puebla y Nuevo León, debido al alto grado de hibridación como respuesta de adaptación a las diversas condiciones ambientales, lo que corrobora la suposición de algunos investigadores en relación con la modificación de ciertas estructuras de *Crataegus*.

López *et al.* (2008) realizaron un estudio para la selección de variables morfológicas confiables y discriminantes para la caracterización de tejocote (*Crataegus* spp.). Para dicha selección se eligieron caracteres de hoja, flor y amarre de frutos del tejocote, de la colección de accesiones establecidas en el banco de germoplasma de la Universidad Autónoma Chapingo.

Nieto *et al.* (2008) reportaron que existen 93 tipos diferentes de tejocote de los que se han realizado todos los estudios en cuanto a forma y características del árbol, flor, hoja,

frutos y características agronómicas, tales como precocidad, permanencia del fruto en el árbol, coloración y calidad del fruto; así como la selección de los primeros cinco tipos para ser variedades comerciales, los cuales son: Centenario, Tempranero, Eli, Calpan Gold y Chapeado.

Franco *et al.* (2010) caracterizaron morfológica y bioquímicamente a frutos de 49 tejocoteros (*Crataegus mexicana* DC.) de Santa María Tlalmimilolpan, Lerma y Ocoyoacac, México, y se observó que existe variabilidad entre los frutos de tejocote colectados encontrando diferencias estadísticas ($P = 0.05$) para peso, longitud (L) y diámetro de fruto (D); relación L/D, porcentaje de pulpa; peso, longitud del eje mayor y longitud del eje menor del endocarpio; pH, acidez titulable, compuestos fenólicos y azúcares totales.

Núñez *et al.* (2012) estudiaron el posible desplazamiento de *Crataegus mexicana* DC. de las actuales zonas de adaptación, por efecto del cambio climático, y se concluyó que el tejocote se verá afectado de manera positiva por el cambio de la temperatura y la lluvia hacia el 2050, lo que podría ocasionar que se incremente su superficie cultivada; principalmente se favorecería la región del eje volcánico transmexicano.

García *et al.* (2013) evaluaron el contenido de compuestos fenólicos, flavonoides, vitamina C y la actividad antioxidante, en una selección de especies de tejocote mexicano (*Crataegus* spp.; Rosacea) del banco de germoplasma de la Universidad Autónoma Chapingo. El resultado fue que no se observó una relación del contenido de fenólicos, flavonoides y vitamina C con el origen y la especie de las muestras. Y la mayoría de los 20 genotipos de tejocote presentaron un contenido de compuestos fenólicos más alto que el descrito para otros frutos (lichi, durazno y fresa), estas características proporcionan un valor agregado a la fruta.

En Chapingo, Estado de México, Velasco *et al.* (2015) evaluaron los cambios bioquímicos y fisiológicos durante el crecimiento, maduración y senescencia del fruto en dos accesiones de tejocote: Atex 02 y Atex 05. Durante la maduración del fruto se

presentó un aumento en velocidad de respiración, coincidente con una elevación del contenido de azúcares totales hasta 82 y 93 mg g⁻¹ para Atex 02 y Atex 05, respectivamente, así como la disminución del contenido de ácido málico hasta 0.66 y 0.64%, en el mismo orden, favoreciendo el sabor de los frutos al aumentar el balance azúcar/ácido. Se concluyó que el periodo de crecimiento de las accesiones de tejocote Atex 02 y Atex 05 es de 210 días después de floración y su vida de anaquel a las condiciones ambientales de cuatro días.

2.5 Conceptos de caracterización, tipología y estratificación

2.5.1 Caracterización del sistema de producción

De acuerdo con la Real Academia Española, la palabra caracterización significa “determinar los atributos peculiares de alguien o algo, de modo que claramente se distinga de los demás” (RAE, 2019).

La caracterización de un sistema de producción consiste en un esfuerzo para identificar las actividades y actores que lo constituyen y las relaciones técnicas y socioeconómicas entre ellos (Bourgeois y Herrera, 1996 citado por Gómez, 2010).

Los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales con recursos básicos, pautas empresariales, medios familiares de sustento y limitaciones en general similares, a los cuales corresponderían estrategias de desarrollo e intervenciones parecidas. Según el alcance del análisis, un sistema agrícola puede abarcar unas docenas o a millones de familias. La clasificación de los sistemas agrícolas de las regiones en desarrollo se ha fundado en los siguientes criterios: 1.- Recursos naturales básicos disponibles, comprendidos el agua, las tierras, las zonas de pastoreo y de bosques; el clima, del cual la altura es un elemento determinante; el paisaje, comprendida la pendiente; la dimensión de la finca, el régimen y la organización de la tenencia de la tierra; y 2.- La pauta dominante de las actividades agrícolas y de los medios de sustento de las familias, comprendidos los cultivos, el ganado, los árboles, la

acuicultura, la cacería y la recolección, la elaboración y las actividades externas a la finca agrícola; y también las principales tecnologías empleadas, que determinan la intensidad de la producción y la integración de los cultivos, el ganado y otras actividades (FAO, 2018).

Montero (2007) definió el sistema de producción agrícola como una actividad dirigida a transformar componentes abióticos (oferta ambiental) por medio de componentes bióticos (genotipo), en arreglos espaciales y cronológicos con prácticas adecuadas de manejo, en productos de importancia económica. Así mismo comentó que la fitotecnia, es la tecnología propia de los sistemas de producción agrícola, la cual como tal es una visión y un sistema de conocimientos multidisciplinarios, para producir con calidad, rentabilidad y sostenibilidad cualquier producto agrícola. Al aplicar tecnología a un sistema de producción, el propósito debe ser aminorar la brecha que existe entre el potencial de producción y la producción real. Por lo tanto, es clave identificar los elementos del sistema que más contribuyen a la producción final.

Flórez (2015) acotó los indicadores de caracterización del sistema productivo a los siguientes: Indicadores del tamaño de la finca, indicadores del nivel de capitalización de la finca, indicadores de la estructura de la mano de obra disponible y empleada en la finca y fuera de ella, incluyendo trabajo asalariado o contratado; indicadores de los sistemas productivos existentes en la finca (sistemas de cultivo, de producción animal, etc.), indicadores del nivel de intensificación tecnológica, indicadores del tipo de tenencia de la tierra, indicadores de la calidad del suelo (suelos arables, suelos regados, etc.), indicadores de la composición del ingreso familiar, indicadores del tipo y grado de articulación con los mercados de productos, indicadores de localización geográfica y agroecológica e indicadores de la capacidad de gestión, y de las metas y habilidades de los productores. Así mismo, aclaró que los sistemas de producción de cultivos, se soportan bajo elementos como malezas, patógenos, cultivos, suelos, entre otros, diferenciando las actividades propias relacionadas con cada cultivo.

En complemento a lo mencionado, Duarte *et al.* (1996) explicaron que un sistema de producción agropecuario es un conjunto de actividades que un grupo humano organiza, dirige y realiza de acuerdo con sus objetivos, cultura y recursos, utilizando distintas prácticas tecnológicas, en respuesta al medio físico, para obtener diferentes producciones agrícolas. Un sistema también se concibe como la forma como se combinan, en el tiempo y en el espacio los factores de producción (tierra, trabajo, capital, gestión) que el ser humano administra para satisfacer sus objetivos socioeconómicos. Algunos aspectos que podrían tenerse en cuenta para analizar un sistema de producción agropecuario son, entre otros la eficiencia del sistema (salidas con respecto a entradas), las expectativas del producto en el mercado, el costo financiero, el flujo de utilización de mano de obra, la utilización de los recursos y el retorno a los factores tierra, mano de obra y capital.

De acuerdo con lo anterior, Duarte *et al.* (1996), mencionaron una metodología para la caracterización y tipificación de productores. Esta comprende diferentes fases que constituyen un referente o guía, y no una lista-receta que se haya de cumplir al pie de la letra. Aplicada a la asistencia técnica, se pueden identificar las siguientes fases metodológicas: 1.- *Selección del área*. La selección del área está relacionada con la identificación de zonas geográficas de trabajo y grupos objetivos de productores. Un ejemplo pueden ser los límites municipales y el grupo objetivo los pequeños productores, definidos como aquellos campesinos que posean a cualquier título, uno o más predios que no sobrepasen el área y los ingresos de dos Unidades Agrícolas Familiares, explotados en forma directa o con el concurso familiar, y de cuya producción deriven por lo menos el 70% de sus ingresos. 2.- *Caracterización de sistemas de producción*. La caracterización permite el conocimiento y análisis de la estructura y función de los sistemas de producción. Las interacciones entre las variables biológicas, físicas, sociales, económicas y tecnológicas permiten, mediante un procedimiento de tipificación, la conformación de grupos relativamente homogéneos de productores, cuyos arreglos espaciales y temporales específicos y sus características socioeconómicas son muy similares, también llamados “dominios de recomendación”. La caracterización no solo debe permitir describir el sistema sino, además, que el análisis participativo de la

información culmine identificando y priorizando la problemática y las propiedades de los dominios de recomendación conformados. 3.- *Diseño y prueba de sistemas de producción alternativos*. Después de reconocer las limitantes y potenciales de los sistemas de producción caracterizados, los asistentes técnicos y productores deben diseñar de manera conjunta propuestas para mejorarlos. Esta mejora debe conducir a sistemas de producción alternativos, entendiéndose estos como una modificación del sistema típico de producción. La hipótesis de trabajo definida en el diseño debe ser probada mediante el seguimiento y evaluación de estos sistemas alternativos en condiciones de los productores. 4.- *Difusión de los resultados*. Los resultados obtenidos mediante el seguimiento y evaluación de los modelos alternativos deben ser conocidos por otros productores pertenecientes a ese grupo homogéneo, lo mismo que servir para retroalimentar el proceso de desarrollo tecnológico (Duarte *et al.*, 1996).

2.5.2 Caracterización de la Unidad de Producción Familiar

Las fincas se pueden agrupar en conjuntos según su similitud. Los científicos se refieren a ellas como pequeñas o grandes, de subsistencia o comerciales, y según su especialización como agrícolas, ganaderas o mixtas. Los sistemas de finca se han categorizado pero no han sido sistemáticamente clasificados. Además, no existe un sistema de clasificación que sea en general aceptado debido a que hasta el momento no había tenido demanda. Sin embargo, se requiere un sistema de clasificación como mecanismo de ordenamiento teórico para investigación y como herramienta de comunicación que facilite el intercambio de información entre los investigadores y entre éstos y los extensionistas (Escobar y Berdegué, 1990).

Una finca puede tener cuatro clases básicas de procesos: Producción agrícola (incluida la silvicultura), producción pecuaria (incluye toda clase de animales), procesamiento de productos; y transacciones entre la finca y el ambiente que la rodea (incluido todo tipo de compra, venta, comercialización a inversión). Algunas fincas podrán tener todos los componentes, pero la mayoría no. Muchas tendrán solamente los recursos para cultivo y ganadería (tierra, mano de obra, etc.), unidades de procesamiento (potreros, campos,

corrales, etc.) y productos (granos, leche, etc.). Otras fincas incluirán componentes de procesamiento, frutas frescas (recursos), área de procesamiento y frutas enlatadas (producto). Casi todas las fincas, si no todas, tendrán componentes de transacción entre ellas y el ambiente que las rodea. Aquellas que producen todos los alimentos que consume la familia y no utilizan dinero, intercambian con frecuencia trabajo con los vecinos o adquieren tierra mediante el sistema de aparcería. Así mismo, es posible identificar grupos de descriptores que generalmente cumplen un papel importante en los ejercicios de clasificación de sistemas de finca. Estos grupos son: Indicadores del tamaño de la finca, indicadores del nivel de capitalización de la finca, indicadores de la estructura de la mano de obra disponible y empleada en la finca y fuera de ella, incluyendo trabajo asalariado o contratado; indicadores de los sistemas productivos existentes en la finca (sistemas de cultivo, de producción animal, etc.), indicadores del nivel de intensificación tecnológica, indicadores del tipo de tenencia de la tierra, indicadores de la calidad del suelo (suelos arables, suelos regados, etc.), indicadores de la composición del ingreso familiar, indicadores del tipo y grado de articulación con los mercados de productos, indicadores de localización geográfica y agroecológica, e indicadores de la capacidad de gestión, y de las metas y habilidades de los productores (Escobar y Berdegú, 1990).

2.5.3 Tipologías de Unidades de Producción Familiar

Existe una gran diversidad de explotaciones agrícolas que responde no solo a las diferencias locales en términos de agroecología, condiciones de mercado, marcos legales o arreglos sociales e institucionales; sino también a la forma en que las explotaciones agrícolas gestionan la tierra, los insumos (fertilizantes, maquinaria, tecnología, etc.), o dependencia del trabajo familiar y los ingresos no agrícolas. Por lo anterior las generalizaciones no pueden hacerse fácilmente (Scoones, 2010; 2010b; Saturnino, 2012 citado por Saravia *et al.*, 2013).

Una dificultad adicional está relacionada con la gran variedad de criterios utilizados para definir tipos de granja, particularmente cuando se basa en entornos agroecológicos

específicos o el tamaño de la explotación agrícola. La implementación de dimensiones agroecológicas para distinguir las fincas implica que estas solo pueden replicarse en zonas agroecológicas similares. El tamaño de las explotaciones agrícolas, puede parecer al principio como una referencia objetiva, pero esta es una apreciación errónea. El tamaño no es un indicador confiable en una tipología internacional porque una granja "pequeña" en el contexto brasileño o norteamericano difiere en varios aspectos de una granja "pequeña" en un contexto de África occidental. Del mismo modo, el tamaño de las explotaciones agrícolas también puede verse influido por los cultivos producidos y las prácticas de cultivo. Por lo tanto, el tamaño es uno de los criterios más relativos y subjetivos que se encuentran con frecuencia en el contexto tipologías. Otras dificultades para comparaciones se relacionan con conceptos tales como agricultura "campesina", "comercial", "empresarial", ya que generalmente tienen contextos significados específicos o implicaciones legales en diferentes países. Al mismo tiempo, es importante considerar que las tipologías agrícolas pueden usar diferentes criterios de definición que no siempre pueden ser relevantes en todos los contextos. En algunas circunstancias, el nivel de ingreso neto de la granja o el acceso a la tecnología se puede utilizar como parámetros clave para establecer tipos. De acuerdo con un estudio de EAFF, ROPPA y PROPAC (2013), hay información sobre comercialización y mercados de productos básicos y de exportación a gran escala, pero no sobre las formas de comercio y mercado donde participan los agricultores familiares y las pequeñas empresas. En muchos casos esta producción, procesamiento y comercio pueden denominarse como "informales" o "invisibles". La tipología de las explotaciones agrícolas también puede ser definida por otros factores como el nivel de mecanización o las ventas anuales. Y para categorizar a los agricultores es posible utilizar la alfabetización, las habilidades básicas o la capacitación (Saravia *et al.*, 2013).

Otro tema a considerar es que las tipologías se construyen comúnmente para responder preguntas específicas, evitando así que puedan ser fácilmente aplicables o reproducidos en otros escenarios socioeconómicos y ambientales. El problema general desde un punto de vista analítico es que hay un vacío de teoría y estudios empíricos que examinan la diversidad de las explotaciones agrícolas, proporcionando al mismo tiempo, conceptos

e indicadores comparables internacionalmente que son significativos bajo diferentes entornos socioeconómicos y agrícolas. Por lo anterior, esencialmente, no hay un marco para analizar las explotaciones agrícolas en el mismo nivel o conjunto de dimensiones. En general, la falta de dicho mecanismo es una enorme desventaja en términos de proporcionar a los formuladores de políticas nacionales una visión comparativa o relativa de contextos agrícolas locales y nacionales (Saravia *et al.*, 2013).

Según FAO (2005 y 2007) citado por Saravia *et al.* (2013), existen dos tipos de explotaciones agrícolas: (i) explotaciones familiares, es decir, aquellas operadas por miembros del hogar; y (ii) explotaciones en el sector no familiar, como corporaciones e instituciones gubernamentales. En casi todos los países, la mayoría de la producción agrícola está en el sector de agricultura familiar.

La agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas de base familiar y está relacionada con varios ámbitos del desarrollo rural, es una forma de clasificar la producción agrícola forestal pesquera, pastoril y acuícola gestionada y operada por una familia y que depende principalmente de la mano de obra familiar incluyendo hombres y mujeres (FAO, 2019).

En América Latina es frecuente dar gran importancia a las oportunidades y condiciones de acceso al mercado de los productos agrícolas y a la fuerza de trabajo en relación con la tierra disponible. Y como efecto de la influencia de las modalidades desarrolladas por el Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola (CIDA), muchas de las tipologías se inspiran todavía dentro del cuadro de estudios destinados a concebir y promover reformas agrarias. En virtud de esto, usualmente se distinguen los siguientes grandes tipos de explotaciones: Explotaciones familiares más o menos mercantiles, en las cuales los sistemas de producción utilizados aseguran el pleno empleo de la fuerza de trabajo familiar y garantizan un ingreso suficiente que posibilita la sobrevivencia de la familia sin recurrir a la venta al exterior de la fuerza de trabajo. Explotaciones subfamiliares en las que los sistemas de producción no permiten asegurar un ingreso suficiente para la sobrevivencia de la familia y el pleno empleo de sus miembros. Por consiguiente, la mano

de obra familiar esta forzada a buscar trabajo fuera de la finca y las actividades que se asumen en ésta tienden sobre todo a satisfacer las necesidades de consumo de la familia a partir de una cantidad reducida de productos alimenticios de primera necesidad. Y explotaciones multifamiliares en las que los sistemas de producción exigen una cantidad de fuerza de trabajo bastante superior a la que puede aportar una sola familia. Por esto es necesario recurrir al empleo de mano de obra exterior, la que puede ser pagada con dinero, en especie, por concesión de una parcela, u otras formas (Escobar y Berdegué, 1990).

2.5.4 Estratificación de Productores en México y en el estado de Puebla

En México existen entre 5.3 y 5.4 millones de unidades económicas rurales (UER). Se contabilizan 1,192,029 UER que corresponden al Estrato de UER Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado (E1), el cual representa el 22.40% del total de las UER. Asimismo, se tiene que 2,696,735 UER corresponden al Estrato de UER “Familiar de subsistencia con vinculación al mercado” (E2), que representa el 50.60% del total de las UER, tiene un carácter familiar y presenta ventas de productos primarios que no superan los \$55,200.00 anuales. El Estrato en transición (E3), representa el 8.30% del total de las UER del país, con un promedio de ventas de \$73,931.00 por año (SAGARPA y FAO, 2012).

El Estrato E1, que comprende las UER de tipo familiar de subsistencia que no están vinculadas al mercado de productos primarios, tiene como problema principal la pobreza. Las UER del Estrato E2 son las que predominan en el campo mexicano, y se caracterizan por contar con ingresos bajos, por llevar un pequeño excedente de producción agropecuaria o pesquera al mercado, por vender su fuerza de trabajo fuera de la UER y por incursionar en actividades no agropecuarias. El principal problema que enfrentan las UER correspondientes a este Estrato es la pobreza de capacidades. El Estrato E3 se considera en transición debido a que los ingresos que obtienen las UER son suficientes para cubrir las necesidades básicas de una familia, pero los problemas que enfrentan están relacionados con mantener y mejorar la rentabilidad de la unidad agropecuaria. El

principal problema que afecta a este Estrato es la rentabilidad débil de las UER, dado que el 59.80% de las UER tiene una Relación Beneficio-Costo menor o igual a uno. Lo anterior genera una mayor vulnerabilidad de las UER ante cualquier tipo de efecto externo, desde caídas en la demanda de la producción o precios y eventos climatológicos adversos, hasta enfermedades que pueda sufrir algún miembro de la familia (SAGARPA y FAO, 2012).

Con referencia a la estratificación económica de las UER agropecuarias, en el Estado de Puebla el 79.10% de las UER corresponden al Estrato de Productores de Bajos Ingresos; los Productores En Transición representan el 7.70% y los Productores de Altos Ingresos el 13.20%. Los Productores de Bajos Ingresos obtienen recursos de su principal actividad económica en una magnitud comparativamente insuficiente para satisfacer el gasto monetario familiar promedio recurriendo a la pluriactividad para complementar su ingreso. Este estrato de productores difícilmente puede disponer de recursos monetarios para en un caso dado realizar inversiones productivas agropecuarias que permitan ampliar su capacidad de generación de beneficios económicos (Córdoba, 2009).

2.5.5 Estudios realizados para la caracterización y clasificación de productores y sistemas de producción

Orona *et al.* (2006) caracterizaron el sistema de producción de nuez pecanera en la Comarca Lagunera, por medio de entrevistas a productores ejidales y pequeños propietarios que incluyó aspectos técnicos y socioeconómicos. Los principales problemas técnicos encontrados fueron: alta incidencia de plagas y enfermedades, y la escasez de agua para riego; en los socioeconómicos se encontró el intermediarismo y la venta de nuez con cáscara sin valor agregado al producto. En el aspecto técnico se identificó la necesidad de implementar programas de capacitación en el control fitosanitario y el uso de sistemas de riego eficientes para el aprovechamiento del agua, mientras que, en los aspectos socioeconómicos, éstos fueron la organización de productores para vender directamente al consumidor o al mayorista, así como para gestionar financiamiento para la producción y para darle valor agregado a la nuez.

Larqué *et al.* (2009) realizaron una investigación para analizar la caracterización técnica del sistema de producción; así como la caracterización del productor de durazno en el estado de México. Se consideró: el número de productores (información general de la familia), aspectos sociales y económicos, tecnología de producción, superficie plantada, tenencia de la tierra (privada y ejidal), aspectos agronómicos (plagas, enfermedades y malezas y su combate), fertilizantes, aspectos de asistencia técnica y apoyo financiero. Como resultado, la caracterización del productor permitió conocer que existe disparidad entre las superficies cultivadas de durazno, el manejo técnico del cultivo y las formas de comercializar el producto. Así mismo, que los principales problemas técnicos fueron: manejo agronómico, calidad del fruto, tamaño de la huerta y los mercados en los que venden su producto. Con relación al productor, se identificó la necesidad de promover la organización de los mismos para la búsqueda de apoyos financieros suficientes y oportunos para la producción y comercialización de durazno, para facilitar la venta directa al consumidor o al mayorista y para dar valor agregado al producto.

Benítez *et al.* (2015) caracterizaron la producción y el comercio de café en la región de Cuetzalan, Puebla, para identificar ventajas productivas con el fin de proponer estrategias de intervención para mejorar el margen neto de comercialización para el productor. Lo anterior, a través de una estratificación de las unidades de producción de café, que permita al pequeño productor mejorar su ingreso con base en su productividad y factores involucrados, como: nivel tecnológico, capacitación, rendimiento por hectárea, manejo de prácticas agrícolas y sus procesos de comercialización.

Borja *et al.* (2018), realizaron una caracterización de los tipos de productores de guayaba en el estado de Aguascalientes, México, con técnicas estadísticas del análisis multivariado de conglomerados y discriminante. El resultado fue que los agricultores dedicados al cultivo de guayaba se clasifican en tradicionales, intermedios y empresariales. Y por orden de importancia, las variables que definieron más las diferencias entre los grupos de productores fueron: a) la participación en el mercado; b) los ingresos por la venta de guayaba de alta calidad; c) la superficie plantada; d) el porcentaje en los montos de apoyos gubernamentales; e) la edad; f) el factor de

rentabilidad y g) la producción de guayaba de alta calidad. Dichas variables se relacionan con el mercado, la capacidad productiva, la calidad de la producción, la rentabilidad y los aspectos sociales.

Ojeda *et al.* (2020) realizaron una caracterización del sistema de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) de la región Suroriente del Estado de México en Amecameca y Ayapango, considerando dimensiones productivas (escala), técnicas (sistema productivo) y sociales (fuerza de trabajo). Para caracterizar se utilizó un Análisis Factorial por componentes principales y posteriormente un Análisis Clúster. A partir del análisis factorial se obtuvieron cinco factores que explican el 66% de la variación total, el primer factor los agrupa por escala, el segundo por nivel educativo, el tercero por diversidad agropecuaria, cuarto por prácticas de manejo sanitario y el último por la capacidad de permanecer a lo largo del tiempo. El Análisis Clúster permitió identificar tres grupos de productores, el primero con mayor escala y con menor producción, el segundo con menor escala pero mayor cantidad de leche por vaca, mientras que el tercero se encuentra entre los anteriores. Se concluyó que la producción en pequeña escala es heterogénea, el nivel productivo es bajo, no se emplean tecnologías productivas y el sistema se considera de subsistencia, aunque existe un grupo con potencial para incrementar la producción de leche.

Coronado *et al.* (2019) realizaron un estudio para una caracterización y clasificación de los productores del altiplano oeste potosino. Se plantearon los siguientes objetivos: Crear una tipología multidimensional que integre la caracterización y clasificación de los tipos de agricultura (CTA) con la caracterización y clasificación de los tipos de productores (CTP); e identificar las dinámicas agropecuarias de la región Altiplano Oeste Potosino utilizando una tipología multidimensional. La investigación tuvo como base 1044 entrevistas y los datos fueron analizados utilizando como técnica de agrupación el análisis clúster. El resultado fue que se identificaron seis tipos de CTA, todos sistemas mixtos que buscan brindar mayor certidumbre en el ingreso, y cinco tipos de CTP; los menos capitalizados fueron los más representativos de la región (52.90%). Al combinar CTA con CTP para crear una tipología multidimensional se observó que la principal

estrategia de supervivencia se basa en la pluriactividad y el acceso a programas sociales y subsidios, donde las labores no agropecuarias representan más de 50% del ingreso familiar. Se concluye sobre la necesidad de un cambio de paradigma al considerárseles como “empleados rurales” y no como productores o campesinos, generando la necesidad de una política rural que considere esta realidad.

2.5.6 Características del sistema de producción de tejocote en la Sierra Nevada de Puebla

Con relación a las características del sistema de producción de tejocote, Nieto *et al.* (2008) comentaron que debido a la rusticidad del tejocote, no existen variedades o selecciones bien definidas para la producción comercial, existiendo gran diversidad de tipos. Tampoco se ha generado una tecnología de producción para favorecer la calidad y la producción; y no se le da el manejo adecuado, en cuanto a la poda la formación de la copa para tener árboles más compactos, y con esto incrementar la densidad de plantación y en consecuencia la producción. Se tiene árboles muy vigorosos que dificultan el manejo y la recolección de la fruta.

Mendoza *et al.* (2010) realizaron una caracterización y un análisis de valorización en los principales componentes de la cadena productiva frutícola en el territorio Sierra Nevada del estado de Puebla, México, y encontraron que los productores disponen de un sistema diversificado de producción y comercialización agrícola tradicional, que se caracteriza por la incorporación de frutales criollos de baja calidad y que se manejan deficientemente, donde se intercalan cultivos anuales y forrajeros entre las hileras de los árboles con el propósito de asegurar la alimentación de la población rural. Por lo que este sistema cumple con una función social y permite que el productor se apropie de algunos recursos. Así mismo, en la región se observó un manejo deficiente de los sistemas de producción frutícola, siendo común el uso de variedades criollas de las distintas especies: durazno (*Prunus persica*), manzana (*Malus domestica*), ciruela (*Prunus domestica*), pera (*Pyrus communis* L.), chabacano (*Prunus armeniaca*), nogal (*Juglans regia*), tejocote (*Crataegus pubescens*) y capulín (*Prunus serotina*). Se identificaron tres principales

sistemas de producción en frutales criollos; todos asociados a un bajo nivel tecnológico utilizado por los productores: uno de temporal intercalado con maíz y frijol, otro de temporal en huerto simple, y otro más en riego intercalado con flores.

Núñez *et al.* (2012) reportaron que los cultivos asociados con árboles frutales es un sistema agrícola derivado de la agricultura tradicional del altiplano mexicano y de la Agronomía moderna. Con este sistema de asociación se aprovechan las relaciones complementarias entre los árboles frutales y los cultivos anuales en cuanto al uso integral de los nutrientes y la humedad del suelo, la luz solar y la mano de obra familiar. En Puebla es común encontrar huertos mixtos; es decir, frutales asociados con otros cultivos generalmente anuales como son maíz, frijol, haba, calabaza entre otros.

Bustos (2020) reportó que en los municipios de Huejotzingo y Calpan Puebla, la superficie de los huertos de tejocote en promedio es de 1.7 ha por productor con 190 árboles de 25 años en promedio. En el arreglo espacial, el 24.60% de los productores dejan 10 m entre hileras, y el 21.30% de los productores usan una distancia de 6 m entre árboles. El 98.9% tiene su huerta bajo el régimen de humedad de temporal y el 94.30% de los productores usa el sistema de cultivos asociados perennes y/o anuales; el 85.10% lo asocian con maíz. Respecto a las prácticas agronómicas, el 85.10% fertiliza su huerta, la mayoría con una mezcla de fertilizante químico y orgánico, y el 78.2% realizan control de plagas y enfermedades. El 86.20% realiza deshierbe manual con ayuda de machete, hoz, aros, etc. Los productores dijeron que la cosecha la realizan en 62% de los casos el productor, su familia y personal contratado, y en el 28.6% de los casos lo realiza el productor y su familia.

2.6 Mercado y comercialización de tejocote

Mendoza *et al.* (2010) documentaron que en los sistemas de producción frutícolas de los municipios de la Sierra Nevada en Puebla, existe un alto grado de participación de intermediarios y un fuerte desconocimiento del mercado por los productores, lo que se refleja en precios muy bajos de la fruta fresca para el productor primario.

En un estudio realizado en San Agustín Atzompa, municipio de Chiautzingo Puebla, Muñiz (2011) informó que la cosecha y venta de tejocote se realiza en dos fechas, la primera en Todos Santos y Día de muertos y la segunda en la primera semana de diciembre para las fiestas de fin de año. Respecto a los puntos de venta del producto, el 70% de la cosecha se vende solo en el mercado local, y el resto se envía al mercado regional a través de intermediarios que lo distribuyen al resto del país. De acuerdo con los datos, de la venta total, el 70% de la cosecha se destina al consumo en fresco y el resto a la industria.

Bustos (2020) reportó que en los municipios de Huejotzingo y Calpan Puebla, el 79% de los productores comercializan en el mercado local, seguido del mercado municipal donde 8.60% de los productores lo vende, este mismo porcentaje comercializa su fruto en la Central de Abastos de la Ciudad de México, y el 1.10% lo mercadea para exportación. El 53% de los productores no realizan la selección de su fruto. El volumen que cosechan tiene una media de 8.9 t ha⁻¹ y los productores que “venden su huerta” perciben \$7,250.00 en promedio por el volumen de producción de la hectárea. La calidad de los frutos se clasifica en: super, primera, segunda y tercera o canica.

Sobre la época de cosecha y venta, Bustos (2020) reportó que la mayoría de los productores (26.40%) lo realiza a principios de noviembre para la venta en fresco con el objetivo de que el consumidor coloque el fruto en los altares del día de muertos. En 2018 el precio de venta osciló de \$30.00 a 270.00 por caja de 20 kg, aunque la mayoría de los productores vendió en \$70.00 la caja de su fruto. Todos los productores comercializan su producto ellos mismos y el 90.80% lo vende en fresco. Ningún productor realiza transformación de su producto con fines comerciales. El 93.10% de los productores no conocen alguna empacadora de tejocote y solo el 9.30% conocen los requisitos para exportación.

Ante la apertura del mercado de exportación de tejocote a Estados Unidos, anunciada el 30 de marzo de 2015 por el Servicio de Inspección en Salud Animal y Vegetal (APHIS, por su sigla en inglés) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por

su sigla en inglés) y confirmada por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) en México, se consideró importante establecer un plan rector de desarrollo que impulse la actividad frutícola de estos productos de manera integral y sustentable, que mantenga las condiciones necesarias para cumplir la normativa que permita la exportación al vecino país del norte. Así mismo, el APHIS tomó la decisión de permitir la entrada de tejocotes mexicanos a Estados Unidos en cargamentos comerciales, que cuenten con un certificado fitosanitario expedido por el SENASICA, el cual demuestre que estos productos se encuentran libres de riesgo de plagas cuarentenarias, por lo que es importante el trabajo conjunto entre las respectivas autoridades federales y los productores para mantener el control de estas que afectan a los frutales. También, cabe señalar que el APHIS, en su publicación en el Federal Register, que es el equivalente al Diario Oficial de la Federación (DOF) del Gobierno federal mexicano, reconoció el trabajo realizado por México para mantenerse libre de mosca del Mediterráneo, que es una de las plagas más destructivas, ya que afecta a alrededor de 250 variedades de frutas y hortalizas (Periódico Digital, 2015).

El 7 de abril de 2015 el área de Comunicación Social de SAGARPA informó que la apertura del mercado de exportación de tejocote a Estados Unidos representa un factor detonante, ya que se prevé un incremento en la superficie plantada de este frutal. Con relación a lo anterior, José Reynaldo Vázquez y Arcadio Hernández del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP) mencionaron que el Estado de Puebla es el único exportador de tejocote de México, y reportaron importantes incrementos en las exportaciones de tejocote de la entidad; en 2015 se exportaron 143.41 toneladas, en 2016 fueron 391.32 toneladas, en 2017 la cantidad de 427 toneladas, en 2018 el volumen de 804.8 toneladas y finalmente en 2019 se exportaron 947.3 toneladas de tejocote a Estados Unidos (202.01 toneladas en octubre, 506.89 toneladas en noviembre y 238.36 toneladas en diciembre). Los municipios que exportaron en 2019 fueron los siguientes: Huejotzingo (451.24 toneladas), Calpan (276.4 toneladas), Tlahuapan (183.8 toneladas), Chiantzingo (23.28 toneladas), San Salvador el Verde (9.18 toneladas), San Martín Texmelucan (1.91 toneladas) y Acatzingo (1.45) (J. R. Vázquez y A. Hernández, comunicación personal, 20 de diciembre de 2019).

De cada 10 tejocotes que se consumen en México 9 provienen del estado de Puebla, quien produjo 4 mil 194 toneladas, lo que representó el 94 por ciento del total del país. Así lo informó la SAGARPA, que aseguró que el 6 por ciento restante de la producción lo aportan el Estado de México, Tlaxcala, Chiapas, Michoacán, Hidalgo y Morelos. También es importante mencionar que la demanda de tejocote se ha incrementado considerablemente en los últimos años, inclusive, el fruto ha adquirido una alta relevancia comercial entre la población latina de los Estados Unidos. Para mejorar la producción de tejocote se destinaron apoyos por 358 millones 560 mil pesos durante 2016 y 2017, a través del concepto de plantas, que sumaron 8 mil 964 unidades (Agromarketing, 2018).

La asociación de Productores de Xopallican, del Municipio de Domingo Arenas comercializaron 120 toneladas de tejocote en el mercado de la nostalgia en Estados Unidos. Cubrieron pedidos semanales de hasta 20 toneladas y entre los requisitos para ingresar alimentos se exigió fruta libre de plagas, enfermedades y pesticidas. Por lo anterior, esta sociedad se fijó como meta eliminar por completo los residuos en el año 2020 para seguir exportando a Estados Unidos, pues desde la primera venta, en 2016, se consideran cuatro años “de gracia” para retirar todos los agentes químicos que aparecen en las muestras de laboratorio. David Luna Nieto, regidor de industria, ganadería y cultura del Ayuntamiento de Domingo Arenas mencionó que se pueden sembrar hasta 800 árboles de tejocote por hectárea que producen alrededor de 60 toneladas, y cada tonelada se vende en el mercado nacional en un promedio de 4 mil pesos. Sin embargo, cuando se trata de exportación los valores cambian. Urbano Arteaga Hernández, productor de Tlahuapan, destacó que en 2018 cada kilogramo exportado se vendió hasta en 16 pesos, lo que significa que cada tonelada les costó a los exportadores 16 mil pesos. Al respecto mencionó: “Ellos vienen aquí y les enseñamos el producto. Ellos no fijan el precio sino nosotros. Hay quien nos pide el fruto sin ningún defecto y así se los entregamos”. Para el 2020 se propuso cumplir las 17 recomendaciones de las autoridades estadounidenses para continuar con las exportaciones, entre las que se encuentran cercar terrenos, construir áreas especiales para preparar agroquímicos, sanitarios y depósito de residuos. Para alcanzar la calidad de exportación fue necesario realizar procesos de remediación de suelo con el uso de

agentes biológicos y orgánicos, además de modificar la forma original de los árboles para que todos los frutos reciban la luz solar. También, se agilizaron los procesos de corte de fruta porque las ramas actualmente crecen horizontalmente para que los trabajadores no pierdan tiempo. Así mismo, la tecnificación incluye la reutilización de los residuos a través de un proceso de trituración que termina en los suelos como abono natural (El Sol de Puebla, 2019).

Rodrigo Riestra Piña, Secretario de la SDRSOT calificó como un hecho histórico que Puebla exportará tejocote a Estados Unidos, gracias al Convenio de Agricultura por Contrato que se signó con la empresa Agroexportadores de Puebla con lo que se aseguró una venta de 700 toneladas de fruta proveniente de 6 municipios de la entidad de las regiones Angelópolis y Valle de Serdán, que sumaron un monto de 9 millones de pesos y donde participaron 80 productores (SINAPSIS, 2018).

En Huejotzingo, la presidenta municipal Angélica Alvarado Juárez, encabezó el banderazo de salida a un importante cargamento de tejocote de origen 100 por ciento de Huejotzingo, hacia 28 estados de la Unión Americana. Ella afirmó que, con esta exportación, productores de Tejocote de Santa María Atexcac y de San Salvador el Verde, dieron muestra de que el campo poblano está más vivo que nunca (Diario Intolerancia, 2018).

En San Andrés Calpan, la directora de Cultura y Turismo Victoria Hernández, promocionó la Doceava Feria del Tejocote el 17 y 18 de noviembre de 2018. Mencionó que el kilogramo de tejocote cuesta dos pesos o menos, razón por lo que la feria pretendió mostrar el fruto en otras presentaciones como: ingrediente de varios platillos, dulce, conserva o en postres a fin de hacer su venta más redituable. Al hacer una comparativa, asentó que si el campesino vende un kilo de este fruto, en automático estaría percibiendo un pago menor a los dos pesos, pero si lo hiciera a través de la presentación de un frasco de conserva, la cantidad se elevaría de los 30 a 35 pesos. Además, se mencionó que en dicho encuentro comercial, se reunieron más de 50 productores de diferentes municipios de la región de Cholula y San Martín Texmelucan, así como de Santa Rita Tlahuapana y

Calpan. Resaltó que Calpan es un municipio altamente productor de tejocote ya que anualmente en el mercado se venden miles de toneladas, de las cuales, algunas son adquiridas por la industria juguera del país, pero a precios relativamente bajos (El Sol de Puebla, 2018).

La funcionaria, además, dio a conocer que en el marco de la Doceava Feria del Tejocote tendrá lugar la firma de un Convenio de Fruticultura entre fruticultores de 12 jurisdicciones altamente productoras con la intención de buscar mejores oportunidades de venta para este fruto, cuya cosecha para 2018 se adelantó porque en varios huertos de Calpan ya se observa el corte del tejocote, el cual tradicionalmente es consumido por la comunidad mexicana en la bebida preparada denominada ponche o en dulce elaborado de forma artesanal. Recalcó que durante la doceava feria se espera una venta de cinco mil toneladas de tejocote, y que se venderán platillos con esta fruta de temporada con una derrama económica aproximada de dos millones de pesos y diez mil visitantes. Por su parte, Esperanza García Ramos, presidenta del comité, explicó que la gastronomía de Calpan incluye el tejocote combinado con pipián, arroz, salsa de tejocote; platillos que se presentarán en la feria (El Sol de Puebla, 2018).

2.7 Concepto de rentabilidad

2.7.1 Rentabilidad de sistemas de producción

El diccionario de la Real Academia Española, RAE (2019), define la rentabilidad como la condición de rentable y la capacidad de generar renta (beneficio, ganancia, provecho, utilidad). La rentabilidad, por lo tanto, está asociada a la obtención de ganancias a partir de una cierta inversión.

Para la obtención de utilidades se deben movilizar recursos necesarios para generar esos beneficios. Estos recursos reciben el nombre de inversión, y una forma de medir la eficiencia monetaria de la inversión en cuanto a la generación de utilidades es a través

de la rentabilidad. Así, la rentabilidad y la utilidad son elementos medibles y cuantificables que permiten evaluar la gestión económico – financiera de una empresa (Parada, 1988).

La rentabilidad se puede determinar a través del análisis costo – beneficio el cual deberá considerar el cálculo de los indicadores de rentabilidad: Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) y la Relación Beneficio - Costo (B/C). Un proyecto será rentable si, considerando la tasa de descuento relevante para el proyecto, el valor presente de los beneficios generados por el proyecto es mayor que el valor presente de los costos generados. Lo anterior aplica tanto para evaluar proyectos desde la perspectiva privada como desde la perspectiva social, sin embargo, los beneficios y costos considerados para el cálculo de la rentabilidad de un proyecto son diferentes entre la evaluación social y la privada (Morín y Roldán, 2017).

Un proyecto de inversión puede evaluarse desde diversos puntos de vista. Las principales formas corresponden a la evaluación financiera o privada, y la evaluación económica o social. La evaluación económica de proyectos expresa el punto de vista de la sociedad, en contraposición a la evaluación financiera, la cual responde a los intereses de un agente particular. En la evaluación privada (financiera) se consideran los beneficios, los ingresos por la venta de productos o servicios que el proyecto genera, de los cuales se deriva un lucro financiero; así mismo, los costos están representados por los que se desembolsan efectivamente para preparar, instalar y operar el proyecto; y para la valoración, tanto los beneficios como los costos se valoran en precios de mercado (Morales y Salinas, 2010).

En contraste, la evaluación social (económica) considera los beneficios y costos que el proyecto genera para la economía en general, o para la sociedad. Se consideran principalmente el aumento en la producción de bienes o servicios destinados al consumo y que como consecuencia final incrementan el nivel de bienestar de la población afectada; así como la sustracción del consumo final de un bien para destinarlo a la producción de otros bienes. Por otra parte, los costos, además de incluir las inversiones

privadas, también toma en cuenta los costos que la sociedad paga, derivados de la implantación y operación del proyecto. Todo recurso que se destina a un proyecto se extrae del consumo social o de otra alternativa de producción; esto conduce al concepto de “costo de oportunidad”, entendido como el sacrificio que representa para la sociedad el uso de un recurso en un proyecto; es decir, se pierde la oportunidad de darle otro uso al recurso si lo destina al proyecto. Tanto los beneficios como los costos se valoran a precios sociales, los cuales representan lo que le cuesta a la sociedad los recursos asignados a un proyecto (Morales y Salinas, 2010).

Para la evaluación social de proyectos se consideran los efectos intangibles, como aspectos positivos y negativos que podrían ser complicados de valorar debido a que no existen mercados definidos, por ejemplo, cómo medir acciones que tiene como objetivo mejorar la imagen urbana de una colonia o una que tiene como objetivo disminuir las emisiones de contaminación vehicular o un parque público o un proyecto que atiende aspectos de seguridad pública. Sin embargo, aunque no se pueda determinar un valor en específico dentro de los indicadores de rentabilidad, la evaluación del proyecto deberá emitir recomendaciones sobre estos efectos intangibles del proyecto. De esta manera, los efectos intangibles positivos y negativos deben identificarse y presentarse junto con los indicadores de rentabilidad social, de manera que puedan considerarse para la toma de decisiones, pues el objetivo de la evaluación es medir distintas opciones con reglas similares y proporcionar información que facilite la toma de decisiones (Morín y Alvarado, 2017).

2.7.2 Rentabilidad de sistemas de producción frutícolas y de tejocote

Para evaluar la viabilidad técnico económica de la producción comercial de aguacate Hass, en una región del sur del Estado de México, Peña *et al.* (2015) formularon y evaluaron una propuesta de inversión mediante la metodología de proyectos de inversión. Para el análisis, la información se obtuvo durante 2012, año de arranque del proyecto, el horizonte fue siete años. Incorporaron el análisis de viabilidad comercial, técnica, financiera y económica, donde se consideró solo la aportación de socios. En

adición, se realizó el análisis de sensibilidad de 11 variables independientes y su efecto, bajo un escenario pesimista y uno optimista con relación al escenario base, en el comportamiento de indicadores de rentabilidad: VAN, TIR, RSI, ID, RB/C y PR, asimismo, se incorporó el análisis de riesgo sobre indicadores VAN, TIR y RB/C. Los resultados indicaron que bajo certidumbre y, con una TREMA de 12.70%, el VAN fue 15,368.8 miles de pesos, la TIR 41.90%, RSI 2.9, ID 1.9, RB/C 2.2 y PR de 4.04 años. Se concluyó que bajo incertidumbre y en un escenario pesimista, el proyecto continúa siendo rentable.

Luna *et al.* (2016) analizaron la rentabilidad económica y la competitividad de la producción en el sistema tradicional de nuez de Castilla en la Sierra Nevada de Puebla, por medio de la metodología matriz de análisis de política (MAP) con información obtenida entre los años 2011 a 2013. Las preguntas a productores fueron de cuatro tipos: 1) tareas realizadas durante el año, cantidades y costos de insumos y mano de obra usados durante el año; 2) tareas realizadas al producto (pos cosecha), cantidades y costos, insumos y mano de obra utilizados; 3) canales de comercialización y gastos de comercialización; y 4) sub productos y uso de subproductos, renta de la tierra y mejor uso alternativo de la tierra. Los sistemas de producción de nuez de Castilla identificados en la región Sierra Nevada de Puebla, fueron tres, los cuales se diferencian por el uso, destino, sitio y grado de conocimiento del mercado por el productor. El sistema de traspatio o solar en el que la mayor parte de la producción es para autoconsumo. El de milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) y el huerto en minifundio. Los resultados señalaron que el sistema Huerto es más rentable y competitivo que el sistema MIAF a precios privados, no obstante, a precios económicos la rentabilidad del sistema MIAF resultó negativa. Ambos sistemas de producción mostraron baja competitividad económica.

Escobedo y Macías (2017) realizaron un análisis de producción y rentabilidad económica de frutales en el Estado de Puebla y encontraron que los sistemas agroalimentarios de frutales caducifolios presentan limitantes de estacionalidad, baja calidad e intermediarismo en la comercialización; y que los ingresos netos que genera actualmente la manzana rayada (tradicional) son insuficientes para obtener una rentabilidad aceptable

para el productor. Sin embargo, declararon que en el sistema manzana se presentan dos modelos de producción que reflejan las posibilidades y oportunidades de ser rentables. Uno de origen regional, con mucha tradición, enfrentado al desafío de su rescate y mejoramiento, y el otro de reciente introducción con un importante soporte tecnológico: la manzana rayada (criolla) y la manzana golden delicious, respectivamente. En ambos sistemas se estimaron las rentabilidades, resaltando que la segunda ofrece importantes ventajas para los productores, y si bien requiere de mayores inversiones, sus rendimientos y producción potencial, junto con el precio que alcanza en el mercado como fruta de mesa, representan una incomparable ventaja para el productor. Se obtuvo información sobre la cantidad, tecnología, costo unitario y costo de tecnología para los conceptos: Chapeo del terreno, barbecho, rastra, trazo, adquisición de planta, elaboración de cepas, traslado de plantas, aplicación de fertilizante de fondo, plantación, limpia, riego de plantación, poda de plantación, control de plagas y enfermedades; deshierbe, fertilización de fondo (18-46-00), abono, plaguicidas, tijeras de podar, fertilizante foliar, aplicación de fertilizante y cosecha. En la tecnología A (manzana rayada) se obtuvo un precio de venta por kilogramo de \$4.00, ingresos de \$18,000.00, costos de producción de \$10,780.00, Ingresos netos de \$7,220.00 y un Beneficio / Costo de 1.7. Y en la tecnología B (manzana golden delicious) se obtuvo un precio de venta por kilogramo de \$8.00, ingresos de \$200,000.00, costos de producción de \$96,760.00, Ingresos netos de \$103,240.00 y un Beneficio / Costo de 2.1.

Mendoza *et al.* (2020) en su investigación titulada “Enfoques recientes y algunas contribuciones en el cultivo familiar de frutas en la Sierra Nevada de Puebla, México”, encontraron que la fruticultura dentro del sistema de producción agrícola de la Sierra Nevada en Puebla contribuye significativamente a los ingresos familiares. Así mismo que la investigación y transferencia de tecnología en árboles frutales nativos y criollos, mediante la poda, nutrición y control de plagas con base en productos orgánicos, ha contribuido a lograr mejores mercados y la exportación de tejocote. Se concluyó que los sistemas agrícolas de cultivos múltiples siguen siendo rentables e importantes entre los pequeños agricultores; mientras que los árboles frutales nativos y criollos han ganado

importancia recientemente como nueces, manzanas, tejocote y capulín, tanto para la venta fresca como en gastronomía.

CAPÍTULO III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Delimitación de los municipios de estudio

El territorio donde se encuentran los municipios productores de tejocote en el Estado de Puebla, abarca partes del Eje Neovolcánico iniciando con las elevaciones de la Sierra Nevada y de la cual forman parte los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl; y se delimita al otro extremo con la Sierra de Quimixtlán. Ésta área se denomina región de los Volcanes de Anáhuac y aquí se encuentra el Valle de Puebla, mismo que presenta una altitud entre 2,000 y 2,300 msnm; el clima predominante es el templado subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura promedio varía entre 12 y 16° C y las precipitaciones de 600 a 800 mm (Gutiérrez *et al.*, 2003).

La investigación se llevó a cabo en la región Sierra Nevada en el Valle de Puebla, en los municipios de Huejotzingo, Calpan, Tlahuapan, Chiautzingo, los cuales son relevantes por su superficie plantada, volumen de producción, así como el número de productores que participan en las campañas fitosanitarias y productores que exportan a Estados Unidos. Además, se consideró el municipio de San Salvador el Verde, que aunque presenta menos superficie y volumen, es un importante exportador de tejocote (ver figura 3.1).

La definición de los municipios de estudio se realizó con base en la siguiente información:

1.- Base de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera - Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIAP - SIACON) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, que contiene información de los municipios productores del Estado de Puebla, así como la superficie plantada, cosechada, rendimiento, volumen de producción y el valor de la producción 2019. 2.- Base de datos 2019 del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP) de 500 productores en 15 municipios que realizan buenas prácticas fitosanitarias en tejocote. Y 3.- Padrón 2019 de productores y huertos de Tejocote registrados para exportación a los Estados Unidos de

Cuadro 3.1. Número de productores base CESAVERP Y SENASICA

Municipio	CESAVERP	SENASICA	Total
Calpan	70	31	101
Chiautzingo	41	4	45
Huejotzingo	108	43	151
Tlahuapan	63	33	96
San Salvador el Verde	18	3	21
Total	300	114	414

Tomando en cuenta el padrón de 414 productores se calculó una muestra probabilística simple aleatoria con una confiabilidad del 95%, una precisión del 10% y considerando varianza máxima. De acuerdo con Gómez, (1979), se presentan los siguientes cálculos:

$$N = 414$$

$$\text{Precisión} = \pm 10\% \quad d = 0.1$$

$$\text{Confiabilidad} = 95\% \quad Z_{/2} = 1.96 \text{ tabla distribución t de student}$$

$$\text{Varianza máxima} \quad S^2_n = Pn * qn = 0.5 * 0.5 = 0.25$$

$$n = \frac{(N * Z^2_{/2} * S^2_n)}{(N * d^2 + Z^2_{/2} * 0.25)} = \frac{414 * 1.96^2 * 0.25}{414 * 0.1^2 + 1.96^2 * 0.25} =$$

$$\frac{414 * 3.8416 * 0.25}{414 * 0.01 + 3.8416 * 0.25} = \frac{397.61}{4.14 + 0.9604} = \frac{397.61}{5.1} = 77.96 = 78$$

El cálculo arrojó una muestra de 78 entrevistas a productores.

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), cuando no basta que cada uno de los elementos muestrales tengan la misma probabilidad de ser escogidos, sino que además es necesario segmentar la muestra en relación con estratos o categorías que se presentan en la población, y que además son relevantes para los objetivos del estudio, se diseña una muestra probabilística estratificada. Lo que se hace es dividir a la población en subpoblaciones o estratos, y se selecciona una muestra para cada estrato.

La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral (Kalton y Heeringa, 2003 citado por Hernández *et al.*, 2014). Kish (1995) y Kalsbeek (2008) citados por Hernández *et al.* (2014), afirman que, en un número determinado de elementos muestrales $n = \sum nh$, la varianza de la media muestral y - puede reducirse al mínimo, si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato. Esto es, $fh = n / N = ksh$, en donde la muestra n será igual a la suma de los elementos muestrales $\sum nh$. Es decir, el tamaño de n y la varianza de y - pueden minimizarse, si calculamos “submuestras” proporcionales a la desviación estándar de cada estrato. Esto es: $fb = \sum nh / \sum Nh = ksh$. En donde nh y Nh son muestra y población de cada estrato, y sh es la desviación estándar de cada elemento en un determinado estrato. Entonces tenemos que: $Ksh = \sum nh / \sum Nh$.

Derivado de lo anterior, y considerando la población de 414 productores y el tamaño de muestra $n = 78$ (muestra probabilística simple), se realizaron los siguientes cálculos para obtener una muestra probabilística estratificada para considerar tanto a productores del padrón de CESAVERP como de SENASICA: $ksh = \sum nh / \sum Nh = 78 / 414 = 0.1884 = 0.19$. El total de cada subpoblación se multiplicará por la fracción constante 0.19 para obtener el tamaño de la muestra para cada estrato. Al sustituirse, tenemos que: $(Nh)(fh) = nh$, $(300)(0.19) = 57$ productores para entrevistar de la base de datos del CESAVERP y $(Nh)(fh) = nh$, $(114)(0.19) = 22$ productores para entrevistar de la base de datos de SENASICA. Al sumar $57 + 22$ obtenemos 79 entrevistas totales a productores de tejojote.

Cuadro 3.2. Número de cuestionarios por municipio

Municipio	CESAVERP	SENASICA	Total cuestionarios	Porcentaje
Calpan	13	6	19	21
Chiautzingo	8	4	12	13
Huejotzingo	20	8	28	31
Tlahuapan	12	6	18	20
San Salvador el Verde	9	3	12	13
Total	62	27	89	100

Después del cálculo de la muestra se incrementó el número de cuestionarios en los municipios de Chiautzingo y San Salvador el Verde con el objetivo de disponer de más información. Para el levantamiento de información en campo se determinó incluir solo a productores con un número mínimo de 30 árboles de tejocote en producción, de acuerdo con las cantidades de árboles observadas en listas de capacitación técnica de tejocote en la región Sierra Nevada.

Con relación al trabajo de campo, en el periodo comprendido del 19 de noviembre de 2020 al 18 de marzo de 2021, se realizaron 90 entrevistas a productores de tejocote (83 hombres y 7 mujeres), y cuatro entrevistas a informantes clave. Se obtuvo información de 5 municipios y 14 localidades mismos que se mencionan a continuación:

- Chiautzingo (4 Localidades): San Antonio Tlatenco, San Juan Tetla, San Nicolas Zecalacoayan y San Lorenzo Chiautzingo (cabecera municipal).
- San Salvador el Verde (2 Localidades): San Andrés Hueyacatitla y San Salvador el Verde (cabecera municipal).
- Huejotzingo (3 Localidades): Santa María Atexcac, Santa María Nepopualco y San Diego Buenavista.
- Tlahuapan (3 Localidades): Santa María Texmelucan, San Miguel Tianguistengo y San Rafael Ixtapalucan.
- Calpan (2 Localidades): San Andrés Calpan y San Lucas Atzala.

3.3 Diseño de la encuesta

La técnica de la encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. Así mismo, la encuesta permite aplicaciones masivas, que mediante técnicas de muestreo adecuadas pueden hacer extensivos los

resultados a comunidades enteras. La información se recoge de modo estandarizado mediante un cuestionario, lo que faculta hacer comparaciones (Casas *et al.*, 2003).

El cuestionario es un instrumento que se emplea para la recogida de datos durante el trabajo de campo de algunas investigaciones cuantitativas, fundamentalmente, las que se llevan a cabo con metodologías de encuestas (Meneses, 2016).

Conforme a lo anterior, “la encuesta” fue la técnica que se utilizó para llevar a cabo esta investigación, la herramienta fue “el cuestionario” y el levantamiento de la información en campo se realizó con una entrevista semiestructurada cara a cara.

La entrevista semiestructurada se encuentra entre la entrevista libre, que se guía espontáneamente por lo que va ocurriendo en ella y en la que no hay reglas estrictas ni preguntas previamente redactadas, y la entrevista estructurada, en la que sí hay preguntas preestablecidas que deben responderse. Así, en la entrevista semiestructurada, no se tienen tales preguntas, pero sí una línea precisa y una serie de cuestiones a elucidar que sirven de guía. No hay preguntas a responder, sino cuestiones a tratar (Ríos, 2019).

El cuestionario para realizar la entrevista a productores se ordenó considerando tres apartados: factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado destino. Lo anterior con base en la revisión de varios estudios sobre caracterización de sistemas de producción, los cuales se citan a continuación:

Larqué *et al.* (2009) consideraron las siguientes variables en su investigación para la caracterización técnica y del productor de durazno en el estado de México: aspectos sociales y económicos, tecnología de producción, superficie plantada, tenencia de la tierra, aspectos agronómicos, fertilizantes, aspectos de asistencia técnica y apoyo financiero.

Hernández *et al.* (2011) realizaron entrevistas que incluyeron características sociales, económicas y zootécnicas para realizar una caracterización socioeconómica y productiva de 15 unidades caprinas de tipo familiar en el municipio de Piaxtla, Puebla.

Benítez *et al.* (2015) caracterizaron y estratificaron a los productores de café en la región de Cuetzalan, Puebla, considerando las siguientes componentes: características sociodemográficas, sistemas de producción y nivel tecnológico, rendimiento, superficie sembrada e ingresos del hogar.

Luna *et al.* (2016) realizaron un análisis de la rentabilidad económica y la competitividad de la producción en el sistema tradicional de nuez de Castilla en la Sierra Nevada de Puebla. Para lo anterior, las preguntas a productores fueron de cuatro tipos: 1) tareas realizadas durante el año, cantidades y costos de insumos y mano de obra usados durante el año; 2) tareas realizadas al producto (pos cosecha), cantidades y costos, insumos y mano de obra utilizados; 3) canales de comercialización y gastos de comercialización; y 4) sub productos y uso de subproductos, renta de la tierra y mejor uso alternativo de la tierra. En contraste, para la caracterizaron el sistema de producción de nuez pecanera en la Comarca Lagunera, Orona *et al.* (2006) realizaron entrevistas que incluyeron aspectos técnicos y socioeconómicos.

Borja *et al.* (2018), realizaron una caracterización de los tipos de productores de guayaba en el estado de Aguascalientes, México, y tomaron en cuenta variables relacionadas con el mercado, la capacidad productiva, la calidad de la producción, la rentabilidad y los aspectos sociales.

Coronado *et al.* (2019) realizaron un análisis de clusters para la caracterización y clasificación de los tipos de agricultura en el altiplano oeste potosino. Para lo anterior tomaron como base 30 variables bajo seis componentes: 1.- Económico, 2.- Productivo, 3.- Tecnológico, 4.- Social, 5.- No agropecuario y 6.- Mercado.

Ojeda *et al.* (2020) consideraron dimensiones productivas (escala), técnicas (sistema productivo) y sociales (fuerza de trabajo) para llevar a cabo una caracterización del sistema de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) de la región Suroriente del Estado de México en Amecameca y Ayapango.

Para conocer los sistemas de producción de tejocote, en su investigación, Bustos (2020) consideró los siguientes aspectos: Características del productor, características de la huerta, manejo de la huerta información sobre el barrenador (*Conotrachelus crataegi*), cosecha y destino de la producción.

3.4 Entrevistas a informantes clave

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Se argumenta que la entrevista es más eficaz que el cuestionario porque obtiene información más completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles. La entrevista en la investigación cualitativa, se caracteriza por los siguientes elementos: tiene como propósito obtener información en relación con un tema determinado; se busca que la información recabada sea lo más precisa posible; se pretende conseguir los significados que los informantes atribuyen a los temas en cuestión; y el entrevistador mantiene una actitud activa durante el desarrollo de la entrevista, de tal manera que la interpretación sea continua con la finalidad de obtener una comprensión profunda del discurso del entrevistado (Díaz *et al.*, 2013).

En complemento a la encuesta para productores, y con el objetivo de identificar factores que limitan la producción, comercialización y transformación; así como las alternativas para incrementar la rentabilidad de tejocote, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los siguientes informantes clave: un comercializador de tejocote, un procesador de tejocote, un técnico encargado de la campaña fitosanitaria de tejocote del Comité Estatal

de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP), y un productor de tejocote líder en exportación.

En la inclusión de entrevistas a informantes clave se tomó como referencia los siguientes trabajos:

Mendoza *et al.* (2010), en su investigación sobre características, organizaciones y estrategia de valorización para el desarrollo de la actividad frutícola en tres municipios de la Sierra Nevada en Puebla, realizaron una caracterización física, social y económica de la fruticultura; y levantaron una serie de entrevistas semiestructuradas a informantes clave como: Representantes de instituciones y organizaciones, centros de acopio de tejocote a cielo abierto, fabricantes de sidra con marca en pequeña y grande escala, talleres pequeños de procesamiento de conservas, viveros medianos y pequeños de frutales mejorados, y comerciantes de frutas en Huejotzingo.

Larqué *et al.* (2009) en la caracterización técnica del sistema de producción y la caracterización del productor de durazno en el estado de México entrevistaron a los siguientes informantes clave: autoridades municipales, personal de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Presidentes de las Uniones de Productores.

El periodo de levantamiento de la encuesta a productores y entrevistas a informantes clave fue de octubre 2020 a marzo 2021.

3.5 Métodos estadísticos

Los métodos estadísticos utilizados en la investigación fueron el análisis de componentes principales categórico y el análisis de conglomerados (cluster) jerárquicos, los cuales se realizaron con el programa informático estadístico IBM SPSS Statistics.

3.5.1 Análisis de componentes principales categórico

El análisis de componentes principales categórico se conoce también por el acrónimo CATPCA, del inglés Categorical Principal Components Analysis. Este procedimiento cuantifica simultáneamente las variables categóricas a la vez que reduce la dimensionalidad de los datos, y su objetivo es la síntesis de un conjunto original de variables en un conjunto más pequeño de componentes no correlacionados que representen la mayor parte de la información encontrada en las variables originales. Por lo anterior, la técnica es útil cuando un extenso número de variables impide una interpretación eficaz de las relaciones entre los objetos (sujetos y unidades). Al reducir la dimensionalidad, se interpreta un pequeño número de componentes en lugar de un extenso número de variables (Meulman y Heiser, 2011).

El análisis de componentes principales es una clase especial de método estadístico que sirve para definir la estructura subyacente en una serie de datos que permitan analizar la estructura de interrelaciones que existe entre un gran número de variables, factores y componentes. El método de los componentes principales se puede ubicar en la estadística descriptiva y es un paso en una investigación mayor, como puede ser el análisis de conglomerados (cluster) (Tapia y García, 2001).

3.5.2 Análisis de conglomerados (cluster) jerárquicos

El cluster es una técnica de clasificación que sirve para poder detectar y describir subgrupos de sujetos o variables homogéneas en función de los valores observados dentro de un conjunto aparentemente heterogéneo. Se fundamenta en el estudio de las distancias entre ellos, permitiendo en el análisis, cuantificar el grado de similitud, en el caso de las proximidades, y el grado de diferencia, en el caso de las distancias. Como resultado aparecen agrupaciones o clusters homogéneos. A diferencia de otras pruebas de clasificación, como por ejemplo el análisis discriminante, las agrupaciones o conglomerados que se establecen se configuran a posteriori. En este caso el investigador no tiene conocimiento de la existencia de los subgrupos o conglomerados, ni del número

resultante, ni mucho menos de las características que los definen. Es una técnica, por lo tanto, eminentemente exploratoria y descriptiva sin variables dependientes. El objetivo fundamental de esta técnica es la configuración de grupos similares y homogéneos para poder entender y estudiar mejor los fenómenos sociales (Vilà *et al.*, 2014).

En el proceso de aplicación de esta técnica el investigador tiene que tomar una serie de decisiones: en primer lugar, debe seleccionar las variables relevantes para identificar los grupos; en segundo lugar, ha de establecer las medidas de similitud para controlar las medidas de proximidad entre las unidades y, finalmente, debe fijar qué procedimiento o método de agrupación se utilizará para configurar los conglomerados. En cuanto al procedimiento, el análisis de cluster permite hacer una agrupación jerarquizada o no. El procedimiento jerárquico es más adecuado para muestras pequeñas en las que los grupos se configuran por agrupaciones sucesivas de individuo a individuo, o de individuo a grupo configurando una estructura arborescente con niveles, que desemboca en una jerarquización de clusters. El método de la técnica puede ser aglomerativo o divisivo en función del punto de partida. Si partimos de tantos grupos como objetos tengamos y se van obteniendo las agrupaciones pertinentes, nos situamos en el método aglomerativo. Sin embargo, si partimos de un único grupo y este se va subdividiendo, optamos por el método divisivo. El método más utilizado es el aglomerativo (Vilà *et al.*, 2014).

3.5.3 Métodos estadísticos empleados en estudios de caracterización y clasificación de productores y sistemas de producción.

Los métodos estadísticos de análisis de componentes principales categórico y el análisis de conglomerados (cluster) jerárquicos, se tomaron en cuenta en la presente investigación debido a que fueron utilizados en los siguientes estudios similares de caracterización y clasificación de productores y sistemas de producción:

En el estudio de caracterización del sistema de producción de leche en pequeña escala (SPLPE) de la región Suroriente del Estado de México en Amecameca y Ayapango, realizado por Ojeda *et al.* (2020), se utilizó un análisis factorial por componentes

principales para reducir el número de variables en grupos más específicos denominados factores que ayudaron a describir al SPLPE, una rotación varimax, y posteriormente con los valores de los factores se realizó un Análisis Clúster con el fin de agrupar a los productores del SPLPE identificando sus principales diferencias.

Coronado *et al.* (2019) en su investigación para la caracterización y clasificación de los productores del altiplano oeste potosino, utilizaron el análisis de discriminación canónica para conocer las dimensiones de agrupación, el análisis factorial empleando componentes principales, la rotación varimax y el análisis clúster jerárquico para agrupar a los productores con características homogéneas.

En el estudio de Hernández *et al.* (2011) titulado “Caracterización socioeconómica y productiva de Unidades caprinas familiares en la mixteca poblana” se utilizó estadística multivariada para componentes principales y el análisis cluster para agrupar y formar dichos componentes de las unidades de producción caprina de tipo familiar.

Para la caracterización de los tipos de productores de guayaba en el estado de Aguascalientes, México realizada por Borja *et al.* (2018), se utilizó estadística de análisis multivariado. Primero se consideró un análisis de conglomerados para identificar a los grupos de productores de guayaba, y posteriormente un análisis discriminante con la finalidad de determinar las variables que más discriminara a los grupos establecidos.

Acosta *et al.* (2011) usaron pruebas de independencia entre las variables, análisis de componentes principales, análisis de conglomerados, coeficiente de variación y prueba de homogeneidad de varianza de Levene para llevar a cabo una caracterización morfológica y dasométrica de la especie Amenazada *Juglans pyriformis* Liebm.

Luna *et al.* (2013) en la definición de una tipología de unidades de producción de nuez de castilla en sistema de producción tradicional en la Sierra Nevada de Puebla, emplearon estadística descriptiva y técnicas de análisis multivariado como el análisis de

componentes principales categórico (CATPCA), debido a que el método CATPCA permite la combinación de variables numéricas y nominales y análisis de conglomerados.

Dossa *et al.* (2011) desarrollaron una tipología de unidades de producción que practican agricultura urbana y peri-urbana en tres ciudades africanas por medio de un análisis de componentes principales categórico (CATPCA) y posteriormente un análisis cluster.

3.6 Rentabilidad del sistema de producción de tejocote

En la presente investigación se analizó la rentabilidad económica y financiera del sistema de producción de tejocote a través del análisis costo – beneficio. La evaluación financiera evalúa, por medio de los precios de mercado, los beneficios y costos directos de un proyecto de inversión; es decir, el retorno que obtiene el inversionista privado. Por su parte, la evaluación económica determina los beneficios y costos producidos por los individuos pertenecientes a un sistema, sociedad o país, valorando sus recursos de inversión a los precios que realmente le cuestan, bajo una perspectiva de bienestar conjunto. La diferencia entre los precios de mercado y los económicos, se debe a las distorsiones producidas por la existencia de impuestos, aranceles aduaneros, subsidios, monopolios, precios máximos, cuotas, entre otros. Estas distorsiones se incorporan a los valores de mercado y son absorbidas y percibidas por las unidades económicas por tanto, consideradas en sus cálculos de beneficio y costo. La Evaluación Económica elimina estas distorsiones generando beneficios y costos económicos “reales”, es decir, beneficios y costos que gravitan sobre el bienestar de la sociedad. Evalúa a través de los precios sombra (reales) no sólo los beneficios y costos directos, sino también los indirectos, externalidades y los intangibles, es decir, evalúa el flujo total de recursos reales de bienes o servicios utilizados y producidos por el proyecto de inversión (FIRA, 2011).

Los beneficios directos corresponden a los ingresos que obtienen los participantes en el proyecto por mayores rendimientos, menores costos, menores pérdidas, mejor comercialización, entre otros. Los beneficios indirectos reflejan el impacto del proyecto

en el resto de los integrantes de la sociedad, por ejemplo, si el objetivo de un proyecto es producir manzanas, esta actividad inducirá una mayor producción de cajas de cartón para empaquetarlas. También se consideran los beneficios intangibles, que son difíciles de medir monetariamente, por ejemplo, los efectos sobre el clima o medio ambiente. Y finalmente las externalidades positivas, por ejemplo, un proyecto de riego para eficientar el aprovechamiento de agua río arriba, el cual aumenta la disponibilidad de agua río abajo. Referente a los costos, se recomienda no incluir intereses y amortizaciones sobre deudas contraídas para financiar el proyecto, ya que la rentabilidad o viabilidad de una actividad como tal no depende de una tasa de interés del capital prestado. Por el contrario, es necesario incluir los costos directos que correspondientes a los insumos físicos utilizados, salarios, gastos de mantenimiento y equipos con vida útil de menos de un año; seguros y regalías. También los costos indirectos, externalidades negativas e intangibles negativos (FIRA, 2011).

Los indicadores de rentabilidad buscan resumir en un solo número toda la información relativa a los flujos de costos y beneficios de un proyecto. Esto se hace con el propósito de apoyar la toma de decisiones acerca de la conveniencia de realizar o no una o varias inversiones (Morales y Salinas, 2010).

A continuación, se describe el indicador de rentabilidad que se consideró en el estudio:

3.6.1 Relación Beneficio - Costo (B/C)

En esta relación, se calculan los valores presentes para cada uno de los años, tanto de costos como de beneficios, y sumados éstos se dividen utilizando la fórmula: Relación $B/C = VP \text{ Beneficios} / VP \text{ Costos}$. El resultado obtenido en la operación anterior indicará la ganancia obtenida por cada peso invertido. Los criterios básicos de decisión son los siguientes: B/C mayor a 1, aprobar el proyecto; B/C igual a 1, indiferente si se aprueba o se rechaza; y B/C menor a 1, rechazar el proyecto. Si la relación B/C es mayor a 1, significa que los beneficios superan a los costos y que entre mayor sea el resultado, mayores serán los beneficios comparados contra los costos; por ejemplo, si el resultado

fuera 1.5, significa que, por cada peso gastado, se obtiene 1.5 pesos de beneficios (Morales y Salinas, 2010).

Fórmula:

Relación B/C = Valor Presente Beneficios / Valor Presente Costos.

i = Tasa %

n = Año

a = Inversión

b = Costos

c = Beneficios

d = VP Beneficios = $(c / (1+i)^n)$

e = VP Costos = $(a+b / (1+i)^n)$

3.7 Tasa de interés y depreciación de activos fijos

3.7.1 Tasa de interés

Para el análisis de rentabilidad se utilizó una tasa de interés del 12% tomando en cuenta el estudio de Garza *et al.* (2019) quienes consideraron una tasa de interés del 10, 12 y 14% en su análisis de integración económica y rentabilidad de aguacate en la sierra norte y noreste de Puebla. Y de la misma manera, se tomó en cuenta la experiencia empírica de FIRA (2011), que muestra que las tasas reales de interés se ubican usualmente en rangos del 10 - 15% en países de menor desarrollo.

3.7.2 Depreciación de activos

Para realizar los cálculos se utilizó el método de depreciación en línea recta, en el que la cuota de depreciación de cada periodo es el mismo, por lo que el valor neto del activo disminuye linealmente al transcurrir el tiempo. La cuota de depreciación se determina dividiendo el monto total a depreciar (costo del activo menos el salvamento, valor residual

o valor de desecho) por el número de periodos de la vida útil estimada, a través de la siguiente expresión: $D_i = (C - S) / n$ (Gómez, 2017).

Se consideró una vida útil de 10 años para maquinaria y equipo agropecuario, 10 años para herramienta, 5 años para automóviles y 25 años para infraestructura, de acuerdo con la guía de vida útil y porcentajes de depreciación publicada en el Diario Oficial de la Federación DOF:15/08/2012.

Con relación a la vida útil de los activos biológicos, y específicamente al número de años de vida productiva de los árboles de tejocote, los productores entrevistados manifestaron que los árboles de 30 años se consideran en plena producción, y que se mantienen rentables durante varios años más, incluso, un productor afirmó que hay ejemplares que pueden llegar a los 70 años con una producción aceptable. A pesar de la larga vida productiva de los árboles de tejocote, para los cálculos de la depreciación se consideró una vida útil de 19 años (4 años en desarrollo y 15 años de producción comercial) para árboles frutales de acuerdo con la investigación de Pérez (2017).

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización del sistema de producción de tejocote

4.1.1 Análisis de Componentes Principales

De acuerdo con lo explicado en el apartado de Materiales y Métodos, el objetivo del Análisis de Componentes Principales es la síntesis de un conjunto original de variables en un conjunto más pequeño de componentes no correlacionados que representen la mayor parte de la información encontrada en las variables originales. De esta forma, al reducir la dimensionalidad, se interpreta un pequeño número de componentes en lugar de un extenso número de variables (Meulman y Heiser, 2011).

Para realizar el Análisis de Componentes Principales se utilizaron 14 variables. Con relación a la información socioeconómica se consideraron las variables: Edad del productor, Escolaridad, Número de integrantes de la familia de 15 años o más que trabajan en la huerta, Pertenece a un grupo u organización, Acceso a apoyos de gobierno, Fuentes de ingresos del productor y Superficie de la parcela.

Referente a la información de mercado destino se consideraron las variables Disponibilidad de certificados y Forma de venta del producto; y sobre la información técnico productiva, se utilizaron las variables: Tipo de plantación, Años de capacitación recibida, Número de árboles de 10 años o más, Rendimiento e Índice tecnológico. No se consideraron variables ambientales debido a que se relacionan con el aspecto técnico productivo (ver cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. Variables incluidas en el análisis de componentes principales

Variable	Tipo	Valor
Edad del productor	60 años o más	0.333
	30 a 59 años	0.666
	29 años o menos	0.999
Escolaridad	Hasta primaria	0.25
	Secundaria	0.5
	Preparatoria	0.75
	Universidad o mayor grado	1
Tipo de plantación	Mixta (con milpa)	0
	Monocultivo de tejocote	1
Años de capacitación recibida	0 años	0.25
	1 a 2 años	0.5
	3 años	0.75
	4 años o más	1
No. Árboles de 10 años o más	Menos de 20	0.25
	21 a 50	0.5
	51 a 200	0.75
	201 o más	1
Rendimiento	Hasta 20 kg / árbol	0.25
	De 21 a 40 kg / árbol	0.5
	De 41 a 60 kg / árbol	0.75
	61 kg / árbol o más	1
Disponibilidad de certificados	Sin certificado	0.333
	CESAVEP	0.666
	SENASICA	0.999
Forma de venta del producto	Individual	0
	Grupal	1
No. integrantes de la familia de 15 años o más que trabajan en la huerta	0 personas	0.25
	1 persona	0.5
	2 personas	0.75
	3 o más personas	1
Pertenencia a un grupo u organización	No	0
	Si	1
Acceso a apoyos de gobierno	No	0
	Si	1
Fuentes de ingresos del productor	Agricultura y otra actividad	0
	Solo agricultura	1
Superficie de la parcela	0.5 ha o menos	0.333
	0.6 a 1 ha	0.666
	1.1 ha o más	0.999
Índice tecnológico	Bajo	Menos de 0.5
	Medio	0.6 a 0.75
	Alto	0.76 a 1

Como se muestra en el cuadro 4.2, la variable Índice tecnológico fue construida considerando las siguientes siete variables, que representan los componentes tecnológicos aplicados al cultivo: Número de activos productivos, fertilización, habilidades del productor, poda, riego, control de plagas y densidad de plantación. El valor del índice tecnológico para cada productor se obtuvo al sumar el valor de todas las variables mencionadas y posteriormente dividir el resultado entre siete.

Cuadro 4.2. Variables consideradas para la construcción del Índice tecnológico

Variable	Tipo	Valor
Número de activos productivos	0 activos	0.25
	1 a 2 activos	0.5
	3 a 4 activos	0.75
	5 o más activos	1
Fertilización	No fertiliza	0.25
	Solo usa estiércol	0.5
	Química incompleta	0.75
	Química completa	1
Habilidades del productor (técnicas, registro de información y valor agregado)	0 a 1 habilidades	0.333
	2 a 3 habilidades	0.666
	4 o más	0.999
Poda	Una poda	0
	Dos o más podas	1
Riego	Temporal	0
	Riego	1
Control de plagas	No controla o usa preparados caseros	0.333
	Químicos	0.666
	Para producción orgánica	0.999
Densidad de plantación	100 a 250 árboles / ha	0.333
	251 a 500 árboles / ha	0.666
	501 árboles / ha o más	0.999

Al analizar los datos con el programa informático IBM SPSS Statistics se obtuvo una representación gráfica de los componentes principales la cual se muestra a continuación:

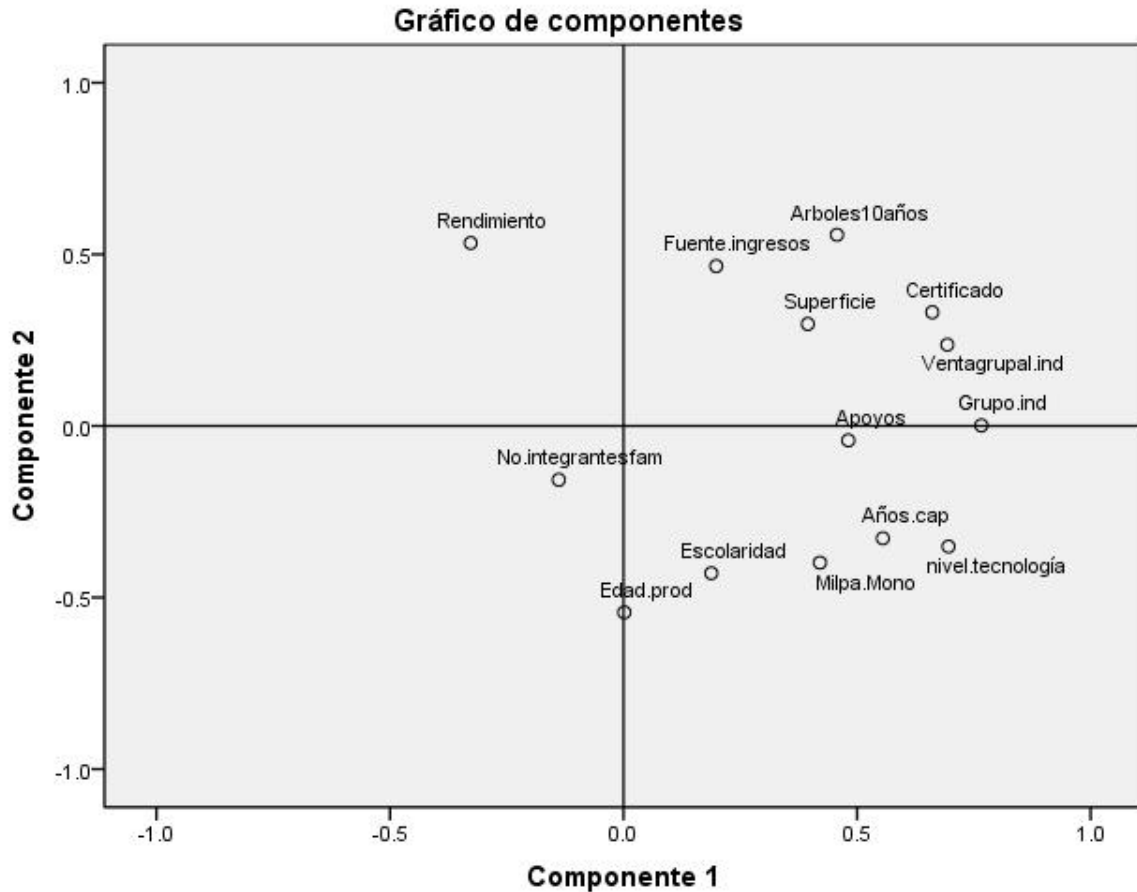


Figura 4.1. Gráfico de componentes principales (Elaboración propia)

Un ángulo pequeño entre los vectores nos indican una mayor cercanía entre variables. Por lo anterior se observó que existe relación entre las variables: Número de árboles de 10 años o más, Superficie de la parcela, Disponibilidad de certificados, Pertenencia a un grupo u organización, Forma de venta del producto, Acceso a apoyos de gobierno, Años de capacitación recibida, Índice tecnológico y Tipo de plantación. Es necesario señalar que, las variables mencionadas son muy importantes debido a que influyen en la rentabilidad.

En el eje vertical, existe un segundo grupo de variables relacionadas, las cuales son: Edad del productor, Escolaridad, Número de integrantes de la familia de 15 años o más que trabajan en la huerta, Fuentes de ingresos del productor y el Rendimiento.

En el resultado se observan dos componentes principales. Para la construcción del componente principal 1 (eje de coordenadas horizontal X) las variables que tienen mayor peso son las que están más alejadas del origen (centro) y a la vez con un ángulo más cerrado (cercano al eje horizontal). En este caso, de acuerdo con el cuadro 4.3, son las variables: Pertenencia a un grupo u organización, Índice tecnológico, Forma de venta del producto y Disponibilidad de certificados. Así, la variable más importante para el componente principal 1 es la Pertenencia a un grupo u organización, ya que este vector es el más alejado del origen y presenta un ángulo muy cercano a la horizontal. Lo anterior, explica que la organización de productores representa muchas ventajas que se reflejan en el incremento de la rentabilidad.

Cuadro 4.3. Matriz de componentes principales

Variable	Componente 1	Componente 2
Edad del productor	0.002	-0.543
Escolaridad	0.188	-0.429
Tipo de plantación (monocultivo o con milpa)	0.42	-0.398
Años de capacitación recibida	0.555	-0.328
No. de Árboles de 10 años o más	0.457	0.557
Rendimiento	-0.327	0.533
Disponibilidad de certificados	0.661	0.331
Forma de venta del producto (individual o grupal)	0.693	0.237
No. integrantes de la familia de 15 años o más que trabajan en la huerta	-0.139	-0.157
Pertenencia a un grupo u organización	0.766	0.001
Acceso a apoyos de gobierno	0.481	-0.042
Fuentes de ingresos del productor	0.198	0.466
Superficie de la parcela	0.394	0.297
Índice tecnológico	0.696	-0.351

Para la construcción del componente principal 2 (eje de coordenadas vertical Y) las variables que tienen mayor peso son las que están más alejadas del origen (centro) y a la vez con un ángulo más cerrado (cercano al eje vertical). En este caso son las variables: Número de árboles de 10 años o más y el Rendimiento; y de forma inversa, la Edad del

productor. De esta forma, la variable más importante para el componente principal 2 es el Número de árboles de 10 años o más, ya que este vector es el más alejado del origen y presenta un ángulo cercano a la vertical. Por lo anterior, los productores que tienen plantaciones nuevas con árboles de menor edad presentan por lo general una baja rentabilidad.

El componente principal 1 es el más importante ya que, respecto a las sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción, tiene un porcentaje de la varianza del 23.36% en comparación con el componente principal 2 que es del 14.01%. Si sumamos 23.36% del aporte del componente principal 1 a 14.01% del aporte del componente principal 2, obtenemos 37.36%. Por lo tanto, el 37.36% de la variación producida está siendo explicada por la componente principal 1 y el componente principal 2.

4.1.2 Análisis de conglomerados jerárquicos (clusters)

Para el análisis de conglomerados jerárquicos (clusters) se tomaron en cuenta las mismas variables del análisis de componentes principales. Como resultado se obtuvieron dos “clusters”, el primero corresponde a los productores “tradicionales” y está conformado por 27 productores. El segundo conglomerado, se refiere a los productores “innovadores” y se integra por 63 fruticultores. La mayoría de los productores tradicionales se caracterizan por realizar labores de forma manual, tener escaso equipamiento e infraestructura, un bajo control fitosanitario, milpa entre los frutales y bajas capacidades técnicas. De manera distinta, varios de los productores innovadores cuentan con certificaciones fitosanitarias, monocultivo de tejocote, disponen de mayor equipamiento e infraestructura, pertenecen a grupos u organizaciones de productores, obtienen un producto de mejor calidad y tienen acceso a mercados más favorables.

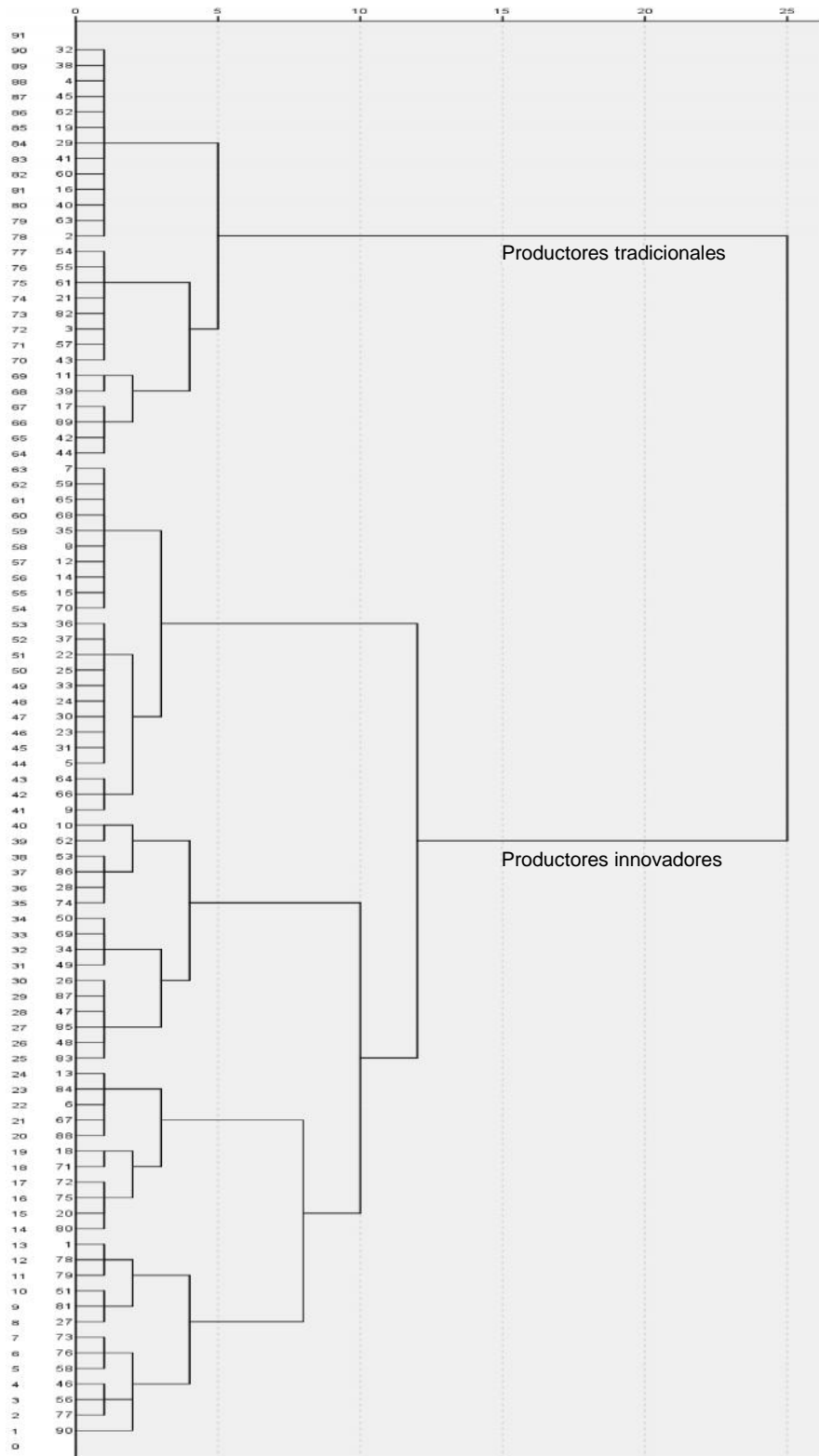


Figura 4.2. Dendrograma. Conglomerados jerárquicos de productores de tejocote (Elaboración propia)

Es importante mencionar que, debido a la gran cantidad de variables del estudio, se incluyeron únicamente las más importantes en el análisis de conglomerados, sin embargo, las siguientes variables también pueden explicar diferencias y posibles agrupaciones entre los productores: porcentaje de mano de obra familiar y contratada, presencia o ausencia de fenómenos climáticos adversos, monto de inversión en activos productivos, mercado destino nacional o exportación, y acceso a capacitación y asistencia técnica.

También se tiene que tomar en cuenta que a pesar de que existe relación entre las variables de estudio, estas relaciones no son tan fuertes. A manera de ejemplo, se podría pensar que los productores que obtienen mayores utilidades son los que tienen un mercado de exportación, poseen una mayor superficie, mayor producción o muestran una alta inversión en activos productivos, sin embargo, se observan casos en los que los productores a pesar de que su producto tiene como destino la exportación, reciben precios muy bajos por su fruta. Igualmente, se detectaron fruticultores que tienen una mayor superficie de terreno, pero bajas densidades de plantación; o participantes con disponibilidad de riego y una gran cantidad de árboles, pero con huertas nuevas que representan escasa producción. Por lo anterior explicado, se dificulta la creación de una tipología de productores con características muy específicas.

Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez en la comarca lagunera, encontraron que existen dos tipos de productores diferenciados en cuanto a superficies establecidas, manejo técnico del cultivo y formas de comercializar el producto: el ejido (tradicionales) y la pequeña propiedad (innovadores). De la misma forma, Borja *et al.* (2018) en su trabajo de tipología y diferenciación de productores de guayaba en Calvillo, Aguascalientes, realizaron tres clasificaciones de productores: Tradicionales, intermedios y empresariales. Los primeros son más de la mitad, y están representados por los de mayor edad, tienen baja escolaridad, manejan un huerto pequeño, tienen menor tecnología, menor producción de guayaba de buena calidad y perciben menores ingresos; han recibido poca capacitación, no están organizados y casi no reciben apoyos gubernamentales; además, comercializan la fruta localmente y

abastecen a la industria. En contraste, los productores intermedios representan una tercera parte, están integrados por los más jóvenes, tienen más escolaridad, manejan sus huertas de forma parecida a como lo hacen los tradicionales, aunque son los más productivos y eficientes porque sus costos medios son menores y su porcentaje de producción de fruto de alta calidad es el más elevado, esto les permite acceder fácilmente al mercado, sobre todo al nacional, y obtener mejores ingresos. También han recibido capacitación y un alto porcentaje está organizado; sin embargo, no tienen grandes apoyos gubernamentales. Y finalmente, los empresariales son una décima parte de los productores de guayaba, presentan un alto porcentaje con estudios de preparatoria y universidad, manejan huertos grandes, tienen mayor tecnología, venden la fruta en el mercado nacional, internacional y para procesamiento en la industria de jugos y dulces; han recibido la mayor capacitación, tienen porcentajes más altos de apoyo gubernamental y están más organizados para comercializar y gestionar recursos.

En complemento a lo anterior, Luna *et al.* (2016) en el estudio de rentabilidad y competitividad de nuez de castilla en la Sierra Nevada de Puebla, identificaron tres sistemas de producción, los cuales se diferencian por el uso, destino, sitio y grado de conocimiento del mercado por el productor. El primero es el sistema de traspatio en el que la mayor parte de la producción es para autoconsumo. También existe el de milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) y el tercero es el huerto en minifundio.

4.1.3 Características socioeconómica de los productores

4.1.3.1 Edad del productor

La edad de los productores entrevistados se encuentra en el rango de los 21 años, hasta los 85 años, un promedio de 53 años. El 13.33% tienen una edad de 21 a 39 años, el 60% de 42 a 59 años, y el 26.67% restante son mayores de 60 años.

Larqué *et al.* (2009) en su estudio de aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el Estado de México, reportaron que, la edad de los productores varió de

35 a 77 años, con un promedio de 45 años. En contraste, Borja *et al.* (2018) en su trabajo de tipología y diferenciación de productores de guayaba en Calvillo, Aguascalientes, informaron que la edad de los 91 productores de guayaba entrevistados se situó entre los 25 a 87 años, con un promedio de 57 años. Y con relación a la tipología de productores: 62 años para los tradicionales, 51 años para los intermedios y 55 años para los empresariales.

Así mismo, en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez pecanera en la comarca lagunera realizada por Orona *et al.* (2006), mencionaron que la edad de los productores entrevistados varió entre 31 y 84 años, con un promedio de 61 años para el sector ejidal y de 60 para el privado. Finalmente, Luna *et al.* (2013) en su artículo de tipología de unidades de producción de nuez de castilla, encontraron que, la edad de los productores fluctúa entre 19 y 91 años, con una media de 58 años (el 50% de ellos tiene entre 50 y 70 años).

4.1.3.2 Grado de escolaridad

El 48.90% de los productores tienen como máximo grado de escolaridad la primaria (hasta 6 años), el 22.20% secundaria (hasta 9 años), el 11.10% preparatoria (hasta 12 años), 7.80% licenciatura (hasta 17 años), y el 10% no tienen estudios.

Lo anterior es similar a lo reportado por Borja *et al.* (2018), quienes indicaron que el nivel de escolaridad de los productores de guayaba es bajo, puesto que el 84% de los productores tiene un grado máximo de secundaria; 8% no tiene estudios, 51% cuentan con primaria, 24% secundaria, 9% preparatoria y 8% universidad.

En contraste, Guerra *et al.* (2015) en su caracterización del sistema de producción de aguacate en los Reyes, Michoacán, reportaron, que los productores entrevistados tienen una escolaridad mínima de 0 años, un máximo de 17 años, y promedio de 9.8 años.

Es importante mencionar que, aunque la mayoría de los productores de tejocote tienen un bajo nivel de escolaridad, también se identificaron productores con grado de preparatoria y hasta licenciatura, lo que se debe principalmente a que son más jóvenes y heredaron terrenos o huertas de sus padres.

Zayas *et al.* (2014) investigaron el grado de escolaridad de los hijos de los pequeños productores de la región del Évora en Sinaloa, y encontraron que el 57.14% tiene estudios de bachillerato y el 7.14% estudios de carrera técnica. Así mismo, mencionan que la edad es uno de los factores que facilita o dificulta de alguna manera los procesos de apropiación de tecnologías y de innovaciones, por lo que recomendaron tomar medidas para incentivar la participación de los jóvenes con una mayor escolaridad en el sector agropecuario.

4.1.3.3 Número de integrantes de la familia

El número de integrantes de las familias de los productores de tejocote varía de 1 a 11 personas, promedio de 4.65 personas y mediana de 5 personas. El 10% de las familias se integran por 1 o 2 personas, el 36.66% familias de 3 a 4 personas, el 41.11% de 5 a 6 personas, el 8.88% de 7 a 8 personas y el 3.33% de 9 a 11 personas.

Borja *et al.* (2018) encontraron que, en promedio las familias de los productores de guayaba se componen de seis miembros.

4.1.3.4 Número de familiares que ayudan en la huerta

Respecto al número de integrantes de la familia que trabajan la huerta junto con los productores entrevistados, varía desde 0 (nadie ayuda a los productores) hasta 4 familiares, promedio de 1.58 personas y mediana de 1 persona. El 20% de los productores trabaja solo, el 32.22% reciben la ayuda de un familiar, el 26.66% reciben la ayuda de dos familiares, el 11.11% reciben la ayuda de tres familiares, y el 10% reciben la ayuda de cuatro familiares. Así, el 80% de los productores de tejocote incorporan mano

de obra familiar, por lo que la mayoría de las unidades de producción se clasifican dentro de la agricultura familiar.

De los familiares que trabajan junto con el productor en la parcela, el 20.13% son esposas de los productores, de 27 a 68 años, con promedio de 46 años y mediana de 47 años. El 2.08% son esposos de las productoras, de 36 a 58 años, con promedio de 48 años y mediana de 50 años. El 47.22% son hijos, de 9 a 60 años, con promedio de 24.61 años y mediana de 23 años. Del total de hijos que ayudan a los productores, el 20.58% son menores de 18 años. También participan en los trabajos de la huerta las hijas de los productores que representan el 12.50%, de 16 a 34 años, con promedio de 23.22 años y mediana de 23 años. Del total de hijas que ayudan a los productores, el 11.11% son menores de 18 años.

El 5.55% son padres de los productores, de 60 a 86 años, con promedio de 70.5 años y mediana de 70 años. El 1.38% son madres de los productores, de 50 a 68 años, con promedio de 59 años y mediana de 59 años. El 4.16% son nietos de los productores, de 17 a 25 años, con promedio de 20 años y mediana de 18.5 años. Del total de nietos que ayudan a los productores el 16.66% son menores de 18 años. El 1.38% son nietas de los productores, de 16 a 19 años, con promedio de 17.5 años y mediana 17.5 años. Del total de nietas que ayudan a los productores el 50% son menores de 18 años.

El 2.08% son hermanos de los productores, de 25 a 38 años, con promedio de 33.33 años y mediana de 37 años. El 2.08% son hermanas de los productores, de 38 a 51 años, con promedio de 44.33 años y mediana de 44 años. El 0.69% son abuelos de los productores (solo es una persona de 68 años), y el 0.69% son abuelas de los productores (solo es una persona de 62 años).

4.1.3.5 Fuentes de ingresos

La principal fuente de ingresos para el 98.88% de los productores es la agricultura. El 30% de los productores reportan una segunda actividad, y respecto a la segunda fuente

de ingresos, el 37.03% se dedican a la ganadería, el 48.14% a un negocio o comercio, el 11.11% son empleados, jornaleros u obreros, y el 3.70% artesanos.

El 5.55% de los productores reportan una tercera fuente de ingresos. El 60% se dedican a un negocio o comercio como tercera actividad que les genera ingresos, y el 40% son empleados, jornaleros u obreros.

Con relación a lo anterior, Villamizar y Fernández (2015) en la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, mencionaron que la mayor parte de la mano de obra empleada es de carácter familiar y los ingresos se sustentan en la agricultura y en menor proporción en la ganadería. Así mismo, Borja *et al.* (2018) comentaron que el 62% de los productores entrevistados además de producir guayaba, complementaba sus ingresos económicos con labores diversas; de éstos, el 30% tenía negocio propio, el 19.35% se dedicaba a la ganadería, el 8.06% era pensionado, el 4.84% era empleado y el resto tenía otras actividades económicas, por lo que la conformación del ingreso total familiar se integró de la siguiente forma: el 79% agrícola (frutícola), el 5.77% ganadero y el 15.11% de otras fuentes.

Finalmente, Luna *et al.* (2013) mencionaron que las estrategias de ocupación de las familias productoras de nuez, según la propia percepción de los entrevistados, son: principalmente actividades agrícolas (59%), de diversificación (25%), y actividades no agrícolas (16%).

4.1.3.6 Superficie de las parcelas de tejocote

Las parcelas de los productores se encuentran en el rango de 0.25 ha a 4 ha, promedio de 0.96 ha, mediana de 1 ha y moda de 1 ha. Es importante mencionar que tres productores no tienen huerta, por lo que pagan renta de parcela o por árbol de tejocote de acuerdo con la edad y producción.

Bustos (2020) menciona que, en promedio los pequeños productores de tejocote disponen de 1.7 hectáreas. El padrón 2019 de productores del Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP) muestra un promedio de 1.04 hectáreas en el tamaño de parcelas de tejocote. Y la base de productores 2019 del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) promedia 1.09 hectáreas de tejocote en predios para exportación.

4.1.3.7 Tipo de tenencia de la tierra

Respecto al tipo de tenencia de la tierra de los productores de tejocote, el 51.13% es pequeña propiedad y el 48.86% es ejido. Igualmente, Larqué *et al.* (2009) encontró los tipos de tenencia de la tierra ejidal y pequeña propiedad en productores de durazno, siendo mayor el número de productores en el primer grupo.

Borja *et al.* (2018) indicaron que para productores de guayaba la tenencia de la tierra es de pequeña propiedad en el 68% de los productores tradicionales, el 58% en intermedios y el 73% en empresariales. Respecto al ejido, se observa el 32% en productores tradicionales, el 42% en intermedios y el 27% en empresariales.

4.1.3.8 Intención de incrementar las plantaciones de tejocote

El 64.77% de los productores piensan seguir sembrando tejocote en sus terrenos, y el 35.22% mencionaron que ya no van a sembrar más árboles de tejocote, debido a que no disponen de más terreno para plantar o prefieren invertir en otros cultivos.

Orona *et al.* (2006) indicaron que el 100% de los productores de nuez pecanera estaría dispuesto a sembrar este cultivo si se contara con más agua y tierras de cultivables.

4.1.3.9 Distancia entre las casas de los productores y las parcelas de tejocote

Al 55.55% de los productores se les preguntó sobre el tiempo en minutos en automóvil que tardan desde sus casas hasta sus parcelas. El 42% indicaron que tardan hasta 10 minutos en llegar, el 32% de 15 a 20 minutos, el 20% de 25 a 35 minutos y el 6% de 40 a 60 minutos. Lo anterior, es importante debido a que la compra de combustible es un gasto considerable para las familias cuando las parcelas se encuentran distantes. Así mismo, es necesario considerar que las malas condiciones de las carreteras secundarias y terciarias afectan las labores como el transporte y la comercialización de los productos como lo informó Villamizar y Fernández (2015) en su estudio de durazno.

4.1.3.10 Acceso a créditos

El 98.88% de los productores de tejocote no han solicitado créditos para la producción agrícola. Un porcentaje igualmente bajo es reportado por Orona *et al.* (2006), cuyos resultados indicaron que sólo el 11% de los productores de nuez solicitan crédito a la banca y respecto al grado de dificultad para obtener crédito, el 54% de los productores confirmó que es difícil su tramitación. Además, mencionaron que los productores ejidales desean organizarse para la adquisición de créditos que les permita financiar sus gastos a fin de no vender cuando los precios sean bajos, debido a que muchas veces venden barato por necesidad de saldar adeudos financieros.

En complemento a lo anterior, en el estudio de Larqué *et al.* (2009), los productores de durazno opinaron que existen pocos créditos, e inoportunos, no hay apoyos gubernamentales, existe mucha burocracia en las instituciones, y mucho riesgo debido a los altos costos de producción y bajos rendimientos.

4.1.3.11 Apoyos de gobierno recibidos

El 24.44% de los productores han recibido apoyos de gobierno para la fruticultura. El valor de los apoyos de gobierno oscila entre los \$1,000.00 a los \$50,000.00, un promedio

de \$17,835.00 y mediana de \$22,500.00. El 100% de los productores apoyados mencionaron que solo han recibido el apoyo una vez. De la misma forma, Larqué *et al.* (2009), informaron que solamente el 36% de los productores de durazno obtuvo apoyo de los programas gubernamentales en 2007.

Respecto a los apoyos recibidos para la fruticultura, el 34.40% de los productores de tejocote entrevistados fueron beneficiados con malla anti granizo, el 24.20% con fertilizantes y composta, el 24.20% con agroquímicos, el 10.30% con cercos perimetrales, y el 6.90% con aspersoras motorizadas.

Los productores opinaron que las mallas anti granizo son fundamentales para evitar el riesgo de daños por este fenómeno climático, sin embargo, la infraestructura tiene un elevado costo debido a la gran cantidad de postes de acero y malla requerida. Por lo anterior, los apoyos con frecuencia solo consideran 100 metros lineales de malla, que únicamente alcanza para proteger una fila de árboles. A pesar de esto, los productores mencionaron que disponer de infraestructura de protección es una buena práctica que permite asegurar la producción y capitalizarse poco a poco para seguir invirtiendo en la siembra de árboles y la compra de más malla anti granizo.

Con relación a las instituciones que otorgaron los apoyos, el 31.60% de los entrevistados mencionaron que fueron beneficiados por la SADER, el 31.60% por la SDR, el 10.50% por el ayuntamiento de Chiautzingo, el 10.50% por el ayuntamiento de Huejotzingo, el 10.50% por el ayuntamiento de San Salvador el Verde, el 5.30% por el ayuntamiento de Calpan.

Orona *et al.* (2006) declararon que, los apoyos dirigidos al productor de nuez por parte del gobierno estatal y federal son mínimos. Sólo el 23% de los productores manifestó recibir apoyos procedentes de las presidencias municipales y de los programas estatales.

Mendoza *et al.* (2010) comentaron que en un plan de acción para el impulso del sistema de producción de durazno en la Sierra Nevada se requiere de la conjunción de esfuerzos

de productores, los ayuntamientos (recursos municipales), el Consejo Poblano del Durazno (capacitación técnica), la Secretaría de Desarrollo Rural (apoyos), la SAGARPA (información comercial y de mercados), la Fundación Produce (financiamiento, demostración), la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (tecnología alimentaria) y el Colegio de Postgraduados (asesoría y estudios).

4.1.3.12 Organización de productores

El 66.66% de los productores pertenecen a un grupo de trabajo u organización. Del anterior porcentaje, el 28.90% son integrantes de una organización legalmente constituida. Los productores han formado parte del grupo en un periodo de 1 a 11 años (73.33% de 1 a 3 años), un promedio de 3.16 años y mediana de 2 años.

Se identificaron 19 grupos de trabajo de productores de tejocote (4 constituidos legalmente), mismos que tienen un número variable de integrantes que oscila entre 4 y 43 personas. Los productores que integran los grupos pertenecen en lo general a una o dos localidades, sin embargo, en el caso de las organizaciones legalmente constituidas, tienen una cobertura de hasta 7 municipios y varias localidades.

El 15% de los productores indicaron que la cantidad de integrantes de su grupo aumentó en los últimos años, el 43.33% comentaron que disminuyó y el 41.66% mencionaron que el número de integrantes permaneció igual.

En cuanto a las reuniones de los integrantes de cada grupo, el 1.66% realizan reuniones quincenales, el 56.66% mensuales, el 20% bimestrales, el 18.33% trimestral y el 3.33% semestrales.

El 73.33% de los productores que pertenecen a un grupo reconocen que existe un comité de representantes.

El 3.33% de los productores que pertenecen a un grupo mencionaron que tienen funciones definidas para cada integrante. Así mismo, el 15% de los productores que pertenecen a un grupo indicaron que cuentan con un reglamento acordado por todos los integrantes.

Con relación a la toma de decisiones al interior de los grupos u organizaciones, el 13.33% de los productores indicaron que el líder decide e informa a los otros miembros del grupo, y el 86.66% mencionaron que los miembros del grupo analizan la situación y deciden de forma democrática.

Cuadro 4.4. Beneficios logrados por trabajar en grupo

Respuesta	% Productores
Información sobre precios, clientes, lugares de venta	27.8
Vender en conjunto	27.8
Recibir capacitación	22.9
Gestionar más fácilmente apoyos	10.4
Compras en conjunto para abaratar costos	5.6
Certificaciones grupales	2.8
Uso de maquinaria y activos grupales	1.4
Apoyarse con trabajo entre productores	1.4
Total	100.0

De acuerdo con el cuadro anterior, la posibilidad de vender en conjunto y disponer de información sobre precios, clientes y lugares de venta, representa el mayor beneficio por trabajar en grupo.

Cuadro 4.5. Razones por las que los productores no forman parte de un grupo

Respuestas	% Productores
Hay mucha desconfianza, conflictos, imposiciones, política y malos manejos	22.0
Se pierde mucho tiempo en reuniones	22.0
La organización es muy cerrada y celosa	20.0
Piden muchas cooperaciones en dinero	18.0
Los demás productores no quieren organizarse	6.0
Le interesa más un grupo de aguacate	4.0
Otros productores no aceptan que los compradores les paguen después de uno o dos meses	2.0
Se tiene que invertir mucho dinero para las certificaciones	2.0
No hay un buen líder	2.0
Tiene poca superficie y pocos árboles de tejocote	2.0
Total	100

Respecto a las razones por las que los productores no forman parte de un grupo, la mayoría de entrevistados indicó que trabajan de manera individual porque se pierde mucho tiempo en reuniones y hay mucha desconfianza, conflictos, imposiciones, política y malos manejos (ver cuadro 4.5).

Guerra *et al.* (2015) en su caracterización del sistema de producción de aguacate en los Reyes, Michoacán, observaron que, el individualismo que impera en el sistema productivo aguacate es uno de los principales problemas percibidos, y por lo tanto, la falta de organización entre los propios productores. De igual manera, Orona *et al.* (2006), mencionaron que un aspecto fundamental que el productor debe considerar para mejorar el precio de su cosecha, es la organización para la producción y la comercialización de su nuez pecanera; sin embargo, este elemento, al menos en su aspecto formal, es deficiente, pues según los resultados de la encuesta, el 70% de los productores manifestó no estar organizado para producir ni comercializar.

Luna *et al.* (2013) en su artículo de tipología de unidades de producción de nuez de castilla, mencionaron que la participación de los entrevistados en asociaciones para la producción constituidas legalmente es baja (26%), por la poca confianza en el funcionamiento de éstas, debido al abuso de poder por parte de los líderes y a la estrategia diversificada de ocupación e ingresos del productor.

Cuadro 4.6. Problemas que afectan en la organización de productores

Respuestas	% Productores
No disponen de tiempo, tienen otros cultivos más importantes, otras actividades o no pueden asistir por los horarios	23.8
No quieren o no pueden invertir en la huerta	16.9
No quieren o no se pueden comprometer	16.9
Decepción por malos manejos, política y falta de confianza	16.2
Otros	26.3
Total	100.0

Con relación a los principales problemas que afectan a la organización, en el cuadro anterior, se observa que el 23.80% de los entrevistados no disponen de tiempo, tienen otros cultivos más importantes, otras actividades o no pueden asistir por los horarios de trabajo. Además, el 16.90% de los productores mencionaron que no quieren o no pueden invertir en la huerta, requisito que es fundamental para todo grupo de trabajo (ver cuadro 4.6).

Villamizar y Fernández (2015) en la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, informaron que solo el 25.60% de los productores están vinculados a una asociación activa. Así mismo, la principal razón para no vincularse a una asociación, es la de no contar con suficiente tiempo para participar en las actividades programadas, y prefieren vender sus productos de manera individual.

4.1.4 Características técnico productivas

4.1.4.1 Asistencia técnica

El 52.22% de los productores cuenta con asistencia técnica. El 55.31% de los productores que tienen acceso a la asistencia técnica no pagan por ella, el porcentaje restante (44.69%) paga por la capacitación de \$1,700.00 a \$15,000.00 anuales un promedio de \$5,471.42 y mediana de \$2,400.00 anuales. Los productores que tienen acceso a la asesoría técnica han recibido capacitación de 1 a 15 años (81.25% de 1 a 3 años), promedio de 2.87 años y mediana de 2 años.

Existen varios organismos y agentes que imparten capacitación y asesoría técnica a los productores de tejocote; el 43.80% recibe capacitación por parte del Colegio de Postgraduados Campus Puebla, el 33.30% por el CESAVER (Profesionales Fitosanitarios Autorizados), el 16.70% disponen de asesoría privada, el 2.10% por la SADER (Proyectos de Desarrollo Territorial), el 2.10% son atendidos por varios especialistas de CBTA, y el 2% reciben asesoría para la producción a través de la empresa BIOMEX.

Bustos (2020) documentó la necesidad de asesoría técnica por parte de productores de tejocote de Puebla, mismos que solicitaron el apoyo del Colegio de Postgraduados. Borja *et al.* (2018) mencionaron que el porcentaje de productores de guayaba que recibieron capacitación y asistencia técnica fue del 9% en fruticultores tradicionales, el 42% en intermedios y del 82% en los empresariales. Así mismo, Larqué *et al.* (2009) encontraron que el 32.70% de los productores de durazno entrevistados contaron con la asistencia técnica.

Orona *et al.* (2006) reportaron que el 60% de los productores de nuez pecanera recibió asistencia técnica. Además, el rendimiento promedio obtenido por los productores que no reciben asistencia técnica fue de 1.5 ton ha y el de los que la reciben, de 2.13, lo que permite afirmar que la asistencia técnica contribuye a mejorar la productividad del nogal.

4.1.4.2 Fertilización de árboles de tejocote

El 86.67% de los productores fertiliza sus árboles en el suelo. De los productores que fertilizan, el 58.97% utilizan fertilizantes químicos y el 95.66% de los productores que aplican fertilizantes químicos lo entierran. Así mismo, el 95.66% de los productores que fertilizan realizan una aplicación.

Los productores que aplican fertilizantes químicos y tienen huertas de temporal representa el 37.78%. En este caso, aplican el fertilizante de abril a julio (mayo y junio principalmente) cuando se establecen las lluvias. En contraste, los productores que

aplican fertilizantes químicos y tienen huertas de riego representa solo el 13.33%. Ellos aplican el fertilizante de febrero a abril para favorecer la floración, brotes vegetativos y amarre de frutos. El 5.55% de los productores realizan una segunda aplicación de fertilizante durante el otoño e invierno (septiembre a enero). Sin embargo, la práctica se dificulta debido a que el nitrógeno acidifica la fruta cuando se realiza antes de la cosecha, y por la falta de humedad después de cosecha (en temporal).

El 41.7% de los productores fertilizan los árboles de tejocote con estiércol de ganado, el 14.80% utilizan DAP (18 – 46 – 00), el 13.90% Triple 17 (17 – 17 - 17), el 12% Urea (46 -00 - 00) y el 17.60% restante emplean otros fertilizantes como: Nitrofoska (22 – 08 - 10), Fosfonitrato (33 – 03 – 00), Nitrato de amonio (34 – 00 – 00), Mezcla maicera (24 – 14 – 10), Sulfamin (21 – 00 – 00 – 24), composta, lombricomposta y hoja de monte.

Las dosis por árbol de estiércol de ganado varían de acuerdo con la edad de la planta. Para árboles de 1 a 3 años se aplican de 10 a 20 litros de estiércol (17.1 litros en promedio), para árboles de 4 a 6 años se aplican de 5 a 80 litros (41.8 litros en promedio), de 7 a 30 años se aplican de 3 a 160 litros (62.8 litros en promedio), y para más de 30 años se aplican de 3 a 100 litros (53.5 litros en promedio).

Los productores reconocen los beneficios de aplicar estiércol a los árboles, y mencionaron que es más barato en comparación con los fertilizantes químicos, sin embargo, su uso se encarece más debido a que se requieren varias toneladas para fertilizar las huertas, mismas que son movilizadas con camionetas o camiones de volteo (fletes y combustible costoso). Así mismo se necesita de un mayor número de jornales para cargar el fertilizante a los vehículos y su aplicación a los árboles; y por la falta de recursos económicos, algunos productores solo fertilizan con estiércol una fracción de la huerta, dejando otras filas o árboles para los años siguientes.

En contraste, los fertilizantes químicos se aplican en cantidades menores. Para árboles de 1 a 3 años se aplican de 0.1 a 0.2 kg (0.11 kg en promedio), de 4 a 6 años se aplican

de 0.1 a 0.5 kg (0.27 kg en promedio), de 7 a 30 años se aplican de 0.15 a 3 kg (0.67 kg en promedio), y para más de 30 años se aplican de 0.15 a 3 kg (0.75 kg en promedio).

Respecto a la composta y lombricomposta se aplican en dosis de 0.5 a 3 L para cualquier edad del árbol. Se consideran dosis bajas debido al alto costo de estos fertilizantes.

Larqué *et al.* (2009) en su caracterización del productor de durazno, reportaron que en el primer y segundo año de vida aplica por árbol, tres dosis de 200 g de 18-46-00 y urea. Del tercer año en adelante aplica los mismos fertilizantes, con una dosis de 1.5 kg por árbol. Y cuando está en producción coloca abono de res de 15 a 20 kg por árbol. Lo anterior bajo condiciones de riego y para densidades de plantación de 500 árboles por hectárea.

Villamizar y Fernández (2015) en su investigación de durazno, mencionaron que los costos son mayores en la aplicación de fertilizante orgánico debido a la mayor cantidad de mano de obra empleada, en comparación con el uso de los fertilizantes de síntesis química, sin embargo, los efectos y beneficios son distintos.

Borja *et al.* (2018) mencionaron que el estiércol bovino es usado por el 84% de los productores de guayaba tradicionales, el 78% de productores intermedios y el 64% de los productores empresariales.

4.1.4.3 Poda de tejocote

Respecto a las podas que se realizan en el ciclo de producción, el 98.90% de los entrevistados realizaron la poda de invierno, el 31.10% la poda de verano y el 3.30% la poda de otoño.

El 77.77% de los productores saben podar. El 10% de los productores realizan la poda ellos mismos, el 61.11% de los productores realizan la poda con ayuda de su familia, 24.44% emplean mano de obra familiar y contratada, y 4.44% usan exclusivamente mano

de obra contratada. Adicionalmente, los productores reconocen la importancia de saber podar, ya que la mano de obra especializada para esta actividad es dos o tres veces más cara que el pago del jornal común.

En el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) se menciona que, en árboles en etapa productiva, se recomienda una poda de fructificación entre enero y febrero. Consiste en hacer despunte de cargadores, ralea cargadores y eliminar ramas cruzadas. Esta poda se aprovecha para eliminar ramas secas. Posteriormente, la primera poda verde se hace entre abril y mayo y la segunda poda verde se hace en agosto, y básicamente es para eliminar brotes vigorosos (chupones).

Muñiz (2011) en su estudio de enemigos naturales nativos de *Rhagoletis pomonella* Walsh en tejocote, encontró que el 50% de los productores atribuían el aumento en el rendimiento a las podas, el 25% al control más efectivo de plagas y el resto respondió que además de las anteriores también ven un efecto positivo por la mejor nutrición en el árbol.

Peterson (1985) citado por Núñez *et al.* (2014) mencionó que el fruto de durazno debe ser fijado en puntos donde se pueda coleccionar fácil o rápidamente, y que esto se puede lograr en sistemas de formación como el Eje, la Palmeta y el Doble Y por su porte bajo de los árboles.

En el manual del cultivo de tejocote de Núñez *et al.* (2012), se indica que la poda se realiza de febrero a marzo, y que la tendencia actual es formar árboles simples y de menor tamaño en huertos nuevos. Si ya se tienen los árboles en producción, se debe modificar la forma poco a poco, por lo que no es recomendable que lo realice en una poda. Respecto a la poda en verde, la primera poda se realiza entre mayo y junio, y consiste en el control de chupones o brotes vigorosos. Posteriormente, un mes antes de la cosecha, en la primera semana de octubre, se realiza la segunda poda en verde para favorecer la captación de luz, mejora el color del fruto, sabor y disminuir la incidencia de plagas y enfermedades.

4.1.4.4 Riego de plantaciones

El 33.33% de los productores disponen de riego en su parcela. El 93.33% del agua proviene de pozo profundo y el 6.66% de manantial. El 86.66% de los productores que disponen de riego realizan riego rodado tradicional, el 3.33% riego por goteo y el 10% riego por manguera. El 20% realizan 3 riegos, el 30% realizan 4 riegos, el 16.67% realizan 5 riegos, el 16.67% realizan 6 riegos, el 10% realizan 8 riegos, el 3.33% realizan 9 riegos, y el 3.33% realizan 12 riegos.

Solo un productor dispone de riego por goteo y aplica 100 litros por planta en cada riego. Un productor que cuenta con agua de pozo riega con manguera y aplica 200 litros por planta. Dos productores que cuentan con manantial aplican con manguera 80 y 40 litros por planta respectivamente. Finalmente 6 productores (6.66% del total) acarrean agua con cubetas y aplican 40 litros por planta (1 productor), 20 litros por planta (4 productores) y 10 litros por planta (1 productor).

En el manual del cultivo de tejocote de Núñez *et al.* (2012), se recomienda dar tres riegos de auxilio (80 litros por árbol) en el periodo de floración y en el desarrollo del fruto que es una etapa muy importante de marzo a mayo, así mismo, se aconseja usar paja de frijol o haba como “mulching” para guardar humedad en el suelo.

Mendoza *et al.* (2009) en su estudio de alternativas para mejorar el ingreso de durazno en Chiautzingo, Puebla, encontraron que los productores destinan el uso del agua de riego para durazno (variedades mejoradas), el cual es considerado como un cultivo de alto valor económico (factor de rentabilidad), en comparación con los huertos tradicionales donde se utilizan variedades criollas (pera, ciruela, chabacano) y tejocote, que fueron plantados en terrenos de temporal.

Larqué *et al.* (2009) en su estudio de aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el Estado de México, mencionaron que los productores cuentan con riego y lo realizan de diciembre a marzo. El riego por micro aspersion se realiza cada quince

días con una duración de 3 horas por riego. Y el riego rodado, se realiza cada 25 días o cada mes, dejando correr el agua por espacio de 20 minutos. Lo anterior para densidades de plantación de 500 árboles por hectárea.

Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez pecanera en la comarca lagunera, se identificaron tres sistemas de riego: gravedad tradicional (51% de los productores), multicompuertas portátil (46%) y aspersión (3%).

4.1.4.5 Plagas de tejocote

El 93.33% de los productores no conocen con exactitud el ciclo biológico de su principal plaga para controlarla en el momento adecuado. Así mismo, las plagas más importantes en tejocote son las siguientes: Barrenador del Hueso (*Conotrachelus crataegi*), reportado por el 32.20% de los productores, Mosca de la Fruta (*Rhagoletis pomonella*) (31.40% de los productores), Escama Tortuga (*Quadraspidiotus perniciosus*) (12.60%) y la Araña Roja (*Eotetranychus lewisi*) (11.40%). El resto de plagas representan el 12.50%, y son: El Salivazo (*Prosapia simulans*), Pulgón Verde (*Aphis pomi*), Chapulín (*Sphenarium purpurascens*), Piojo Harinoso (*Planococcus*), Fraile (*Macrodactylus mexicanus*), Larva que come la cáscara del fruto y la Tuza (*Geomyidae sp.*).

El Barrenador del Hueso (*Conotrachelus crataegi*) es controlado con métodos químicos. El 53.70% de los productores utilizan Cipermetrina®, y el 46.30% restante emplean: Clorpirifos etil®, Diazinon®, Dimetoato®, Lambda cihalotrina®, Malation®, Permetrina®, Spinosyn A - Spinosyn D®, no recuerda o no controla.

La Mosca de la Fruta (*Rhagoletis pomonella*) es controlada con métodos químicos y naturales. El 61.30% de los productores utilizan trampas con el atrayente alimenticio de proteínas hidrolizadas®, y el 38.70% restante emplean: Cipermetrina®, Clorpirifos etil®, Lambda cihalotrina®, Malation®, Permetrina®, Spinosyn A - Spinosyn D®, piña – vinagre, no recuerda o no controla.

Lo anterior coincide con lo encontrado en el manual del cultivo de tejocote de Núñez *et al.* (2012), quienes mencionaron que las principales plagas de este cultivo son: La Mosca de la Fruta (*Rhagoletis pomonella*), Mosca Pinta o Salivazo (*Prosapia simulans*), Barrenador del hueso (*Conotrachelus crataegi*), Pulgón Verde (*Aphis pomi*), Araña Roja (*Eotetranychus lewisi*), Fraile (*Macroductylus mexicanus*), Lepidópteros Defoliadores de primavera y Lepidópteros Defoliadores de verano.

En el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) se informó que las principales plagas que se encuentran en el cultivo del tejocote son: la Escama Tortuga (*Quadraspidiotus perniciosus*), gusano Barrenador del Hueso (*Conotrachelus crataegi*), (abril-junio), Mosca de la Fruta (*Rhagoletis pomonella*) (junio-diciembre), Araña Roja (*Eotetranychus lewisi*) (verano), Trips en hojas tiernas (*Frankliniella occidentalis*) (mayo), Frailecillo (*Macroductylus mexicanus*) (abril-mayo), y Pulgón en primeros brotes del año (*Aphis pomi*) (marzo abril y también se presentan en verano).

Villamizar y Fernández (2015) en la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, identificaron que el principal inconveniente para este sistema de producción son las plagas y enfermedades, siendo la Mosca de la Fruta (*Ceratitis capitata*) la plaga más importante. De igual forma, Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez en la comarca lagunera, descubrieron que, el 44% de los productores tienen problemas principalmente por la incidencia de plagas, ya que por falta de recursos económicos no realizan el control de éstas, situación que repercute negativamente en los productores que sí las controlan. Finalmente, Mendoza *et al.*, (2020) en su investigación titulada “Enfoques recientes y algunas contribuciones en el cultivo familiar de frutas en la Sierra Nevada de Puebla, México”, mencionaron que, la identificación del Barrenador del Hueso (*Conotrachelus crataegi*) y la Mosca de la Fruta (*Rhagoletis pomonella*), el uso de productos orgánicos para el control biológico como el Spinosyn A - Spinosyn D® (insecticida natural) y atrayente alimenticio de proteínas hidrolizadas® (cebo para trampas), la fertilización en suelo y la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos han contribuido a obtener fruta de buena calidad y mejores precios. De esta forma, el tejocote se puede comercializar no

solo en los estados del centro del país, sino también en los estados del norte y en el mercado de Estados Unidos.

4.1.4.6 Enfermedades en tejocote

El 21.11% de los productores no reportaron ninguna enfermedad en tejocote y el 97.18% de los productores no conocen con exactitud el ciclo biológico de su principal enfermedad para controlar en el momento adecuado.

Las enfermedades más importantes en tejocote son las siguientes: Tizón de fuego (*Erwinia amylovora*), reportado por el 40.30% de los productores y la Roya (*Gymnosporangium clavipes*) (39.50%). El resto de las enfermedades representan el 20.20% y son: el Muérdago o Hierba del Pájaro (*Viscum cruciatum*), Bacteriosis (*Pseudomonas syringae*), Alternaria (*Alternaria sp.*), Manchas rojizas en fruto, Musgo y Antracnosis.

El Tizón de Fuego (*Erwinia amylovora*) es controlado con métodos químicos. El 16% de los productores aplican un producto compuesto por sulfato de estreptomicina, clorhidrato de oxitetraciclina y sulfato tribásico de cobre®, el 14% usan Terramicina agrícola® (clorhidrato de oxitetraciclina), y el 70% restante: Azufre, Caldo bordelés, Caldo bordelés comercial®, Carboxamida®, Oxiclورو de cobre®, Dimetil tiofanil®, Mancozeb®, no recuerda o no controla. Se observó que varios productos utilizados para su control son fungicidas, lo que pone al descubierto la falta de conocimiento de la enfermedad ya que al tratarse de una bacteria debe combatirse con antibióticos.

La Roya (*Gymnosporangium clavipes*) es controlada con métodos químicos. 24.48% de los productores aplican Mancozeb®, el 22.44% Caldo Bordelés®, el 12.24% Carboxamida® y el 40.84% restante: Azufre, Clorotalonil®, Dimetil tiofanil®, Ditiocarbamato®, Triforine®, no recuerda o no controla.

Las enfermedades encontradas en la investigación coinciden con lo reportado en el manual del cultivo de tejocote de Núñez *et al.* (2012), quienes informaron que, las principales enfermedades de este cultivo son: La Roya (*Gymnosporangium clavipes*), Bacteriosis (*Pseudomonas syringae*), Tizón de Fuego (*Erwinia amylovora*), Roña (*Venturia inaequalis*), Alternaria (*Alternaria* sp.) y el Muérdago o Hierba del Pájaro (*Viscum cruciatum*).

En el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) se informó que las enfermedades más importantes son Tizón de fuego (*Erwinia amylovora*), y para su control se recomendó el uso un producto compuesto por sulfato de estreptomicina, clorhidrato de oxitetraciclina y sulfato tribásico de cobre®; y Terramicina agrícola®; la Roya (*Gymnosporangium clavipes*), la cual se previene con Mancoceb®, Zineb® y Azufre humectable®; y se cura con Triforine® y Tebuconazol®.

4.1.4.7 Acceso a insumos

El 83.33% de los productores mencionaron que todos los productos e insumos requeridos para la actividad del tejocote se encuentran fácilmente en la región. El 8.88% mencionaron que la mayoría de los productos e insumos se encuentran en la región, y el 7.77% comentaron que solo la mitad de los productos e insumos se encuentran en la región.

El 14% de los productores mencionaron que los siguientes productos son difíciles de encontrar: Los que se usan para producción orgánica, minerales para preparar bioles, algunos fertilizantes foliares y los productos de importación. Estos insumos solo se pueden encontrar en: San Martín Texmelucan, Atlixco, Ciudad de Puebla, por pedido, a través de los técnicos que los asesoran o en la empresa BIOMEX.

4.1.4.8 Registro de actividades y gastos

El 67.77% de los productores lleva registro de las actividades y gastos. El 32.23% mencionaron que no llevan registro de las actividades y gastos debido a lo siguiente: El 72.41% por descuido o se le olvida anotar, el 17.24% por flojera, al 10.34% se le dificulta, no sabe escribir bien o se le complica por tener varias huertas y cultivos. Por lo anterior, es importante que se fomente el registro de gastos y actividades para que los productores puedan calcular la relación beneficio – costo y conozcan la utilidad obtenida.

4.1.4.9 Variedades de tejocote

El 95.55% de los productores tienen la variedad Naranja Chapeado. Esta variedad está presente en las huertas en distintos porcentajes: el 100% de la variedad Naranja Chapeado (76.74% de los productores), el 90% de la variedad Naranja Chapeado (1.16% de los productores), el 80% de la variedad Naranja Chapeado (5.81%), el 75% (1.16% de los productores), el 70% (2.32%), el 50% (10.47% de los productores), el 40% (1.16% de los productores), y el 30% (1.16% de los productores). El porcentaje restante en las plantaciones de estos productores corresponde a la variedad Amarilla.

El 4.44% del total de los productores tienen el 100% de sus árboles con la variedad Amarilla. Solo un productor tiene la variedad Roja, y representa únicamente el 20% de su plantación.

El 98.88% de los productores mencionaron que la mejor variedad es la Naranja Chapeado. El 100% opinaron que es la mejor variedad debido a su color naranja con una “chapita colorada”. El 15.73% consideran que es la mejor variedad debido a que es más resistente a daños mecánicos. El 8.98% opinaron que es la mejor variedad por tener mayor vida de anaquel. El 3.36% aseguraron que la variedad Naranja Chapeado produce frutos más pesados y consistentes. El 5.61% declararon que la fruta tiene un mejor aroma. El 1.12% comentaron que tiene un mejor sabor. El 1.12% afirmaron que el

tejocote tiene menor cantidad de pecas en comparación con la variedad Amarilla. El 1.12% mencionaron que se adapta mejor al clima y a los suelos de la región.

Solo un productor (1.11%) indicó que la mejor variedad es la Amarilla, y la razón se debe a que es más fácil de pelar.

En el manual del cultivo de tejocote, Núñez *et al.* (2012) mencionaron que existen las siguientes variedades: Chapeado Naranja, Amarillo, Amarillo chapeado y Rojo.

4.1.4.10 Propagación de plantas

El 92.23% de los productores saben propagar planta de tejocote, y a pesar de esto, el 91.11% de los productores compran planta de tejocote para establecer plantaciones. El 56.66% compran planta de vivero porque no tiene tiempo de producir, es más fácil, rápido, el vivero está cerca, representa menos trabajo, o por comodidad. El 26.67% compran en vivero para asegurar la calidad de los árboles.

El 8.89% de los productores propaga su propia planta de tejocote. Ellos opinan que de esta forma aseguran la variedad que les interesa sin equivocarse, es fácil la propagación y es más barato que comprar. También porque ellos venden planta y pueden obtener plantas más grandes por el método de acodo.

Es importante mencionar que la práctica más extendida entre los productores consiste en el establecimiento de planta de tejocote en el primer año, para posteriormente injertar con la variedad deseada al año siguiente.

4.1.4.11 Injerto de plantas

El 76.66% de los productores saben injertar. El tipo de injerto que más se practica es el de púa (57.97% de los productores). Los fruticultores mencionaron que es sencillo, prende fácilmente y es resistente. También se practica el injerto inglés (39.13%) y de

corona (15.94%). Los entrevistados mencionaron que todos son efectivos, que el injerto depende de la condición y el tamaño del porta injerto. En los otros casos, los productores solo practican los tipos de injertos que dominan o saben hacer.

En el manual del cultivo de tejocote, Núñez *et al.* (2012) mencionaron que el injerto se realiza en febrero y marzo antes de la brotación de yemas. Para el injerto a la Inglesa se utilizan plantas pequeñas de un diámetro menor a 3 cm, y en arboles de mayor diámetro se practica el injerto de estaca o de Púa, que es el tipo que más se practica por los fruticultores. Adicionalmente, en el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) se mencionó que, para las plantaciones se utilizan porta injertos y variedades nativas que los mismos productores seleccionan.

4.1.4.12 Porta injerto

El 100% de los productores usan como porta injerto el tejocote nativo propagado por semilla. El 3.33% de los productores consideran que usar semillas grandes de tejocote contribuye a la producción de porta injertos más fuertes y vigorosos. El 3.33% mencionaron que es importante seleccionar frutos y semillas sanas para la propagación de plantas. Y el 15.55% toman en cuenta para la propagación la selección de árboles vigorosos.

4.1.4.13 Densidad de plantación y arreglo topológico

La densidad de plantación es muy variada, misma que oscila de 100 a 2066 árboles por hectárea. El 44.44% de los productores tienen de 100 a 285 árboles por hectárea, el 45.55% de 312 a 714 árboles por hectárea, el 7.77% de 800 a 1111 árboles por hectárea, y el 2.22% de 1600 a 2066 árboles por hectárea.

La distancia de plantación entre árboles varía desde 2 a 10 metros (el 73.33% de los productores planta los árboles con una separación entre 3 y 5 metros). La distancia entre

hileras de árboles varía de 2.2 a 20 metros, el 38.88% de los entrevistados menciona que sus hileras miden entre 4 y 6 metros, y el 44.44% entre 7 y 10 metros.

En el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018), se recomendó una distancia entre plantas de 5 metros y entre hileras de 6 metros, con una densidad de plantación de 333 árboles por hectárea en monocultivo. Y en el manual del cultivo de tejocote, Núñez *et al.* (2012) mencionaron que, en plantaciones con siembra de cultivos asociados se recomienda utilizar distancias de 5 metros entre árboles y 12 metros entre hileras.

Respecto a otros frutales caducifolios, Larqué *et al.* (2009) en su estudio de aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el Estado de México, documentaron arreglos topológicos de plantación de 3.5 x 4 metros, 3 x 4 metros y 3 x 5 metros. Lo anterior para plantaciones en monocultivo de durazno y bajo condiciones de riego. Así mismo, Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez pecanera en la comarca lagunera, comentaron que el número de árboles por hectárea, tuvo un rango de 44 a 100. Se observó que el sistema de plantación más común fue el denominado “tresbolillo 12 x 12 metros”, con 80 árboles por hectárea; seguido de “marco real 10 x 10 metros” con 100 plantas por hectárea; el “marco real 15 x 15 metros” con 44 árboles; “marco real 12 x 12 metro” con 70 plantas y “tresbolillo 15 x 15 metros” con 51 plantas por hectárea.

Sobre la estructura del árbol, el 98.80% de los productores entrevistados utilizan el sistema de formación de “Vaso”, y solo un productor usa el sistema de formación “Eje”. En el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) se recomendó que, para la estructura del árbol se busque una formación en vaso, con cuatro o cinco ramas y con porte bajo, para facilitar las actividades de manejo. De la misma forma, en el manual del cultivo de tejocote, Núñez *et al.* (2012) comentaron que, una de las prácticas más importante es la formación del árbol, y hay gran variedad de estilos o formas, siendo las más comunes en el cultivo del tejocote el Vaso y líder modificado.

4.1.4.14 Tipo de plantación

El 31.11% de los productores entrevistados tienen una plantación exclusiva de tejocote, y el 68.88% de los productores tienen una parcela mixta que incluye tejocote y otros cultivos pudiendo ser granos básicos, hortalizas u otros frutales.

Bustos (2020) reportó que en Calpan y Huejotzingo, Puebla, los productores tienen unidades de producción de tejocote muy variadas. Existen productores con plantación en monocultivo y productores (la mayoría) con varios cultivos asociados tanto perennes como anuales. Así mismo, observó desde productores que no realizan labores de manejo hasta productores que realizan todas las buenas prácticas agronómicas.

Finalmente, los productores declararon que las plantaciones en monocultivo se establecen cuando se dispone de más terrenos para sembrar maíz y frijol, así mismo, las bajas densidades de plantación obedecen a la falta de agua y escasos recursos para nutrir y trabajar los árboles. Las altas densidades de plantación se observaron con productores que tienen más capacidad para invertir en planta, en fertilización, poda y disponibilidad de riego, ya que, a más plantas, más competencia entre árboles por los recursos agua y nutrientes.

4.1.4.15 Edad de las plantaciones

Respecto al rango de edad de las plantaciones se consideró únicamente los árboles en producción, por lo que las plantas de 1 a 3 años no se tomaron en cuenta. En las huertas de los productores existen árboles de diferentes edades, que varían de 4 años a 70 años, promedio de 22.21 años y mediana de 18 años.

Los árboles de mayor edad en las plantaciones del 15.55% de los productores se encuentran en el rango de 4 a 6 años. Para el 17.77% de los fruticultores sus árboles de mayor edad tienen entre 7 y 10 años. Para el 37.77% de los entrevistados de 11 a 30 años. Finalmente, el 28.89% poseen árboles de 31 a 70 años. Respecto a los árboles de

menor edad en las plantaciones, el 61.11% de los productores tienen árboles de 1 a 3 años.

El 100% de los productores entrevistados suman 23,990 árboles de todas las edades. El 18.07% son árboles de 1 a 3 años, el 23.97% son árboles de 4 a 6 años, el 17.06% son árboles de 7 a 10 años, el 29.68% son árboles de 11 a 30 años, y el 11.19% son árboles de 31 a 70 años.

La información anterior demuestra que el tejocote es una especie que mantiene durante bastantes años un buen rendimiento (hasta 70 años). De la misma forma, Borja *et al.* (2018) en su trabajo de tipología y diferenciación de productores de guayaba en Calvillo, Aguascalientes, identificaron huertas con una edad de 38 años, lo que indica una larga vida productiva del frutal.

Orona *et al.* (2006) mencionaron que la edad de los huertos de nuez pecanera varió de acuerdo con el tipo de tenencia de la tierra, observándose que los del sector ejidal fueron en promedio de 27 años, dos años más jóvenes que los de la pequeña propiedad. La huerta más antigua registrada en este estudio fue de 55 años de establecida.

Luna *et al.* (2013), mencionaron que el nogal de castilla (*Juglans regia* L.) es una especie con elevada longevidad, pues se conocen dos ejemplares en la región con más de 100 años de edad. Se encontró que los árboles del 71% de los productores tienen 30 años o menos, y del 6.50% son mayores de 50 años.

4.1.4.16 Producción por árbol

Los árboles de 1 a 3 años no tienen producción. Los productores indicaron que algunos árboles a los tres años empiezan a “ensayar” pero la producción no es significativa. La producción de árboles de 4 a 6 años va de 0 a 60 kg, promedio de 20.12 kg y mediana de 20 kg, el 72% de los productores reportan una producción entre 9 y 25 kg por árbol.

La producción de árboles de 7 a 10 años va de 7 a 90 kg, promedio de 42.55 kg y mediana de 40 kg, el 73.68% de los productores reporta entre 15.5 y 76 kg por árbol. La producción de árboles de 11 a 30 años va de 15 a 320 kg, promedio de 79.52 kg y mediana de 65 kg, el 73.68% de los productores reporta entre 40 y 120 kg por árbol. Finalmente, la producción de árboles de 31 a 70 años va de 30 a 320 kg, promedio de 107.92 kg y mediana de 90 kg, el 75% de los productores reporta entre 50 y 140 kg por árbol.

El 100% de los productores entrevistados suman todos juntos una producción total de 911,532 kilogramos de fruta considerando todos sus árboles y de todas las edades. El 10.94% de la producción de todos los productores es generada por árboles de 4 a 6 años, el 14.11% de la producción por árboles de 7 a 10 años, el 52.68% de la producción por árboles de 11 a 30 años, y el 22.26% de la producción se cosecha de árboles de 31 a 70 años.

Larqué *et al.* (2009) informaron que, el rendimiento de los árboles de durazno a los tres años de edad es de 20 kg y a los cinco años de edad, de 40 a 50 kg por árbol.

4.1.4.17 Producción por productor

Los productores cosecharon diferentes volúmenes de fruta, que van desde 612 kg anuales a 28,000 kg anuales, un promedio de 8,444.19 kg anuales y mediana de 6,300 kg anuales. El 24.71% de los productores cosecharon de 612 kg a 3,490 kg anuales, el 24.71% de los productores cosecharon de 3,670 kg a 6,000 kg anuales, el 24.71% de los productores cosecharon de 6,300 kg a 12,100 kg anuales, el 16.85% de los productores cosecharon de 12,500 kg a 18,300 kg anuales, y el 8.98% de los productores cosecharon de 20,000 kg a 28,000 kg anuales.

La información anterior muestra que aproximadamente la mitad de los productores cosechan hasta 6,000 kg anuales de tejocote, rendimiento que coincide con las 6.04 toneladas por hectárea promedio de acuerdo con SIAP (2019). Sin embargo, este rendimiento promedio es bajo y representa pocas ganancias para los productores.

4.1.4.18 Factores que definen la calidad de la fruta

El 32.20% de los productores mencionaron que la sanidad de los frutos (libres de plagas y enfermedades) es el factor más importante que define la calidad de la fruta, el 28.40% opinaron que es disponer de fruta sin daños mecánicos (por granizo principalmente), el 23.50% hacen referencia al tamaño de la fruta (calibre), y el 10.20% mencionaron que el color (naranja chapeado) es fundamental. El 5.70% restante da mucha importancia a frutos sin residuos de agroquímicos, de buena consistencia y buen sabor.

Los productores opinaron que cuidar la calidad de la fruta es esencial para tener mejores oportunidades en la comercialización, ya que una fruta dañada o “plagada” difícilmente será aceptada en el mercado. Además, en los últimos años se está reconociendo la importancia de ofertar fruta sin residuos de agroquímicos que es un requisito obligatorio para el mercado de exportación.

Orona *et al.* (2006) informaron que el 48% de los productores de nuez pecanera indicó que es la mala calidad de la nuez (bajo porcentaje de almendra, nuez pequeña y almendra manchada) un factor importante que afecta la comercialización de nuez. Así mismo, Larqué *et al.* (2009) reportaron que el 68.50% de los productores de durazno respondió que una de las limitantes en la comercialización de durazno son los daños por insectos, magulladuras, rajaduras y granizo que afectan la calidad de la fruta.

4.1.4.19 Problemas del proceso de producción

Como se observa en el cuadro 4.7, la mayoría de los productores señalan que la gran cantidad de mano de obra requerida durante el año y la falta de maquinaria y equipo son las mayores limitantes en el proceso de producción en tejocote.

Cuadro 4.7. Problemas del proceso de producción que afectan al tejocote

Respuesta	% Productores
El frutal requiere de mucha mano de obra en el proceso productivo	42.8
Falta de equipo y maquinaria para facilitar las actividades	21.4
Falta de asesoría técnica (falta de conocimiento)	13.3
Se requiere personal capacitado para podar e injertar	5.2
Otros	17.3
Total	100.0

Con relación a las recomendaciones para mejorar la producción y el rendimiento de tejocote, los productores aconsejaron que se invierta en el cuidado de la huerta, ir a las capacitaciones y días demostrativos, y podar los árboles (ver cuadro 4.8).

Cuadro 4.8. Recomendaciones para mejorar la producción y el rendimiento

Respuestas	% Productores
Que inviertan en el cuidado de los árboles	36.1
Ir a las capacitaciones y días demostrativos	15.7
Podar los árboles	12.0
Unirse a un grupo de trabajo	7.2
Que usen productos naturales y amigables para el ambiente	4.8
Pedir consejo del productor líder	4.8
Invertir en el establecimiento de plantaciones nuevas	3.0
Otros	16.3
Total	100

De la misma manera, Nieto *et al.* (2008) indicaron que la poda en tejocote, favorece el incremento en la producción, facilita el manejo de los árboles, agiliza la recolección, ayuda a incrementar la cantidad de árboles por unidad de superficie, mejora la calidad de frutos y el rendimiento; lo que redundaría en mejores percepciones económicas para el productor. Además, se demostró que a pesar de ser un frutal del que no se tiene una tecnología de producción específica para el género, es posible aplicar las técnicas desarrolladas en otros frutales con resultados excelentes. Así mismo, Villamizar y Fernández (2015) en su trabajo sobre la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, reportaron que la poda es una actividad esencial para el cultivo, misma que realizan más del 80% de los entrevistados, y reconocieron como una fortaleza la existencia de mano de obra especializada en las diferentes labores agronómicas del cultivo. En contraste, también identificaron el

problema de la escasa mano de obra para las labores agronómicas como podas, raleo de frutos, cosecha y clasificación de frutos.

4.1.5 Características medio ambientales

4.1.5.1 Condiciones edafoclimáticas para la producción de tejocote

El 91.11% de los productores entrevistados indicaron que su localidad es adecuada para producir tejocote y el 8.88% mencionaron que tiene una vocación productiva regular. Así mismo, el 92.22% de los productores mencionaron que su parcela es adecuada para producir tejocote y el 7.77% indicaron que “regular”.

Respecto a las condiciones climáticas, el 93.33% de los productores afirmaron que el clima actual es “menos” favorable para producir tejocote, ya que reconocen que hay un cambio climático que afecta de forma negativa, el 2.22% indicaron que el clima actual es “más” favorable y el 4.44% dijeron que el clima actual es “igual”.

Con relación a las “mejores” localidades para producir tejocote, el 39.40% de los entrevistados opinaron que las localidades con mayor vocación productiva son Atexcac, Nepopualco y Buenavista del municipio de Huejotzingo, el 22.10% mencionaron que San Lucas Atzala, San Mateo Ozolco y San Andrés Calpan del municipio de Calpan. El 14.10% localidades de San Salvador el Verde, el 9.40% San Antonio Tlatenco, San Nicolás Zecalacoayan y otras localidades del municipio de Chiautzingo, el 6.10% localidades de Tlahuapan, el 8.90% San Felipe Teotlalcingo, San Nicolás de los Ranchos y Domingo Arenas.

Cuadro 4.9. Razones por las que son adecuadas las localidades para la producción de tejocote

Respuestas	% Productores
El clima es adecuado para el tejocote	35.8
El suelo es fértil, tierra amarilla fértil	18.3
Más años de tradición y experiencia. Más conocimientos y capacitación	12.5
Terrenos en alto	8.3
La fruta es de calidad, con buen color (chapeados) y consistente	6.7
En San Salvador el Verde hay terrenos de riego	5.8
Otros	12.5
Total	100.0

Como se observa en el cuadro 4.9, las condiciones edafoclimáticas de la Sierra Nevada es la principal razón por la que existe una adecuada vocación productiva para el cultivo de tejocote.

4.1.5.2 Fenómenos climáticos adversos

4.1.5.2.1 Granizo

El 97.77% de los productores de tejocote mencionaron que el granizo es el principal problema climático. El 21.59% indicaron que cada año se tiene una afectación grave por granizo, el 31.81% opinaron que cada dos años, el 31.81% cada tres años, el 5.68% cada cuatro años, el 5.68% cada cinco años, el 1.13% cada seis años, el 1.13% cada siete años y el 1.13% cada 10 años.

El 7.95% de los productores mencionaron que cuando se presenta una granizada muy fuerte se pierde entre el 25 y 30% de la producción, el 46.59% mencionaron que las pérdidas son del 40 al 50%, el 10.22% indicaron que del 70 al 75%, y finalmente el 35.22% consideró que del 80 al 100%.

El 64.77% de los productores afirmaron que en años normales cuando se presentan granizadas moderadas solo se afecta como máximo el 15% de la producción. El 35.22% opinaron que se afecta del 20 al 30% de la producción.

Para disminuir el efecto negativo, el 14.77% de los productores aplican fungicidas y antibióticos después de la granizada, el 11.36% disponen de malla anti granizo y el 1.13% lanza cohetes explosivos al aire.

Mendoza *et al.* (2009) en su estudio de alternativas para mejorar el ingreso de durazno en Chiautzingo, Puebla, encontraron que, debido a las pérdidas en años de siniestros, por heladas y granizo, existe un interés por parte de los productores en la diversificación de especies (durazno y milpa) como estrategia para no quedarse sin ingresos. En complemento, Coque *et al.* (2012) afirmaron que el granizo es una amenaza muy seria en el cultivo del manzano entre la floración y la cosecha, especialmente cuando el grano de hielo es mayor de 5 milímetros de diámetro, por lo que se hace necesario utilizar sistemas de mallas antigranizo en regiones donde el riesgo es más elevado.

4.1.5.2.2 Sequía

El 87.77% de los productores mencionaron que la falta de lluvia es el segundo problema climático más importante. El 38.35% indicaron que cada año se tiene una afectación grave por sequía, el 34.24% cada dos años, el 19.17% cada tres años, el 2.73% cada cuatro años, y el 5.47% cada cinco años.

El 2.73% de los productores indicaron que cuando se presenta una sequía muy fuerte se pierde entre el 10 y 15% de la producción, el 34.24% mencionaron que las pérdidas son del 20 al 25%, el 45.21% indicaron que del 30%, el 12.32% mencionaron que del 40 al 50%, y finalmente el 5.47% consideró que del 60 al 75%.

El 80.82% de los productores indicaron que en años normales cuando se presentan sequías moderadas solo se afecta como máximo el 10% de la producción, y el 19.17% opinaron que se afecta del 15 al 20% de la producción.

Para disminuir el efecto negativo de la sequía el 33.33% de los productores disponen de riego, sistemas de captación de agua o acarrear agua para las plantas.

Orona *et al.* (2006) encontraron que el total de los productores de nuez pecanera manifestaron que una de las principales limitantes en la producción es la falta de agua. Igualmente, Mendoza *et al.* (2020) en su investigación titulada “Enfoques recientes y algunas contribuciones en el cultivo familiar de frutas en la Sierra Nevada de Puebla, México”, mencionaron que, para disponer de agua para el riego de aguacate, se construyen cisternas y ollas de agua que captan la lluvia.

4.1.5.2.3 Heladas

El 16.66% de los productores mencionaron que las heladas son el tercer problema climático más importante. El 33.33% indicaron que cada uno o dos años se tiene una afectación grave por heladas, el 33.33% cada tres o cuatro años, el 26.66% cada cinco a siete años, y el 6.66% cada 10 años.

El 13.33% de los productores opinaron que cuando se presenta una helada muy fuerte se pierde entre el 10 y 15% de la producción, el 33.33% mencionaron que las pérdidas son del 20 al 30%, el 33.33% indicaron que del 40 al 50%, y el 20% mencionaron que del 90 al 100%.

Todos los productores entrevistados afirmaron que en años normales cuando se presentan heladas moderadas solo se afecta como máximo el 15% de la producción. Y respecto a las medidas de protección, todos los productores no realizan ninguna acción para disminuir el efecto negativo de las heladas, sin embargo, consideran al tejocote como una especie más resistente a las heladas y de floración más tardía en comparación con otros frutales como el durazno, lo que disminuye el riesgo de pérdidas por bajas temperaturas. Además, muchas huertas se encuentran en sitios elevados o laderas, que protegen a los árboles de las masas de aire frío.

Mendoza *et al.* (2010) explicaron que los productores de durazno de Casas Grandes, Chihuahua, utilizan técnicas de manejo y variedades adecuadas para condiciones frías, riego vertical presurizado para control de heladas, malla antigranizo y cosecha manual-

mecánica, como estrategia para solucionar la problemática del sistema de producción. Además, Mendoza *et al.* (2009) encontraron que el 50% de los productores intercaló chile, frijol y maíz entre las hileras de árboles como una forma de contrarrestar las pérdidas económicas por la presencia de fuertes daños en la producción de durazno ante la ocurrencia de heladas severas.

4.1.5.2.4 Fuertes vientos

Coque *et al.* (2012) indicaron que en el cultivo de manzano el viento fuerte dificulta la actividad polinizadora de las abejas, provoca rotura de hojas disminuyendo la actividad fotosintética, ocasiona caída de frutos y acelera la pérdida de agua por transpiración, por lo que recomendaron la instalación de setos vivos para contrarrestar estos efectos nocivos.

En tejocote, solo el 3.33% de los productores mencionaron los fuertes vientos como problema climático. El 100% indicaron que cada uno o dos años se tiene una afectación grave por fuertes vientos.

El 100% de los productores afirmaron que cuando se presentan fuertes vientos se pierde hasta el 10% de la producción y el 100% de los productores indicaron que en años normales cuando se presentan vientos moderados solo se afecta como máximo el 5% de la producción.

Sobre las medidas de protección, el 100% de los productores no realizan ninguna acción para disminuir el efecto negativo de los fuertes vientos.

4.1.5.2.5 Suelos compactos

El 3.33% de los productores mencionaron los suelos compactos como problema edafoclimático. Ellos indican que los suelos duros dificultan la retención de agua y el adecuado desarrollo de los árboles. El 33.33% de los productores cavan cepas grandes

para aflojar el suelo y aplican una buena cantidad de estiércol para favorecer el desarrollo de raíces de la planta.

4.1.5.2.6 Fuertes pendientes

El 1.11% de los productores indicaron que las fuertes pendientes en las laderas también es un problema que afecta a la producción, principalmente por la erosión de suelos y la dificultad para realizar las actividades en las huertas.

Núñez *et al.* (2012) mencionaron que, en las plantaciones de tejocote, para evitar la erosión del suelo en pendientes mayores a 12%, se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad debe realizarse por medio de chapeos con machetes o desbrozadora de hilo o disco.

4.1.5.3 Ventajas y bondades de plantar tejocote

Respecto a las ventajas que presenta el tejocote, Nieto *et al.* (2008) mencionaron que los árboles poseen una amplia adaptación a diferentes condiciones de suelo y ambiente, por lo que se utilizan como portainjerto del manzano, peral, membrillero, níspero y del mismo tejocote.

Cuadro 4.10. Ventajas y bondades de plantar tejocote

Respuestas	% Productores
Mayor vida de anaquel	25.6
Buena rentabilidad	17.1
Buenos rendimientos	16.6
Es más resistente a la sequía	7.0
Fruto resistente a daños mecánicos	5.5
Otros	28.1
Total	100.0

En el cuadro 4.10, se identifica la mayor vida de anaquel, la buena rentabilidad, los buenos rendimientos, la resistencia a la sequía y frutos resistentes a daños mecánicos como ventajas y bondades de plantar tejocote en comparación con otros frutales.

En contraste, Ramírez *et al.* (2008) en el estudio de sistemas de producción de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México, encontraron que, uno de los factores que probablemente ha impedido la aceptación en el mercado internacional de la ciruela *Spondias purpurea* es su corta vida en anaquel. Por lo tanto, la comercialización de los frutos frescos se da a nivel local y regional.

4.1.5.4 Efectos negativos al medio ambiente por la producción y venta del tejocote

A pesar de las bondades del cultivo de tejocote, los productores identifican como efectos negativos para el medio ambiente los daños ocasionados por el uso de agroquímicos, así como la eliminación de otros árboles para plantar tejocote en monocultivo (ver cuadro 4.11).

Cuadro 4.11. Efectos negativos al medio ambiente por la producción y venta del tejocote

Respuestas	% Productores
Los agroquímicos son malos para la salud	58.2
Los agroquímicos dañan el medio ambiente	25.3
Los agroquímicos matan a los insectos benéficos	13.9
Las plantaciones exclusivas de tejocote afectan la diversidad de otras especies	1.3
Se cortan otros árboles para plantar tejocote	1.3
Total	100.0

Guerra *et al.* (2015) en su caracterización del sistema de producción de aguacate en los Reyes, Michoacán, concluyeron que, los productores toman poco interés en llevar a cabo las actividades sustentables en la huerta que no se reflejan directamente en la producción, por lo que definitivamente no se tiene la cultura para preservar el medio ambiente.

4.1.6 Características del mercado destino de la producción

4.1.6.1 Comercializadores de tejocote

El mercado destino del tejocote es muy variado. Se vende a los acopiadores locales que llegan hasta los domicilios de los productores, también acopiadores regionales que se encuentran en las cabeceras municipales o localidades estratégicas, empaques certificados, centrales de abastos y acopiadores estatales y nacionales, e incluso comercializadores de Estados Unidos. Finalmente, algunos productores realizaron la venta directa de fruta de tejocote en puestos de tianguis. Estos comercializadores se encuentran en los siguientes lugares: Calpan, Chiautzingo, San Salvador el Verde, Huejotzingo, Tlahuapan, San Martín Texmelucan, Atlixco, San Felipe Teotlalcingo, Acatzingo, Zacatlán, Ciudad de Puebla, Ciudad de México, Oaxaca, Guadalajara, Monterrey y Estados Unidos.

El 54.44% de los productores mencionaron que el destino de su fruta en 2020 fue la exportación. El 37.77% de los entrevistados indicaron que su producto tuvo como destino el mercado nacional, y el 7.77% no sabe si su producción salió del país.

Los productores realizaron el 46.34% de las ventas con los acopiadores locales, los cuales son comercializadores que compran en la misma localidad o localidades cercanas. Las ventas con los acopiadores locales representan un 35.33% (312,520 kg) del total de la producción de todos los productores entrevistados (Ver figura 4.3). Así mismo, se venden de 200 kg a 23,000 kg por productor, un promedio de 5,482.81 kg y mediana de 4,000 kg.

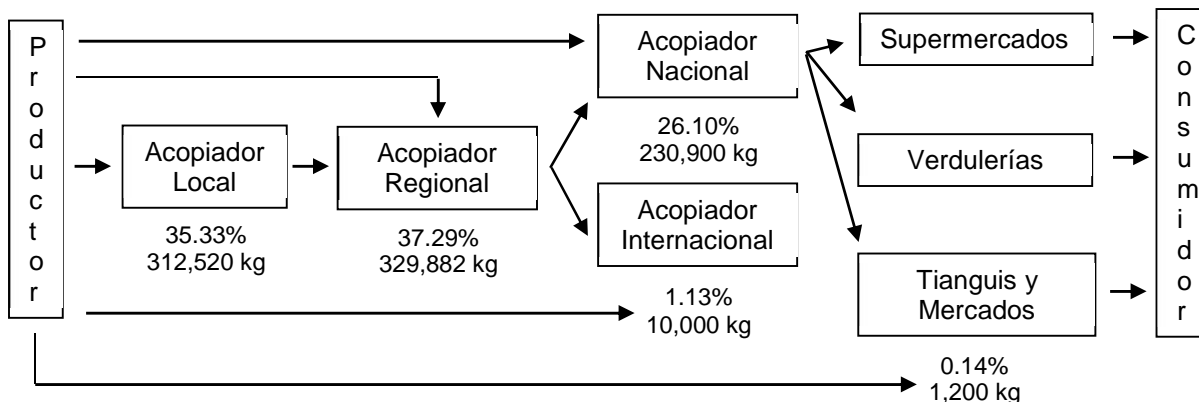


Figura 4.3. Canales de comercialización de tejocote

Los productores realizaron el 43.08% de las ventas con los acopiadores regionales, los cuales son comercializadores que compran en distintos municipios del estado de Puebla. Las ventas con los acopiadores regionales representan un 37.29% (329,882 kg) del total de la producción de todos los productores entrevistados. Así mismo, se venden de 600 kg a 19,000 kg por productor, un promedio de 6,224.1 kg y mediana de 5,400 kg.

Los productores realizaron el 8.13% de las ventas con los acopiadores nacionales, los cuales son comercializadores que compran en distintos estados de la república. Las ventas con los acopiadores nacionales representan un 26.10% (230,900 kg) del total de la producción de todos los productores entrevistados. Así mismo, se venden de 2,200 kg a 20,000 kg por productor, un promedio de 7,877.77 kg y mediana de 6,000 kg.

Los productores realizaron el 0.81% de las ventas con los acopiadores internacionales, los cuales son comercializadores de Estados Unidos. Las ventas con los acopiadores internacionales representan un 1.13% (10,000 kg) del total de la producción de todos los productores entrevistados. Solo un productor afirmó que vendió 10,000 kg directamente a un comercializador estadounidense.

Los productores realizaron el 1.62% de las ventas en puestos de tianguis. Las ventas en mercados o tianguis representan un 0.14% (1,200 kg) del total de la producción de todos

los productores entrevistados. Así mismo, se venden de 200 kg a 1,000 kg por productor un promedio de 600 kg y mediana de 600 kg.

Luna *et al.* (2016) mencionaron que la estructura de mercado de nuez de Castilla de la región Sierra Nevada en Puebla, está representada por pequeños productores, pequeños comercializadores locales y regionales y también una gran cantidad de pequeños consumidores. Los canales de comercialización utilizados son: venta directa (30%) e intermediario (66%), el resto produce sólo para autoconsumo (4%).

4.1.6.2 Distancia en tiempo para la entrega del producto a los comercializadores

El tiempo que tardan los productores en automóvil para entregar el producto a los acopiadores locales en la misma localidad o en localidades cercanas varía de 0 a 30 minutos, un promedio de 4.38 minutos y mediana de 5 minutos.

El tiempo que tardan los productores en automóvil para entregar el producto a los acopiadores regionales en distintos municipios del estado de Puebla varía de 0 a 120 minutos, un promedio de 30 minutos y mediana de 15 minutos.

Respecto al tiempo que tardan los productores en automóvil para entregar el producto a los acopiadores nacionales en distintos estados de la república varía de 0 a 5 horas, un promedio de 82.5 minutos y mediana de 70 minutos.

El tiempo que tardan los productores en automóvil para entregar el producto a los acopiadores internacionales (comprador de Estados Unidos) es de 15 minutos.

Finalmente, el tiempo que tardan los productores en automóvil para llegar a vender el producto en los puestos de tianguis en localidades o municipios cercanos varía de 20 a 60 minutos, un promedio de 40 minutos y una mediana de 40 minutos.

4.1.6.3 Organización para la venta de tejocote

El 52.22% de los productores vendió su producción de forma individual, el 24.44% vendió el tejocote de manera grupal, y el 23.33% vendieron una parte de su producción de forma grupal y otra parte de manera individual.

Los fruticultores explicaron que las ventas grupales corresponden a la fruta de mayor calidad, con el objetivo de negociar en conjunto mejores precios, y la fruta sobrante o de menor calidad la venden a los acopiadores locales de forma individual. Así mismo, comentaron que no siempre pueden vender toda su producción de forma grupal, ya que los comercializadores solo compran determinados volúmenes, y depende de los pedidos que vayan requiriendo.

4.1.6.4 Certificación de huertas de tejocote

El 52.22% de los productores tienen el certificado fitosanitario expedido por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP) del año 2020. El 7.77% de los productores tienen el certificado fitosanitario para exportar del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) del año 2020. Y el 40% de los productores no tiene ninguna certificación.

Es importante mencionar que, al 42% de los productores el comprador les solicitó y cumplieron con una certificación. El Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla (CESAVEP) en el año 2019 informó que, como resultado de la implementación del manejo fitosanitario de frutales, desde el año 2015 se ha favorecido la comercialización y exportación de manzana, durazno y tejocote, hacia los Estados Unidos de América, al coadyuvar con los productores en el control de plagas. Durante el ciclo de producción 2018, se favoreció la exportación de 804.0 toneladas de tejocote poblano hacia los Estados Unidos de América, además de la movilización de más de 2,000 toneladas con tarjetas de manejo integrado hacia otros estados del país.

Respecto a la certificación SENASICA, en el Anexo Técnico 1. Requisitos generales para el reconocimiento y certificación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola, de los lineamientos generales para la operación y certificación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de alimentos de origen agrícola, se especifican los siguientes requisitos: Cercos para las huertas, baños, comedor, área de objetos personales, área de maquinaria y herramienta, área de almacenamiento de agroquímicos, área de almacenamiento de abonos orgánicos, área de preparación de mezclas de agroquímicos, área de eliminación de caldos sobrantes, área de empaçado, almacenamiento y carga de productos cosechados; señalizaciones de las instalaciones, organigrama y un perfil de puestos y funciones del personal, manual de procedimientos y bitácoras, higiene de personal, instalaciones, herramientas y equipos de trabajo; manejo de fauna doméstica y silvestre, capacitación y desarrollo de habilidades del personal, evaluaciones internas, trazabilidad, manejo de agua, buenas prácticas de cosecha, transporte, etc.

Finalmente, ningún productor tiene certificación orgánica. Lo anterior debido a que los requisitos son muy difíciles de cumplir y el mercado es más restringido y exigente. Sin embargo, los participantes no descartan la posibilidad de lograrlo en el futuro.

4.1.6.5 Requisitos para la venta

Los productores entrevistados mencionaron que los requisitos para vender a los acopiadores locales son los más fáciles de cumplir. Se solicita principalmente fruta libre de plagas y enfermedades y sin defectos mecánicos (ver cuadro 4.12).

Cuadro 4.12. Requisitos que se cumplieron para vender (Acopiador local)

Respuestas	% Productores
Libre de plagas y enfermedades	49.1
Fruta sin defectos mecánicos	28.1
Entregar sin frutos pequeños (canica)	17.5
Clasificada por calibres	2.6
Otros	2.6
Total	100.0

Los requisitos para la venta solicitados por acopiadores regionales y nacionales son similares a los acopiadores locales, sin embargo, exigen con mayor frecuencia el certificado fitosanitario de CESAVEP para la movilización de la fruta (ver cuadro 4.13 y 4.14).

Cuadro 4.13. Requisitos que se cumplieron para vender (Acopiador regional)

Respuestas	% Productores
Fruta sin defectos mecánicos	24.2
Libre de plagas y enfermedades	23.7
Certificado fitosanitario	14.5
Clasificada por calibres	9.7
Entregar sin frutos pequeños (canica)	9.7
Otros	18.40
Total	100.0

Cuadro 4.14. Requisitos que se cumplieron para vender (Acopiador nacional)

Respuestas	% Productores
Fruta sin defectos mecánicos	21.3
Libre de plagas y enfermedades	23.4
Certificado fitosanitario	14.9
Clasificada por calibres	14.9
Otros	25.5
Total	100.0

Respecto a los requisitos para vender a comercializadores internacionales, es fundamental contar con la certificación para exportar. Sin embargo, esta condición es difícil de cumplir, ya que involucra una inversión considerable para infraestructura como: cercos perimetrales, baños para los trabajadores, comedor, vestidor, área de preparación de mezclas de agroquímicos, entre otros (Cuadro 4.15).

Cuadro 4.15. Requisitos que se cumplieron para vender (Comercializador internacional)

Respuestas	% Productores
Certificado para exportar (cercos, baños, comedor, etc)	20
Certificado fitosanitario	20
Sin residuos de agroquímicos	20
Libre de plagas y enfermedades	20
Fruta sin defectos mecánicos	20
Total	100

Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez pecanera en la comarca lagunera, indicaron que el 48% de los productores afirmó que parte de su producción se comercializa en Estados Unidos. Y un requisito importante para que la nuez regional se exporte, es el porcentaje de almendra, el cual requiere como mínimo un 54%.

Cuadro 4.16. Requisitos que se cumplieron para vender (Empaques certificados)

Respuestas	% Productores
Fruta sin defectos mecánicos	22.6
Libre de plagas y enfermedades	21.0
Certificado fitosanitario	19.4
Sin residuos de agroquímicos	8.1
Clasificada por calibres	8.1
Entregar sin frutos pequeños (canica)	8.1
Otros	12.9
Total	100.0

Para la venta en empaques certificados, uno de los requisitos más importantes que se deben de cumplir, es la entrega de fruta sin residuos de agroquímicos acompañada de las certificaciones fitosanitarias (ver cuadro 4.16).

Borja *et al.* (2018) en su trabajo de tipología y diferenciación de productores de guayaba en Calvillo, Aguascalientes, indicaron que el porcentaje de huertas certificadas es del 91% en productores empresariales, el 44% en productores de nivel intermedio y el 32% en productores tradicionales. Así mismo, el porcentaje de producción de guayaba de alta calidad es del 69% en productores empresariales, el 74% en intermedios y el 58% en tradicionales.

4.1.6.6 Conocimiento de otros lugares o comercializadores que pagan mejor

El 17.78% de los productores no saben de otros lugares o compradores donde paguen mejor el tejocote. El 82.22% de los productores si conocen otros lugares o compradores donde pagan mejor el tejocote (lugar donde no pudieron vender en 2020). El 68.91% de

los lugares identificados corresponden a un mercado destino regional, el 27.02% a un mercado destino nacional, y el 4.05% a un mercado destino internacional.

Con relación a los lugares o comercializadores donde el producto se paga mejor, el 55.40% de los productores identifica los empaques certificados de Tlahuapan y Acatzingo, Puebla, como opciones para obtener mejores precios. El 17.60% de los fruticultores mencionaron que vender a comercializadores de Monterrey, Guadalajara, Aguascalientes, Irapuato, Oaxaca, Pachuca, Amecameca y Ozumba representa mejores precios. El 16.20% de los entrevistados identifican las centrales de abastos de la Ciudad de México, Ciudad de Puebla y Huixcolotla; el 6.80% mencionaron a comercializadores de San Felipe Teotlalcingo, San Salvador el Verde y Huejotzingo, y finalmente el 4.10% de los productores opinaron que los compradores de Estados Unidos son los que mejor pagan la fruta de tejocote.

Mendoza *et al.* (2010) compararon el valor de tejocote en el mercado externo (Puebla, Distrito Federal) de \$5.00 por kilogramo de fruta, contra el mercado local (Huejotzingo o comunidad donde se obtiene el producto) de \$2.00 por kilogramo de fruta, y concluyeron que, en el caso de la comercialización, el valor de un producto es mayor en el mercado externo, en comparación con su valor en el mercado local.

De acuerdo con el cuadro 4.17, los requisitos más importantes que no se pudieron cumplir fueron: contar con el certificado para exportar y movilizar por cuenta propia grandes volúmenes a largas distancias. Lo anterior, por la gran inversión que se requiere para la adquisición de activos para la huerta y los costos elevados para fletes.

Cuadro 4.17. Requisitos que no se pudieron cumplir

Respuestas	% Productores
Movilizar por cuenta propia grandes volúmenes a largas distancias	21.8
Certificado para exportar (cercos, baños, comedor, etc)	20.5
Certificado fitosanitario	14.7
Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales	12.2
Otros	30.8
Total	100.0

4.1.6.7 Problemas para la comercialización de tejocote

En el cuadro 4.18, se observa que el principal problema para la comercialización de tejocote es que, los intermediarios no pagan lo justo a los productores, seguido de la falta de organización para hacer mejores tratos con los compradores y los altos costos de transporte para llevar el tejocote a lugares donde se pague mejor.

Cuadro 4.18. Problemas para la comercialización de tejocote

Respuestas	% Productores
Los intermediarios no pagan lo justo	28.9
Falta de organización para hacer mejores tratos con compradores	10.9
El flete para llevarlo a otro lugar donde paguen mejor es caro	8.5
Se rechaza la producción con residuos de agroquímicos prohibidos	6.5
Desconoce lugares donde se pague mejor el producto	6.5
Se piden grandes volúmenes de producción que no se pueden obtener de forma individual	6.0
Otros	32.8
Total	100.0

Villamizar y Fernández (2015) en la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, encontraron que algunos factores como el alto costo de transporte y de la comercialización del producto, reducen la rentabilidad del cultivo. Igualmente, Orona *et al.* (2006) documentaron la presencia de intermediarios y comercializadoras quienes aprovechan la desorganización de productores de nuez pecanera para imponer los precios de compra del producto.

Larqué *et al.* (2009) informaron que el 95% de los productores de durazno refirió que una limitante es la falta de organización para la venta de su producto. Así mismo se encontró

que la organización de los productores es importante, ya que se enfrentan a los intermediarios quienes son los que definen el precio del producto. Además, Ortiz (2017) encontró que, la comercialización está dominada por intermediarios y que el precio que recibe el productor de durazno no es satisfactorio para continuar con la actividad agrícola. Por cada peso que paga el consumidor final por un kilogramo de durazno, la intermediación se queda con tres cuartas partes de ese precio, el porcentaje restante es adquirido por los productores. De esta manera, los mayoristas obtienen 37% y los minoristas se adjudican el 36%. También se encontró que, el alto porcentaje (85%) de los productores que venden la fruta a los mayoristas se debe a que no cuentan con transporte ni con la información necesaria para trasladar el durazno a los centros de distribución más cercanos.

Referente a las recomendaciones para obtener mejores precios de venta de tejocote, los productores opinaron que es muy importante evitar a los intermediarios locales y entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales, así mismo la organización para vender en conjunto y disponer de certificaciones fitosanitarias (ver cuadro 4.19).

Cuadro 4.19. Recomendaciones para obtener mejores precios de venta en tejocote

Respuestas	% Productores
Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales	24.7
Organizarse con otros productores para vender	21.1
Certificar la producción en buenas prácticas fitosanitarias	13.3
Incrementar la calidad de la fruta	10.8
Vender en las fechas con mejor precio (octubre)	7.8
Certificar la producción para exportación	5.4
Llevar la producción a otros lugares más lejanos (salir de la región y del estado)	4.2
Otros	12.7
Total	100.0

De acuerdo con el estudio de Bustos (2020), los productores de tejocote en el estado de Puebla opinaron que es necesario el apoyo por parte del gobierno para fijar un precio justo en la venta de su producto.

Mendoza *et al.* (2010) derivado de su estudio de la fruticultura en la Sierra Nevada de Puebla, plantearon la necesidad de incrementar el poder negociador a favor de los productores, para lo cual hay varios caminos, como: el de la producción de buena calidad asociada con mejor manejo y uso de tecnologías mejoradas, y/o el de la integración de los productores con procesadores, comerciantes y el mercado directo, para que obtengan mejores precios, y por consiguiente, se reduzcan los márgenes de ganancia de los otros actores involucrados en la cadena productiva. En contraste, Ortiz (2017) encontró que, entre más temprano inicie el periodo de cosecha de durazno, el precio suele ser más elevado, y a medida que la cosecha se retrasa, hay más posibilidades de que el precio sea menor ya que hay más oferta en el mercado.

4.1.6.8 Agregación de valor

El 81.11% de los productores saben lo que es la agregación de valor (transformación). El 12.22% de los productores conoce “mucho” sobre los procesos mediante los cuales se agrega valor al tejocote, el 20.00% “regular”, el 35.55% “ni mucho ni poco”, el 13.33% “poco”, y el 18.88% “nada”.

Como se muestra en el cuadro 4.20, la mayoría de los productores definen la agregación de valor como: procesar el tejocote para hacer diversos productos o hacer mejoras para que valga más la fruta y se tengan mayores ganancias.

Cuadro 4.20. Definición del productor de agregación de valor (Transformación)

Respuestas	% Productores
Procesar el tejocote para hacer diversos productos	14.5
Hacer mejoras para que valga más la fruta o producto y se tengan mayores ganancias	8.3
Elaborar dulces de tejocote	8.3
Obtener pectina	7.6
Elaborar mermeladas y jaleas	7.6
Elaborar conservas de tejocote	6.9
Elaborar licores y vinos	6.9
Otros	40.0
Total	100.0

Respecto a las actividades que se pueden considerar para agregar valor al tejocote, la mayoría de los productores sugirieron: transformar el fruto en mermelada, ates, etc., seleccionar la fruta por tamaño y obtener certificados fitosanitarios (ver cuadro 4.21).

Cuadro 4.21. Actividades que se pueden considerar para agregar valor al tejocote

Respuestas	% Productores
Transformar el fruto en mermelada, ates, etc.	64.8
Seleccionar la fruta por tamaño	14.8
Obtener certificado fitosanitario	6.5
Obtener certificado para exportar	4.6
No aplicar químicos, solo productos naturales	2.8
Obtener certificación orgánica	1.9
Cuidar los árboles, aplicando agroquímicos	1.9
Podar para obtener más tamaño de fruta	0.9
Obtener pectina	0.9
Cosecha temprana para alcanzar mejores precios	0.9
Total	100.0

Corona y Jaramillo (2018) en el estudio de rentabilidad económica de amaranto en Tochimilco, Puebla, mencionaron que, los procesos de agregación de valor como la producción orgánica y reventado de amaranto, mejora sustancialmente la rentabilidad. De la misma forma, Ramírez *et al.* (2008) en el estudio de sistemas de producción de *Spondias purpurea* (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México, informaron que, el procesamiento de los frutos de la ciruela *Spondias purpurea*, podría ser una alternativa de consumo y comercialización. Además de consumirse en fresco, las ciruelas son utilizadas en la elaboración de bebidas, mieles, paletas de hielo, y algunas personas emplean el fruto como un ingrediente para elaborar platillos. Los frutos silvestres son más ácidos, y es común que estos se destinen para elaborar aguas frescas, alimentar al ganado o con fines medicinales. Las hojas del ciruelo también pueden ser consumidas y tienen aplicación medicinal.

En el cuadro 4.22, se muestran las razones por las que los productores no agregan valor al tejocote. Destacan la falta de recursos económicos para invertir, la falta de capacitación para dar valor agregado y la falta de tiempo.

Cuadro 4.22. Razón por qué los productores no agregan valor al tejocote

Respuestas	% Productores
Falta de recursos económicos para invertir	48.3
Falta de capacitación (no saben cómo dar valor agregado)	16.9
Falta de tiempo	15.3
Falta de conocimiento del mercado (no sabe dónde vender)	11.9
Otros	7.6
Total	100.0

Ortiz (2017) en su investigación sobre opciones técnicas y económicas para mejorar el ingreso del productor de durazno en el Estado de México, encontró que, los ingresos de los productores de durazno son reducidos debido al bajo nivel de procesamiento para darle valor agregado.

En el cuadro 4.23, se muestran los procesos de agregación de valor que realizan los productores. Los más importantes son: disponer de certificados fitosanitarios y realizar buenas prácticas agronómicas para tener fruta de calidad.

Cuadro 4.23. Procesos de agregación de valor que realizan los productores

Respuesta	% Productores
Tiene certificado fitosanitario o de exportación	36.8
Realiza buenas prácticas agronómicas para tener fruta de calidad	25.1
Selecciona la fruta por tamaño	22.4
Obtiene fruta sin residuos de agroquímicos	9.2
Elabora un producto de tejocote	6.6
Total	100.0

El 70.00% de los productores dan valor agregado al tejocote de diversas maneras, sin embargo, solo el 5.55% de los productores realizan productos de tejocote para vender, de estos el 50.00% elaboran licor y 50.00% tejocotes en almíbar. Estos productos se preparan a pequeña escala, vendiendo hasta 100 litros de vino o tejocote en almíbar.

El 28.57% de los productores venden los productos de tejocote en puestos de tianguis, el 57.14% en ferias o eventos y el 14.28% en sus domicilios particulares. Los tejocotes en almíbar tienen un valor de la producción de \$720.00 a \$9,000.00 y utilidades desde

\$155.00 a \$4,296.00. El licor de tejocote tiene un valor de producción de \$2,000.00 a \$10,000.00 y utilidades desde \$270.00 a \$3,050.00.

El 86.66% de los productores está dispuesto a capacitarse para elaborar productos de tejocote. Así mismo, el 82.22% de los productores reconocen distintos productos que son una buena opción para elaborar y vender.

Villamizar y Fernández (2015) en la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, mencionaron que es importante generar agroindustria para dar un valor agregado al producto, e identifican como una oportunidad el diseño de programas turísticos que involucren al sistema de producción de durazno.

Con relación a la disposición de los productores para dar valor agregado a la fruta de tejocote, la mayoría de los entrevistados estuvieron totalmente de acuerdo en querer capacitarse para la elaboración de productos derivados de tejocote (ver cuadro 4.24).

Cuadro 4.24. Disposición de los productores para dar valor agregado a la fruta de tejocote

Pregunta / No. De productores	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Estoy dispuesto a capacitarme para la elaboración de productos derivados del tejocote:	6	4	21	25	34
En caso de llevar a cabo algún proceso de agregación de valor prefiero que sea de manera individual:	47	16	17	6	4
En caso de llevar a cabo algún proceso de agregación de valor prefiero formar un grupo organizado:	2	5	18	16	49
Estoy dispuesto a agregar valor en caso de contar con un apoyo económico por parte del gobierno:	2	2	16	22	48
No me interesa agregar valor aun cuando existan apoyos del gobierno para tal fin:	54	16	16	2	2
Estoy dispuesto a agregar valor si tengo seguro el mercado:	2	0	9	19	60
Estoy dispuesto a agregar valor si sé que con ello mejorará mi ingreso:	2	0	14	19	55

Los fruticultores identifican varias opciones de productos para vender, el 28.60% consideran que la pectina es una buena opción, el 20.40% la pulpa de tejocote, el 18.40% conservas en almíbar, el 12.20% licor, y el 20.40% restante, otros productos como: ate, jalea, mermelada, frutos cristalizados, frutos enmielados, harina y té en polvo.

Existen distintas razones que impiden realizar productos de tejocote para vender, el 35.90% de los productores afirmaron que esto se debe a que desconocen la técnica para elaborar productos, el 28.80% lo atribuyen a que el equipo y maquinaria tienen un elevado costo, el 23.50% no dispone de tiempo para elaborar productos de tejocote, el

5.30% no sabe dónde vender y el 6.50% restante mencionaron lo siguiente: mucho trabajo, trabajo pesado, insumos caros, poca demanda y falta de capital para invertir.

Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez pecanera en la comarca lagunera, encontraron que, el 88% de los productores comercializan el producto en forma embalada (directa), esto es, sin agregación de valor, y el 12% restante vende parte de su producción sin cáscara, a un precio tres veces superior.

La cantidad de fruta que no se puede vender o consumir en fresco va de 20 kg a 4,000 kg por productor, un promedio de 329.83 kg y mediana de 150 kg. El valor de esta fruta de desecho va de \$0.00 a \$1,500.00, un promedio de \$31.93 y mediana de \$0.00.

La fruta de desecho dañada o con plagas, tiene varios destinos, el 40.60% de los entrevistados tiran la fruta de desecho una fosa, el 32.30% la usan para alimentar ganado, el 22.90% la incorporan al suelo, el 3.10% la regala y el 1% hace fermentos para bioles.

4.1.6.9 Sugerencias para aumentar el consumo de tejocote

Respecto a las opciones para incrementar el consumo de tejocote, la mayoría de los productores sugirió lo siguiente: abrir nuevos mercados en otros estados o en el extranjero, inventar nuevas comidas, vender productos de tejocote, hacer comerciales y promocionar en medios de comunicación (ver cuadro 4.25).

Cuadro 4.25. Sugerencias para aumentar el consumo de tejocote

Respuestas	% Productores
Abrir nuevos mercados en otros estados o en el extranjero	26.5
Inventar nuevas comidas y vender productos de tejocote	24.5
Hacer comerciales y promocionar en medios de comunicación el tejocote	23.8
Ferias y eventos de tejocote	6.8
Dar a conocer sus propiedades medicinales y nutritivas	6.1
Incrementar la calidad para que sea más atractivo al consumidor	4.1
Otros	8.2
Total	100.0

Corona y Jaramillo (2018) concluyeron que, una manera para que los productores obtengan mayores beneficios del cultivo de amaranto sería mediante el aprovechamiento de sus propiedades nutricionales e impulsar que esta especie sea incorporada a la dieta general de la población. Igualmente, Luna *et al.* (2016) en su investigación de nogal de castilla en la Sierra Nevada de Puebla, identificaron una cadena agroalimentaria funcional, con fuerte dosis de tradición, basada en confianza y respeto entre los agentes participantes; con una fuerte perspectiva de desarrollo, representada por un creciente mercado especializado en la preparación del Chile en Nogada y la exigencia del consumidor en la utilización de nuez criolla para su preparación. Así mismo, indicaron que es necesario fortalecer acciones de agregación de valor y mecanismos para aumentar la calidad, un mejor manejo agronómico y presentación del fruto, e incrementar la competitividad económica del cultivo. Lo anterior, respetando la racionalidad de los pequeños productores agrícolas-rurales, basado en una relación de respeto entre hombre-naturaleza para lograr una rentabilidad y eficiencia social y ambiental.

4.2 Análisis de rentabilidad del sistema de producción de tejocote

4.2.1 Rentabilidad financiera (privada)

4.2.1.1 Producción destinada para el consumo en el hogar

Las familias consumen de 5 kg a 120 kg anuales de fruta de tejocote, un promedio de 35.91 kg y mediana 20 kg. El 54.44% de los productores mencionaron que consumieron

de 5 kg a 20 kg de tejocote en su hogar. El 30% de los productores consumieron de 30 kg a 60 kg de tejocote en su hogar. El 14.44% consumieron de 70 kg a 100 kg de tejocote en su hogar. Y el 1.11% de los productores consumieron 120 kg de tejocote en su hogar.

El valor de la producción de tejocote destinado al consumo en el hogar varía desde \$20.00 hasta \$2,000.00, un promedio de \$323.17 y mediana de \$200.00.

4.2.1.2 Volumen y valor de la producción de otros cultivos presentes en las parcelas de tejocote

Los productores con plantaciones mixtas de tejocote y otros cultivos obtuvieron ingresos (sin contar el tejocote) de \$2,250.00 a \$74,100.00, un promedio de \$23,597.75, y mediana de \$19,625.00. El 41.37% obtuvieron ingresos de \$2,250.00 a \$15,000.00, un promedio de \$9,000.00 y mediana de \$8,750.00. El 34.48% obtuvieron ingresos de \$18,000.00 a \$30,000.00, un promedio de \$23,808.50 y mediana de \$23,000.00. El 10.34% obtuvieron ingresos de \$30,500.00 a \$43,500.00, un promedio de \$35,933.33 y mediana de \$33,100.00. El 8.62% obtuvieron ingresos de \$49,000.00 a \$58,400.00, un promedio de \$52,980.00 y mediana de \$52,000.00. Finalmente, el 5.17% de los productores obtuvieron ingresos de \$60,900.00 a \$74,100.00, un promedio de \$65,333.33 y mediana de \$61,100.00.

En el caso de plantaciones mixtas, Núñez *et al.* (2012) resaltaron que lo más recomendable para el cultivo de tejocote es la siembra de leguminosas como son frijol, haba, chícharo o arvejón, y también calabaza para tener ingresos los primeros años de establecimiento de la plantación, ya que son cultivos de porte bajo que evitan un exceso de humedad relativa propicio para el desarrollo de hongos y bacterias. Así mismo, recomendaron la siembra de maíz en la parte central de las hileras de los arboles porque consume bastante nitrógeno y crea un ambiente húmedo que favorece el desarrollo de patógenos que afectan la calidad de la fruta.

El 64.50% de los productores que tienen plantaciones mixtas cultivan maíz para grano. La suma del volumen de producción de maíz de los productores entrevistados fue de 122.6 toneladas con un valor de \$654,600.00. Así mismo, el 25.80% de los entrevistados que tienen plantaciones mixtas siembran frijol, y la suma del volumen de producción de este cultivo fue de 4.6 toneladas con un valor de \$144,000.00.

El 43.50% de los fruticultores que tienen plantación mixta cultivan otros frutales como: durazno, ciruela, chabacano, pera, capulín, manzana, aguacate y nuez. El volumen de producción es de 51.5 toneladas con un valor de la producción de \$211,380.00. El 75.80% obtienen forrajes de su parcela como maíz, alfalfa y avena; con un valor de la producción de \$262,575.00. Y finalmente, el 11.30% cultivan hortalizas y otros productos como calabaza, flor de muerto, jitomate, chícharo, cilantro, coliflor y hoja de tamal; que representan un valor de la producción de \$88,275.00

4.2.1.3 Fecha de inicio de cosecha

Los productores realizan por lo general de 1 a 3 cortes de fruta durante la temporada de cosecha. El inicio de cosecha fue muy variado, y el periodo abarcó desde el 8 de septiembre de 2020 hasta el 15 de diciembre de 2020 (primer corte). Así, el 3.33% de los productores hicieron su primer corte en septiembre de 2020, el 52.22% de los productores hicieron su primer corte en octubre de 2020, el 40% de los productores hicieron su primer corte en noviembre de 2020, y el 4.44% de los productores hicieron su primer corte en diciembre de 2020.

Es importante mencionar que la altitud sobre el nivel de mar, la temperatura ambiental y la humedad en el suelo son factores que influyen significativamente en la maduración del fruto. De esta forma, en las zonas bajas, la cosecha es más temprana en comparación con las zonas altas y frías. Así mismo, los productores que disponen de fruta de mayor calidad y que se encuentran organizados, logran hacer ventas desde los meses de septiembre y octubre a mejores precios.

4.2.1.4 Análisis de los precios

Como se muestra en el cuadro 4.26, los mayores precios por kilogramo de tejocote se observaron en el primer corte de la temporada, a partir del 8 de septiembre de 2020.

Cuadro 4.26. Análisis de precios del tejocote en el primer corte

Calibre	Mínimo \$/kg	Máximo \$/kg	Promedio \$/kg	Mediana \$/kg	Periodo
Extra	8.33	20.00	12.12	10.00	08/09/20 - 07/11/20
Primera	3.33	20.00	8.34	5.03	15/10/20 - 10/11/20
Segunda	2.22	5.00	3.73	3.50	05/11/20 - 10/11/20
Granizada	1.00	5.00	1.61	1.50	15/10/20 - 10/12/20
Sin seleccionar (diferentes calibres, sin canica)	2.50	20.00	10.43	9.00	25/09/20 - 15/12/20

En el segundo corte de la temporada se presentó una disminución en los precios promedio por kilogramo de tejocote con relación al primer corte (ver cuadro 4.27).

Cuadro 4.27. Análisis de precios del tejocote en el segundo corte

Calibre	Mínimo \$/kg	Máximo \$/kg	Promedio \$/kg	Mediana \$/kg	Periodo
Extra	10.00	20.00	12.00	10.00	20/10/20 - 15/11/20
Primera	4.50	6.00	5.25	5.25	07/11/20 - 15/11/20
Segunda	3.50	6.66	4.38	4.00	05/11/20 - 25/11/20
Granizada	1.00	4.44	1.77	1.40	07/11/20 - 15/12/20
Sin seleccionar (diferentes calibres, sin canica)	2.50	20.00	9.29	8.33	28/10/20 - 10/12/20

En el manual del cultivo de tejocote, Núñez *et al.* (2012) documentaron que los precios de venta oscilan desde los \$120.00 a \$150.00 por caja de 20 kg (noviembre 2011) y en navidad alcanzó un precio de \$250.00 a \$300.00 por caja dependiendo de la calidad de los frutos.

4.2.1.5 Fecha en que se obtiene el mejor precio

Con relación al cuadro 4.28, el 84.44% de los productores indicaron que el mayor precio se obtuvo en el mes de octubre, del 1 de octubre al 30 de octubre de 2020. Se observó un precio mínimo de \$6.00, máximo de \$25.00, promedio de \$13.74 y mediana: \$15.00 por kilogramo de fruta.

Cuadro 4.28. Fecha en que se obtiene el mejor precio

% Productores	Mínimo \$/kg	Máximo \$/kg	Promedio \$/kg	Mediana \$/kg	Periodo
11.11	8.33	20.00	17.33	17.50	08/09/20 - 29/09/20
84.44	6.00	25.00	13.74	15.00	01/10/20 - 30/10/20
3.33	10.00	15.00	11.66	10.00	01/11/20 - 15/11/20
1.11	12.00	12.00	12.00	12.00	05/12/2020

4.2.1.6 Segunda fecha en que se obtiene el mejor precio

Solo el 11.11% de los productores indicaron una segunda fecha en que se pueden obtener buenos precios de venta. El 40% de los productores mencionaron que el segundo mejor precio se obtuvo en el mes de diciembre, del 5 de diciembre al 25 de diciembre de 2020 (ver cuadro 4.29).

Cuadro 4.29. Segunda fecha en que se obtiene el mejor precio

% Productores	Mínimo \$/kg	Máximo \$/kg	Promedio \$/kg	Mediana \$/kg	Periodo
30	10.00	20.00	16.00	18.00	15/10/20 - 29/10/20
20	10.00	15.00	12.50	12.50	02/11/20 - 30/11/20
40	9.00	12.00	10.25	10.00	05/12/20 - 25/12/20
10	8.00	8.00	8.00	8.00	05/01/2021

4.2.1.7 Precios más altos a los que vendió el productor

Los precios más altos que obtuvieron los productores entrevistados varían de \$2.50 a \$20.00, un promedio de \$10.49 y una mediana \$10.00 por kilogramo de fruta. De acuerdo con el cuadro 4.30, el 13.33% de los productores obtuvieron un precio máximo de \$17.00 a \$20.00, un promedio de \$19.41 y mediana de \$20.00 por kilogramo de fruta.

Cuadro 4.30. Precios más altos a los que vendió el productor

% Productores	Mínimo \$/kg	Máximo \$/kg	Promedio \$/kg	Mediana \$/kg	Periodo
22.22	2.50	5.55	4.38	4.50	10/10/20 - 10/12/20
22.22	6.00	8.57	7.13	7.00	20/10/20 - 15/12/20
20.00	9.00	11.65	10.09	10.00	17/10/20 - 25/11/20
22.22	13.00	16.00	14.97	15.00	11/10/20 - 25/11/20
13.33	17.00	20.00	19.41	20.00	08/09/20 - 25/10/20

Mendoza *et al.* (2020) en su investigación titulada “Enfoques recientes y algunas contribuciones en el cultivo familiar de frutas en la Sierra Nevada de Puebla, México”, encontraron que, en tejocote se han producido notables avances en manejo del huerto y destino de la producción, yendo de huertos muy mal gestionados y ventas enteras de fruta de desecho para la industria del jugo con precio de \$2.00 / kg, a la producción de fruta de buena calidad logrando un mejor precio, e incluso exportar a Estados Unidos con precios de hasta \$25.00 / kg. Lo anterior, requirió de la incorporación de prácticas productivas clave en los huertos, como poda y nutrición, control de plagas como la mosca de la fruta (*Rhagoletis pomonella*) y el barrenador del hueso (*Conotrachelus crataegi*).

4.2.1.8 Precios más bajos a los que vendió el productor

Para la fruta en buen estado sin daños por granizo, los precios más bajos a los que vendieron los productores oscilan desde \$2.22 a 20.00, un promedio de \$7.99 y mediana de \$6.00 por kilogramo de fruta.

En el cuadro 4.31 se muestra que para el 33.33% de los productores, los precios mínimos a los que vendieron, variaron de \$5.00 a \$8.00, un promedio de \$6.02 y mediana de \$6.00 por kilogramo de fruta.

Cuadro 4.31. Precios más bajos a los que vendió el productor

% Productores	Mínimo \$/kg	Máximo \$/kg	Promedio \$/kg	Mediana \$/kg
30.00	2.22	4.50	3.78	4.00
33.33	5.00	8.00	6.02	6.00
18.88	8.33	11.65	9.84	10.00
10.00	13.00	16.00	14.88	15.00
7.77	17.00	20.00	19.28	20.00

4.2.1.9 Precio de fruta dañada o granizada

El 56.66% de los productores vendieron fruta dañada o granizada. Se obtuvieron precios de \$1.00 a 5.00, un promedio de \$1.65 y mediana de \$1.50 por kilogramo de fruta. Es importante mencionar que el 88.23% de los productores que vendieron fruta dañada o granizada obtuvieron precios de \$1.00 a \$1.50.

Los productores comentaron que durante la temporada 2020 se tuvieron afectaciones severas por el granizo. Por esta razón, existió mucha oferta de fruta dañada y se dificultó la venta de esta producción, misma que se tuvo que destinar para la alimentación de ganado, tirar a las fosas o incorporar al suelo.

Núñez *et al.* (2012) comentaron que, existen productores de tejocote en el municipio de Calpan, que procesan la fruta que no comercializan, la secan al sol por un periodo de dos meses, luego la muelen y la transforman en harina como alimento para ganado porcino, ovinos, bovinos y aves.

4.2.1.10 Volumen de fruta dañada o granizada

Las cantidades de fruta dañada o granizada, vendida y la que no se pudo vender, va de 20 kg a 19,000 kg por productor, un promedio de 2,327.13 kg y mediana de 970 kg (ver cuadro 4.32).

Cuadro 4.32. Volumen de fruta dañada o granizada

% Productores	Mínimo kg	Máximo kg	Promedio kg	Mediana kg
24.44	20.00	70.00	39.09	47.60
25.55	140.00	970.00	440.65	400.00
24.22	1,000.00	2,800.00	1,589.54	1,570.00
20.00	3,200.00	9,300.00	5,619.44	5,300.00
4.44	10,500.00	19,000.00	15,000.00	15,250.00

4.2.1.11 Porcentaje del total de la producción que se dañó o granizó

El porcentaje de la producción total de los fruticultores que se dañó o granizó, que se vendió para el “kilo” y la que no se pudo vender, varía del 0.25% al 91.42%, un promedio de 22.35% y mediana de 14.77%.

En el cuadro 4.33 se muestra que el 51.11% de los productores tuvieron pérdidas del 0.25% al 14.96% de su producción total, un promedio de 4.58% y mediana de 2.57%. El destino de esta producción dañada o granizada fue la venta para el “kilo”, la alimentación de ganado, incorporación al suelo o se tiró a la fosa.

Cuadro 4.33. Porcentaje del total de la producción que se dañó o granizó

% Productores	Mínimo %	Máximo %	Promedio %	Mediana %
51.11	0.25	14.96	4.58	2.57
10.00	15.18	25.00	19.47	19.10
20.00	25.46	45.62	32.99	32.57
16.66	50.41	72.50	56.67	53.33
2.22	90.47	91.42	90.95	90.95

4.2.1.12 Inversión para la producción de tejocote

Respecto a la inversión en activos productivos como terreno, maquinaria, equipos, herramienta, infraestructura, vehículos, concesiones de agua para riego, y establecimiento de la plantación; los productores invirtieron entre \$54,950.00 y \$1,892,600.00, un promedio de \$632,410.69 y mediana de \$545,450.00.

Si se considera sólo la inversión en preparación del terreno, plantas, fertilización, establecimiento de la plantación y herramienta básica de trabajo, los productores invirtieron de \$8,660.00 a \$127,000.00, un promedio de \$44,416.24 y mediana de \$37,685.00.

Con referencia al equipamiento básico, el 52.2% de los productores cuentan con desbrozadoras motorizadas para el control de hierba y el 61.10% disponen de aspersoras motorizadas para la aplicación de agroquímicos. Respecto a la maquinaria, solo el 21.10% de los entrevistados tienen tractor, esto debido a que se requieren altas inversiones para adquirirlos.

Borja *et al.* (2018) mencionaron que el deshierbe mecanizado se realiza por el 57% de los productores de guayaba tradicionales, el 78% de productores intermedios y el 82% de productores empresariales. De la misma manera, las aspersiones mecánicas se realizaron por el 25% de los productores tradicionales, el 53% de los productores intermedios y el 55% de los productores empresariales.

4.2.1.13 Inversión para el establecimiento de una hectárea

Se encontró que 39 productores disponen de una hectárea de terreno. Respecto a la inversión en activos como: terreno, maquinaria, equipos, herramienta, infraestructura, vehículos, concesiones de agua para riego, establecimiento de la plantación, etc., los productores invirtieron entre \$263,380.00 y \$1,798,870.00, un promedio de \$628,225.00 y mediana de \$556,575.00.

Si se considera sólo la inversión en preparación del terreno, plantas, fertilización, establecimiento de la plantación y herramienta básica de trabajo, los productores invirtieron de \$17,875.00 a \$127,000.00, un promedio de \$52,125.00 y mediana: \$45,390.00.

4.2.1.14 Costos fijos anuales

Los costos fijos anuales corresponden únicamente a los gastos por depreciación de activos productivos ya que no se detectaron costos fijos para el proceso productivo. Se tomó en cuenta la depreciación de vehículos, infraestructura, maquinaria, equipo, herramienta y los árboles frutales. En el caso de los terrenos y concesiones de agua para riego se consideró que no pierden valor con el paso de los años.

Los costos fijos anuales van de \$6,177.55 a \$115,642.33, un promedio de \$25,660.56 y mediana de \$14,069.61 (ver cuadro 4.34). Y considerando únicamente a los productores que tienen una hectárea, los costos fijos anuales oscilan de \$6,563.37 a \$78,635.84, un promedio de \$21,143.92 y mediana de \$13,972.03.

Cuadro 4.34. Costos fijos anuales

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$	Promedio \$	Mediana \$
64.44	6,177.55	17,852.73	11,605.06	11,455.79
14.44	20,041.91	38,382.77	26,116.93	23,288.68
6.67	42,426.09	58,712.68	49,709.07	48,375.83
10.00	60,553.61	78,635.84	68,570.36	66,782.27
3.33	80,076.32	96,513.30	88,602.36	89,217.47
1.12	115,642.33	115,642.33	115,642.33	115,642.33

4.2.1.15 Costos variables anuales

Los costos variables anuales para el proceso de producción de tejocote son de \$8,550.00 a \$240,240.00, un promedio de \$67,227.71 y mediana de \$54,336.00 (ver cuadro 4.35). Y considerando únicamente a los productores que tienen una hectárea, los costos variables anuales oscilan de \$8,550.00 a \$150,000.00 un promedio de \$76,367.38 y mediana de \$71,012.50.

Cuadro 4.35. Costos variables anuales

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$	Promedio \$	Mediana \$
24.72	8,550.00	29,275.98	21,246.18	21,599.99
29.21	33,870.00	59,300.00	47,044.68	48,089.99
17.98	60,100.00	89,984.99	73,153.12	69,897.50
16.86	90,290.00	118,299.99	101,741.59	100,280.00
7.87	125,800.00	150,599.99	137,663.70	138,000.00
1.12	197,207.99	197,207.99	197,207.99	197,207.99
1.12	206,719.99	206,719.99	206,719.99	206,719.99
1.12	240,240.00	240,240.00	240,240.00	240,240.00

Lo anterior es cercano a lo reportado en el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) quien mencionó que los costos de producción por hectárea anuales con 333 árboles por hectárea en plena producción (20 toneladas por hectárea) son de \$65,663.00. Y contrasta con la investigación de tejocote de Bustos (2020), quien mencionó que el costo total por hectárea de tejocote va de \$1,600.00 a \$19,575.00, con media de \$9,318.39 en Huejotzingo y Calpan, Puebla.

4.2.1.16 Mano de obra

El número de jornales anuales depende de las condiciones específicas de cada huerta, por lo que productores con un número elevado de árboles y de más edad requieren de una mayor cantidad de jornales. Por lo tanto, anualmente el número de jornales que se requieren para el proceso productivo van de 20 a 844, un promedio de 151.1 jornales y mediana de 117 jornales. En el cuadro 4.36 se muestra que el 28.70% de los entrevistados requirieron de 51 a 99 jornales al año.

Cuadro 4.36. Número de jornales requeridos para todo el ciclo de producción

% Productores	No. Jornales Mínimo	No. Jornales Máximo
12.60	20	49
28.70	51	99
17.20	101	141
18.40	157	199
12.60	200	262
6.90	309	399
2.30	428	496
1.20	844	844

El costo total por los jornales que se utilizan en todo el ciclo de producción varía de \$5,000.00 a \$211,000.00, con un promedio de \$37,393.91 y mediana de \$29,250.00. Así, el 36.80% de los productores gasta entre \$16,400.00 y \$30,000.00 anuales por el concepto de mano de obra (ver cuadro 4.37).

Cuadro 4.37. Costo total de los jornales del ciclo de producción

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$
18.40	5,000.00	14,000.00
36.80	16,400.00	30,000.00
14.90	31,400.00	44,250.00
18.40	45,500.00	59,250.00
1.20	65,500.00	65,500.00
5.60	77,250.00	89,750.00
2.30	99,750.00	107,000.00
1.20	124,000.00	124,000.00
1.20	211,000.00	211,000.00

Con relación al porcentaje que representa la mano de obra respecto a los costos totales de producción, varía del 14% al 89.20%, con un promedio de 55.30% y mediana de 54.10%. Para el 27.60% de los entrevistados representa entre el 41.60% y el 49.60% del total de sus costos (ver cuadro 4.38).

Cuadro 4.38. Porcentaje que representa la mano de obra respecto a los costos totales de producción

% Productores	% Mínimo	% Máximo
1.20	14.00	14.00
10.30	30.20	39.20
27.60	41.60	49.60
25.30	50.40	59.70
23.00	60.40	69.80
8.00	72.00	79.00
4.60	80.90	89.20

La actividad que requiere de la mayor cantidad de mano de obra es la cosecha, misma que también representa el mayor costo de producción. Lo anterior debido a que involucra las tareas de cosecha, selección y empaque de tejocote, y en el caso de las plantaciones

mixtas, incluye la tumba de milpa, amogotar, la pizca de maíz y frijol, el encostalado, entre otras actividades.

Debido a lo anterior, los productores necesitaron de 3 a 464 jornales para la cosecha, un promedio de 75.9 jornales y mediana de 57 jornales. Así, el 24.70% de los fruticultores requirieron de 26 a 48 jornales (ver cuadro 4.39).

Cuadro 4.39. Número de jornales requeridos para la cosecha

% Productores	No. Jornales Mínimo	No. Jornales Máximo
21.20	3	24
24.70	26	48
18.80	51	73
12.90	76	100
5.90	103	120
7.10	126	144
1.20	168	168
1.20	184	184
2.40	204	207
2.40	228	244
1.10	294	294
1.10	464	464

Estos cálculos coinciden con lo observado en el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) quien cuantificó 190 jornales anuales para una huerta de 333 árboles por hectárea en plena producción, de los cuales 80 jornales se destinan para la cosecha, selección y empaque.

Con relación al porcentaje que representan los jornales de cosecha respecto al total de jornales del ciclo productivo, este varía del 9.10% al 76.40%, un promedio de 45.60% y mediana de 47.10%. Por lo tanto, para el 52.90% de los entrevistados representa entre el 25.50% y 50% (ver cuadro 4.40).

Cuadro 4.40. Porcentaje que representan los jornales de cosecha respecto al total de jornales del ciclo productivo

% Productores	% Mínimo	% Máximo
7.10	9.10	23.90
52.90	25.50	50.00
38.80	51.30	70.60
1.20	76.40	76.40

Núñez *et al.* (2014) en su investigación sobre eficiencia económica del durazno, informaron que, aunque el esquema de alta densidad de plantación en “eje” requiere de mayor inversión (1270 árboles por hectárea), es muy eficiente en la reducción de tiempo de cosecha. De esta manera, los sistemas “eje” y “palmeta” obtuvieron los valores más altos en los kilogramos de fruta recolectada por hora, en comparación con otros sistemas de formación como el vaso, doble Y, tatura y el Ypsilon. Lo anterior debido a que la forma y tamaño pequeño del árbol facilitan la cosecha. Así, aunque los productores entrevistados tienen poco conocimiento sobre los sistemas de formación, reconocen como una lección aprendida que, disponer de árboles podados y de tamaño pequeño facilitan la cosecha.

El 75.50% de los productores contrata mano de obra para trabajar las huertas, en promedio contratan 2.35 personas y mediana de 2 personas. El 2.20% de los productores llegan a contratar hasta 10 personas. En promedio los trabajadores se contratan por un periodo de 2.59 meses, principalmente durante la época de cosecha, o cada semana solo uno o dos días. Únicamente el 5.55% de los productores contratan personal durante 12 meses.

De acuerdo con el cuadro 4.41, el 25% de los productores emplean exclusivamente mano de obra familiar, el 28.41% de ellos usa entre 20.30% y 40% de mano de obra contratada, y el 6.82% de los productores trabajan con el 100% de mano de obra contratada.

Cuadro 4.41. Porcentaje de mano de obra contratada respecto al total de mano de obra anual

% Productores	% Mínimo	% Máximo
25.00	0.00	0.00
11.36	9.80	20.00
28.41	20.30	40.00
23.87	40.70	58.10
4.55	60.30	87.70
6.82	100.00	100.00

Villamizar y Fernández (2015) encontraron que el sistema de producción de durazno es desarrollado por pequeños productores que emplean principalmente el trabajo familiar para el desarrollo de las actividades de sus huertos.

4.2.1.17 Ingresos anuales por la venta de tejocote y otros cultivos

Los ingresos por venta de tejocote son de \$5,000.00 a \$400,000.00, un promedio de \$64,572.29 y mediana de \$37,200.00. Y si se toma en cuenta únicamente a los productores que tienen una hectárea, los ingresos por venta de tejocote van de \$9,792.00 a \$400,000.00, un promedio de \$87,190.20 y mediana de \$59,450.00.

Ríos (2018) mencionó que en tejocote, el beneficio bruto (ingreso por ventas) de 800 cajas (20 toneladas) con un precio de venta de 140 pesos por caja es de \$112,000.00. Por su parte, Bustos (2020) en su estudio de tejocote realizado en Huejotzingo y Calpan, Puebla reportó ingresos por hectárea anuales de \$1,500.00 a \$198,900.00 y promedio de \$30,000.00.

Solo el 68.44% productores entrevistados tienen ingresos por otros cultivos, en este caso, los ingresos que representan cultivos como: maíz, frijol, alfalfa, durazno, flores, etc., van de \$2,250.00 a \$74,100.00, un promedio de \$23,597.76 y mediana de \$19,625.00. Finalmente, la suma de ingresos por tejocote y otros cultivos va de \$7,700.00 a \$400,000.00, un promedio de \$79,950.60 y mediana de \$55,700.00b (ver cuadro 4.42).

Cuadro 4.42. Suma de ingresos anuales por venta de tejocote y otros cultivos

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$
22.47	7,700.00	30,000.00
30.34	30,750.00	56,900.00
13.48	65,250.00	86,805.00
11.23	91,720.00	116,500.00
9.00	120,900.00	145,200.00
6.74	157,000.00	177,600.00
4.50	210,000.00	244,000.00
1.12	261,000.00	261,000.00
1.12	400,000.00	400,000.00

Mendoza y Robles (2018) observaron que las familias siembran 12 especies agrícolas (6 anuales y 6 frutales), establecidas en hileras de frutales criollos y mejorados como tejocote, pera, durazno, manzano, chabacano e higo; intercalados con cultivos anuales como asociaciones de maíz-frijol, maíz-ayocote y maíz-calabaza; además de otras especies como chile, amaranto, gramíneas y leguminosas. Sobre la apuesta a una alta diversidad de especies, variedades y patrones de cultivo, en comparación con el uso de un menor grado de diversificación agrícola (pocos cultivos), la respuesta de los productores es que en términos prácticos resulta lo mismo. Solo que, con la ventaja en el primer caso de aprovechar mejor los recursos económicos escasos y la mano de obra familiar con una distribución más amplia de los gastos y jornales a lo largo del año, a la vez que se dispone de una mayor diversidad de productos para el consumo familiar y para la venta; situación que no sería posible al integrar solo una o dos opciones de las ya mencionadas, por ejemplo, maíz o frijol o maíz-frijol, porque tendría que contratarse mano de obra y disponer de mayores recursos en ciertos momentos o periodos del proceso productivo agrícola. Así mismo, encontraron que de esta forma es posible contribuir a reducir la pérdida de la agrobiodiversidad.

4.2.1.18 Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas

Considerando la totalidad de productores entrevistados, se obtuvo una Relación Beneficio – Costo desde 0.13 hasta 2.38, un promedio de 0.84 y mediana de 0.82. Sin embargo, es importante mencionar que el 67.78% de los productores entrevistados

obtuvieron una Relación Beneficio – Costo con valor de 1 o menor (no rentable), debido a las fuertes granizadas, la sequía, los bajos precios del mercado y a los altos costos anuales por depreciación de activos como camionetas, tractores e infraestructura. Estos resultados son cercanos a lo reportado en el paquete tecnológico del cultivo de tejocote presentado por Ríos (2018) quien calculó una Relación Beneficio – Costo de 0.71.

Después de restar los costos fijos y variables a los ingresos por las ventas de tejocote y otros cultivos se tuvieron utilidades desde -\$145,359.99 hasta \$192,087.38, un promedio de -\$11,449.63 y mediana de -\$9,162.24 (ver cuadro 4.43).

Cuadro 4.43. Utilidades obtenidas por los productores de tejocote

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$
66.66	- 145,359.99	-150.49
23.33	406.79	20,069.63
4.44	33,346.70	43,306.32
2.22	66,614.21	89,196.16
2.22	119,490.91	151,388.81
1.11	192,087.38	192,087.38

Bustos (2020) informó que la utilidad promedio anual por hectárea de tejocote es de \$22,812.31. De la misma manera, Ríos (2018) mencionó que el beneficio neto por la venta de 800 cajas de tejocote (20 toneladas) es de \$46,337.00 (\$112,000.00 ingresos - \$65,663.00 costos).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el valor mensual por persona de la canasta básica alimentaria y no alimentaria rural del mes de julio de 2021 fue de \$2,238.58. Por lo tanto, para la mayoría de los productores de tejocote, la utilidad obtenida no es suficiente para satisfacer las necesidades familiares.

4.2.1.19 Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas sin considerar el costo de la mano de obra familiar

Si en el análisis se excluye el costo de la mano de obra familiar, la Relación Beneficio - Costo se incrementa considerablemente. De esta forma, se logra una Relación Beneficio – Costo desde 0.15 hasta 3.39, un promedio de 1.24 y mediana de 1.15. Así, el 33.33% de los productores obtienen una Relación Beneficio – Costo con valor de 1 o menor (no rentable), y el 66.66% un valor superior a 1 (rentable).

Respecto a las utilidades por las ventas de tejocote y otros cultivos, se obtienen montos desde -\$145,359.99 hasta \$208,754.04, un promedio de \$12,958.34 y mediana de \$8,067.82 (ver cuadro 4.44).

Cuadro 4.44. Utilidades obtenidas sin considerar el costo de la mano de obra familiar

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$
33.33	-145,359.99	-101.91
34.44	300.38	19,104.03
14.44	20,906.79	36,664.16
5.55	41,013.21	55,057.37
5.56	65,306.32	78,466.73
3.33	82,838.32	91,864.21
2.22	153,490.91	184,138.81
1.11	208,754.04	208,754.04

4.2.1.20 Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas sin considerar gastos por depreciación de activos de alto valor

Los productores utilizan activos como: camionetas, tractores e infraestructura para la producción de tejocote, sin embargo, por su elevado valor, los costos de depreciación anuales son considerables, situación que disminuye la rentabilidad. Por lo anterior, al eliminar este gasto se logra una Relación Beneficio – Costo desde 0.22 hasta 2.55, un promedio de 1.09 y mediana de 1.06. Así, el 36.66% de los productores obtienen una

Relación Beneficio – Costo con valor de 1 o menor (no rentable), y el 63.33% un valor superior a 1 (rentable).

Respecto a las utilidades por las ventas de tejocote y otros cultivos, se obtienen montos desde -\$87,759.99 hasta \$243,387.38, un promedio de \$10,825.65 y mediana de \$3,907.15 (ver cuadro 4.45).

Cuadro 4.45. Utilidades obtenidas sin considerar gastos por depreciación de activos de alto valor

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$
36.66	- 87,759.99	- 1,001.42
43.33	126.62	18,821.98
7.77	20,013.14	38,587.83
3.33	45,018.32	52,846.32
3.33	66,687.73	84,714.16
3.33	123,346.70	128,850.91
1.11	158,768.81	158,768.81
1.11	243,387.38	243,387.38

4.2.1.21 Relación Beneficio – Costo y utilidades obtenidas sin considerar mano de obra familiar ni gastos por depreciación de activos de alto valor

En un escenario en el que no se consideren los costos por la mano de obra familiar ni los gastos por depreciación de activos de alto valor, se logra una Relación Beneficio – Costo desde 0.35 hasta 6.37, un promedio de 1.90 y mediana de 1.73. Así, el 7.78% de los productores obtienen una Relación Beneficio – Costo con valor de 1 o menor (no rentable), y el 92.22% un valor superior a 1 (rentable).

En el cuadro 4.46 se muestran las utilidades por las ventas de tejocote y otros cultivos. Los montos van desde -\$87,759.99 hasta \$260,054.04, un promedio de \$35,233.62 y mediana de \$21,289.19

Cuadro 4.46. Utilidades obtenidas sin considerar mano de obra familiar ni gastos por depreciación de activos de alto valor

% Productores	Mínimo \$	Máximo \$
7.78	- 87,759.99	- 1,621.76
38.89	936.79	19,876.62
23.33	20,421.98	39,552.47
10.00	40,249.51	55,885.09
8.89	62,353.68	76,569.63
4.44	83,162.06	102,124.21
3.33	110,464.16	126,168.16
1.11	162,850.91	162,850.91
1.11	191,518.81	191,518.81
1.11	260,054.04	260,054.04

4.2.1.22 Problemas económicos que afectan al cultivo de tejocote

De acuerdo con la opinión de los productores (ver cuadro 4.47), los problemas económicos que más afectan en la actividad del tejocote son la falta de recursos para invertir, los insumos caros y el elevado gasto en pago de jornales.

Cuadro 4.47. Problemas económicos que más afectan al cultivo de tejocote

Respuesta	% Productores
Insumos caros	27.7
Mucho gasto en pago de jornales	27.0
Falta de dinero para invertir	17.6
Bajos precios de compra de tejocote	7.4
Equipos, maquinaria e infraestructura cara	6.1
Otros	14.2
Total	100.0

En el cuadro 4.48, se presentan las recomendaciones para reducir los costos de producción. Los productores sugirieron trabajar personalmente la huerta para no pagar empleados, mecanizar las actividades y organizarse con otros productores para comprar insumos a menor costo.

Cuadro 4.48. Recomendaciones para reducir los costos de producción en tejocote

Respuestas	% Productores
Trabajar personalmente la huerta para no pagar empleados	24.1
Organizarse con otros productores para comprar insumos a menor costo	18.4
Mecanizar las actividades	14.9
Usar insumos naturales (estiércol, foliares preparados, etc)	10.3
Apoyarse con la mano de obra familiar	8.0
Organizarse con otros productores para disminuir los costos de comercialización	8.0
Otros	16.10
Total	100.00

Benítez *et al.* (2015) en su caracterización de la producción y del comercio de café en el Municipio de Cuetzalan, Puebla, identificaron que los cambios tecnológicos permiten al productor obtener mayor rentabilidad por la disminución de costos.

Referente a las necesidades de los productores para incrementar la rentabilidad en tejocote, el 28.20% mencionaron que lo más importante es contar con malla anti granizo, el 20.70% indicaron que disponer de maquinaria y equipo y el 10% asesoría técnica (ver cuadro 4.49).

Cuadro 4.49. Necesidades de los productores para incrementar la rentabilidad en tejocote

Respuestas	% Productores
Malla anti granizo	28.2
Maquinaria y equipo	20.7
Asesoría técnica en el manejo del frutal	10.0
Tener riego para aumentar producción	6.4
Organización de grupo para ventas	5.7
Certificado para exportar (baños, comedor, cercos, etc.)	5.0
Apoyos de gobierno	4.3
Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales	3.9
Tener la información de otros mercados	3.2
Otros	12.50
Total	100.00

Mendoza *et al.* (2010) en su propuesta de plan de acción innovador para durazno en la Sierra Nevada de Puebla, mencionaron la importancia de la organización de productores,

la capacitación técnica para obtener productos de buena calidad, acciones para mejorar el aspecto comercial y de mercado, y el desarrollo de infraestructura para la industrialización de alguna proporción de la producción, sobre todo de aquella no comercializable en fresco por baja calidad o por problemas de precios.

En el cuadro 4.50, se muestran las razones que justifican la producción de tejocote a pesar de las dificultades. La mayoría de los entrevistados opinaron que la actividad se mantiene porque genera ingresos al final del año cuando hay gastos importantes, es rentable, genera auto empleo y es un patrimonio que heredaron de sus padres y abuelos.

Cuadro 4.50. Razones que justifican la producción de tejocote a pesar de las dificultades

Respuestas	% Productores
Genera ingresos a fin de año cuando hay gastos importantes	23.7
Es rentable	18.6
Genera auto empleo	14.1
Es un patrimonio que heredaron de sus padres y abuelos	14.1
Complementa el ingreso de la familia	10.3
Es importante mantener funcionando el campo	7.1
Otros	12.2
Total	100.0

De acuerdo con Bustos (2020) en su investigación de tejocote en Puebla, el 53% de los productores opinaron que el tejocote es un producto rentable debido a que genera buenos ingresos, tiene altos rendimientos, no demanda mucho manejo agronómico, requiere poca inversión y tiene un alto precio de venta.

Respecto a otras especies de frutales, Larqué *et al.* (2009) en su estudio de aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el Estado de México, reportaron que el 58% de los productores considera que la actividad es rentable y que si tuvieran extensiones de tierra más grandes sembrarían más duraznos. Así mismo, Villamizar y Fernández (2015) en la caracterización de los productores de durazno en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Colombia, identificaron como una fortaleza la buena rentabilidad de la producción de durazno.

Orona *et al.* (2006) en la investigación de aspectos técnicos y socioeconómicos de nuez en la comarca lagunera, manifestaron que el 17% de los productores consideran muy rentable la producción y venta de nuez, mientras que el 83% califican la actividad como rentable.

4.2.1.23 Factores explicativos de la rentabilidad

Respecto a las variables sociodemográficas y tecnológicas, el promedio de edad de los productores fue de 54 años y un nivel de escolaridad de 7.3 años (secundaria). En promedio poseen 0.96 ha, 267 árboles, una producción de 8.44 toneladas anuales, un rendimiento de 9.6 t ha⁻¹ de tejocote y un valor promedio del índice de uso de tecnología de 0.57 (ver cuadro 4.51). Estas características indican un tipo de fruticultura en pequeña escala de tipo familiar.

Cuadro 4.51. Resumen de variables sociodemográficas y tecnológicas

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo
Edad	90	53.53	12.43	21	85
Escolaridad (años)	90	7.26	4.03	0	16
Superficie (ha)	87	0.96	0.67	0.25	4
Número de árboles	90	267	245.19	30	1300
Producción (t)	89	8.44	6.32	0.61	28
Rendimiento (t ha ⁻¹)	87	9.6	5.86	0.61	31.7
Índice tecnológico	90	0.57	0.1543	0.271	0.931

La rentabilidad también se analizó considerando los productores que utilizan diferentes niveles de uso de tecnología, representado por el índice tecnológico (IT), medido en una escala de cero a uno. El IT fue construido considerando siete componentes tecnológicos aplicados al cultivo, los cuales son: número de activos productivos, fertilización, habilidades del productor, poda, riego, control de plagas y densidad de plantación. De acuerdo con el cuadro 4.52, los componentes tecnológicos con valores más bajos fueron el riego (0.30) y la poda (0.31), le siguió el uso de maquinaria y equipo (0.56), la fertilización (0.63) y control de plagas (0.71); y el más alto fue la capacitación del productor (0.84).

Cuadro 4.52. Media y mediana de las variables consideradas para la construcción del Índice tecnológico

Variable	Media	Mediana
Número de activos productivos	0.56	0.5
Fertilización	0.63	0.75
Habilidades del productor	0.84	0.99
Poda	0.31	0
Riego	0.30	0
Control de plagas	0.70	0.66
Densidad de plantación	0.63	0.66

El nivel de uso de tecnología en el proceso de producción de tejocote es un factor que mostró fuerte asociación con el nivel de rentabilidad. El análisis de varianza reveló que el nivel de uso de tecnología, representado por el índice tecnológico (IT) “bajo” y “medio” pertenecen al mismo grupo, lo que significa que el grupo de productores con IT “bajo” e IT “medio” tienen una media de rendimiento de tejocote (ton/ha) estadísticamente igual. En cambio, IT “bajo” e IT “alto” tienen medias diferentes (ver cuadro 4.53). Estos resultados son similares a los reportados por Vázquez et al. (2020) en un estudio realizado en Guerrero, México en el cultivo de limón.

Cuadro 4.53. Diferencia de las medias de rentabilidad (RBC) según nivel de uso de tecnología.

Categoría del IT	IT	Diferencia de la media	Error típico	Significancia
IT Bajo	Medio	-0.10068	0.1069	0.615
	Alto	-.42203*	0.12625	0.003
IT Medio	Bajo	0.10068	0.1069	0.615
	Alto	-.32136*	0.10862	0.011
IT Alto	Bajo	.42203*	0.12625	0.003
	Medio	.32136*	0.10862	0.011

Los factores explicativos de la rentabilidad de tejocote se visualizan en el cuadro 4.54. Respecto a la bondad de ajuste del modelo, tomadas juntas las variables independientes, explican el 74% del comportamiento de la rentabilidad de la producción del tejocote. Los valores de los estadísticos de F(14.2) rechazan la hipótesis nula de que el valor poblacional de R² es cero. Por tanto, existe relación lineal significativa (p 0.05). Valores de colinealidad menores de 10 denotan ausencia de correlación entre variables explicativas.

Cuadro 4.54. Factores explicativos de la rentabilidad de tejocote

Variables	Coefficientes	Error típico	Valor de t	Colinealidad
(Constante)	-0.185	0.259	-0.71	-0.71
Edad	0.001	0.003	0.41	0.33
Capacitación	0.431	0.137	3.14	3.15
Sanidad	0.573	0.165	3.47	3.47
Mano de obra fam.	-0.107	0.126	-0.85	-0.85
Organización	0.141	0.08	1.75	1.76
Transferencias	-0.062	0.074	-0.84	-0.84
Índice tecnológico	0.795	0.242	3.29	3.29
Asistencia técnica	0.05	0.077	0.64	0.65
Escolaridad	0.299	0.142	1.97	2.11
Tamaño	0.249	0.124	1.6	2.01
R-cuadrada/Ajustada			0.74-0.725	
Valor de F			14.2	
Durwin-Watson			2.08	

En orden de importancia, el índice tecnológico, la sanidad, la capacitación, la escolaridad y el tamaño de la plantación son las variables que resultan significativas ($p < 0.05$) para explicar el comportamiento de la rentabilidad del cultivo. La revisión de literatura realizada no arrojó ningún estudio previo que haya estudiado los factores explicativos de la rentabilidad de este cultivo, por lo que se discute lo encontrado en este estudio con lo reportado en la literatura para otros frutales.

El índice tecnológico representa la incorporación de las prácticas de manejo, nutrición y sanidad al cultivo. El efecto positivo y significativo del uso de tecnología agrícola sobre la rentabilidad del tejocote fue reportado también por Ma y Abdulai (2019) en un estudio sobre adopción de tecnología en el cultivo de manzana en China, por Wambua *et al.* (2019) en un estudio sobre café en Kenia, y por Vásquez *et al.* (2020) en un estudio sobre limón en el estado de Guerrero.

La escolaridad fue reportada como una variable asociada a la incorporación de mayores niveles de tecnología, de rendimientos, y de la rentabilidad. Al respecto, Xu *et al.* (2009), reportaron que en un trabajo realizado en Zambia, la escolaridad tuvo un efecto positivo en la rentabilidad. El tamaño de las unidades de producción agropecuaria también tiene un efecto positivo en la rentabilidad, y por tanto en el ingreso de los productores. Este

resultado hace referencia a que los productores con mayor superficie plantada o mayor número de árboles en producción obtienen mayor rentabilidad, a través de tener costos unitarios más bajos (Bravo-Monroy *et al.*, 2016).

4.2.2 Rentabilidad económica (social)

Para analizar la rentabilidad económica, además de considerar los beneficios y costos directos, se debe tomar en cuenta una serie de aspectos difíciles de cuantificar tales como: beneficios y costos indirectos, intangibles y externalidades (FIRA, 2011).

Los beneficios directos se refieren a los ingresos por la venta de fruta, y los costos directos corresponden a los gastos anuales para la producción. Respecto a los beneficios indirectos, se encontró: el dinero que reciben los jornaleros por trabajar en las huertas, las ganancias para todos los actores de la cadena agroalimentaria como proveedores de insumos, transportistas, asesores técnicos, procesadores, entre otros; los ingresos del gobierno por los impuestos que genera la actividad del tejocote, las divisas por las ventas en Estados Unidos, y la derrama económica por turismo rural como el día de muertos y ferias del tejocote. Por otra parte, los costos indirectos corresponden a la inversión que hace el gobierno para otorgar apoyos a los productores, el pago de servicios profesionales para enviar técnicos de gobierno a las regiones productoras, el presupuesto destinado a organismos como el CESAVER y SENASICA para contratar personal, realizar supervisiones y certificaciones.

También se identificaron intangibles positivos como: la preservación de la cultura, específicamente la gastronomía y tradiciones; conservación de la biodiversidad vegetal (maíces y frutales nativos), captura de carbono y producción de oxígeno, mantenimiento del paisaje agrícola, suministro de alimentos para la sociedad (seguridad alimentaria), contribución a la calidad de vida e integración familiar; y generación de conocimiento científico, por ejemplo, la investigación en especies poco estudiadas. En contraste, los intangibles negativos son: los efectos nocivos en la salud de las personas por el uso de

agroquímicos, la erosión de suelos por el uso de maquinaria y la afectación a fauna local e insectos benéficos.

Finalmente, se tomaron en cuenta las externalidades positivas como: la generación de empleo, la disminución de la migración, beneficios a la salud por las certificaciones que exigen inocuidad y fruta sin residuos de agroquímicos, derrama económica en las localidades y la región; oportunidades para los jóvenes y mayores medidas de seguridad para los jornaleros en huertos certificados. Y se identificaron las siguientes externalidades negativas: contaminación del medio ambiente, eliminación de la milpa en el caso de plantaciones en monocultivo de tejocote, saturación del mercado por exceso de fruta, extracción de agua del subsuelo para riego y las pérdidas por granizo, sequía y heladas.

De acuerdo con la opinión de los productores, el sistema de producción de tejocote aporta a la sociedad numerosos beneficios tales como: la creación de empleos agrícolas, oportunidades para los jóvenes, disminución de la migración, derrama económica en la región, ingresos para las mujeres y la conservación de la cultura, tradiciones y gastronomía (ver cuadro 4.55).

Cuadro 4.55. Beneficios sociales, culturales y ambientales que se tienen por la producción y venta del tejocote

Respuestas	% Productores
Se crean empleos agrícolas	31.1
Oportunidades para los jóvenes	17.8
Se evita la migración	13.3
Hay derrama económica en la localidad y la región	13.3
Se conserva la cultura, tradiciones y gastronomía (día de muertos, navidad)	8.3
Ingresos para las mujeres	6.7
Otros	9.4
Total	100.0

Mendoza *et al.*, (2020) en su investigación titulada “Enfoques recientes y algunas contribuciones en el cultivo familiar de frutas en la Sierra Nevada de Puebla, México”, mencionaron que, actualmente se está reconociendo la importancia del tejocote y otros frutales, por lo que se busca su recuperación para ser utilizados en el arte culinario y en

la gastronomía de Puebla, para la venta en mejores mercados e incluso su exportación. Por lo anterior, se justifica la creación de proyectos para la sustentabilidad de tejocote y de la fruticultura considerando el ámbito económico, social y ambiental. En complemento, Villamizar y Fernández (2015) identificaron que el durazno es un sistema de producción que genera empleo y mejora la calidad de vida de los agricultores.

Finalmente, Luna *et al.* (2013) en su artículo de tipología de unidades de producción de nuez de castilla, mencionaron que, el 50% de los productores opinó que, durante muchos años de su vida podrán beneficiarse con la cosecha de este cultivo, mismos que podrían ser heredados a sus hijos, por la longevidad del árbol (más de 100 años). Y además de su valor económico, la actividad tiene un significado cultural, lo que ha contribuido a su conservación en sistema de producción familiar por tres siglos.

CAPÍTULO V.- PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE DESARROLLO REGIONAL PARA EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TEJOCOTE

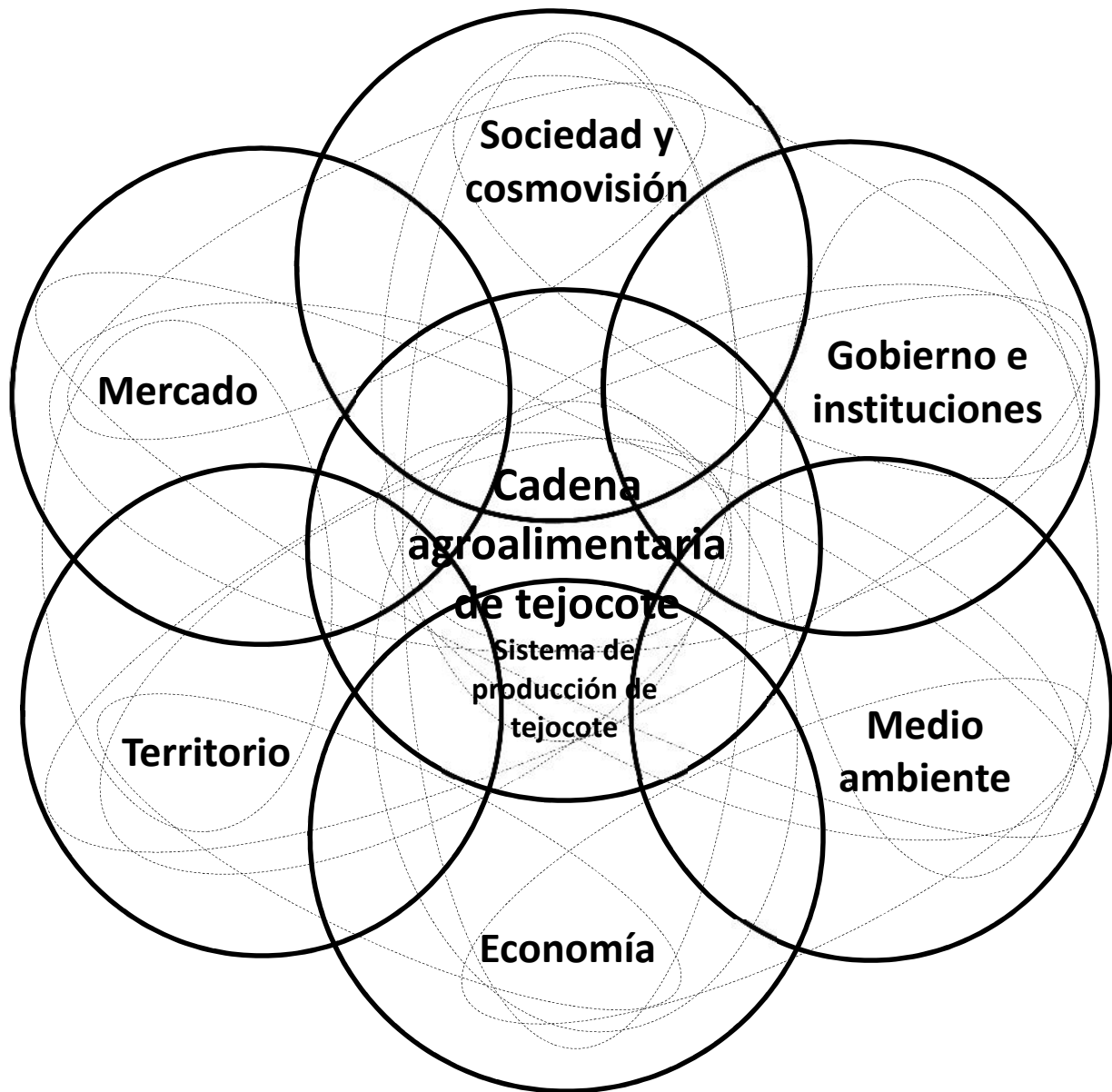
5.1 Estrategia de desarrollo

5.1.1 El sistema de producción de tejocote y su cadena agroalimentaria en el marco de un sistema complejo

El entendimiento del sistema de producción de tejocote y su cadena agroalimentaria dentro de un sistema complejo es fundamental para el desarrollo de una estrategia efectiva. De esta forma, de acuerdo con García (2016), es preciso identificar los “elementos” del sistema, mismos que constituyen "unidades" también complejas (subsistemas) que interactúan entre sí (relaciones).

El análisis del sistema de producción de tejocote y de su cadena agroalimentaria bajo este enfoque puede resultar extremadamente complicado debido a la gran cantidad de elementos, subsistemas y relaciones que pueden estar presentes. Así mismo, el tamaño y los límites del sistema estarán determinados de acuerdo con el criterio personal. Sin embargo, a pesar del desafío que puede representar, es recomendable hacer un esfuerzo por tratar de explicar el funcionamiento del sistema bajo la óptica individual, desde el punto de vista de todos los actores involucrados, y de manera conjunta con la participación de un equipo interdisciplinario.

Durante el desarrollo de la presente investigación, se identificaron seis “elementos” que están relacionados con la actividad del tejocote, los cuales son: La sociedad y cosmovisión, gobierno e instituciones, el medio ambiente, el territorio, la economía y el mercado (ver figura 5.1).



- Los elementos se encuentran delimitados por líneas gruesas.
- Las líneas punteadas representan subsistemas.

Figura 5.1. El sistema de producción de tejocote y su cadena agroalimentaria en el marco de un sistema complejo (Elaboración propia)

De acuerdo con la Real Academia Española (2019), la palabra “sociedad” significa: conjunto de personas, pueblos o naciones que conviven bajo normas comunes. Así, la sociedad, incluye a los productores de tejocote, a las familias de los productores, familias rurales que indirectamente participan en la actividad, trabajadores, migrantes,

comercializadores, proveedores, funcionarios de gobierno, asesores técnicos y consumidores.

La cosmovisión se refiere a la manera de ser y pensar de los individuos que pertenecen a un determinado pueblo y cultura. El concepto viene del término “cosmo” que quiere decir todo lo que nos rodea, no solo lo material, sino también lo espiritual; y “visión”, que es la forma de concebir, de ver el cosmos (INREDH, 2017). Por lo tanto, todos los actores sociales tienen intereses particulares, formas de pensar y puntos de vista distintos, que es importante tratar de comprender, así como las relaciones existentes entre ellos. Solo de esta forma se podrá diseñar un proyecto que beneficie a todas las partes involucradas.

El gobierno es el depositario de las funciones del poder del Estado, es decir, de las funciones públicas cuyo ejercicio se distribuye entre las diferentes instancias del aparato gubernamental del Estado, por lo tanto, el gobierno es el cerebro del Estado, dado que conduce, rige y dirige su actuación (Fernández, 2015). Por lo anterior, es importante identificar la forma en que el gobierno federal, estatal, municipal y autoridades locales, pueden contribuir al desarrollo del sistema de tejocote; así mismo, para poder establecer los mecanismos de coordinación pertinentes.

Bierstedt citado por Smith (1962) definió la “institución” como una forma reconocida de llevar a cabo alguna actividad en sociedad, es una norma, como son normas los usos y costumbres populares y las leyes, es un procedimiento establecido. Por lo tanto, las leyes, normativas, lineamientos, planes de desarrollo, reglas de operación, programas, proyectos y convocatorias de apoyos también se tienen que considerar y respetar para acceder a los beneficios.

El término medio ambiente se refiere a la suma de todos los componentes vivos y los abióticos que rodean a un organismo, o grupo de organismos. El medio ambiente natural comprende componentes físicos, tales como aire, temperatura, relieve, suelos y cuerpos de agua, así como componentes vivos, plantas, animales y microorganismos (UNDP, 2010). Dentro de los componentes de interés para la producción de tejocote, se

encuentran los fenómenos climáticos adversos, tipos de suelo, altitud sobre el nivel del mar, plagas, enfermedades, insectos benéficos y la fauna local.

Con relación al territorio, de acuerdo con Montañez y Delgado (1998), es un concepto que está relacionado con la idea de dominio o gestión dentro de un espacio determinado, y se refiere a una extensión terrestre delimitada. Contiene límites de soberanía, propiedad, apropiación, y jurisdicción. Así mismo, considera para su análisis lo siguiente: El territorio es el escenario de las relaciones sociales, es un espacio de poder, de gestión y de dominio; es una construcción social, la apropiación del territorio es desigual, se sobreponen distintas territorialidades locales, regionales, nacionales y mundiales; no es fijo, sino mutable y desequilibrado; y existe el sentido de pertenencia e identidad. Tomando en cuenta lo anterior, en esta investigación de tejocote, solo se obtuvo información de 5 municipios y 14 localidades productoras de la Sierra Nevada de Puebla, pero se puede ampliar o disminuir la delimitación del territorio dependiendo del interés del investigador.

Boríssov (1976) definió la economía como la ciencia que trata el desarrollo de las relaciones sociales de producción. Estudia las leyes económicas que rigen la producción, distribución, el cambio y el consumo de los bienes materiales en la sociedad humana. Según UNAM (2017) la economía estudia como optimizar los recursos escasos, los cuales en términos económicos conocemos como factores económicos o de la producción, estos son: Recursos naturales (RN), Trabajo (L), Capital (K) y hay autores que incorporan la organización empresarial y la tecnología. Por lo tanto, su análisis es necesario en la búsqueda de la satisfacción de necesidades de todos los actores involucrados en la cadena del tejocote, con el fin de sobrevivir y prosperar.

Finalmente, el mercado es el espacio físico o virtual en el que se procede a comprar o vender diversos productos y servicios. En este espacio participan, interactúan y se relacionan agentes varios, buscando cada uno de ellos cumplir sus necesidades, intereses y objetivos, vinculados a la venta o compra de productos y servicios (IICA,

2018). De esta forma, contemplar y conocer el mercado de tejocote contribuye al diseño de una estrategia de comercialización.

5.1.2 La cadena agroalimentaria de tejocote

Desde el punto de vista de la realidad socioeconómica, la cadena agroalimentaria es un sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que este llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento (García *et al.*, 2009).

En la presente investigación, únicamente se realizó la caracterización del sistema de producción de tejocote; sin embargo, se logró identificar de forma general, los elementos, los actores básicos y relaciones que forman parte la cadena agroalimentaria, desde la producción hasta el consumo.

Con relación a la cadena agroalimentaria del tejocote, se identificaron los siguientes actores: los proveedores y los insumos locales, los productores de fruta fresca, productores que procesan tejocote, los asesores técnicos, los investigadores, los comercializadores, la industria procesadora de alimentos, el detallista, los transportistas y el consumidor (ver figura 5.2).

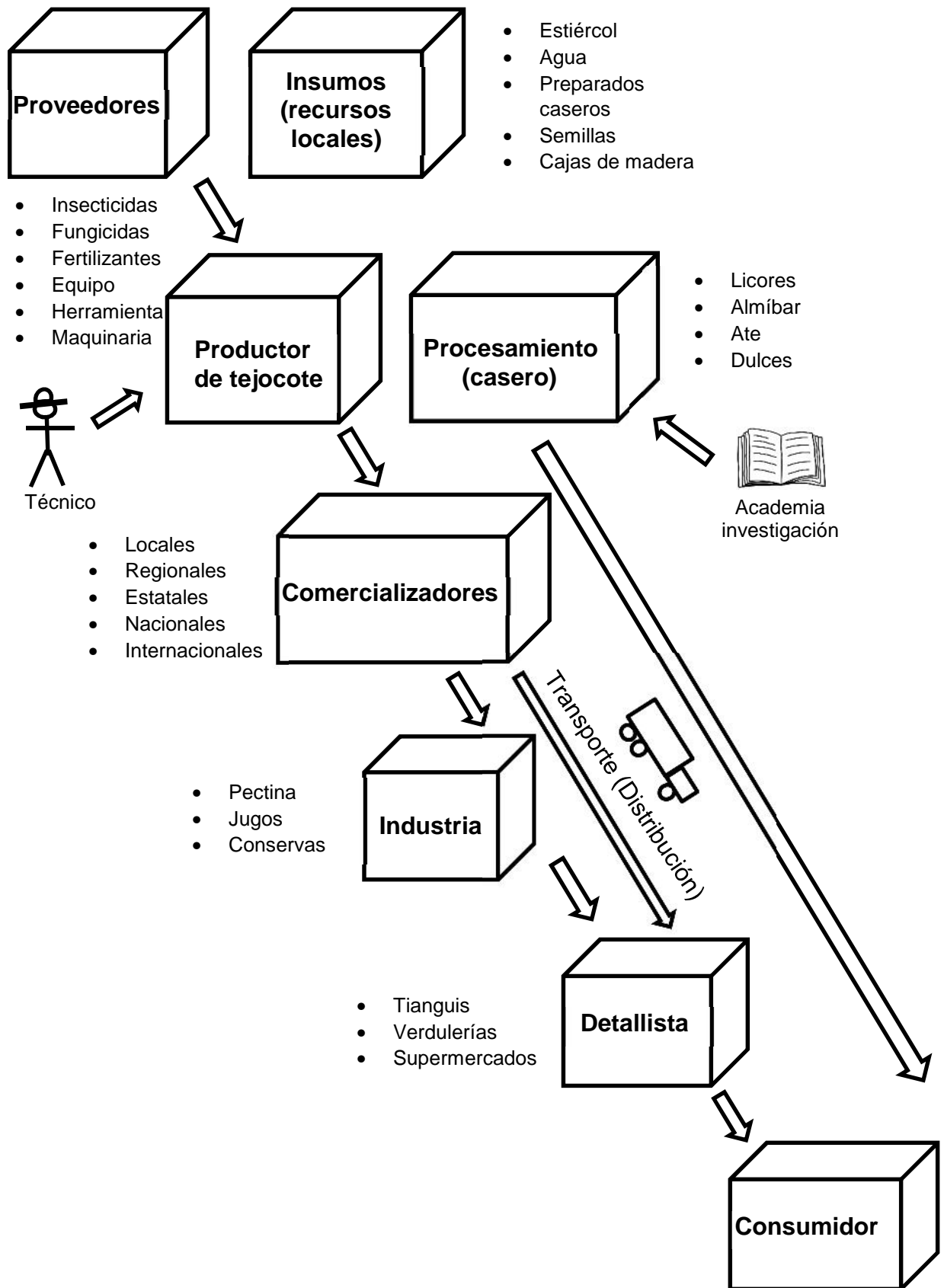


Figura 5.2. Cadena agroalimentaria del tejacote (Elaboración propia)

Los proveedores de agroquímicos, herramienta, maquinaria y equipo; así como los proveedores de insumos locales, son fundamentales para la producción de tejocote. Por esta razón, una estrategia adecuada, debe contemplar acciones para asegurar la disponibilidad de los insumos necesarios para la producción, a precios razonables y de buena calidad. Así mismo, se deben hacer alianzas inter institucionales e involucrar a los proveedores en el proyecto con el fin de lograr un beneficio mutuo.

La asesoría técnica tiene una función importante dentro de la cadena agroalimentaria de tejocote; sin embargo, solo la mitad de los productores tienen acceso a algún tipo de asistencia. Los participantes consultan a diferentes agentes, por ejemplo: vendedores de agroquímicos, técnicos locales, personal del CESAVERP, asesores privados, empleados de los empaques certificados, productores líderes, especialistas de centros de investigación e instituciones educativas. Por esta razón, se requiere de espacios de diálogo y planeación que involucre a todos los actores de la cadena, para diseñar un esquema de asistencia técnica que verdaderamente mejore el desarrollo de capacidades de los productores.

Los investigadores y en general la academia contribuyen al desarrollo de la cadena agroalimentaria por sus valiosas aportaciones científicas. Lamentablemente, para el caso del tejocote, son limitados los estudios al ser una especie endémica de México que anteriormente era catalogada como silvestre. En contraste, se dispone de mucha investigación en otros frutales caducifolios como el durazno, manzano y nogal de Castilla, que sirven de referencia para la actualización tecnológica en tejocote. Por lo tanto, es urgente incrementar los estudios en tejocote y crear espacios de diálogo entre productores, funcionarios de gobierno e investigadores, para establecer una agenda de investigación aplicada.

Respecto a los productores de tejocote, se debe tomar en cuenta la gran diversidad de condiciones particulares y contrastes que existen entre ellos, por ejemplo: plantaciones en monocultivo de tejocote vs plantaciones mixtas, huertas jóvenes vs huertas en plena producción, terrenos de riego vs temporal, certificados vs convencionales, acceso a

mercados de exportación vs tradicionales, con asistencia técnica vs no capacitados, tecnificados vs herramienta básica, organizados vs trabajo individual, procesadores (valor agregado) vs fruta fresca; y además, considerar las necesidades de grupos vulnerables como: mujeres productoras, jóvenes, indígenas, adultos mayores y fruticultores sin tierra. De esta forma, a cada condición, le corresponde una estrategia de intervención.

La labor de los comercializadores y transportistas, desde el acopio local hasta la exportación, es necesaria en el funcionamiento de la cadena agroalimentaria, sin embargo, estos agentes se quedan con el mayor margen de ganancias en comparación con los productores. Por lo anterior, es fundamental el impulso de acciones como: mejorar la calidad de la fruta, dar valor agregado con certificaciones y transformación; asegurar la cosecha ante el granizo, cumplir con los volúmenes de producción solicitados, hacer contratos formales, organizarse para comercializar, estandarizar la calidad de la fruta entre productores, invertir en infraestructura para acopio y empaque; transportar el producto fuera de la región y realizar entregas directas a grandes acopiadores. Además, es importante tener acceso a servicios complementarios como: ahorro y financiamiento, seguros agrícolas, contabilidad, cuentas bancarias y constitución de figuras legalmente constituidas.

Con relación a la industria para procesar la fruta de tejocote, Higareda *et al.* (1995) mencionaron que la pulpa de tejocote tiene una gran variedad de usos, incluyendo la fabricación de ates, jaleas, mermeladas, panificación, embutidos, bebidas y otros alimentos en los que se requiera “espesar”. La pulpa que se extrae del tejocote es de gran calidad debido a su pectina con alto poder gelificante, y además se obtienen mayores rendimientos en comparación con la pectina cítrica. A pesar de esto, mucha producción no es aprovechada, debido a la falta de iniciativa para dar valor agregado y las pocas empresas que se dedican a la extracción de pectina o a la elaboración de productos a base de tejocote. Por lo tanto, este eslabón de la cadena de valor tiene un gran potencial de desarrollo por las grandes oportunidades que representa.

Los detallistas o minoristas son el último eslabón del canal de distribución y son importantes porque tienen el contacto directo con el consumidor. De esta forma, es necesario tomar en cuenta al detallista en la planeación, para promocionar el producto de mejor manera y dotar de información al consumidor, por ejemplo: conocer las características de las variedades de tejocote, el origen del producto, beneficios de las certificaciones, introducir nuevos productos de tejocote, anticiparse a la demanda en la temporada navideña y todos santos, etc.

Finalmente, el consumidor es el último elemento de la cadena agroalimentaria; sin embargo, no es frecuente visualizarlo en los proyectos agropecuarios que muchas veces están centrados exclusivamente en el proceso productivo. Por esta razón, se tiene que cambiar la forma tradicional de hacer planeación y hacer un esfuerzo para escuchar las preferencias y opiniones del consumidor. Solo así, se podrá ofrecer un producto de tejocote que satisfaga al cliente, por ejemplo: libre de agroquímicos, inocuo, certificado, variedades preferidas, con denominación de origen y acompañado de información nutricional, medicinal y recetas. Además, se tiene que promover un acercamiento del consumidor con el productor por medio de: ferias municipales, rescate de cultura y tradiciones, muestras gastronómicas, experiencias y recorridos turísticos por las huertas, generación de contenido informativo y difusión en redes sociales.

5.1.3 El sistema de producción de tejocote

Como se explicó anteriormente en el apartado de revisión de literatura, Montero (2007) definió el sistema de producción agrícola como una actividad dirigida a transformar componentes abióticos (oferta ambiental) por medio de componentes bióticos (genotipo), en arreglos espaciales y cronológicos con prácticas adecuadas de manejo, en productos de importancia económica.

De acuerdo con la definición anterior, se puede afirmar con seguridad, que el principal actor del sistema de producción de tejocote es el fruticultor, quien tiene la tarea de crear el producto de importancia económica, que en este caso es la fruta de tejocote.

Adicionalmente hay que recalcar, que el productor históricamente ha sido el individuo menos beneficiado de la cadena agroalimentaria, razón por la que se deben identificar los problemas que le afectan, para diseñar una estrategia que los pueda colocar en una situación más favorable.

5.1.4 Proceso para el diseño de una estrategia

Según Chandler (2003) citado por Contreras (2013), una estrategia es la determinación de las metas y objetivos de una empresa a largo plazo, las acciones a emprender y la asignación de recursos necesarios para el logro de dichas metas.

De acuerdo con FAO y SAGARPA (2016), dentro de los pasos para el diseño de una estrategia de desarrollo, es importante realizar un diagnóstico y una planeación participativa con el objetivo de definir acciones para el fortalecimiento de la gestión local, con el fin de formar capital humano y social que contribuya a solventar las principales situaciones limitantes y variables restrictivas.

Para el diseño de una estrategia de tejocote es fundamental considerar los siguientes elementos: una focalización, un diagnóstico, la planeación participativa, un plan de acción, la evaluación participativa y el reajuste de la estrategia.

5.1.4.1 Focalización del territorio y de la población objetivo

Las estrategias de focalización consisten en dirigir las acciones a una población o territorio definidos, con el fin de lograr la eficiencia en la gestión de los recursos. Esta orientación considera las peculiaridades de las poblaciones y las regiones, para desarrollar mecanismos adecuados que cumplan con los objetivos establecidos. Ante recursos escasos para atender a todos los individuos o a todas las necesidades, es importante asegurar que se beneficien quienes más lo necesitan (Hernández, 2008).

Para la focalización territorial, como se mencionó anteriormente, se eligió el estado de Puebla debido a que es el principal productor de tejocote, así como la región Sierra Nevada donde se concentra la mayor superficie plantada y el mayor volumen de producción (ver figura 5.3).

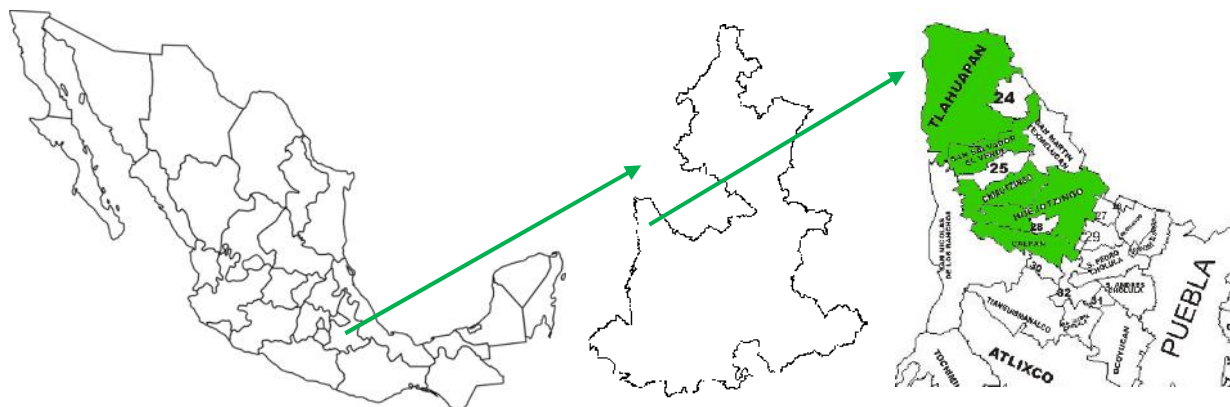


Figura 5.3. Focalización territorial para la implementación de la estrategia de tejocote (Elaboración propia)

Respecto a la focalización de la población objetivo, la estrategia debe estar centrada en personas con las siguientes características: Que se dediquen principalmente a la actividad del tejocote, que tengan medios de producción (parcela y árboles de tejocote en producción), que vivan en los principales municipios y localidades productoras de tejocote y que se encuentren en condición de pobreza de acuerdo con lo que establece el CONEVAL (2015).

5.1.4.2 Diagnóstico de los problemas que enfrentan los productores de tejocote

El diagnóstico rural, es una actividad participativa que permite la identificación de los principales problemas técnicos productivos, sociales y de organización, con el fin de conocer más de cerca los diferentes aspectos de la comunidad, generando la información básica para la elaboración de los planes de acción comunitaria (INSFOP y FAO, 2008).

El diseño de una estrategia efectiva para la mejora del sistema de producción de tejocote, debe considerar de forma integral, la intervención sobre las siguientes situaciones limitantes y variables restrictivas que fueron identificadas en el presente estudio, y que representan los factores más importantes que inciden de forma negativa en la rentabilidad de los productores.

- Características socioeconómicas desfavorables:
 - Localidades de alta marginación (SEDESOL, 2010).
 - Edad avanzada de los productores
 - Grado escolar bajo
 - Pequeñas explotaciones
 - Escasos ingresos familiares
 - Mínimos recursos para invertir
 - Migración de jóvenes
 - Dificultad para pagar mano de obra

- Escasa productividad:
 - Poca infraestructura productiva
 - Falta de tecnología (maquinaria y equipo)
 - Escasas capacidades técnicas
 - Se requiere de mucha mano de obra
 - Altos costos de producción
 - Plantaciones jóvenes
 - Bajos rendimientos por unidad de superficie

- Factores ambientales adversos:
 - Granizo
 - Sequía
 - Heladas
 - Plagas

➤ Enfermedades

• Mercado desfavorable:

- Baja calidad del producto
- Exceso de intermediarismo
- Falta de organización
- Precios bajos
- Bajos ingresos por la venta de tejocote

5.1.4.3 Planeación participativa y generación de un plan de acción

De acuerdo con SEMARNAT (2017) la planeación participativa es un instrumento para los trabajos de intervención social, debido a que convoca voluntades para la obtención de objetivos inmediatos por un lado y, por otro, ubica la participación social como un proceso, que permite lograr metas de superior calidad, al posibilitar la autogestión y la participación organizada de las comunidades a nivel local.

El plan de acción es un producto de las reuniones de planeación participativa y consiste en que los participantes elijan las alternativas que contribuyan a resolver una problemática determinada y tomen una decisión consensuada, así mismo, es importante que los productores o grupos determinen quiénes participarán, qué metas obtendrán, cómo, con qué, cuándo lo harán, y qué seguimiento darán en la realización de las acciones acordadas (FAO y SAGARPA, 2016).

Derivado de la presente investigación se identificaron las siguientes acciones que contribuyen a la mejora del sistema de producción de tejocote:

5.1.4.3.1 Acciones relacionadas con los factores sociales

Impulso a mujeres y jóvenes. Estos grupos vulnerables se encuentran en desventaja debido a que no disponen de predios ni medios para la producción, por lo tanto, se requiere de un relevo temprano para heredar la tierra a los jóvenes y de un trato igualitario para las mujeres de tal forma que también puedan ser propietarias de las huertas.

Formación de promotores comunitarios. En la estrategia para el fortalecimiento del sistema de producción de tejocote, es importante la identificación de productores líderes, preferentemente jóvenes, que puedan ser formados con conocimientos técnicos, de organización, administración, trámite de apoyos y en planeación comunitaria. De esta forma, se facilita la difusión de la estrategia y las buenas prácticas de productor a productor, e incluso, se puede promover la conformación de escuelas de campo.

Valoración de la mano de obra familiar. El empleo de la mano de obra familiar representa una oportunidad para mantener los recursos económicos en la localidad y la posibilidad de involucrar a jóvenes, mujeres y adultos mayores en las actividades. Así mismo, es importante el desarrollo de capacidades al interior de las familias para evitar el uso excesivo de mano de obra contratada para podar o injertar, que genera un gasto importante al ser un servicio especializado.

Fomento de la organización. Pertenecer a un grupo de trabajo, mejora significativamente las condiciones para la venta del tejocote. Al disponer de más información sobre el mercado y vender en conjunto grandes volúmenes de tejocote, es posible aumentar la capacidad de negociación con los compradores y reducir costos de comercialización.

Conformación de figuras legalmente constituidas. Las organizaciones tienen mayores ventajas respecto a los grupos informales de trabajo en aspectos como: la capacidad de trámite de apoyos, realizar contratos de compra venta, acceso a créditos, disponer de cuentas bancarias y expedir facturas.

Involucrar a la sociedad en el proyecto. Actualmente es indispensable “sensibilizar” al consumidor e involucrarlo en el proyecto para promover el consumo de tejocote, y preservar la cultura y tradiciones. Por lo anterior, es de gran importancia realizar eventos de tejocote y la difusión de información sobre este producto.

5.1.4.3.2 Acciones relacionadas con los factores técnico productivos

Poda. Los productores reconocen que la poda influye directamente en la calidad de la fruta, ya que permite una mejor iluminación y ventilación, facilita la eliminación de ramas dañadas o secas, el control de plagas y enfermedades; así como el rejuvenecimiento del árbol y el raleo de frutos. También, es importante mencionar que, los mejores resultados se obtienen cuando se realiza la poda de invierno, verano y otoño.

Nutrición. La fertilización a suelo y foliar es un factor que influye directamente en el rendimiento del tejocote, por lo tanto, en el suelo es adecuado aplicar materia orgánica por medio de composta y estiércol, y los macronutrientes Nitrógeno, fósforo y potasio; y vía foliar, mezclas con microelementos resaltando la importancia del boro, calcio, y potasio en las etapas de floración, “amarre” y desarrollo del fruto.

Manejo integrado de plagas y enfermedades. De acuerdo con las exigencias actuales, es necesario el uso de agroquímicos amigables con el medio ambiente, que no afecten a los insectos benéficos, así como la aplicación de productos menos tóxicos para cuidar la salud de los productores y de los consumidores. Igualmente, se debe realizar muestreos, explorar el potencial del control biológico, y conocer el ciclo de vida de las principales plagas y enfermedades, para realizar su control en el momento óptimo.

Diseño de huertas. En el caso de plantaciones nuevas es importante priorizar arreglos topológicos y sistemas de formación que permitan disponer de filas de árboles bien definidas para facilitar la colocación de mallas anti granizo, así mismo, utilizar densidades de plantación adecuadas para aprovechar mejor el espacio e incrementar rendimientos.

Estandarización de la calidad del producto. Las buenas prácticas agronómicas y el manejo integrado de plagas y enfermedades, debe ser igual en todas las huertas de los productores de un grupo de trabajo. Solo de esta forma, se podrá ofrecer a los compradores grandes volúmenes de fruta con las mismas características.

Capacitación y asistencia técnica. El incremento de la productividad también se relaciona con el desarrollo de capacidades de los productores, por lo tanto, se necesitan programas que refuercen los esquemas de extensionismo para ofrecer asesoría de mejor calidad y durante todo el año.

5.1.4.3.3 Acciones relacionadas con los factores ambientales

Riego en plantaciones. Para contrarrestar el efecto negativo de la sequía es esencial contar con riego en las huertas. Se observó que en terrenos de riego las plantaciones entran en plena producción en un periodo de 6 a 8 años, mientras que en plantaciones de temporal se retrasa hasta los 10 o 12 años.

Protección para el granizo. La instalación de malla anti granizo se ha vuelto una prioridad en los últimos años debido al incremento de los siniestros en toda la Sierra Nevada. Sin embargo, por su alto costo, es importante invertir en esta infraestructura de forma gradual de acuerdo con la capacidad económica del productor, así como la intervención del gobierno para otorgar más apoyos.

Cosechar en el mes de octubre. Los mejores precios se obtienen antes del primero de noviembre para la celebración del día de muertos, por lo que es pertinente establecer plantaciones en terrenos cuya altitud sobre el nivel del mar y microclima permitan una cosecha temprana para evitar la venta cuando el mercado se encuentra saturado.

Cuidado del medio ambiente. Para proteger la fauna benéfica como las abejas e insectos depredadores de plagas, los productores líderes utilizan insecticidas de uso orgánico y

menos tóxicos, así como trampas con atrayentes alimenticios selectivos. Así mismo, emplean lombricomposta y mantienen la cobertura vegetal para evitar la erosión.

5.1.4.3.4 Acciones relacionadas con los factores económicos

Establecimiento de huertas mixtas o en monocultivo. Si el objetivo del productor es la generación de alimentos e ingresos, es más adecuado el establecimiento de huertas mixtas con varios frutales, milpa y/o hortalizas, en la cual, se disminuye el riesgo de pérdidas de cosecha por fenómenos climáticos, se distribuyen las ganancias a lo largo del año y se garantiza la conservación de las semillas nativas (diversidad genética). En contraste, otro objetivo puede ser el establecimiento en monocultivo de tejocote para la exclusiva generación de ingresos, los cuales se concentrarán en el último trimestre del año.

Crecimiento paulatino de la plantación. La inversión que se requiere para el establecimiento y mantenimiento de huertas nuevas es elevada, por esta razón, es importante que, en el caso de no disponer de capital suficiente, se planten tejocotes de forma escalonada. De esta forma, los árboles en producción generarán ingresos para comprar y sembrar nuevas plantas.

Mecanización de las actividades. La adquisición de maquinaria y equipo contribuye significativamente a la disminución de costos de producción, por lo tanto, es indispensable contar con desbrozadoras y aspersoras motorizadas, que son los equipos básicos y de costo relativamente accesible para la mayoría de los productores.

Disminuir el porte de los árboles. La cosecha es la actividad que demanda la mayor cantidad de mano de obra, por lo tanto, es necesario facilitar la recolección por medio de sistemas de formación que permitan tener árboles más bajos y con forma adecuada. Así mismo, disponer de plantas más pequeñas y podadas, permite la participación de mujeres y adultos mayores sin tener que arriesgarse a trabajar a grandes alturas.

Uso de máquinas seleccionadoras. Junto con la cosecha, la selección y el empaque de fruta demandan altas cantidades de mano de obra, por lo que se justifica la inversión en máquinas seleccionadoras, preferentemente de manera grupal.

Compras consolidadas de insumos. Los agroquímicos representan un gasto importante en el proceso de producción anual, así mismo, los productos “orgánicos” son caros y difíciles de conseguir. Por lo tanto, es una buena práctica fomentar la organización de productores para las compras de insumos.

Procesamiento de la fruta. Cada año se “malbaratan” grandes volúmenes de tejocote de excelente calidad por su calibre pequeño o por defectos mecánicos (granizo). Derivado de lo anterior, existe una gran oportunidad para dar valor agregado, a través de la generación de productos que contengan pulpa o pectina de tejocote.

Servicios financieros. Este aspecto representa un pilar fundamental para el desarrollo del sistema de producción de tejocote, ya que el impulso de servicios financieros y esquemas de ahorro tanto individual como grupal, pueden contribuir a la inversión en las huertas, adquisición de activos estratégicos o para soportar el tiempo que tardan en pagar los comercializadores. Así mismo, se deben realizar acciones para proteger las cosechas ante amenazas climáticas y garantizar precios justos, para que los productores tengan un ingreso seguro y por lo tanto la capacidad de amortizar créditos bancarios, sin poner en riesgo su patrimonio.

Apoyos de gobierno. La actividad del tejocote genera una gran cantidad de beneficios para la sociedad, razón por la que es justo retribuir el esfuerzo que realizan los productores por medio de más apoyos que les permitan mejorar el sistema productivo y para incrementar el bienestar de sus familias.

5.1.4.3.5 Acciones relacionadas con los factores de mercado y comercialización

Incrementar la calidad del producto. La fruta debe estar libre de plagas, enfermedades y daños mecánicos; preferentemente se tiene que clasificar, eliminando calibres pequeños o “canica”, y entregar fruta sin residuos de agroquímicos para el mercado de exportación.

Injertar los árboles con variedades de alto valor. En el mercado se prefiere la variedad naranja “chapeado”.

Evitar el exceso de intermediarios. Las menores ganancias se obtienen al vender a los intermediarios locales, por lo que es mejor buscar alternativas para vender directamente a grandes acopiadores o empaques certificados, a través de organización para ventas, certificaciones y fletes a mayor distancia y de mayor volumen.

Certificación de huertas. Disponer de la certificación de los Profesionales Fitosanitarios Autorizados del CESAVER y la certificación de huertas para exportación de SENASICA, representa una gran oportunidad para acceder a mejores mercados para la venta de tejocote.

Apertura de nuevos mercados. La superficie y el volumen de producción de tejocote ha crecido significativamente en los últimos años, situación que exige la exploración de nuevos mercados en Estados Unidos, en otros estados de la república que históricamente consumen poco tejocote y en países de América Central y del Sur.

5.1.4.4 Evaluación participativa y reajuste de la estrategia

Finalmente, la evaluación participativa se define como una evaluación en la que los actores implicados en el proyecto, desde miembros de equipo hasta miembros de la población afectada, tienen una oportunidad para ofrecer sus comentarios y sugerencias sobre el proyecto, así mismo, se evalúa el nivel de implicación de los actores en el

proyecto y la forma en que se ha implementado la estrategia para la participación (URD, 2009).

De acuerdo con FAO y SAGARPA (2016), todos los problemas no pueden ser resueltos en el corto plazo, por lo que los ajustes a la estrategia se tienen que realizar con base en el principio de aproximaciones sucesivas. Este proceso intenta anualmente acercarnos más a estrategias con acciones y proyectos más “finos” y de mayor impacto. Así, cada vez que se cumple un ciclo, se evalúan los resultados y se implementan ajustes que nos acerquen más al cumplimiento del objetivo que perseguimos (ver figura 5.4).

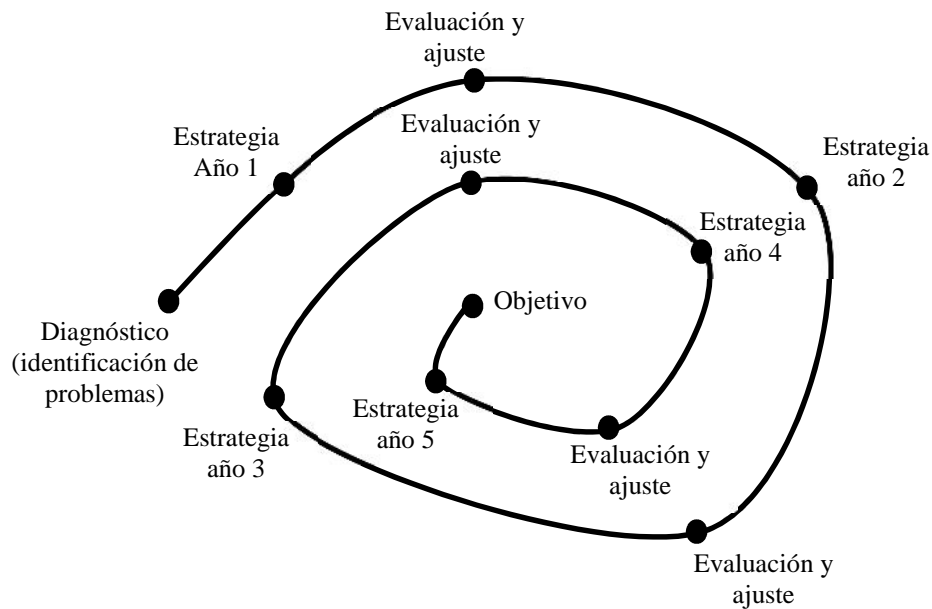


Figura 5.4. Aproximaciones sucesivas de la estrategia para lograr el objetivo (Elaboración propia)

CAPÍTULO VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Con relación a la caracterización del sistema de producción de tejocote se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Para realizar el análisis de componentes principales y la caracterización del sistema de producción de tejocote, las variables más relevantes fueron: Edad del productor, Escolaridad, Número de integrantes de la familia de 15 años o más que trabajan en la huerta, Pertenencia a un grupo u organización, Acceso a apoyos de gobierno, Fuentes de ingresos del productor, Superficie de la parcela, Disponibilidad de certificados, Forma de venta del producto, Tipo de plantación, Años de capacitación recibida, Número de árboles de 10 años o más, Rendimiento e Índice tecnológico.

Respecto a los aspectos socioeconómicos, la “mayoría” de las personas que se dedican a la actividad del tejocote se caracterizan por lo siguiente: son pequeños productores (0.96 ha promedio), viven en localidades de alta marginación, usan mano de obra familiar, tienen un bajo grado de escolaridad, edad promedio de 53 años, su principal fuente de ingresos es la agricultura, no reciben apoyos para la fruticultura y tienen escasos recursos para invertir.

Sobre los aspectos técnico productivos, la “mayoría” de los productores establecen plantaciones mixtas con tejocote y otras especies, usan densidades bajas de plantación, realizan labores manuales, no disponen de maquinaria, principalmente tractores e implementos, carecen de infraestructura como bodegas, cercos, baños y malla anti granizo; cuentan con equipos motorizados, específicamente mochilas aspersoras y desbrozadoras; tienen la herramienta básica como tijeras, serrotes, palas, entre otros; no registran bitácoras, les falta asesoría técnica, realizan la poda, injertan, fertilizan, y controlan plagas y enfermedades.

En cuanto a los aspectos ambientales, la “mayoría” de los productores tienen huertas de temporal, cultivan en terrenos planos, reconocen que hay un cambio climático desfavorable, son afectados por fenómenos climáticos adversos (granizo, sequía y heladas), reportan el aumento de las plagas: barrenador del hueso (*Conotrachelus crataegi*) y mosca de la fruta (*Rhagoletis pomonella*); y de las enfermedades: tizón de fuego (*Erwinia amylovora*) y roya (*Gymnosporangium clavipes*); consideran que los suelos y la temperatura son aptos para la fruticultura, siembran especies y variedades de tejocote endémicas de la región, conservan semillas nativas de maíz, frijol, calabaza y flor de cempasúchil; y optan por el cultivo diversificado (milpa intercalada con árboles frutales).

En lo concerniente a los aspectos del mercado destino, la “mayoría” de los productores producen para el mercado nacional, únicamente venden fruta fresca, no realizan procesamiento, disponen de poco volumen de producción, comercializan de forma individual, entregan a los acopiadores locales, solo pueden movilizar el producto a cortas distancias, no disponen de certificado SENASICA (para exportar) y son afectados por bajos precios de venta.

Sobre la tipología de productores, de acuerdo con el análisis de conglomerados, se definieron dos grupos diferenciados. El primero corresponde a productores “tradicionales” caracterizados por: realizar labores de forma manual, escaso equipamiento e infraestructura, bajo control fitosanitario, milpa entre los frutales y bajas capacidades técnicas. En contraste, el segundo grupo se refiere a productores “innovadores” que: cuentan con certificaciones fitosanitarias, monocultivo de tejocote, disponen de mayor equipamiento e infraestructura, pertenecen a grupos u organizaciones de productores, obtienen un producto de mejor calidad y tienen acceso a mercados más favorables.

Con relación al análisis de rentabilidad económica y financiera se concluye lo siguiente:

Se confirma la hipótesis de que los distintos factores socioeconómicos, técnico ambientales y de mercado destino influyen de forma positiva o negativa en la rentabilidad económica y financiera del sistema de producción de tejocote. Así mismo, se comprueba que el sistema de producción de tejocote es rentable desde el punto de vista económico, y respecto al ámbito financiero es rentable para los productores que usan más tecnología y disponen de un mayor número de árboles en producción.

El uso de tecnología está directamente relacionado con una mayor rentabilidad. La media de la rentabilidad de los estratos con índice tecnológico bajo y medio pertenecen a un mismo grupo, en tanto que el estrato de productores con IT alto y bajo tienen una diferencia de la media significativa. Finalmente, las variables explicativas de la rentabilidad fueron el índice tecnológico, la sanidad, la capacitación, la escolaridad y el tamaño de la plantación. Por lo que estas variables podrían utilizarse en el diseño de una estrategia tendiente a mejorar los rendimientos y la rentabilidad del tejocote en la región de estudio.

Asegurar la cosecha y disponer de certificaciones, son dos factores que favorecen en gran medida al incremento de las utilidades para los productores. Por lo tanto, es indispensable la inversión en mallas anti granizo, e infraestructura para la certificación SENASICA de huertas como: sanitario, comedor y cercos. Sin embargo, a pesar de los grandes beneficios de estos activos, pocos productores tienen la capacidad económica para invertir.

Otros factores que también contribuyen al incremento significativo de la rentabilidad son: disponer de un producto de alta calidad sin plagas, sin enfermedades, sin daños mecánicos, sin residuos de agroquímicos y de buenos calibres; vender durante el mes de octubre para obtener mejores precios (antes del día de muertos), tener árboles mayores de 10 años, ofertar elevados volúmenes de producción, comercializar de manera organizada, desplazar el producto fuera de la región y entregar directamente a los empaques, acopiadores estatales o nacionales (con certificados).

Los factores que más afectan de manera negativa la rentabilidad del tejocote son: los daños por granizó, la sequía, la baja calidad de la fruta por daños de plagas, enfermedades, tamaño pequeño, falta de color chapeado y residuos químicos; la falta de certificaciones, los precios de venta desfavorables, los bajos volúmenes de producción, disponer de pocos árboles mayores a 10 años y los elevados costos de producción principalmente por exceso de mano de obra.

La mano de obra representa el costo más importante en el proceso de producción anual. Del total de jornales requeridos, la actividad de la cosecha, selección y empaque es lo que genera el mayor gasto. Por lo tanto, es importante invertir en maquinaria y equipo para la aplicación de agroquímicos, control de malezas, preparación del terreno y selección de fruta; así como el diseño de huertas con sistemas de formación que mantengan árboles pequeños y con formas que faciliten la cosecha, ya que estas acciones disminuyen significativamente el número de jornales empleados.

Referente a la inversión, si únicamente se considera: el costo para la preparación del terreno, compra de plantas, fertilización de fondo, establecimiento de la plantación y herramienta básica de trabajo; la inversión se recuperará en el corto plazo. En contraste, si la inversión incluye: la compra de terreno, maquinaria, vehículo, equipos motorizados y acciones de agua para riego; difícilmente se podrá recuperar la inversión. Así mismo, el número de productores con proyecto rentable desde el punto de vista financiero (privado) aumenta significativamente cuando se considera únicamente la inversión básica, descartando los costos por depreciación de activos de gran valor.

Los jóvenes, mujeres, y campesinos sin tierra, se encuentran en una situación de desventaja, debido a que, al no disponer de terreno, agua, infraestructura y maquinaria, no les es posible incursionar en la actividad del tejocote, ya que tendrían que realizar inversiones muy altas. Por lo tanto, es importante el relevo generacional temprano, la eliminación de las brechas de género, y el acceso a programas, subvenciones y apoyos de gobierno que beneficien a estos grupos vulnerables.

La producción y venta de tejocote para la mayoría de los productores representa utilidades anuales que no son suficientes para la adquisición de la canasta básica alimentaria y no alimentaria rural (baja rentabilidad financiera), por lo tanto, es importante entender que el cultivo del tejocote solo cubre una fracción de las necesidades de ingresos de las familias; y en esta lógica, se requiere del diseño de estrategias que tomen en cuenta la multi actividad económica familiar, tanto rural como urbana.

En contraste con lo anterior, la producción y venta de tejocote genera una elevada rentabilidad económica (social) por los beneficios indirectos como: ingresos para los asesores técnicos, jornaleros, proveedores de insumos, procesadores, comercializadores y transportistas; así como divisas por la exportación. De la misma forma, existen beneficios por las siguientes externalidades: generación de empleo, disminución de la migración, oportunidades para los jóvenes y derrama económica en la región. Y finalmente, se tiene que reconocer, las muchas bondades de valor incalculable (intangibles) como: el rescate de la gastronomía y tradiciones, preservación de especies y semillas nativas, diversidad de cultivos, captura de carbono, mantenimiento del paisaje agrícola, suministro de alimentos a la sociedad, calidad de vida, integración familiar y generación de conocimiento científico.

6.2 Recomendaciones

La existencia de dos tipos de productores, tradicionales e innovadores, requiere del diseño de estrategias de desarrollo diferenciadas. Para los primeros es indispensable enfocar las acciones en el incremento de la producción y de la calidad del producto, mientras que, en el segundo tipo es prioritaria la certificación de huertas para el acceso a mejores mercados. Por lo anterior, se debe plantear una estrategia a corto, mediano y largo plazo.

Mejorar el sistema de producción y la cadena agroalimentaria de tejocote, no solo implica resolver problemas técnico productivos, por lo tanto, es importante abordar el diseño de estrategias con un enfoque inter disciplinario y a través de coordinación inter institucional.

Debido a que la mano de obra es el costo más importante del proceso de producción, es fundamental que los productores trabajen personalmente su huerta para evitar exceso de pago de jornales y para auto emplearse en la actividad de tejocote. Así mismo, es positivo heredar de forma temprana las huertas a los jóvenes ya que ellos pueden aportar más horas de trabajo en comparación con los adultos mayores.

El daño por granizo es la principal limitante del sistema de producción de tejocote, por lo que se recomienda la compra escalonada (por su elevado costo) de malla anti granizo para asegurar la producción y evitar que el productor se descapitalice por las pérdidas que ocasiona este fenómeno climático adverso.

Durante los primeros años de las plantaciones de tejocote, la producción de fruta es mínima, por lo que se recomienda mantener los cultivos anuales con el objetivo de generar ingresos para los fruticultores. Así mismo, es importante la siembra gradual de filas de árboles cuando no se tienen los recursos suficientes para su mantenimiento y fortalecer las demás actividades económicas agrícolas y no agrícolas de la familia.

El rápido crecimiento de la superficie y el volumen de producción de tejocote en la sierra nevada, además de incrementar la oferta de este producto, ha generado un exceso de fruta de baja calidad que en los últimos años ha sido difícil de vender. Por lo anterior, es necesario impulsar proyectos para fomentar la transformación y dar valor agregado al tejocote, ya que es una actividad muy poco explorada por los productores.

A diferencia de otros frutales caducifolios como la manzana y el durazno, el tejocote es una especie poco estudiada, por lo tanto, se recomienda continuar con la investigación de este frutal para generar conocimiento con valor de uso para los productores.

CAPÍTULO VII.- LITERATURA CITADA

- Acosta H., C. C., M. Luna R., J. C. Noa C., J. Galindo G., S. M. Vázquez T., Z. Morales R., y L. G. Iglesias A. 2011. Caracterización morfológica y dasométrica de la especie Amenazada *Juglans pyriformis* Liebm. Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente. Vol. 17. Núm. 1, 2011, pp. 59-67.
- Agromarketing. 2018. Puebla, líder en producción de tejocote. 08/01/2018. En: Agromarketing.<http://www.agromarketing.mx/sectores/puebla-lider-en-produccion-de-tejocote/>
- Benítez G., E., J. L. Jaramillo V., S. Escobedo G., y S. Mora F. 2015. Caracterización de la producción y del comercio de café en el Municipio de Cuetzalan, Puebla. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, abril - junio 2015. 18 p.
- Boríssov, Z. M. 1976. Diccionario de economía Política. Editorial Futura. Buenos Aires. p. 79.
- Borja B., M., A. Vélez I., y J. L. Ramos G. 2018. Tipología y diferenciación de productores de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Calvillo, Aguascalientes, México. Región y Sociedad, Vol. XXX, núm. 71, enero-abril, 2018. El Colegio de Sonora. Hermosillo, México. pp: 1-22.
- Borys, M. V. 1996. Valores del tejocote (*Crataegus spp.*) Diversificación de caracteres. Revista Chapingo. Horticultura 5, pp: 51 – 84.
- Bravo-Monroy, L., S. G. Potts, y J. Tzanopoulos. 2016. Drivers influencing farmer decisions for adopting organic or conventional coffee management practices. Food Policy, Vol. 58, pp: 49 – 61.
- Bustos G., B. 2020. Incidencia del barrenador de la semilla (*Conotrachelus crataegi* Walsh) en sistemas tradicionales de producción de tejocote (*Crataegus spp.*) en Puebla. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. 64 p.
- Casas A., J., J. R. Repullo L. y J. Donado C. 2003. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Aten Primaria 2003. 31(8). pp: 527 – 538.
- Cervantes P., B., J. de J. Ornelas P., A. A. Gardea B., E. M. Yahia, C. Rios V., P. B. Zamudio F., S. Ruiz C., y V. Ibarra J. 2018. Compuestos fenólicos de tejocote (*crataegus spp.*): Su actividad biológica asociada a la protección de la salud humana. Sociedad Mexicana de Fitogenética A. C. Revista Fitotecnia Mexicana, vol. 41, núm. 3. México. 21 p. En: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61059021014>

- CESAVEP (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla). 2019. Ficha técnica manejo fitosanitario de frutales. En:
http://www.cesavep.org/campanias/MFF/mff_int.html
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2019. SIRE-Paquetes tecnológicos *Crataegus mexicana*. En: www.conafor.gob.mx
- CONAFOR y SEMARNAT (Comisión Nacional Forestal y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2019. *Crataegus pubescens*. Sistema Nacional de Información Forestal. En:
<https://www.cnf.gob.mx:8443/snif/portal/libraries/phpsnif/ usos/UsosPDF.php?especieURL=CrataegusPubescens>
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2015. Pobreza a nivel municipio Puebla. En:
https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Puebla/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2021. Valor de la canasta alimentaria y no alimentaria. En:
<https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- Contreras S., E. R. 2013. El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión*. Número 35, julio-diciembre, 2013. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia. pp: 152-181.
- Coque F., M., M. B. Díaz H., y J. C. García R. 2012. *El Cultivo del Manzano, Variedades de Sidra y Mesa*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. 221 p.
- Córdova M., L. G. 2009. Estratificación de Productores Agropecuarios del Estado de Puebla. Comité técnico estatal de evaluación. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Ciudad de Puebla. 71 p.
- Corona G., N. A. y J. L. Jaramillo V., 2018. Rentabilidad económica y agregación de valor del cultivo de amaranto (*Amaranthus spp.*) En Tochimilco, Puebla, México. *Agroproductividad*: Vol. 11, Núm. 7, julio. 2018. pp: 93-99.
- Coronado M., M. A., K. A. Figueroa R., B. Figueroa S., E. J. García H., y A. Ramírez L. 2019. Caracterización y clasificación de los productores del altiplano oeste potosino, México: una propuesta de tipología Multidimensional. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, julio - septiembre, 2019. 25 p.
- Diario Intolerancia. 2018. Inicia exportación de tejocote rumbo a la unión americana. Los tejocotes llegarán a más de 28 estados de la Unión Americana.

06/12/2018. En: <https://intoleranciadiario.com/articles/2018/12/06/172888-inicia-exportacion-de-tejocote-rumbo-a-la-union-americana.html>

Díaz B., L., U. Torruco G., M. Martínez H., y M. Varela R. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. Investigación en Educación Médica. 2013. 2(7). pp:162 – 167.

Dossa, L. H., A. Abdulkadir, H. Amadou, S. Sangare, y E. Schlecht. 2011. Exploring the diversity of urban and peri-urban agricultural systems in Sudano-Sahelian West Africa: An attempt towards a regional typology. Landscape and Urban Planning 102 (2011). pp: 197–206.

Duarte T., O., G. Ríos G., y J. Silva Z. 1996. Aplicación del enfoque de sistemas de producción, 1. Conceptos básicos sobre la metodología de sistemas de producción. Módulos para la Capacitación Metodológica de las UMATA - Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Florencia, Colombia. No. 3.1: 16 p.

El Economista. 2015. Exportarán tejocote a EU a finales del 2015. 13/11/2015. En: <https://www.inforural.com.mx/exportaran-tejocote-eu-finales-del-2015/>

El Sol de Puebla. 2018. Buscan productores de tejocote incrementar su comercialización. 08/11/2018. En: <https://www.inforural.com.mx/buscan-productores-de-tejocote-incrementar-su-comercializacion/>

El Sol de Puebla. 2019. Florece tejocote entre volcanes. Producción en Tlahuapan alcanza la calidad necesaria para fijar precio a exportadores. 24/02/2019. En: <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/florece-tejocote-entre-volcanes-3102905.html>

Escobar G., y J. Berdegué. 1990. Tipificación de sistemas de producción agrícola. RIMISP (Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural). Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. Santiago de Chile. 282 p.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2018. Sistemas de producción agropecuaria y pobreza. En: http://www.fao.org/farmingsystems/description_es.htm

FAO (Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura) 2019. Agricultores familiares: Alimentar al mundo, cuidar el planeta. En: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/272983>

Fernández R., M. G. 2015. Marco jurídico estructural de la administración pública federal mexicana. Instituto Nacional de Administración Pública A. C. México 289 p.

- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). 2011. Evaluación económica de proyectos de inversión. FIRA Boletín de educación financiera. Boletín informativo. Núm. 3. Año 2011. 28 p.
- Flórez M., D. H. 2015. Caracterización básica de sistemas productivos, cadenas productivas y clústeres productivos como insumo para la construcción de sistemas departamentales de innovación. Departamento de Articulación Institucional. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Technical Report February 2015. 21 p.
- Franco M., O., S. Aguirre O., E. de J. Morales R., A. González H., y F. Gutiérrez R. 2010. Caracterización morfológica y bioquímica de frutos de tejocote (*Crataegus mexicana* DC.) de Lerma y Ocoyoacac, México. Ciencia Ergo Sum, vol. 17, núm. 1, marzo-junio, 2010. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. pp: 61-66.
- García, R. 2006. Sistemas Complejos. Conceptos Métodos y Fundamentación Epistemológica de la Investigación Interdisciplinaria. Filosofía de la ciencia, Serie CLA-DE-MA, Ed. Gedisa. Barcelona, España. 201 p.
- García M., R., E. Ibarra E. y R. Nieto A. 2013. Antioxidant compounds in hawthorn fruits (*Crataegus spp.*) of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 84: 1298-1304.
- García W., M., H. Riveros., I. Pavez., D. Rodríguez., F. Lam., J. Arias., y D. Herrera. 2009. Cadenas agroalimentarias: un instrumento para fortalecer la institucionalidad del sector agrícola y rural. COMUNICA PERSPECTIVAS. Número 26. Año 5. Mayo – Agosto 2009. 13 p.
- Garza B., L. E.; J. M. Omaña S., y L. Gómez G. 2019. Capítulo V. Integración económica y rentabilidad. El caso de los productores de aguacate en las sierras norte y noreste de Puebla. In: Integración Económica y Rentabilidad en la Agricultura. Pérez S., F., E. Figueroa H., L. Godínez M., y R. A. Pérez F. (Eds). 2019. México. Asociación Mexicana de Investigación Interdisciplinaria A.C. pp: 77 – 94.
- Gómez A., R. 1979. Introducción al muestreo. Tesis de Maestría en Ciencias en Estadística. Centro Estadística y Cálculo. Colegio Postgraduados. Chapingo México.
- Gómez P., C. 2010. Caracterización del sistema de producción de aguacate en las cuencas altas de la presa de Sabana Yegua, Azua, República Dominicana. Proyecto para Titulación de la Carrera de Administración de Agronegocios. Zamorano, Honduras. 59 p.
- Gómez V., F. 2017. Método de depreciación de reducción de saldos y saldos decrecientes sin error residual. Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana

de Contabilidad y Administración de Empresas (AJOICA). Núm 17. Año 2017. pp: 160 – 275.

Guerra P., J., L. A. Ávila M., y F. Ponce M. 2015. Caracterización del sistema productivo aguacate de los Reyes Michoacán. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Michoacán (CIIDIR IPN Unidad Michoacán). 9 p. En: https://www.researchgate.net/publication/282362856_Caracterizacion_del_sistema_productivo_aguacate_en_Los_Reyes_Michoacan

Gutiérrez H., L. M. J. Cuervo M., y E. O. Ortiz M. 2003. Regiones naturales y de planeación para el estado de Puebla. Análisis Económico, vol. XVIII, núm. 37, primer semestre, 2003: pp: 257-296.

Gutiérrez L., J. L. 1997. Variabilidad en las características morfológicas y estructurales en diversas accesiones de *Crataegus pubescens* (HBK) Steud. Rosaceae: Maloideae y su probable mecanismo de adaptación a las diversas condiciones ambientales. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de ciencias biológicas. Monterrey, N. L. 127 p.

Hernández F., D., M. Orozco C., y S. Vázquez B. 2008. Métodos de focalización en la política social en México. Un estudio comparativo. Economía mexicana, Nueva época. Vol. XVII, número 1, primer semestre de 2008. 37 p.

Hernández, J. E., F. J. Franco, O. A. Villarreal, J. C. Camacho y R. M. Pedraza. 2011. Caracterización socioeconómica y productiva de Unidades caprinas familiares en la mixteca poblana. Archivos de zootecnia vol. 60, núm. 230, p. 176.

Hernández O., V., I. Morales y C. Vergara. 2004. Detección de poblaciones de *Rhagoletis Pomonella* (Diptera: Tephritidae) durante la fructificación de *Crataegus Mexicana* (Rosaceae) en Puebla, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), año/vol. 20, número 001. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. pp: 119-129.

Hernández S., R., C. Fernández C., y P. Baptista L. 2014. Metodología de la investigación. Sexta edición. Ed. McGraw-Hill. México D.F. 600 p.

Higareda R., A., E. A. O. Prado, M. J. A. Salazar, R. G. E. Ramos, y D. M. Rosales. 1995. El concentrado comercial de pectina de la pulpa de tejocote. Revista Chapingo. Nota científica. Horticultura. Número 4. pp: 155 – 157.

Huerta de la P., A., M. L. Rosas A., J. Morales J., A. Pérez M., J. F. López O., L. R. Hernández, y R. Núñez T. 2015. El barrenador del fruto del tejocote (*Conotrachelus crataegi* Walsh). Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. México, D.F. 31 p.

- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2018. El mercado y la comercialización. Gestión empresarial táctica y operativa. Manual 5. Programa de fortalecimiento de capacidades agroempresariales y asociativas. San José, Costa Rica. 112 p.
- INSFOP (Instituto de Formación Permanente) y FAO (Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura). 2008. Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y Planeación Comunitaria. Folleto Número 4. Diagnóstico. Estelí, Nicaragua. 37 p.
- Karp D. 2010. Once the most smuggled fruit from Mexico. Tejocote: No Longer Forbidden. Fruit Gardener. California Rare Fruit Growers. Vol. 42. Núm. 6. November and December. Fullerton, CA. pp: 9-14.
- Larqué S., B. S., D. M. Sangerman-Jarquín., B. Ramírez V., A. Navarro B. y Serrano M. E. Flores. 2009. Aspectos técnicos y caracterización del productor de durazno en el estado de México, México. Agricultura Técnica en México. Vol. 35 Núm. 3. 1 de julio - 30 de septiembre 2009. pp: 305-313.
- López S., J., R. Nieto Á., A. F. Barrientos P., E. Rodríguez P., M. T. Colinas L., M. W. Borys, F. González A. 2008. Selección de variables morfológicas para la caracterización del tejocote (*Crataegus spp.*) Revista Chapingo serie horticultura, vol. 14, núm. 2, mayo-agosto, 2008, pp: 97-111.
- Luna M., N., J. L. Jaramillo V., J. Ramírez J., S. Escobedo G., Á. Bustamante G., y G. Campos R. 2013. Tipología de unidades de producción de nuez de castilla en sistema de producción tradicional. Agricultura, sociedad y desarrollo, julio - septiembre 2013. Volumen 10, número 3. pp: 283 - 303.
- Luna M., N., J. L. Jaramillo V., y J. S. Escobedo G. 2016. Rentabilidad y competitividad del cultivo de nuez de Castilla en Sierra Nevada-Puebla. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol.7. Núm.7. 28 de septiembre - 11 de noviembre, 2016. pp: 1625-1638.
- Ma W. and A. Abdulai. 2019. IPM adoption, cooperative membership and farm economic performance: Insight from apple farmers in China, China Agricultural Economic Review, Vol. 11 No. 2, pp: 218-236. <https://doi.org/10.1108/CAER-12-2017-0251>
- Mendoza R., R., F. Parra I. F y I. Ríos C. 2010. La actividad frutícola en tres municipios de la Sierra Nevada en Puebla: características, organizaciones y estrategia de valorización para su desarrollo. Agricultura, Sociedad y Desarrollo. México. 7(3), 229-245 pp. En: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1870-54722010000300003&lng=es&nrm=iso

- Mendoza R., R., I. Carranza C., R. Núñez T., and J. L. Jaramillo V. 2020. Recent Approaches and Some Contributions in Family Fruit Growing in the Sierra Nevada de Puebla, Mexico. *Modern Environmental Science and Engineering* (ISSN 2333-2581). February 2020, Volume 6, No. 2, pp. 223-234.
- Mendoza R., R., J. Regalado L., E. Hernández R., y F. Parra I. 2009. Alternativas para mejorar sustentablemente el ingreso de los productores de durazno en Chiautzingo, Puebla. En: Galdámez *et al.* (comps.). *Agricultura sostenible*, Vol. 6. México. p. 536-544. En: <https://docplayer.es/74930912-Alternativas-para-mejorar-sustentablemente-el-ingreso-de-los-productores-de-durazno-en-chiautzingo-puebla.html>
- Mendoza R., R. y E. Hernández R. 2018. Biodiversificación en la agricultura familiar de Chiautzingo, Puebla: Estudio de caso. *Agroproductividad*. Vol. 11, Núm. 9, septiembre. 2018. pp: 99-104.
- Meneses J. 2016. El cuestionario. UOC. Universitat Oberta de Catalunya. Catalunya, España. 57 p.
- Meulman J., J., y W. J. Heiser. 2011. IBM SPSS Categories 20. IBM Corporation. 332 p.
- Montañez G., G. y O. Delgado M. 1998. Espacio, territorio y región. Conceptos básicos para un proyecto nacional. Cuadernos de Geografía, Vol. VII, No. 1 -2, 1998. Departamento de Geografía, Universidad Nacional de Colombia. pp: 120 – 134.
- Montero B., A. M. 2007. Fundamentos sobre sistemas de producción. *In: Sistemas de producción de café en Colombia*. Arcila P., J., F. Farfán V., A. M. Moreno B., L.F. Salazar G., e E. Hincapié G. (Aut). 2007. Chinchiná, Cenicafé. Pp: 16 – 20.
- Morales A., D., y J. E. Salinas P. 2010. El qué, cómo, cuándo y por qué de los proyectos de inversión pública. Manual para la formulación y evaluación de proyectos. El Colegio de Puebla. Puebla, Pue. 294 p.
- Morín M., E. y Alvarado R., M. L. 2017. Indicadores de Rentabilidad. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP). Boletín Número V. Junio, 2017. 10 p.
- Muñiz M., M., J. Cibrián T., y R. Nieto Á. 2012. Fuentes de atracción y preferencia de oviposición de *Conotrachelus crataegi* Walsh (Coleoptera: Curculionidae) en *Crataegus* spp. (Rosaceae: Maloideae). *Revista Chapingo Serie Horticultura* 18(1): pp: 21-37.
- Muñiz R., É. 2011. Exploración de enemigos naturales nativos de *Rhagoletis pomonella* Walsh (Diptera: Tephritidae) en tejocote *Crataegus* spp. En comunidades del

centro de México. Tesis doctorado en ciencias. Montecillo, Texcoco, Edo. De México. 97 p.

Nieto Á., R., M. W. Borys, y C. A. Núñez C. 2008. Variedades comerciales de tejocote. Podas de formación de árboles de tejocote. Extensión al campo, septiembre 2008. 8 p.

Núñez C., C. A., D. Escobedo L., M. Á. Hernández M., y C. Ortega R. 2013. Modelos de las zonas adecuadas de adaptación del tejocote (*Crataegus mexicana* DC.) por efecto del cambio climático. Agronomía Mesoamericana, Vol. 23(2): pp: 241-246.

Núñez T., R., I. Iglesias C., y M. A. Casiano V. 2014. Eficiencia económica del durazno, variedad Merrill O'Henry en seis sistemas de conducción. Agraria. Vol. 11, núm. 1, enero-abril, 2014. 9 p.

Núñez T., R., J. Regalado L., y M. Á. Casiano V. 2012. Manual del Cultivo del Tejocote en Puebla. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Puebla, México. 64 p.

Ojeda C., J. J., L. D. Rueda Q. L., P. A. Hernández G., E. Espinosa A. 2020. Caracterización del sistema de producción de leche en pequeña escala de la zona suroriente del estado de México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo, abril - junio, 2020. 15 p.

Orona C., I., J. de J. Espinoza A., G. González C., B. Murillo A., J. L. García H. y J. Santamaría C. 2006. Aspectos técnicos y socioeconómicos de la producción de nuez (*Carya illinoensis* Koch.) en la comarca lagunera, México. Agricultura Técnica en México. Vol. 32 Núm. 3 Septiembre-Diciembre 2006. pp: 295-301.

Ortiz R., M. I. 2017. Opciones técnicas y económicas para mejorar el ingreso del productor de durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch) en el Estado de México. Tesis de Doctorado. Colegio de Postgraduados. Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática. Montecillo, Texcoco, Edo. de México. 121 p.

Parada D., J. R. 1988. Rentabilidad empresarial. Un enfoque de gestión. Editorial Universidad de Concepción. 205 p.

Peña U., L. S., S. Rebollar R., N. Callejas J., J. Hernández M., y G. Gómez T. 2015. Análisis de viabilidad económica para la producción comercial de aguacate Hass. Revista Mexicana de Agronegocios, Vol. 36, enero-junio, 2015. Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria, Torreón, México A.C. pp. 1325-1338.

Pérez., J. J. 2017. Agotamiento o depreciación de los activos biológicos. Departamento de Estudios Regionales y Urbanos. Instituto de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 10 p.

- Periódico Digital. 2015. Puebla cumple con normativa para producir y exportar higo y tejocote. 17/04/2015. En: <https://www.inforural.com.mx/puebla-cumple-con-normativa-para-producir-y-exportar-higo-y-tejocote/>
- RAE (Real academia española) 2019. Diccionario de la Real academia española. En: <https://dle.rae.es>
- Ramírez H., B. C., P. Barrios E., J. Z. Castellanos R., A. Muñoz U., G. Palomino H., y E. Pimienta B. 2008. Sistemas de producción de Spondias purpurea (Anacardiaceae) en el centro-occidente de México. Vol. 56 (2). pp: 675-687. Revista de biología tropical. Junio 2008. En: <https://www.researchgate.net/publication/242081247>
- Ríos M., C. M. 2019. La entrevista semiestructurada y las fallas en la estructura. La revisión del método desde una psicología crítica y como una crítica a la psicología. Caleidoscopio. Revista Semestral de Ciencias Sociales y Humanidades, 23(41), Julio – Diciembre 2019. pp: 65-91.
- Ríos S., R. 2018. Paquete tecnológico del cultivo de tejocote. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Coordinación y vinculación. 4 p.
- Rosas A., M. L., A. Huerta de la P., J. Morales J., A. Pérez M., L. Ricardo H. y J. F. López O. 2017. Biología y daños de *Conotrachelus crataegi* (Coleoptera: Curculionidae) en tejocote (*Crataegus spp.*) en México. Revista Colombiana de Entomología 43 (2): pp: 173-178.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2015. Autoriza EUA la importación de higos y tejocotes mexicanos. 07/04/2015, En: http://comunicacionsocialguajuato.blogspot.com/2015_04_06_archive.html
- SAGARPA y FAO (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la Agricultura). 2012. Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero de México. Ciudad de México. 64 p.
- SAGARPA, SENASICA, SDRSOT y CESAVERP (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Secretaría de Desarrollo Rural Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial, Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla). 2017. Programa de trabajo del manejo fitosanitario de frutales, del incentivo de prevención de plagas fitosanitarias reglamentadas del programa de sanidad e inocuidad alimentaria 2017, en el Estado de Puebla. 11 p.
- Salazar P., C., y S. Del Castillo G. 2018. Fundamentos básicos de estadística. 224 p.

- Saravia M., S. L., D. Cimpoiies, y T. Ronzon. 2013. Literature Review and Proposal for an International Typology of Agricultural Holdings. A World Agriculture Watch report. FAO (Food and Agriculture Organization). WAW Consultant Team. Intermediate Report. 84 p.
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). 2010. Catálogo de localidades. Sistema de Apoyo para la Planeación del PDZP. En: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=026>
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2017. Manual de Planeación Participativa con Enfoque de Equidad en Comunidades de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de Comunicación y Cultura para la Conservación, CONANP. Ciudad de México. 60 p.
- SIAP – SIACON (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera - Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta). 2019. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. En: <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- SINAPSIS. 2018. Puebla exportará por primera vez tejocote a EE.UU. 14/09/2018. En: <http://sinapsismx.com/puebla-exportara-por-primera-vez-tejocote-a-ee-uu/>
- Smith, H. E. 1962. El concepto de "institución" usos y tendencias. Revista de estudios políticos, ISSN 0048-7694, Número 125, Año 1962, pp: 93-104. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2046692>
- Tapia T., G. y J. O. García G. 2001. Análisis Factorial y Componentes Principales: su Uso para Modelos Macroeconómicos de la Economía Mexicana. Economía y Sociedad. Año VI, No. 10. Octubre 2001, Número de Aniversario. pp: 181 - 212.
- UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 2017. Macroeconomía. Apunte electrónico. Facultad de Contaduría y Administración. CEDIGEC. Ciudad de México. 304 p.
- UNDP (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2010. Medio ambiente. Documento de apoyo. International Recovery Platform. International Strategy for Disaster Reduction. Japón. 38 p.
- URD (Groupe Urgence). 2009. Manual de la participación para los actores humanitarios. Cómo mejorar la implicación de las poblaciones afectadas por las crisis en la respuesta humanitaria. Capítulo 10. Evaluación participativa. 296 p.
- Vásquez O., R., D. H. Noriega C., M. Morales G., J. R. Contreras H., E. Salinas C., y J. Martínez S. 2020. Rentabilidad del sistema de producción manejo integrado de limón mexicano en copalillo, Guerrero. Rev. Mex. Cienc. Agríc. 11(6): 1247-1257.

- Velasco H., A., C. Saucedo V., R. Nieto Á., M. E. Ramírez G., y D. Saucedo R. 2015. Comportamiento pre y postcosecha de frutos de dos accesiones de Tejocote (*Crataegus spp.*). Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 16, núm. 2, Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C. Hermosillo, México. pp. 240-248.
- Vilà B., R., M. J Rubio H., V. Berlanga S., y M. Torrado F. 2014. Cómo aplicar un cluster jerárquico en SPSS. REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 7 (1). pp: 113-127.
- Villamizar, C. y D. Fernández. 2015. Caracterización de los productores de durazno (*Prunus pérsica* (L) Batsch) en las provincias de Pamplona y Ricaurte, norte de Santander. En: Memorias V seminario internacional del medio ambiente nuevos desarrollos y tecnologías ambientales en torno al cambio Climático. Programa de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia. pp: 42 – 49.
- Wambua, D. M., Ndirangu, S. N., Njeru, L. K., & Gichimu, B. M. 2019. Effects of recommended improved crop technologies and socio-economic factors on coffee profitability among smallholder farmers in Kenya. African Journal of Agricultural Research, 14: 1957-1966.
- Wang J., X. Xiong, y B. Feng. 2013. Effect of *Crataegus* Usage in Cardiovascular Disease Prevention: An Evidence-Based Approach. Evid Based Complement Alternat Med. 17 p. In: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3891531/>
- Xu, Z., Guan, Z., Jayne, T.S., Roy Black. 2009. Factors influencing the profitability of fertilizer use on maize in Zambia. Agricultural Economics. 40(4): 437- 446
- Zayas B., R. A., P. Saiz A., M. Romero L., y J. A. Castro M. 2014. La educación como factor de desarrollo agropecuario en el Évora, Sinaloa, México. Revista Mexicana de Agronegocios, Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Vol. 35, julio-diciembre, 2014, pp: 1132-1144.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a productores de tejocote

1.- NOMBRE Y LUGAR DE RESIDENCIA DEL PRODUCTOR(A)

Estado:		Municipio:		Localidad:	
Número de cuestionario:		Fecha:	_____ Día	_____ Mes	_____ Año
Nombre del encuestador:	(Indicar con número el día, mes y año)				
Nombre del productor(a):		Sexo:	<input type="checkbox"/> Hombre (1)	<input type="checkbox"/> Mujer (2)	

2.- INVERSIÓN EN ACTIVOS

Inversión en activos fijos

Superficie:

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Terreno								
Valor del terreno								
Remover piedras (mejora para el terreno)								
Terraceo (mejora para el terreno)								
Nivelación (mejora para el terreno)								
Enmienda de suelo con cal dolomita (mejora para el terreno)								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Preparación del terreno								
Subsuelo								
Barbecho								
Rastro								
Aplanado								
Traza para plantación								
Cavado de cepas. Largo: ____ m, ancho: ____ m, profundidad: ____ m								
Otro:								
Otro:								
Fertilización de fondo								
Aplicación de fertilizante								
Flete para el fertilizante								
Estiércol								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Composta								
Lombricomposta								
Nitrofoska (22-8-10) azul								
DAP (18-46-0) café								
Triple 17 (17-17-17) blanco - café - rojo								
Cloruro de potasio (0-0-60) rojo								
Nitrato de potasio (12-0-46) blanco								
Otro:								
Otro:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Adquisición de arboles								
Planta injertada								
Planta sin injertar								
Plantar árboles								
Injertar								
Flete para planta								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Infraestructura de protección								
Malla antigranizo (instalación completa)								
Alambre de púas (instalación completa)								
Malla ciclónica (instalación completa)								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Activos para riego								
Conducción de agua (Canaleta, tubería, hidrante, etc.)								
Cisterna. Material: _____ Vol m3: _____								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Tinaco. Vol m3:_____ Marca:_____								
Mangueras o poliductos para regar								
Sistema de riego por goteo								
Sistema de riego por aspersión								
Motobomba. Potencia:_____ Marca:_____								
Bomba eléctrica. Potencia:_____ Marca:_____								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Equipos de aspersión y herramientas								
Aspersora motorizada. Potencia:_____ Marca:_____								
Parihuela. Potencia:_____ Marca:_____								
Desmalezadora de gasolina. Potencia:_____ Marca:_____								
Motosierra. Potencia:_____ Marca:_____								
Aspersora manual. Litros:_____								
Tijeras de podar								
Tijerones								
Tijeras extensible								
Serrotes								
Navajas								
Escaleras								
Carretilla								
Palas								
Azadones								
Guadañas								
Cubetas								
Machetes								
Cajas de plástico. Kg: _____								
Tambos. Litros: _____								
Tanque cuadrado 1000 L								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Maquinaria								
Tractor. Potencia: _____ Año: _____ Marca: _____								
Motocultor Potencia: _____ Año: _____ Marca: _____								
Arado. No. discos: _____								
Rastra. No. discos: _____								
Subsuelo: _____								
Remolque capacidad: _____								
Animales de tiro y carga. Especie: _____								
Automóvil. Marca: _____ Modelo: _____ Año: _____								
Otro:								
Otro:								

Total

Inversión en activos diferidos

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de la actividad
Certificación: _____								
Concesión de agua de pozo								
Otro:								
Otro:								

Total

Total (Activos fijos + diferidos)

3.- COSTOS ANUALES

Costos variables

Edad de la plantación:

Superficie de la parcela:

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Prácticas agronómicas								
Rastreo								
Cajeteo								
Pintar tallos								
Pintura vinilica blanca								
Cal								
Sulfato de cobre								
Aplicación pasta bordelesa								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Barbecho								
Surcado								
Semilla								
Siembra de cultivos anuales								
Escardas								
Deshierbes en escardas								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								

¿Contrata personas para realizar actividades en tejocote?: Si (1), No (2)

En caso afirmativo, ¿Cuántas personas contrata?:

¿Cuántos meses las contrata? :

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Fertilización								
Aplicación de fertilizante								
Flete para fertilizante								
Análisis de suelo								
Análisis foliar								
Estiércol								
Composta								
Lombricomposta								
Urea (46-0-0) blanco								
Nitrato de amonio (34-0-0) blanco								
Nitrofoska (22-8-10) azul								
DAP (18-46-0) café								
Triple 17 (17-17-17) blanco - café - rojo								
Cloruro de potasio (0-0-60) rojo								
Nitrato de potasio (12-0-46) blanco								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								

		gr árbol 1-3 años	gr árbol 4- 6 años	gr árbol 7-30 años	gr árbol más de 30 años	¿Entierra el fertilizan te?	No. Aplic acion es	Fecha de aplicación
Fertilización								
Estiércol								
Composta								
Lombricomposta								
Urea (46-0-0) blanco								
Nitrato de amonio (34-0-0) blanco								
Nitrofoska (22-8-10) azul								
DAP (18-46-0) café								
Triple 17 (17-17-17) blanco - café - rojo								
Cloruro de potasio (0-0-60) rojo								
Nitrato de potasio (12-0-46) blanco								
Otro:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Fertilización foliar								
Aplicación foliar								
Viaje de agua								
Reparaciones y refacciones para aspersora manual:								
Reparaciones y refacciones para aspersora motorizada:								
Gasolina para aspersora motorizada								
Renta de aspersora motorizada								
Biol (natural)								
Ácidos húmicos								
K-tionic (ácidos fúlvicos)								
Maxigrow								
Agro-k								
AminoQuelant								
Sweet								
Agromil Plus								
Guanofertil								
Vitol								
Calcio Ca								
Potasio K								
Boro B								
Urea								
Otro:								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Injertado de plantas								
Injertar								
Cera								
Plástico								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
¿Sabe injertar?: <input type="checkbox"/> Si (1), <input type="checkbox"/> No (2)								
¿Qué tipo de injerto usa?: <input type="checkbox"/> Inglés (1), <input type="checkbox"/> Corona (2), <input type="checkbox"/> De púa (3), <input type="checkbox"/> Otro:								
¿Por qué practica ese tipo de injerto?:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Replantado de árboles								
Plantar árboles								
Árboles sin injertar								
Árboles injertados								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
¿Usted los compra o tiene su propio vivero en casa?: <input type="checkbox"/> Compra (1), <input type="checkbox"/> Vivero en casa (2)								
¿Por qué prefiere esa opción?:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Poda								
Poda de formación								
Poda rejuvenecimiento								
Poda de fructificación								
Poda de verano en verde								
Poda de otoño								
Sacar ramas de la huerta								
Pintura vinilica blanca								
Pintar cortes								
Poda de árboles de linderos (pirules, fresnos, etc.)								
Alquiler de motosierra								
Gasolina para motosierra								
Reparaciones y refacciones motosierra: _____								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Otro:								
Otro:								
Otro:								
¿Usted sabe podar?: <input type="checkbox"/> Si (1), <input type="checkbox"/> No (2)								
¿Quién realiza la poda?: <input type="checkbox"/> Yo solo (1), <input type="checkbox"/> Yo y mi familia (2), <input type="checkbox"/> Mano de obra familiar y contratada (3), <input type="checkbox"/> Exclusivamente contratada (4), <input type="checkbox"/> Otro (5):								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Riego								
Regar								
Costo de agua								
Renta de aspersores								
Reparaciones y refacciones a sistema de riego: _____								
Reparaciones y refacciones motobomba: _____								
Renta de motobomba								
Gasolina para motobomba								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
¿Cuál es la fuente del agua?: <input type="checkbox"/> Pozo (1), <input type="checkbox"/> Manantial (2), <input type="checkbox"/> Río (2), <input type="checkbox"/> Captación (3), <input type="checkbox"/> Potable (4), <input type="checkbox"/> Compra pipa (5), <input type="checkbox"/> Otro (6):								
¿Qué tipo de riego realiza?: <input type="checkbox"/> Rodado (1), <input type="checkbox"/> Goteo (2), <input type="checkbox"/> Aspersión (3), <input type="checkbox"/> Manguera (4), <input type="checkbox"/> Cubeta (5), <input type="checkbox"/> Otro (6):								
¿Cuántos riegos realiza?:								
¿Cuántos litros de agua se aplican a cada árbol por riego?:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Control de malezas								
Deshierbe								
Aplicación de herbicidas								
Viaje de agua								
Refacciones y composturas desmalezadora: _____								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Refacciones y composturas aspersora motorizada: _____								
Refacciones y composturas aspersora manual: _____								
Renta de desmalezadora								
Renta de aspersora motorizada								
Gasolina para desmalezadora								
Gasolina aspersora motorizada								
Glifosato (Faena) (total sistémico)								
Paraquat (Gramoxone) (total contacto)								
2,4-D (hoja ancha sistémico)								
Atrazina (hoja ancha preemergente)								
Picloram (hoja ancha sistémico)								
Sal amina (hoja ancha sistémico)								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Control de plagas								
Aplicación de insecticidas								
Refacciones y composturas aspersora manual: _____								
Refacciones y composturas aspersora motorizada: _____								
Renta de aspersora motorizada								
Gasolina para aspersora motorizada								
Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Viaje de agua								
Muestreo de plagas								
Trampas para plagas								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Mover suelo con pala o azadón en periodos secos para controlar barrenador								
Cipermetrina (contacto e ingestión)								
Permetrina (contacto e ingestión)								
Diazinón (contacto e ingestión)								
Dimetoato (Contacto e ingestión)								
Paratión metílico (Contacto e ingestión)								
Malathión (Contacto e ingestión)								
Furadán (sistémico y contacto) (suelo)								
Lambda cihalotrina (karate) (Contacto e ingestión)								
Bifentrina (Contacto e ingestión) (hormiga)								
Monocrotofos (Contacto e ingestión)								
Clorpirifos etil (sistémico y contacto)								
Imidacloprid (sistémico, contacto e ingestión)								
Ethion (contacto)								
Abamectina (Contacto e ingestión)								
Propargita (Contacto e ingestión) (ácaros)								
Spinosad (Ingestión) (Spinosyn A - Spinosyn D)								
Ceratrap (atrayente alimenticio de proteínas hidrolizadas)								
Jabón (contacto)								
Chile (repelente)								
Ajo (repelente)								
Neem Giro (Contacto e ingestión) (natural)								
Crisantemo (Contacto e ingestión) (natural)								
Metarhizium anisopliae (Hongo entomopatógeno)								
Beauveria bassiana (Hongo entomopatógeno)								
Otro:								
Otro:								

Plagas	¿Conoce su ciclo biológico para controlar en el momento adecuado?	Orden de importancia de la plaga	Grado de afectación (Alto, medio, bajo)	¿Con qué se controla?	Dosis	Etapas fenológicas	Número de aplicaciones	Fecha en que hace el control
Salivazo (<i>Prosapia simulans</i>)								
Barrenador del hueso (<i>Conotrachelus crataegi</i>)								
Barrenador de ramas								
Pulgón verde (<i>Aphis pomi</i>)								
Fraile (<i>Macrodactylus mexicanus</i>)								
Lepidópteros defoliadores de primavera								
Lepidópteros defoliadores de verano								
Mosca de la Fruta (<i>Rhagoletis pomonella</i>)								
La tuza (<i>Geomyidae sp.</i>)								
Escama tortuga (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i>)								
Araña roja (<i>Eotetranychus lewisi</i>)								
Larva que come cáscara de la fruta en época de cosecha								
Chapulín (<i>Sphenarium purpurascens</i>)								
Piojo harinoso (<i>Planococcus</i>)								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Control de enfermedades								
Aplicación de fungicidas								
Cortar ramas o árboles enfermos								
Refacciones y composturas aspersora manual: _____								
Refacciones y composturas aspersora motorizada: ____								
Renta de aspersora motorizada								
Gasolina para aspersora motorizada								
Viaje de agua								
Sulfato de cobre								
Cal								
Caldo bordelés (Sulfato de cobre y cal)								
Azufre								
Caldo sulfocálcico (azufre y cal)								
Sulfato cuprocálcico (cobre) (Preventivo)								
Captán (Carboxamida preventivo)								
Mancozeb (Mancozeb preventivo)								
Maneb (Ditiocarbamato preventivo)								
Zineb (Zineb preventivo)								
Tiocarbamato (sistémico)								
Oxitetraciclina (antibiótico)								
Terramicina agrícola (bactericida)								
Sales cuaternarias de amonio (bactericida)								
Phytosan (sulfato de cobre neutralizado con cal apagada. Fungicida y bactericida natural)								
Kuramil (Polifenoles naturales de Larrea tridentata. Fungicida y bactericida natural)								
Agrimycin 100 (sulfato de estreptomina, clorhidrato de oxitetraciclina y sulfato tribásico de cobre. Fungicida bactericida)								
Saprol (Triforine) (contacto parcialmente sistémico)								
Prozycar (Carbendazim sistémico)								
Clorotalonil (preventivo contacto)								
Cortar ramas o árboles enfermos								

Enfermedades	¿Conoce su ciclo biológico para controlar en el momento adecuado?	Orden de importancia	Grado de afectación (Alto, medio, bajo)	¿Con qué se controla?	Dosis	Etapas fenológicas	Número de aplicaciones	Fecha en que hace el control
Roya (<i>Gymnosporangium clavipes</i>)								
Bacteriosis (<i>Pseudomonas syringae</i>)								
Tizón de fuego (<i>Erwinia amylovora</i>)								
Roña (<i>Venturia inaequalis</i>)								
Alternaria (<i>Alternaria sp</i>)								
Muérdago o hierba del pájaro (<i>Viscum cruciatum</i>)								
Manchas rojizas en fruto (complejo de hongos)								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
Otro:								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Cosecha y empaque								
Recolección de fruta								
Selección y empaque								
Cajas. Material: _____ Capacidad Kg: _____								
Papel								
Rafia								
Renta de seleccionadora								
Carga y descarga								
Costo de la bodega donde empacan								
Fletes								
<i>Pizca de maíz</i>								
<i>Costales</i>								
<i>Amogotar</i>								
<i>Sacar rastrojo</i>								
<i>Desgrane</i>								
Otro:								
Otro:								

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Tecnología utilizada	No. jornales familiar	No. jornales contratado	Precio unitario	Total	Fecha de actividad
Otros costos								
Pago de préstamo monetario								
Certificado sanitario CESAVEP								
Certificado exportación								
Cuotas para inspecciones fitosanitarias								
Cooperaciones para el grupo u organización de productores								
Asistencia técnica								
Cuotas por vender en el tianguis								
Impuestos								
Energía eléctrica								
Saldo teléfono celular								
Pasajes para ir a comprar insumos								
Gasolina vehículo para la actividad: _____								
Otras reparaciones y refacciones: _____								
Mantenimiento a cercos y mallas								
Espantar pájaros								
Renta de parcela								
Otro:								
Otro:								
Otro:								
¿Usted lleva registro de las actividades y gastos?: ___ <input type="checkbox"/> Si (1), ___ <input type="checkbox"/> No (2)								
¿En caso de no llevar registro, por qué no lo hace?:								
¿Los productos o insumos se venden en la región?: ___ <input type="checkbox"/> Todos (1), ___ <input type="checkbox"/> La mayoría (2), ___ <input type="checkbox"/> La mitad (3)								
¿Qué insumos o productos son difíciles de encontrar?:								
¿Dónde los consigue?:								

Total

4.- VARIETADES DE TEJOCOTE Y ARREGLO TOPOLÓGICO DE LA PLANTACIÓN

¿Qué variedades tiene de tejocote?: Indique porcentaje	¿Cuál es la mejor variedad?	¿Por qué considera que es la mejor variedad?:	¿Qué material usa como patrón?:	¿Qué toma en cuenta para seleccionar el patrón?:
<input type="checkbox"/> Naranja chap.(1) <input type="checkbox"/> Naranja (2) <input type="checkbox"/> Amarillo (3) <input type="checkbox"/> Rojo (4) <input type="checkbox"/> Otro (5)	<input type="checkbox"/> Naranja chapeado (1) <input type="checkbox"/> Naranja (2) <input type="checkbox"/> Amarillo (3) <input type="checkbox"/> Rojo (4) <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Mayor porcentaje de calibre extra (1) <input type="checkbox"/> Mejor color (2) <input type="checkbox"/> Resistente a daños mecánicos (3) <input type="checkbox"/> Mayor vida de anaquel (4) <input type="checkbox"/> Mejor precio de venta (5) <input type="checkbox"/> Mejor aroma (6) <input type="checkbox"/> Más fácil de pelar (7) <input type="checkbox"/> Mayor rendimiento (8) <input type="checkbox"/> Otro (9):	<input type="checkbox"/> Tejocote nativo de semilla (1) <input type="checkbox"/> Otro (2):	<input type="checkbox"/> Semilla grande (1) <input type="checkbox"/> Fruto y semilla sana (2) <input type="checkbox"/> Árboles vigorosos (3) <input type="checkbox"/> Otro (4):

Arreglo topológico 1			Arreglo topológico 2		
¿Cuántos años tiene su plantación?	¿Qué distancia tiene entre árboles (metros)?	¿Qué sistema de formación tienen los árboles?:	¿Cuántos años tiene su plantación?	¿Qué distancia tiene entre árboles (metros)?	¿Qué sistema de formación tienen los árboles?:
¿Es plantación solo de tejocote o con otros cultivos?	¿Qué distancia tiene entre hileras de árboles (metros)?:	<input type="checkbox"/> Vaso (1) <input type="checkbox"/> Eje (2) <input type="checkbox"/> Otro (3):	¿Es plantación solo de tejocote o con otros cultivos?	¿Qué distancia tiene entre hileras de árboles (metros)?:	<input type="checkbox"/> Vaso (1) <input type="checkbox"/> Eje (2) <input type="checkbox"/> Otro (3):
<input type="checkbox"/> Tejocote (1) <input type="checkbox"/> Mixta (2)			<input type="checkbox"/> Tejocote (1) <input type="checkbox"/> Mixta (2)		

¿Qué frutales y cultivos siembra en la parcela?	¿Cuál fue la superficie sembrada de cada uno?	¿Cuánto cosechó de cada frutal y cultivo?		¿Qué cantidad vendió de cada uno?		¿Cuál fue el precio de cada uno?	¿Qué cantidad consumió en el hogar?	
		Kg	Valor (\$)	Kg	Valor (\$)	Pesos	Kg	Valor (\$)
<input type="checkbox"/> Tejocote (1)	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
<input type="checkbox"/> Manzana (2)								
<input type="checkbox"/> Durazno (3)								
<input type="checkbox"/> Nuez (4)								
<input type="checkbox"/> Chabacano (5)								
<input type="checkbox"/> Ciruela (6)								
<input type="checkbox"/> Pera (7)								

¿Qué frutales y cultivos siembra en la parcela?	¿Cuál fue la superficie sembrada de cada uno?	¿Cuánto cosechó de cada frutal y cultivo?		¿Qué cantidad vendió de cada uno?		¿Cuál fue el precio de cada uno?	¿Qué cantidad consumió en el hogar?	
		Hectárea	kg	Valor (\$)	kg	Valor (\$)	Pesos	kg
<input type="checkbox"/> Capulín (8)								
<input type="checkbox"/> Membrillo (9)								
<input type="checkbox"/> Aguacate (10)								
<input type="checkbox"/> Higo (11)								
<input type="checkbox"/> Uva (12)								
<input type="checkbox"/> Limón (13)								
<input type="checkbox"/> Chirimoya (14)								
<input type="checkbox"/> Zarzamora (15)								
<input type="checkbox"/> Frambuesa (16)								
<input type="checkbox"/> Maíz grano (17)								
<input type="checkbox"/> Frijol (18)								
<input type="checkbox"/> Haba (19)								
<input type="checkbox"/> Calabaza (20)								
<input type="checkbox"/> Chicharo (21)								
<input type="checkbox"/> Chile (22)								
<input type="checkbox"/> Flor (23)								
<input type="checkbox"/> Alfalfa (24)								
<input type="checkbox"/> Maíz forraje (25)								
<input type="checkbox"/> Avena (26)								
<input type="checkbox"/> Cebada (27)								
<input type="checkbox"/> Trigo (28)								
<input type="checkbox"/> Hoja tamal (29):								
<input type="checkbox"/> Otro (30):								
<input type="checkbox"/> Otro (31):								

5.- COSECHA

¿Cuántos árboles tiene de cada edad?	Edad árboles	¿Cuál es la producción por árbol? kg	¿Cuántos Kg cosechó de toda la superficie? (anual)	Corte 1	Fecha:		Corte 2	Fecha:	
	1 a 3 años:			Calibres	Kg calibre	Precio kg	Calibres	Kg calibre	Precio kg
	4 a 6 años:			Extra:			Extra:		
	7 a 30 años:			Primera:			Primera:		
	más de 30 años:			Segunda:			Segunda:		
	Total			Sin selec:			Sin selec:		
				Granizado:			Granizado:		
¿En qué fechas vale más el tejocote y a qué precios se llega a vender?				Corte 3	Fecha:		Suma total de kg y precio promedio		
Fecha 1:		Precio kg:		Calibres	Kg calibre	Precio kg	Calibres	Kg calibre	Precio kg
Fecha 1:		Precio kg:		Extra:			Extra:		
¿En orden de importancia qué define la calidad de la fruta?				Primera:			Primera:		
<input type="checkbox"/> Tamaño (calibre) (1), <input type="checkbox"/> Sanidad (libre de plagas, enfermedades) (2), <input type="checkbox"/> Sin daños mecánico (granizo, pájaro, etc.) (3), <input type="checkbox"/> Color (4), <input type="checkbox"/> Variedad (5), <input type="checkbox"/> Grado de maduración (6), <input type="checkbox"/> Otro (7):				Segunda:			Segunda:		
				Sin selec:			Sin selec:		
				Granizado:			Granizado:		
				Total:			Ingreso bruto:		

6.- MERCADO DESTINO

¿Vendió de forma individual su producto o en grupo?:	¿Dónde vende su producto y cuánto vendió en cada lugar?:	¿A qué distancia en minutos en automóvil se encuentra el lugar donde vende?:
<input type="checkbox"/> Individual (1) <input type="checkbox"/> Grupal (2) <input type="checkbox"/> Ambos (3)	<input type="checkbox"/> Pie de huerta (1) : ___Kg <input type="checkbox"/> Acopiador local (2): ___Kg <input type="checkbox"/> Acopiador regional (3): ___Kg <input type="checkbox"/> Acopiador nacional (4): ___Kg <input type="checkbox"/> Detallista (5): ___Kg <input type="checkbox"/> En puesto de tianguis (6): ___Kg <input type="checkbox"/> Vende en casa al menudeo (7): ___Kg <input type="checkbox"/> Menudeo a domicilio (8): ___ Kg <input type="checkbox"/> Otro (9): _____ Kg	<input type="checkbox"/> Pie de huerta (1): ___ min <input type="checkbox"/> Acopiador local (2): ___ min <input type="checkbox"/> Acopiador regional (3): ___ min <input type="checkbox"/> Acopiador nacional (4): ___ min <input type="checkbox"/> Detallista (5): ___ min <input type="checkbox"/> En puesto de tianguis (6): ___ min <input type="checkbox"/> En su casa al menudeo (7): ___ min <input type="checkbox"/> Menudeo a domicilio (8): ___ min <input type="checkbox"/> Otro (9): _____ min
¿Qué certificado fitosanitario tiene?. Año: _____	___ <input type="checkbox"/> CESAVEP (1), ___ <input type="checkbox"/> SENASICA (2), ___ <input type="checkbox"/> No tiene (3)	
¿Su producto se exportó?. Año: _____	___ <input type="checkbox"/> Si (1), ___ <input type="checkbox"/> No (2), ___ <input type="checkbox"/> No sabe (3)	

Mercado destino	¿Cómo se llama la persona o la empresa a quien le vende?:	¿Dónde se ubica la persona o la empresa?:	¿Conoce otros lugares o compradores donde paguen mejor el tejocote? Mencíónelos	¿En dónde se ubican?:
<input type="checkbox"/> Pie de huerta (1):				
<input type="checkbox"/> Acopiador local (2):				
<input type="checkbox"/> Acopiador regional (3):				
<input type="checkbox"/> Acopiador nacional (4):				
<input type="checkbox"/> Detallista (5):				
<input type="checkbox"/> En puesto de tianguis (6):				
<input type="checkbox"/> En su casa al menudeo (7):				
<input type="checkbox"/> Menudeo a domicilio (8):				
<input type="checkbox"/> Otro (9):				

Requisitos	¿En orden de importancia, qué requisitos cumplió para vender su fruta?:							
	Pie de huerta	Acopiador local	Acopiador regional	Acopiador nacional	Detallista	Puesto de tianguis	Menudeo en casa	Menudeo a domicilio
<input type="checkbox"/> Entregar en una determinada fecha (1):_____								
<input type="checkbox"/> Entregar cada determinados días (2):_____								
<input type="checkbox"/> Un volumen mínimo (3):_____kg								
<input type="checkbox"/> Fruta sin defectos mecánicos (4)								
<input type="checkbox"/> Libre de plagas y enfermedades (5)								
<input type="checkbox"/> Cierta grado de maduración (6):_____								
<input type="checkbox"/> Una determinada variedad (7):_____								
<input type="checkbox"/> Empacada en cajas (8). Material:_____kg								
<input type="checkbox"/> Otro empaque (9). Material: _____Kg								
<input type="checkbox"/> Clasificada por calibres (10)								
<input type="checkbox"/> Certificado fitosanitario (11)								
<input type="checkbox"/> Certificado para exportar (12)								
<input type="checkbox"/> Una determinada variedad (13):_____								
<input type="checkbox"/> Distintas variedades para elegir (14):_____								
<input type="checkbox"/> Organización de grupo para ventas (15)								
<input type="checkbox"/> Una marca y etiqueta (16)								
<input type="checkbox"/> Dar factura (17)								
<input type="checkbox"/> Entrega en bodega o centro de acopio (18)								
<input type="checkbox"/> Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales (19)								

Requisitos	¿En orden de importancia, qué requisitos cumplió para vender su fruta?:							
	Pie de huerta	Acopiador local	Acopiador regional	Acopiador nacional	Detallista	Puesto de tianguis	Menudeo en casa	Menudeo a domicilio
<input type="checkbox"/> Movilizar por cuenta propia grandes volúmenes a largas distancias (20)								
<input type="checkbox"/> Tener bodegas para almacenar (21)								
<input type="checkbox"/> Tener teléfono para hacer los pedidos (22)								
<input type="checkbox"/> Llevar rápidamente el producto a domicilio (23)								
Requisitos	¿Qué requisitos no pudo cumplir para tener mejores oportunidades para vender?							
	Pie de huerta	Acopiador local	Acopiador regional	Acopiador nacional	Detallista	Puesto de tianguis	Menudeo en casa	Menudeo a domicilio
<input type="checkbox"/> Entregar en una determinada fecha (1):_____								
<input type="checkbox"/> Entregar cada determinados días (2):_____								
<input type="checkbox"/> Un volumen mínimo (3):_____ kg								
<input type="checkbox"/> Fruta sin defectos mecánicos (4)								
<input type="checkbox"/> Libre de plagas y enfermedades (5)								
<input type="checkbox"/> Cierta grado de maduración (6):_____								
<input type="checkbox"/> Una determinada variedad (7):_____								
<input type="checkbox"/> Empacada en cajas (8). Material:_____ kg								
<input type="checkbox"/> Otro empaque (9). Material:_____ Kg								
<input type="checkbox"/> Clasificada por calibres (10)								
<input type="checkbox"/> Certificado fitosanitario (11)								
<input type="checkbox"/> Certificado para exportar (12)								
<input type="checkbox"/> Una determinada variedad (13):_____								
<input type="checkbox"/> Distintas variedades para elegir (14):_____								
<input type="checkbox"/> Organización de grupo para ventas (15)								
<input type="checkbox"/> Una marca y etiqueta (16)								
<input type="checkbox"/> Dar factura (17)								
<input type="checkbox"/> Entrega en bodega o centro de acopio (18)								
<input type="checkbox"/> Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales (19)								
<input type="checkbox"/> Movilizar por cuenta propia grandes volúmenes a largas distancias (20)								
<input type="checkbox"/> Tener bodegas para almacenar (21)								
<input type="checkbox"/> Tener teléfono para hacer los pedidos (22)								
<input type="checkbox"/> Llevar rápidamente el producto a domicilio (23)								

7.- AGREGACIÓN DE VALOR AL TEJOCOTE

¿Sabe usted qué es agregación de valor (Transformación) ?		__ <input type="checkbox"/> Si (1) __ <input type="checkbox"/> No (2)
¿Qué tanto conoce usted los procesos mediante los cuales se le agrega valor al tejocote?	Defina brevemente con sus palabras ¿qué entiende por agregación de valor (Transformación)?	¿Con cuál de las siguientes actividades considera que estaría agregando valor al tejocote?
__ <input type="checkbox"/> Mucho (1) __ <input type="checkbox"/> Regular (2) __ <input type="checkbox"/> Ni mucho ni poco (3) __ <input type="checkbox"/> Poco (4) __ <input type="checkbox"/> Nada (5)		__ <input type="checkbox"/> Limpiando el fruto (1) __ <input type="checkbox"/> Seleccionando por tamaño (2) __ <input type="checkbox"/> Cosecha temprana (3) __ <input type="checkbox"/> Transformando el fruto en mermelada, ates, etc. (4) __ <input type="checkbox"/> Otra (5): _____
¿Por qué considera que los productores no agregan valor al tejocote ?	¿Usted realiza algún proceso de agregación de valor?	¿Qué proceso de agregación de valor realiza usted?
__ <input type="checkbox"/> Falta de capacitación (no saben cómo) (1) __ <input type="checkbox"/> Falta de conocimiento del mercado (2) __ <input type="checkbox"/> Falta de recursos económicos para invertir (3) __ <input type="checkbox"/> Falta de apoyos del gobierno (4) __ <input type="checkbox"/> No le interesa (5) __ <input type="checkbox"/> Otra (6): _____	__ <input type="checkbox"/> Si (1) __ <input type="checkbox"/> No (2)	__ <input type="checkbox"/> Limpia del fruto (1) __ <input type="checkbox"/> Selección por tamaño (2) __ <input type="checkbox"/> Elabora un producto (3) __ <input type="checkbox"/> Etiqueta / marca (4) __ <input type="checkbox"/> Otra (5): _____

¿Elabora algún producto de tejocote? (Producto 1):	Concepto	Cantidad	Unidad medida	Precio unitario	Total
<input type="checkbox"/> En almíbar (1)	Mano de obra				
<input type="checkbox"/> Ate (2)					
<input type="checkbox"/> Licor (3)					
<input type="checkbox"/> Pulpa (4)					
<input type="checkbox"/> Chamoy (5)					
<input type="checkbox"/> Harina (6)					
<input type="checkbox"/> Mermelada (7)					
<input type="checkbox"/> Salsa (8)					
<input type="checkbox"/> Alimento ganado (9)					
<input type="checkbox"/> Platillo (10): _____					
<input type="checkbox"/> Otro (11): _____					
Costos e ingresos				¿Dónde vende el producto?:	
Cantidad de producto		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> Acopiador local (1)	
Costo total		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> Acopiador regional (2)	
Costo unitario		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> A detallistas (3)	
Precio de venta unitario		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> Puesto de tianguis (4)	
Cantidad de producto vendida		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> Menudeo en casa (5)	
Ingreso por ventas		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> Menudeo a domicilio (6)	
Cantidad producto autoconsumo		Unidad medida		__ <input type="checkbox"/> En ferias o eventos (7)	
Notas:				__ <input type="checkbox"/> Otro (8):	

¿Elabora algún producto de tejocote? (Producto 2):	Concepto	Cantidad	Unidad medida	Precio unitario	Total
<input type="checkbox"/> En almíbar (1)	Mano de obra				
<input type="checkbox"/> Ate (2)					
<input type="checkbox"/> Licor (3)					
<input type="checkbox"/> Pulpa (4)					
<input type="checkbox"/> Chamoy (5)					
<input type="checkbox"/> Harina (6)					
<input type="checkbox"/> Mermelada (7)					
<input type="checkbox"/> Salsa (8)					
<input type="checkbox"/> Alimento ganado (9)					
<input type="checkbox"/> Platillo (10): _____					
<input type="checkbox"/> Otro (11): _____					
Costos e ingresos				¿Dónde vende el producto?:	
Cantidad de producto		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Acopiador local (1)	
Costo total		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Acopiador regional (2)	
Costo unitario		Unidad medida		<input type="checkbox"/> A detallistas (3):	
Precio de venta unitario		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Puesto de tianguis (4)	
Cantidad de producto vendida		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Menudeo en casa (5)	
Ingreso por ventas		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Menudeo a domicilio (6)	
Cantidad producto autoconsumo		Unidad medida		<input type="checkbox"/> En ferias o eventos (7)	
Notas:				<input type="checkbox"/> Otro (8):	
¿Elabora algún producto de tejocote? (Producto 3):	Concepto	Cantidad	Unidad medida	Precio unitario	Total
<input type="checkbox"/> En almíbar (1)	Mano de obra				
<input type="checkbox"/> Ate (2)					
<input type="checkbox"/> Licor (3)					
<input type="checkbox"/> Pulpa (4)					
<input type="checkbox"/> Chamoy (5)					
<input type="checkbox"/> Harina (6)					
<input type="checkbox"/> Mermelada (7)					
<input type="checkbox"/> Salsa (8)					
<input type="checkbox"/> Alimento ganado (9)					
<input type="checkbox"/> Platillo (10): _____					
<input type="checkbox"/> Otro (11): _____					
Costos e ingresos				¿Dónde vende el producto?:	
Cantidad de producto		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Acopiador local (1)	
Costo total		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Acopiador regional (2)	
Costo unitario		Unidad medida		<input type="checkbox"/> A detallistas (3):	
Precio de venta unitario		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Puesto de tianguis (4)	
Cantidad de producto vendida		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Menudeo en casa (5)	
Ingreso por ventas		Unidad medida		<input type="checkbox"/> Menudeo a domicilio (6)	
Cantidad producto autoconsumo		Unidad medida		<input type="checkbox"/> En ferias o eventos (7)	
Notas:				<input type="checkbox"/> Otro (8):	

Estoy dispuesto a capacitarme para la elaboración de productos derivados del tejacote	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)	En caso de llevar a cabo algún proceso de agregación de valor prefiero que sea de manera individual	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)
En caso de llevar a cabo algún proceso de agregación de valor prefiero formar un grupo organizado	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)	Estoy dispuesto a agregar valor en caso de contar con un apoyo económico por parte del gobierno	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)
No me interesa agregar valor aun cuando existan apoyos del gobierno para tal fin	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)	Estoy dispuesto a agregar valor si tengo seguro el mercado	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)
Estoy dispuesto a agregar valor si sé que con ello mejorará mi ingreso	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (1) <input type="checkbox"/> En desacuerdo (2) <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) <input type="checkbox"/> De acuerdo (4) <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (5)		

¿Hay algún otro producto que sea una buena opción para elaborar y vender? ¿Cuál?:	¿Qué le impide hacerlo?:	¿Qué hace con el desecho?
<input type="checkbox"/> En almíbar (1) <input type="checkbox"/> Ate (2) <input type="checkbox"/> Licor (3) <input type="checkbox"/> Pulpa (4) <input type="checkbox"/> Chamoy (5) <input type="checkbox"/> Harina (6) <input type="checkbox"/> Mermelada (7) <input type="checkbox"/> Salsa (8) <input type="checkbox"/> Alimento ganado (9) <input type="checkbox"/> Platillo (10): _____ <input type="checkbox"/> Otro (11): _____	<input type="checkbox"/> Mucho trabajo (1) <input type="checkbox"/> Trabajo pesado (2) <input type="checkbox"/> Falta de tiempo (3) <input type="checkbox"/> Equipo caro (4): _____ <input type="checkbox"/> Insumos caros (5): _____ <input type="checkbox"/> Desconoce la técnica (6) <input type="checkbox"/> No sabe dónde vender (7) <input type="checkbox"/> Poca demanda (8) <input type="checkbox"/> Desconoce preferencias consumidor (9) <input type="checkbox"/> Se necesita variedad especial (10): _____ <input type="checkbox"/> Falta de interés (11): _____	<input type="checkbox"/> Composta (1) <input type="checkbox"/> Lombricomposta (2) <input type="checkbox"/> Incorporar al suelo (3) <input type="checkbox"/> Tirar a la fosa (4) <input type="checkbox"/> Se regala (5) <input type="checkbox"/> Otro (6): _____

¿Está dispuesto a capacitarse para saber elaborar productos de tejocote? ___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)	¿Cuántos kg de fruta no se pueden vender o consumir (desecho)?:	¿Qué valor en pesos representa ese desecho?
--	---	---

8.- SERVICIOS

Crédito para la producción					
¿Tiene algún crédito agrícola?:	¿Cuál es el monto del crédito?:	¿En cuánto tiempo (meses) se debe pagar?:	¿Cuál es la tasa de interés?:	¿Cuánto paga mensualmente?:	¿Cuál es la institución que da el crédito?:
___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)					
Asistencia técnica					
¿Cuenta con asistencia técnica en fruticultura?	¿Cuál es el costo de la asistencia técnica?:	¿Cuál es el nombre de la persona que le da asistencia técnica?:	¿A qué institución pertenece el técnico?:	¿Cómo se llama el programa de asistencia técnica?:	¿Cuántos años en total ha recibido capacitación técnica?:
___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)					
Otros apoyos de gobierno					
¿Tiene algún otro apoyo de gobierno para fruticultura?:	¿Cuál es el nombre del apoyo?:	¿En qué consiste el apoyo?:	¿Cuál es el monto del apoyo?:	¿Cada cuánto tiempo (meses) le dan el apoyo?:	¿Cuál es la institución que da el apoyo?:
___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)					

9.- ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES DE TEJOCOTE

¿Pertenece a un grupo u organización de productores de tejocote?:	¿Cómo se llama el grupo u organización?:	¿Cuántas personas lo conforman?:	¿Qué municipios lo conforman?:	¿Qué localidades lo conforman?:	¿Cuántos años lleva participando en el grupo?:
___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)					
¿Cuál es el nombre de la figura legal?:	¿En los últimos años la cantidad de integrantes	¿Cada cuanto tiempo se reúnen?:	¿Existe un comité de grupo?:	¿Existen funciones para cada uno de los integrantes?:	¿Existe un reglamento?:
	___ <input type="checkbox"/> Aumentó (1) ___ <input type="checkbox"/> Disminuyó (2) ___ Igual (3)		___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)	___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)	___ <input type="checkbox"/> Si (1) ___ <input type="checkbox"/> No (2)

<p>En caso de no pertenecer a un grupo u organización de tejocote, ¿Por qué no pertenece?:</p>	<p><input type="checkbox"/> No existe una organización en el municipio (1) <input type="checkbox"/> La organización es muy cerrada y celosa (2) <input type="checkbox"/> Nunca me han invitado a participar (3) <input type="checkbox"/> Hay mucha desconfianza, conflictos, imposiciones y malos manejos (4) <input type="checkbox"/> Tiene fines políticos partidistas (5) <input type="checkbox"/> Piden muchas cooperaciones en dinero (6) <input type="checkbox"/> Se pierde mucho tiempo en reuniones (7) <input type="checkbox"/> No hay un buen líder (8) <input type="checkbox"/> Los demás productores no quieren organizarse (9) <input type="checkbox"/> Otra (10): _____</p>	<p>¿Qué beneficios ha logrado por trabajar en grupo?:</p>	<p><input type="checkbox"/> Recibir capacitación (1) <input type="checkbox"/> Gestionar más fácilmente apoyos (2) <input type="checkbox"/> Vender en conjunto (3) <input type="checkbox"/> Compras en conjunto para abaratar costos (4) <input type="checkbox"/> Uso de maquinaria grupal (5) <input type="checkbox"/> Apoyarse con trabajo entre productores (7) <input type="checkbox"/> Vivero grupal (8) <input type="checkbox"/> Certificaciones grupales (9) <input type="checkbox"/> Información sobre precios, clientes, lugares de venta (10) <input type="checkbox"/> Crédito (11) <input type="checkbox"/> Otro (12): _____</p>	<p>¿Cuándo hay una decisión que tomar en el grupo, cómo se toma esa decisión?:</p>	<p><input type="checkbox"/> La decisión es impuesta desde afuera (1) <input type="checkbox"/> El líder decide e informa a los otros miembros del grupo (2) <input type="checkbox"/> Los miembros del grupo analizan la situación y deciden de forma democrática (3) <input type="checkbox"/> Otro (4): _____</p>
--	--	---	--	--	---

10.- PROBLEMAS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TEJOCOTE

<p>¿Qué tan buena es su localidad para sembrar tejocote?:</p>	<p><input type="checkbox"/> Buena (1) <input type="checkbox"/> Regular (2) <input type="checkbox"/> Mala (3)</p>	<p>¿Qué localidades son los mejores para producir tejocote?:</p>	<p>¿Por qué son buenas?:</p>	<p>¿Qué tan buena es su parcela para sembrar el tejocote?:</p>	<p><input type="checkbox"/> Buena (1) <input type="checkbox"/> Regular (2) <input type="checkbox"/> Mala (3)</p>
<p>¿Considera que el clima actual es menos o más favorable para producir tejocote?:</p>				<p><input type="checkbox"/> Menos (1) <input type="checkbox"/> Más (2) <input type="checkbox"/> Igual (3)</p>	
<p>¿En orden de importancia, cuales son los problemas climáticos y de suelo que más afectan al tejocote?:</p>	<p>¿Qué hace para contrarrestarlos?:</p>			<p>¿Cada cuántos años tiene una afectación grave por estos efectos climáticos?:</p>	<p>¿Qué porcentaje de cosecha se afecta cuando se presentan fenómenos climáticos extremos?:</p>
<p><input type="checkbox"/> Sequía (1)</p>	<p><input type="checkbox"/> Acolchado (1) <input type="checkbox"/> Riego de auxilio (2) <input type="checkbox"/> Compostas para retener humedad (3) <input type="checkbox"/> Obras de captación de agua (4) <input type="checkbox"/> Otro (5): _____</p>				
<p><input type="checkbox"/> Heladas (2)</p>	<p><input type="checkbox"/> Porte alto de árboles (1) <input type="checkbox"/> Buena nutrición (2) <input type="checkbox"/> Control de plagas y enfermedades (3) <input type="checkbox"/> Otro (4): _____</p>				

¿En orden de importancia, cuales son los problemas climáticos y de suelo que más afectan al tejocote?:	¿Qué hace para contrarrestarlos?:	¿Cada cuántos años tiene una afectación grave por estos efectos climáticos?:	¿Qué porcentaje de cosecha se afecta cuando se presentan fenómenos climáticos extremos?:	¿Qué porcentaje de su cosecha se afecta por fenómenos climáticos en años normales?:
___ <input type="checkbox"/> Granizo (3)	___ <input type="checkbox"/> Aplicación de fungicidas y antibióticos (1) ___ <input type="checkbox"/> Malla (2) ___ <input type="checkbox"/> Otro (3): _____			
___ <input type="checkbox"/> Exceso de lluvia y humedad (4)	___ <input type="checkbox"/> Prevención y control de enfermedades (1) ___ <input type="checkbox"/> Control de enfermedades en cultivos anuales (2) ___ <input type="checkbox"/> No sembrar maíz junto al tejocote (3) ___ <input type="checkbox"/> Buena ventilación por poda (4) ___ <input type="checkbox"/> Otro (5): _____			
___ <input type="checkbox"/> Vientos (5)	___ <input type="checkbox"/> Barrera rompe viento (1) ___ <input type="checkbox"/> Otro (2): _____			
___ <input type="checkbox"/> Suelos porosos (6)	___ <input type="checkbox"/> Compostas (1) ___ <input type="checkbox"/> Otro (2): _____			
___ <input type="checkbox"/> Suelos compactos (7)	___ <input type="checkbox"/> Subsoleo antes de plantar (1) ___ <input type="checkbox"/> Otro (2): _____			
___ <input type="checkbox"/> Terrenos que se inundan (8)	___ <input type="checkbox"/> Hacer drenes para salida de agua (1) ___ <input type="checkbox"/> Otro (2): _____			
___ <input type="checkbox"/> Suelos pedregosos (9)	___ <input type="checkbox"/> Quitar la piedra (1) ___ <input type="checkbox"/> Otro (2): _____			
___ <input type="checkbox"/> Suelos con baja materia orgánica (fertilidad) (10)	___ <input type="checkbox"/> Estiércol (1) ___ <input type="checkbox"/> Compostas (2) ___ <input type="checkbox"/> Lombricomposta (3) ___ <input type="checkbox"/> Dejar residuos de cosecha (4) ___ <input type="checkbox"/> Otro (5): _____			
___ <input type="checkbox"/> Laderas pronunciadas (erosión) (11)	___ <input type="checkbox"/> Laboreo del suelo adecuado (1) ___ <input type="checkbox"/> Cajetes para ladera (2) ___ <input type="checkbox"/> Curvas a nivel (3) ___ <input type="checkbox"/> MIAF (4) ___ <input type="checkbox"/> Otro (5): _____			

<p>¿En orden de importancia, cuales son los problemas económicos que más afectan al cultivo de tejocote?:</p> <p><input type="checkbox"/> Bajos precios de compra de tejocote (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de dinero para invertir (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Ya no hay apoyos de gobierno (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Insumos caros (4): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Mucho gasto en pago de jornales (5): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Ingreso en una sola época del año (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Robos en la huerta (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Disponen de poco terreno (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Equipos, maquinaria e infraestructura cara (9): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Sus variedades no son las mejores para el mercado (10): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (11): _____</p>	<p>¿En orden de importancia, cuales son los problemas del proceso de producción que más afectan al cultivo de tejocote?:</p> <p><input type="checkbox"/> Plagas y enfermedades (1): _____</p> <p><input type="checkbox"/> El frutal requiere de mucha mano de obra en el proceso productivo (2): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Trabajo pesado para personas mayores (3): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Se requiere personal capacitado para podar e injertar (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Periodos cortos para hacer muchas actividades (5): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de equipo y maquinaria para facilitar las actividades (6): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de asesoría técnica (falta de conocimiento técnico) (7): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Hay insumos que no se encuentran fácilmente (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Refacciones difíciles de encontrar (9): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Terreno de difícil acceso (10)</p> <p><input type="checkbox"/> Productos tóxicos que afectan al trabajador y deja residuos en la fruta (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Productos prohibidos que no encuentran sustituto para control (12)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (13): _____</p>	<p>¿En orden de importancia, cuales son los problemas que afectan en la organización de productores?:</p> <p><input type="checkbox"/> Conflictos entre productores (1): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Decepción por malos manejos y falta de confianza (2) : _____</p> <p><input type="checkbox"/> No existe un líder (3): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Hay productores que no quieren participar (4): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Se pierde tiempo en reuniones (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Piden muchas cooperaciones (6): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de reglamentos (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de funciones de cada integrante (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Desconfianza con productores de otras localidades (9)</p> <p><input type="checkbox"/> No quieren invertir en la huerta (10)</p> <p><input type="checkbox"/> No se quieren comprometer (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (12): _____</p>
<p>¿En orden de importancia, cuales son los problemas para la comercialización de tejocote?:</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de un censo para saber los volúmenes de producción de los grupos (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de organización para hacer mejores tratos con compradores (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Se cosecha y vende cuando el precio no es el mejor (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Desconoce lugares donde se pague mejor el producto (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Los intermediarios no pagan lo justo (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Hay requisitos que no puede cumplir (6): _____</p> <p><input type="checkbox"/> No tiene certificado fitosanitario (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Se rechaza la producción con residuos de productos prohibidos (8)</p> <p><input type="checkbox"/> El flete para llevarlo a otro lugar donde paguen mejor es caro (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Le falta más calidad a su producto (10)</p> <p><input type="checkbox"/> La fruta madura muy rápido (poco tiempo para vender) (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Se piden volúmenes determinados que no se pueden juntar (12): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (12): _____</p>	<p>¿Qué efectos negativos sociales, culturales, ambientales, etc. se tienen por la producción y venta del tejocote?</p> <p><input type="checkbox"/> Los agroquímicos dañan el medio ambiente (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Los agroquímicos matan a los insectos benéficos (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Los agroquímicos son malos para la salud (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Las plantaciones exclusivas de tejocote afectan la diversidad de otras especies (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Hay variedades que se están perdiendo porque el mercado no las demanda (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Se cortan otros árboles para plantar tejocote (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (7): _____</p>	<p>¿A pesar de todas las dificultades, por qué sigue con la producción del tejocote?</p> <p><input type="checkbox"/> Por las tradiciones en la región (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Es importante mantener funcionando el campo (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Es un patrimonio que heredaron de sus padres y abuelos (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Genera auto empleo (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Evita migración (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Es un frutal nativo que se debe proteger (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Complementa el ingreso de la familia (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Genera ingresos a fin de año cuando hay gastos importantes (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Aporta ingresos para el inicio de las siembras al siguiente año (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Es bueno sembrar árboles para ayudar al medio ambiente (10)</p> <p><input type="checkbox"/> Es rentable (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (12): _____</p>

11.- RECOMENDACIONES

¿Cuáles son las ventajas de sembrar tejocote, qué bondades tiene?	¿Qué beneficios sociales, culturales, ambientales, etc. se tienen por la producción y venta del tejocote?	¿Qué se tiene que hacer para aumentar el consumo de tejocote?
<p><input type="checkbox"/> Es un frutal de menos trabajo en comparación con otros (1)</p> <p><input type="checkbox"/> No se le invierte tanto dinero en comparación con otros frutales (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Es más resistente a la sequía (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Soporta mejor las heladas (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Se adapta bien a distintos tipos de suelos (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Se adapta al cambio climático (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Se está solicitando mucho producto de buena calidad (7)</p> <p><input type="checkbox"/> La industria cada año solicita el producto (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Buenos rendimientos (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Buena rentabilidad (10)</p> <p><input type="checkbox"/> Mayor vida de anaquel (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Resistente a daños mecánicos (12)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (13): _____</p>	<p><input type="checkbox"/> Oportunidades para los jóvenes (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Se evita la migración (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Se crean empleos agrícolas (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Ingresos para las mujeres (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Es menos estresante trabajar en el campo que en la ciudad (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Hay derrama económica en la localidad y la región (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Se conserva la cultura, tradiciones y gastronomía (día de muertos, navidad) (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Contribuye al turismo (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Sembrar árboles contribuyen al medio ambiente (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Se proporciona alimento para los ciudadanos y los animales silvestres (10)</p> <p><input type="checkbox"/> Se preserva una especie nativa de México (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (12): _____</p>	<p><input type="checkbox"/> Inventar nuevas comidas y vender productos que lleven tejocote (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Ferias y eventos de tejocote (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Hacer comerciales y promocionar en medios de comunicación el tejocote (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Abrir nuevos mercados en otros estados o en el extranjero (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Dar denominación de origen o un distintivo para el tejocote (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Enseñar a preparar y comer en lugares donde no se consume (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Dar a conocer sus propiedades medicinales (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (8): _____</p>
¿En orden de importancia, usted que necesita para que sea más rentable el tejocote?:		¿De lo que usted hace, qué técnicas o recomendaciones daría a otros productores para mejorar la producción y el rendimiento?
<p><input type="checkbox"/> Organización de grupo para ventas (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Organización de grupo para compras consolidadas de insumos (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Organización de grupo para aplicar el paquete tecnológico recomendado (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Vender mayores volúmenes (4): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Vender por contrato (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Vender directamente al detallista y al consumidor (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Fruta sana y sin defectos mecánicos (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Fruta libre de mosca de la fruta y barrenador (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Mejor empaque (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Una marca y etiqueta (10)</p> <p><input type="checkbox"/> Poder facturar (11)</p> <p><input type="checkbox"/> Clasificada por calibres (12)</p> <p><input type="checkbox"/> Incrementar el porcentaje de fruta de primera calidad (13)</p> <p><input type="checkbox"/> Certificado fitosanitario (14)</p> <p><input type="checkbox"/> Certificado para exportar (15)</p> <p><input type="checkbox"/> Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales (16)</p> <p><input type="checkbox"/> Que se entregue en las fechas que más vale el producto (17): _____</p>	<p><input type="checkbox"/> Una nueva variedad (18): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Tener la información de otros mercados (19)</p> <p><input type="checkbox"/> Disponer de camiones para llevar a otros lugares (20)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener bodegas (21)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener frigorífico (22)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener acceso a lugares en tianguis para la venta (23)</p> <p><input type="checkbox"/> Asesoría en comercialización (24)</p> <p><input type="checkbox"/> Asesoría técnica en el manejo del frutal (25)</p> <p><input type="checkbox"/> Intercambios de experiencias con otros productores más avanzados (26)</p> <p><input type="checkbox"/> Acceso a créditos (27)</p> <p><input type="checkbox"/> Apoyos de gobierno (28): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Tener riego (29)</p> <p><input type="checkbox"/> Malla anti granizo (30)</p> <p><input type="checkbox"/> Podar los árboles (31)</p> <p><input type="checkbox"/> Fertilizar (32)</p> <p><input type="checkbox"/> Procesar el tejocote y hacer otros productos (33)</p> <p><input type="checkbox"/> Llevar el registro de las actividades y gastos (34)</p> <p><input type="checkbox"/> Maquinaria y equipo (35): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Ahorro para invertir (36): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (37): _____</p>	<p><input type="checkbox"/> Ir a las capacitaciones y días demostrativos (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Pedir consejo del productor líder (2): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Leer manuales y buscar información en internet (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Injertar con la variedad (4): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Podar los árboles (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Controlar alguna plaga o enfermedad (6): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Que usen algún producto efectivo (7): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Que usen productos naturales o amigables para el ambiente (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Registrar las actividades y gastos (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Riego para los árboles (10)</p> <p><input type="checkbox"/> Fertilizar (11): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Que inviertan en el cuidado de los árboles (12): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (13): _____</p>

<p>¿De lo que usted hace o le ha funcionado, qué recomendaciones daría a otros productores para reducir los costos en tejocote?</p>	<p>¿De lo que usted hace o le ha funcionado, qué recomendaciones daría a otros productores para obtener mejores precios de venta en tejocote?</p>	
<p><input type="checkbox"/> Organizarse con otros productores para disminuir los costos de comercialización (1)</p> <p><input type="checkbox"/> Organizarse con otros productores para comprar insumos a menor costo (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Calibrar equipos de aspersión y usar dosis óptimas de productos (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Disminuir sus costos de producción en (4): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Llevar a cabo la actividad (5): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Mecanizar las actividades (6): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Trabajar personalmente la huerta para no pagar empleados (7): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (8): _____</p>	<p><input type="checkbox"/> Organizarse con otros productores para vender (1): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Producir fruta sin daños mecánicos (2)</p> <p><input type="checkbox"/> Producir fruta libre de plagas y enfermedades (3)</p> <p><input type="checkbox"/> Mejor empaque y presentación (4)</p> <p><input type="checkbox"/> Seleccionar y clasificar el producto por calibres (5)</p> <p><input type="checkbox"/> Cortar en un cierto grado de maduración (6)</p> <p><input type="checkbox"/> Una marca y etiqueta (7)</p> <p><input type="checkbox"/> Poder facturar (8)</p> <p><input type="checkbox"/> Certificar la producción en buenas prácticas fitosanitarias (9)</p> <p><input type="checkbox"/> Certificar la producción para exportación (10)</p>	<p><input type="checkbox"/> Entregar directamente a los acopiadores estatales o nacionales (11): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Disponer de camiones para llevar producción a otros lugares (12)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener bodegas (13)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener frigoríficos (14)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener seleccionadora (15)</p> <p><input type="checkbox"/> Tener acceso a lugares en tianguis para la venta (16)</p> <p><input type="checkbox"/> Vender en las fechas con mejor precio (17): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Elaborar otros productos para vender (18): _____</p> <p><input type="checkbox"/> Asesoría en comercialización (19)</p> <p><input type="checkbox"/> Otro (20): _____</p>

12.- INFORMACIÓN DE LA FAMILIA

¿Qué edad tiene?:	¿Cuántas personas viven con usted actualmente?:	¿Cuántas hectáreas tiene en total (agrícola, pecuaria etc)?:	¿Piensa seguir incrementando la superficie de tejocote?
			<input type="checkbox"/> Si (1) <input type="checkbox"/> No (2)
¿Hasta qué año fue a la escuela?:	¿Cuántas personas de su familia trabajan con usted en el cultivo de tejocote?:		¿Qué tipo de propiedad es?:
	Parentesco	Edad	
<input type="checkbox"/> Primaria (1) (1-6)	1.-		<input type="checkbox"/> Pequeña propiedad (1)
<input type="checkbox"/> Secundaria (2) (7-9)	2.-		<input type="checkbox"/> Ejido (2)
<input type="checkbox"/> Preparatoria (3) (10-12)	3.-		<input type="checkbox"/> Comunal (3):
<input type="checkbox"/> Universidad (4) (13-16)	4.-		<input type="checkbox"/> Otro (4): _____
<input type="checkbox"/> Postgrado (5) (17-22)	5.-		
¿Cuántos minutos de traslado en automóvil son de su casa a su parcela?:			
En orden de importancia ¿Mencione sus principales fuentes de ingresos?			
<input type="checkbox"/> Agricultura (1)	<input type="checkbox"/> Jornalero (4)	<input type="checkbox"/> Remesas (7)	
<input type="checkbox"/> Ganadería (2)	<input type="checkbox"/> Empleado / Obrero (5)	<input type="checkbox"/> Apoyos de gobierno (8)	
<input type="checkbox"/> Negocio o comercio (3)	<input type="checkbox"/> Oficio / Artesano (6)	<input type="checkbox"/> Otro (9): _____	
Notas y comentarios			