



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE AGROECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD

## INCORPORACIÓN DE AGUACATE (*Persea americana*) MEJORADO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE TÉTELA DEL VOLCÁN, MORELOS: PROBLEMÁTICA, MANEJO Y ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS

ADRIANA MARTÍNEZ MORALES

T E S I S  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO. MÉXICO

2022



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis titulada: **“Incorporación de aguacate (*Persea americana*) mejorado en los sistemas de producción familiar de Tétela del Volcán, Morelos: problemática, manejo y alternativas agroecológicas”** realizada por el (la) estudiante: **Adriana Martínez Morales** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS  
AGROECOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO (A)

  
DRA. MA. ANTONIA PÉREZ OLVERA

ASESOR (A)

  
DR. JULIO SÁNCHEZ ESCUDERO

ASESOR (A)

  
DR. DANIEL TELIZ ORTIZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, México, julio de 2022

# INCORPORACIÓN DE AGUACATE (*Persea americana*) MEJORADO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN FAMILIAR DE TÉTELA DEL VOLCÁN, MORELOS: PROBLEMÁTICA, MANEJO Y ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS

Adriana Martínez Morales, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2022

## RESUMEN

La economía capitalista enfocada en expandir cultivos que tienen una alta demanda con el fin de obtener ingresos ha sido el principal motivo que ha impulsado al crecimiento de las variedades mejoradas de aguacate. Sin tener en cuenta los daños que esto provoque al medio ambiente. El objetivo de la presente investigación es describir las características de los Sistemas de Producción Familiar (SPF) mediante indicadores agroecológicos el efecto de la incorporación de variedades mejoradas de aguacate en Tétela del Volcán, Morelos a través datos cuantitativos y cualitativos. Se estudiaron los SPF en donde se produce aguacate y actores claves como: viveristas, encargado de empacadora, investigadores de la zona y líderes de asociaciones. Tomando como caso de estudio a la Asociación conocida como Grupo FRUFIDET. Se realizó una encuesta al total de los integrantes de la asociación, además de realizar entrevistas a actores claves, observación participante y transectos. Los resultados encontrados muestran que el total de los productores/as han incorporado las variedades mejoradas de aguacate con diferente manejo, identificando dos tipos de SPF aquellos que hacen manejo en monocultivo de un frutal y en los que mantienen una diversidad de especies frutales, cultivos tradicionales, arvenses y animales.

En la evaluación de sustentabilidad de los SPF se analizó a través de cuatro grupos de productores en los que ninguno se encuentra dentro del nivel óptimo agroecológico. Sin embargo, los grupos 3 y 4 son los más cercanos a lograrlo, a diferencia de los grupos 1 y 2 en los que el nivel de sustentabilidad es bajo y que se tendrán que implementar prácticas agroecológicas. Se identificaron problemáticas entorno a la mala distribución del agua, dificultades para organizarse internamente como asociación y poder obtener beneficios ya sea para la compra de planta, insumos y/o comercialización del aguacate.

**Palabras clave:** prácticas agroecológicas, variedades mexicanas de aguacate, huertas diversas

# **INCORPORATION OF IMPROVED AVOCADO (*Persea americana*) IN THE FAMILY PRODUCTION SYSTEMS OF TÉTELA DEL VOLCÁN, MORELOS: PROBLEMS, MANAGEMENT AND AGROECOLOGICAL ALTERNATIVES**

**Adriana Martínez Morales, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2022**

## **ABSTRACT**

The capitalist economy focused on expanding crops that are in high demand in order to obtain income has been the main reason that has driven the growth of improved varieties of avocado. Without considering the damage that this causes to the environment. The objective of this research is to describe the characteristics of the Family Production Systems (SPF) through agroecological indicators the effect of the incorporation of improved varieties of avocado in Tétela del Volcán, Morelos through quantitative and qualitative data. The SPF where avocado is produced and key actors such as: nurserymen, packing house manager, area researchers and association leaders were studied. Taking as a case study the Association known as Grupo FRUFIDET. A survey was conducted of all the members of the association, in addition to conducting interviews with key actors, participant observation and transects. The results found show that the total of the producers have incorporated the improved varieties of avocado with different management, identifying two types of SPF those that manage a fruit tree in monoculture and those that maintain a diversity of fruit species, traditional crops, weeds and animals.

In the sustainability evaluation of the SPF, it was analyzed through four groups of producers in which none is within the optimal agroecological level. However, 3 and 4 groups are the closest to achieving it, unlike in 1 and 2 groups, the level of sustainability is low and agroecological practices will have to be implemented. Problems were identified around the poor distribution of water, difficulties in internally organization as an association and being able to obtain benefits either for the purchase of plants, supplies and avocado marketing.

**Key words:** agroecological practices, Mexican varieties of avocado, diverse groves

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a CONACYT, por brindarme una beca que me permitió cursar la Maestría en Agroecología y Sustentabilidad en el Colegio de Postgraduados.

A la Dra. Ma. Antonia Pérez Olvera por su gran apoyo y paciencia, por su colaboración y guía en el proceso de investigación.

Al Dr. Daniel Téliz Ortiz y al Dr. Julio Sánchez Escudero por su apoyo, correcciones y aportes concretos a esta investigación.

A cada uno de los productores de Grupo FRUFIDET a Mirna Lucila Aguilar Galindo, José Eustasio Aguiar Galindo, Oscar Valentín Carretes Sosa, Gildardo Galindo Reyes, Leobardo García Martínez, Carlos García Rosales, Marcelo González Mendoza, Enrique Hernández Aguilar, Felipe López Mendoza, Regino Mendoza Mendoza, Joel Morales Castro, Celso Morales Estrada, Hermenegildo Pérez Jiménez, Juan Práxedes Pérez Jiménez, Abram Pérez Reyes, Noé Ramírez Pérez, Petra Reyes Flores, Pompeyo Rivera Carretes, Cipriano Rivera Ortega, José Luis Rosales Martínez y Leonardo Rosales Martínez.

En especial a la Profesora Julia E. Quintero Galicia, Prof. Ismael Pérez Jiménez, C. Gabriel Abdón Mendoza y Ing. Rolando Mendoza Mendoza por su apoyo en el proceso brindándome las facilidades para llevar a cabo la investigación.

A los viveristas C. Gabriel Abdón Mendoza y Lic. Cristian Pérez, encargados de tiendas de agroquímicos y empacadora, respectivamente.

A los ingenieros Salvador Rivera Carretes y Víctor Hugo Campos del CESVMOR.

Dra. Martha Shirley Reyes Quintero por proporcionarme tiempo, conocimientos y experiencia.

A la M.C. Xóchitl Liliana Carmen Franco por su apoyo, paciencia y conocimientos aportados

Y a todos y cada uno de los partícipes en esta investigación gracias, gracias, gracias.

## **DEDICATORIA**

A Dios por no soltarme de su mano aun cuando los tiempos no fueron fáciles

A mi gran motor Carol Rodríguez Martínez eres mi fuerza y motivación para dar siempre lo mejor de mí y seguir adelante.

A mis padres Heron A. Martínez Argüello y Hortensia I. Morales Fabián por su amor y apoyo

A mis hermanos Tania, Guillermo, Sergio, Rebeca y Cristel por su apoyo.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
DEDICATORIA.....	vi
LISTA DE CUADROS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Capitalismo .....	4
2.1.1 Modelo neoliberal.....	4
2.2. Revolución verde .....	5
2.3. Tratados comerciales.....	6
2.4. Figuras asociativas .....	8
2.5. Agroecología.....	8
2.5.1. El agroecosistema aguacate.....	11
2. 6. Indicadores agroecológicos .....	12
2.7. Manejo integral del cultivo.....	13
2.7.1. Manejo integrado del aguacate.....	14
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
3.1 Antecedentes del problema .....	16
3.2. Planteamiento del problema .....	22
3.3. Objetivos .....	24
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA .....	25
4.1. Zona de estudio .....	25
4.1.1. Clima.....	26
4.1.2. Población .....	27
4.1.3. Tenencia de la tierra .....	27
4.1.4. Superficie agrícola .....	28
4.1.5 Gobierno .....	29
4.1.6. Actividades económicas .....	30

4.2. Estrategia metodológica.....	31
4.3. Enfoque cualitativo.....	32
4.3.1. Muestreo cualitativo .....	32
4.3.2. Métodos y técnicas de investigación cualitativa .....	32
4.3.3. Entrevista .....	33
4.3.4. Observación participante .....	34
4.3.5. Mapeo social.....	34
4.4. Enfoque cuantitativo.....	37
4.4.1. Muestreo .....	37
4.4.2. Métodos y técnicas de investigación cuantitativa.....	37
4.4.3 Encuesta.....	38
4.4.4. Variables e indicadores.....	38
<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSION GENERAL .....</b>	<b>42</b>
5.1. Datos sociodemográficos.....	42
5.1.1. Estructura y organización de Grupo FRUFIDET .....	42
5.1.2. Género y edad .....	45
5.1.3. Grado de estudios.....	46
5.1.4. Ocupación.....	47
5.1.5. Estado civil.....	48
5.1.6. Migración interna .....	48
5.2. Tipificación, diversidad, incorporación y manejo de variedades mejoradas de aguacate en los sistemas de producción familiar.....	49
5.2.1. Tipificación del SPF .....	49
5.2.2. Incorporación de variedades mejoradas de aguacate al SPF.....	51
5.2.3. Diversidad de las huertas .....	53
5.2.4. Manejo de huertas .....	53
5.2.5. Fuentes de agua .....	59
5.2.6. Diversidad asociada al aguacate .....	62
5.2.7. Especies animales .....	64
5.2.8. Importancia de las variedades mexicanas .....	65
5.3. Cosecha y comercialización de variedades mejoradas de aguacate .....	67



5.3.1. Rendimiento de variedades mejoradas de aguacate .....	68
5.3.2. Comercialización.....	69
5.4. Indicadores agroecológicos .....	71
5.4.1. Dimensión ecológica .....	71
5.4.2. Dimensión social.....	73
5.4.3. Dimensión económica.....	74
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES .....	78
CAPÍTULO VII. LITERATURA CITADA.....	80
ANEXOS .....	90
Anexo 1 Cuestionario.....	90
Anexo 2 Reproducción de planta .....	111
Anexo 3 Plaza de las frutas .....	115
Anexo 4 Memoria fotográfica .....	116

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Producción de aguacate a nivel mundial en 2005 y 2019. ....	17
<b>Cuadro 2.</b> Ocupaciones principales de los productores/as de Grupo FRUFIDET .....	48
<b>Cuadro 3.</b> Diversidad de especies en las huertas aprovechadas por las familias de Grupo FRUFIDET.....	63
<b>Cuadro 4.</b> Características principales de las variedades mexicanas de aguacate y Hass.....	66
<b>Cuadro 5.</b> Plaguicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate por productores/as de Grupo FRUFIDET. ....	114

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes para un Manejo Integrado de Aguacate.....	15
Figura 2. Principales países importadores y consumidores de aguacate.....	20
Figura 3. Principales estados productores de aguacate.....	20
Figura 4. Zona de estudio, municipio de Tétela del Volcán, Morelos. ....	26
Figura 5. Distribución de tipos de clima en Tétela del Volcán, Morelos. ....	27
Figura 6. Superficie cultivada por productores/as de Grupo FRUFIDET.....	28
Figura 7. Mapeo social.....	36
Figura 8. Esquema organizativo de Grupo FRUFIDET. ....	43
Figura 9. Objetivos de los productores/as para participar en Grupo FRUFIDET.....	44
Figura 10. Requisitos establecidos a nuevos integrantes de Grupo FRUFIDET.....	44
Figura 11. Edad y género de los productores/as de Grupo FRUFIDET. ....	46
Figura 12. Grado de estudios por género de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	47
Figura 13. Miembros de las familias de Grupo FRUFIDET que contribuyen con ingresos.....	49
Figura 14. Tipología de huertas de Grupo FRUFIDET.....	50
Figura 15. Incorporación de aguacate mejorado a las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET .....	51
Figura 16. Dinámica de la superficie cultivada con variedades mejoradas de aguacate en los últimos cinco años por los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	52
Figura 17. Incremento de la superficie cultivada con variedades mejoradas de aguacate por los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	52
Figura 18. Principales especies frutales en las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	53
Figura 19. Arreglos arbóreos de especies frutales en las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET. ....	55
Figura 20. Fuentes de asesoramiento técnico utilizadas por los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	57

Figura 21. Prácticas en las que reciben asesoramiento los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	57
Figura 22. Tipos de mano de obra empleados en las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	59
Figura 23. Fuentes de abastecimiento de agua de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	60
Figura 24. Especies animales en el SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	64
Figura 25. Variedades mejoradas de aguacate cultivadas por los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	68
Figura 26. Rendimiento de aguacate de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	69
Figura 27. Principales estados donde se comercializa aguacate.....	71
Figura 28. Parámetros ecológicos de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	72
Figura 29. Parámetros sociales de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	74
Figura 30. Parámetros económicos de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	76
Figura 31. Análisis diferencial de las dimensiones agroecológicas de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.....	77

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

México tiene un papel importante como productor, consumidor y exportador de aguacate. A través de la Secretaría de Economía el gobierno Federal, la Asociación de Productores y Empacadores de Aguacate de México (APEAM) han superado el millón de toneladas enviadas a Estados Unidos. Posicionándose como uno de los principales países productores y exportadores de aguacate (APEAM, 2021), Con una superficie sembrada de 241 140 hectáreas en 2020, con una producción de 2 388 615 toneladas, manteniéndose en constante crecimiento (Banco de México, 2018; SIAP, 2021).

El estado de Michoacán es el principal estado productor de aguacate con una superficie cultivada de 174 377 ha y una producción de 1 825 691 t, seguido por Jalisco, Estado de México, Nayarit y Morelos en conjunto estos estados reúnen el 97% de la producción nacional. El cultivo de aguacate se encuentra en 28 de los estados de país (SIAP, 2021).

Las variedades mejoradas de aguacate por su alto valor nutricional y gran demanda cobraron importancia a nivel nacional, esto permite que los productores consideren en adoptar este cultivo, generando transformaciones en sus huertas, generalmente la expansión de este cultivo se ha dado en monocultivo (Rubí *et al.*, 2013).

La dispersión geográfica del cultivo de aguacate se le atribuye a la presencia de variedades mexicanas (aguacate nativo) las cuales están adaptadas a cada entorno local, esto reduce las poblaciones de variedades mexicanas para dar paso a las variedades mejoradas de aguacate, debido a que, las primeras son utilizadas como portainjerto, por tener genes resistentes a plagas y enfermedades (Guzmán *et al.*, 2017). La sustitución de variedades mexicanas por mejoradas, más la destrucción de los hábitats ponen en riesgo a las variedades mexicanas de aguacate y la diversidad en general (Rincón-Hernández *et al.*, 2011; Sánchez, 1999).

Las variedades mexicanas de aguacate, juegan un papel importante para el éxito o fracaso en el establecimiento de huertas comerciales de aguacate (Castro *et al.*, 2003). Dado que se utilizan como portainjertos para obtener una planta de calidad (Castro & Fassio, 2015).

En la década de 1980 bajo proyectos que tenían la intención de promover una mejora en la economía del sector rural. En Morelos se otorgaron apoyos de planta de algunos frutales como: durazno, manzana, higo, granada china, níspero, membrillo, tejocote, chirimoya y variedades mejoradas de aguacate (Olvera Carbajal, 2020). Esto permitió que los productores adoptaran frutales.

El estado de Morelos se ubica como el quinto productor de aguacate con una superficie de 5731 ha y una producción de 52 453 t al 2021, 13 municipios cultivan este frutal, destacando como los principales productores Ocuilco y Tétela del Volcán con una superficie de 2369 y 1831 ha, respectivamente y con una producción de 18 801 y 17 396 t respectivamente (SIAP, 2021). El municipio de Tétela del Volcán cuenta con un total de 2369 hectáreas de cultivo de aguacate, repartidas entre 1838 productores de los cuales se encuentran en las localidades de Tétela del Volcán, Hueyapan, Tlamimilulpan y Xochicalco (CESVMOR, 2020).

En el municipio de Tétela del Volcán, los Sistemas de Producción Familiar (SPF) se distinguen por producir principalmente frutales, en los últimos años han adoptado variedades mejoradas de aguacate, lo que ha permitido una diversificación de estos. Los cambios en la diversidad de especies se debe a la innovación y a la búsqueda de nuevas alternativas productivas, que permitan mejorar la economía de las familias, aunado a que las condiciones edafoclimáticas permiten el cultivo de una gran variedad de especies, sobre todo frutales caducifolios y cultivos básicos, sin embargo, existe una tendencia a manejar el aguacate como monocultivo, por su importancia económica y social en las zonas productoras, sin embargo, su expansión va acompañada de efectos ambientales.

Actualmente, existe una diversidad de los SPF de Tétela del Volcán, los cuales dan evidencia de la presencia de una gran diversidad de especies de frutales como durazno, ciruela, zarzamora, granada china, pera, higo y aguacate mejorado introducidas en combinación con especies nativas como el aguacate mexicano, que han formado parte de la dinámica de cambio del patrón de uso del suelo agrícola, donde las variedades mejoradas son de gran importancia, dado que es un cultivo que sobresale en las huertas, además de una disminución en las variedades mexicanas, lo cual, las pone en riesgo. Ante tal situación se realizó un análisis, desde una perspectiva agroecológica, de las

transformaciones en los SPF y los efectos económicos, sociales y ecológicos derivados de la incorporación de variedades de aguacate mejorado.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Capitalismo**

En el siglo XVI fue cuando dio inicio la época moderna en la que nació la economía capitalista en Europa, esta se ha ido expandiendo gradualmente hasta extenderse en todo el mundo (Sorinel, 2010). Vite Pérez (2000) manifiesta a los términos socioculturales, político-militares y financieros- tecnológicos como propios del sistema capitalista, aunque los partidarios de la globalización lo niegan anteponiendo que se trata de una disolución histórica y de un nuevo paradigma tecnológico ante los que no hay alternativas. Esto solo favorece a países capitalistas avanzados y a sus empresas multinacionales.

Prebisch, (1981) menciona que el capitalismo a través de las teorías neoclásicas hace la invitación a la libertad financiera para promover la expansión de las empresas transnacionales. Estas solo han hecho la explotación de recursos naturales y servicios públicos, actualmente continúan expandiéndose. La expansión de las transnacionales no hubiese tenido mayor importancia si la sociedad privilegia de consumo no la hubiera demandado. Los líderes de algunas empresas denominan capitalismo consciente al hecho de ponerle un atuendo humanista, sin embargo, no es más que propuestas sensatas para mejorar la eficacia de los empleados aparentando ser buenos con ellos. A través de las mejores intenciones es como se pretende tratar de asumir los daños que provoca el sistema económico (Harvey, 2014).

El capitalismo mira a los recursos naturales como una fuente inagotable que además cree que le pertenece. Las principales vías que los gobiernos han utilizado para insertarse a la economía mundial han sido la agroexportación y la extracción de materias primas (principalmente agrícolas, minerales y energéticos) (Pástor, 2020).

#### **2.1.1 Modelo neoliberal**

Este modelo argumenta incrementar la productividad para aumentar el ingreso monetario, a través, de un uso adecuado de las ventajas comparativas de los países proveedores de materias primas para el mercado mundial, las cuales son exportadas.



Por otra parte, este sistema sigue deteriorando los ecosistemas, disminuyendo la biodiversidad, descampesinización, migraciones, despojos, saqueo y empobrecimiento. (Pástor, 2020).

El crecimiento del modelo neoliberal requiere de nuevos recursos naturales para impulsar las locomotoras de la acumulación global. El esquema dependiente en combinación con la riqueza natural de América Latina hace frágil a la depredación y el avance de las formas de despojo (Cuevas Valenzuela *et al.*, 2018).

El modelo neoliberal en América Latina orienta su producción hacia la exportación, manteniendo bajos los salarios, así como también bajo los costos de las materias primas de la agroindustria. La cual se abastece de insumos importados a bajos costos lo que genera una competencia desigual con la producción nacional, obligando a bajar los precios, lo que genera: quiebres, desempleos, sometimiento, etc. (González, 2003).

## **2.2. Revolución verde**

Las condiciones ecológicas de México permitieron el acceso al desarrollo de la producción de alimentos a gran escala con el uso de tecnología generada en la revolución verde. Esta dio inicio en la década de los 50's la cual tuvo como base principal la creación de nuevas variedades de cultivo con alto rendimiento, ligada a la explotación intensiva llevada a cabo por el riego, uso intensivo de fertilizantes químicos, plaguicidas y maquinaria pesada (Ceccon, 2008). Esto llevo a cultivar una sola especie durante todo el año en un espacio determinado, dando paso al monocultivo. Con lo que la producción incremento de dos a cinco veces más que con las variedades y las técnicas tradicionales de cultivo (Huerta Sobalvarro *et al.*, 2018).

Ante la escases de alimentos la revolución verde se concentró en el mejoramiento genético en granos principalmente trigo, maíz y arroz, surgiendo las semillas transgénicas las cuales tienen mayor producción y resistencia a plagas. Un ejemplo de esto fue en maíz al cual se le agregó la bacteria *Bacillus thuringiensis* con el fin de que la planta tuviera resistencia a la plaga que afecta su tallo. Al mismo tiempo surgieron centros de investigación enfocados a realizar este tipo de mejoramientos. En México se

estableció el Centro Internacional del Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) considerado como el centro más importante a nivel mundial (Ceccon, 2008).

Las semillas mejoradas, el riego, uso de agroquímicos, aunados a la creación de instituciones en donde se llevará a cabo investigación han sido el resultado de la revolución verde ante la búsqueda de un crecimiento en la producción agrícola. En donde no fue necesario usar nuevas tierras de cultivo, sino que se trató de aumentar el rendimiento por hectárea cultivada (Huerta Sobalvarro *et al.*, 2018).

El acelerado desarrollo de la agricultura ha favorecido a la eficacia en los procedimientos de selección para el mejoramiento de cultivos (Camarena *et al.*, 2014). La mayoría de las especies mejoradas provienen de plantas silvestres evolucionadas, por lo tanto, estas sirven como base de particularidades de adaptación para cultivos de especies mejoradas, dado que están adaptadas a condiciones edafoclimáticas (Borys & Leszczyńska, 2001).

La búsqueda de alternativas para incrementar la producción de una manera redituable son características del agronegocio, el cual ayuda a incrementar los rendimientos en el corto plazo, en consecuencia, hay una rompimiento de la integración entre cultivo y ecosistema, además de erosionar genéticamente las formas de vida existente desde hace siglos (Giraldo, 2018). Por lo tanto, se genera erosión, compactación y reducción de la fertilidad de los suelos; pérdida de la biodiversidad funcional de los ecosistemas; una resistencia de las plagas, las enfermedades y las hierbas a los agroquímicos y una reducción en la eficacia de los fertilizantes químicos (Rosset and Altieri, 2018).

La tendencia de los agronegocios es maximizar la productividad, la cual amenaza los fundamentos de su propia producción, contribuyendo a la crisis productiva en el sector alimentario. (Cuevas Valenzuela *et al.*, 2018).

### **2.3. Tratados comerciales**

El siglo XIX fue de cambios importantes para el alcance de los tratados comerciales bilaterales, impulsados por la expansión del comercio internacional, además del

acelerado crecimiento de Gran Bretaña como potencia económica mundialmente y firme defensora de la apertura del comercio (Organización Mundial del Comercio, 2011).

Para México uno de los más importantes tratados comerciales es el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) (actualmente llamada T-MEC), ya que desde su entrada en vigor en 1994 se ha cuatriplicado el comercio bilateral con E.U. (Jiménez Hernández *et al.*, 2014). La Organización Mundial del Comercio menciona a E.U. como el segundo exportador de mercancías, y el primer lugar como importador. Durante el 2009 México fue el tercer socio comercial de bienes con 306 mil millones. En cuanto a los productos agrícolas que E.U. importa de México son: hortalizas frescas, fruta fresca con excepción del plátano, vino y cerveza (Jiménez Hernández *et al.*, 2014).

Estados Unidos ha sido el principal país receptor acaparando entre 80 y 90 por ciento de las exportaciones del sector agropecuario, pero también se encuentra el otro miembro del TLCAN, Canadá, de igual forma la Unión Europea, han incrementado su demanda de productos agrícolas mexicanos. De esta manera en la actualidad, los intentos por diversificar los mercados han rendido frutos, particularmente con la Unión Europea, y algunos países asiáticos, como Japón (Medina Ramirez & Góngora Pérez, 2012; Wicab y Blando, 2018).

El TLCAN permite que no se apliquen aranceles a los productos agrícolas, lo que permite mayores ganancias y menores costos de exportación. facilitando la exportación de productos como el aguacate (Cepeda Hernández & Vargas Hernández, 2018), destacando a México como principal país productor y exportador de esta fruta con 2 300 889 t en 2019 (CEDRSSA, 2017; FAO, 2020).

A mediados del 2020 se actualizaron los acuerdos comerciales entre México, E.U. y Canadá, de acuerdo con las realidades del siglo XXI, modernizando a el TLCAN el cual fue sustituido por el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (TMEC) (Vega-Cánovas & Campos-Ortiz, 2021). En el cual México seguirá teniendo como beneficio la capacidad de mantener y aumentar el acceso libre de arancel en productos agrícolas y agroindustriales hacia los mercados estadounidenses y canadienses. La principal ventaja para el sector agroalimentario con E.U. se ha multiplicado 6.9 veces desde la

entrada en vigor del tratado comercial pasando de 7 365 4 millones de dólares en 1993 a 51 086.8 mdd en 2019 (Hernández-Pérez, 2021; Secretaría de Economía, 2021).

#### **2.4. Figuras asociativas**

SAGARPA en 2010 diferenció a las organizaciones por el tipo y número de socios que las componen, y del grado de asociatividad (individuos, grupos) y de tal manera que existen organizaciones de primer, segundo y tercer nivel.

Las organizaciones de primer nivel están compuestas por personas físicas que tienen un objetivo económico determinado y al ser un grupo pequeño las relaciones son más personalizadas, precisas, responsables y de cooperación estrecha. La Sociedad de Producción Rural es la idónea para reforzar actividades individuales de producción y comercialización en pequeña y mediana escala (SAGARPA, 2009).

En el medio rural los productores/as reciben apoyos de programas gubernamentales a través de la pertenencia a una organización que les permite llevar a cabo acciones colectivas de forma más eficiente que si fuera de manera individual, por lo tanto se organizan para ser creadores de beneficios (SAGARPA, 2014).

#### **2.5. Agroecología**

En 1930 Basil M. Bensing utilizó, por primera vez, el término agroecología para hacer referencia a la utilización de la ecología en la agricultura (Gliessman, 2013), este término científico ha avanzado para transformarse en una forma de vida. Actualmente a nivel mundial las comunidades rurales reconocen su poder político debido a sus prácticas agroecológicas y a sus propias técnicas tradicionales para la sostenibilidad de sus recursos naturales. Por lo tanto, la agroecología se ha definido de acuerdo con el escenario en el que se ha usado el término, considerando a la agroecología como una ciencia, una práctica y un movimiento social (Ávila Romero *et al.*, 2019).

La agroecología como una práctica se basa en el conocimiento tradicional agrícola en composición con los elementos de la agricultura moderna, resultando técnicas ecológicas aceptables, dado que no convierten ni cambian de manera sustancial el agroecosistema del productor. Lo que pretende es identificar los elementos de manejo de la agricultura

tradicional y moderna lo cuales al incorporarse benefician a la unidad de producción. Las tecnologías agroecológicas son económicamente más viables, debido a que se apoyan del uso de los recursos locales (Altieri, 1999).

La agroecología no pretende la transformación sino la construcción de sistemas alimentarios locales que formen nuevos vínculos campo-ciudad, con una producción de alimentos verdaderamente sanos y de calidad por parte de las campesinas y campesinos, pescadores artesanales, pueblos indígenas, agricultores urbanos, etc. (Rosset and Altieri, 2018). Esto hace a la agroecología una alternativa aceptable al modelo de producción industrial, siendo un medio para convertir la forma en que producimos y consumimos los alimentos (Rosset and Altieri, 2018).

La agroecología como movimiento se dio a través de la capacidad de organización social, la cual se dio en los movimientos sociales rurales, permitiendo que hubiera un crecimiento agroecológico. Las familias campesinas, indígenas y otras poblaciones rurales son quienes conforman estos movimientos, su finalidad es defender las áreas naturales de los agronegocios y transnacionales, además de aliados políticos. En la defensa se han creado alianzas de movimientos y organizaciones multinacionales (Rosset & Martínez, 2016). Un ejemplo es el movimiento agroecológico internacional La Vía Campesina quienes a través del dialogo horizontal de campesino a campesino en que ellos mismos pueden comprobar y aprender de las experiencias agroecológicas de otros. También han empezado a identificar, autoanalizar, evidenciar y compartir experiencias que pretender la soberanía alimentaria (Rosset & Altieri, 2018).

La agroecología como ciencia se fundamenta en principios ecológicos los cuales alcanzan una mejora en las prácticas agrícolas, y que pueden obtener mejores técnicas de cultivo si se conjuntan con los conocimientos científicos y saberes tradicionales (Ávila Romero *et al.*, 2019). Stephen Gliessman, Miguel Altieri, Víctor Toledo, Eduardo Sevilla, Santiago Sarandón entre otros, mencionan que el conocimiento agroecológico debe incluir diferentes disciplinas científicas además de los saberes de los campesinos, y que conseguir una agricultura sustentable el método adecuado es la investigación acción participativa (Méndez *et al.*, 2013).

Generalmente la agroecología debe cumplir algunos principios como: fomento de la biodiversidad, potenciación de las condiciones locales, estabilidad productiva, promoción de mercados y economías locales, económicamente viable, promoción de procesos organizativos, valoración del conocimiento y tecnologías tradicionales. Estos principios conforman las siguientes dimensiones: ecológico, social y económico (Sarandón, 2002; Altieri & Nicholls, 2000).

En la **dimensión ecológica** la agroecología pretende la conservación y rehabilitación de los recursos naturales a diversos niveles (local, regional y global utilizando una visión holística y un enfoque sistémico que atienda a todos los componentes y relaciones del agroecosistema, que son dispuestos a modificarse por las decisiones humanas. Implementando estrategias que se apoyan del concepto ecológico. Que dan como resultado un óptimo reciclaje de nutrientes, materia orgánica, flujos cerrados de energía, poblaciones balanceadas de plagas y uso múltiple del suelo y paisaje. Con la idea de detonar las complementariedades y sinergias que surgen de la combinación de cultivos, árboles y animales en diferentes arreglos espacio- temporales (Sarandón & Flores, 2014; Altieri & Nicholls, 2000).

Dentro de la **dimensión social** se pretende una mayor equidad intra e intergeneracional, lo que implica originar la distribución más equitativa (en producción y costos) entre los favorecidos de las generaciones actuales sin poner en riesgo la manutención de las generaciones futuras. También considera la producción de alimentos sanos que aseveran mejor calidad de vida de la población. Otros aspectos que se asocian a la dimensión social de la agroecología se conciernen con la seguridad y soberanía alimentaria y el progreso hacia la construcción de formas de acción colectiva que fortifiquen el desarrollo y mantengan el capital social (Sarandón & Flores, 2014).

La **dimensión económica** busca lograr un beneficio que permita cubrir las necesidades económicas del productor y su familia. La minimización de los riesgos asociados a la dependencia de mercados, insumos o una baja diversificación de productos. En lo económico se deberían considerar, todos los costos y no sólo aquellos que pueden enunciar en unidades monetarias (Sarandón & Flores, 2014).

### **2.5.1. El agroecosistema aguacate**

El árbol de aguacate es perenne puede llegar a alcanzar una altura de hasta 25 metros, posee un tallo leñoso el cual puede alcanzar un diámetro de 1.5 metros. Hay una gran diversidad del fruto en forma, sabor y textura (cáscara verde o negra en su madurez). El sabor lo comprueba su contenido de aceite en la pulpa, el cual da cremosidad. Una de las variedades más consumidas mundialmente es la Hass (Salinas-Vargas *et al.*, 2021).

En establecimiento de una huerta comercial de aguacate se requiere de dos materiales vegetales, el portainjerto y el injerto. El portainjerto es la base del árbol del cual se busca sea un material que proporcione buen sistema radicular, resistencia a patógenos del suelo, adaptación a la zona y compatibilidad para ser injertado. El injerto será la variedad mejorada de aguacate que se desee producir (Peraza, 2021). Generalmente se han utilizado las variedades mexicanas para ser el portainjerto (Barrientos *et al.*, 2019).

El proceso productivo del cultivo del aguacate consta en la plantación, injertó, nutrición, podas y control de plagas y enfermedades, este manejo se debe llevar a cabo para obtener frutos de calidad y una alta producción. El árbol de aguacate comienza a dar frutos después de los 5 años de haber sido sembrado (Cepeda & Vargas, 2018).

Las huertas de aguacate son limitadas por una diversidad de plagas y enfermedades, lo que repercute en pérdida de la producción, frutos de baja calidad y, por lo tanto, afecta su comercialización, lo que genera pérdidas para el productor (Romero, 2021). Algunas de las plagas y enfermedades de importancia en el sector aguacatero son: trips, araña roja, araña blanca cristalina, barrenador de hueso, rama y fruto, mosca blanca, tristeza del aguacatero, antracnosis, roña, mancha negra, verticilosis, etcétera (Mejía, 2009; Salinas-Vargas *et al.*, 2021; Cepeda & Vargas, 2018).

Los eslabones que conforman la cadena productiva del aguacate son: productores, comercializadores, industrias de procesamiento, viveristas, proveedores de insumos, exportadores, centros de investigación, universidades e instituciones del gobierno. Cada una es de suma importancia para su crecimiento (Peraza & Calderón, 2021).

El aguacate ha sido cultivado desde la época prehispánica, sin embargo, en los años 70's comenzó a tener mayor auge, a través del Plan Rector de la Producción del Aguacate en Morelos, mencionando que hay una importante demanda de aguacate a nivel nacional que había que abastecer, apoyando con acceso a créditos, paquetes tecnológicos y al mismo tiempo apoyo de organismos, con la finalidad de mejorar la producción de las zonas dedicadas a este cultivo (Sánchez *et al.*, 2001; Bazaldúa Muñoz & García Garnica, 2014). De acuerdo con SIAP en 2021 Morelos tuvo una producción de aguacate de 52 453 t con un valor de \$ 900 985 y un rendimiento de 9.39 t/ha.

Actualmente ocupa el quinto lugar a nivel nacional, los municipios que destacan con el cultivo de aguacate son Ocuituco y Tétela del Volcán como principales productores (SIAP, 2020).

En el estado de Morelos se cuenta con más de 5834 hectáreas aprovechadas con el cultivo de aguacate, de las cuales 2369 corresponden al municipio de Tétela del Volcán (Cómite Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Morelos CESVMOR, 2020).

El municipio cuenta con minifundios o huertas agrícolas extremadamente pequeñas, con escaso rendimiento, y en términos económicos ineficientes, debido a que son huertas que van de 0.5 a 2 hectáreas (Pérez Pérez, 2017).

Dentro de estos espacios se maneja el cultivo de maíz intercalado con chile manzano y frijol para el autoconsumo, también se siembran maíz de grano, chilacayote, níspero y amaranto. Además especies frutícolas de explotación como: el durazno, aguacate, ciruela, pera, nogal, chirimoya, manzana, granada y zarzamora (Chávez & Chávez, 2006; Bazaldúa Muñoz & García Garnica, 2014; Pérez Pérez, 2017).

## **2. 6. Indicadores agroecológicos**

Ante el desafío por la conservación de los recursos naturales y mantener niveles adecuados en la producción agrícola (Sarandón & Flores, 2014) se ha generado el interés por estudiar el comportamiento de los sistemas agrícolas. De Camino & Muller, 1993; Bockstaller *et al.*, 1997; Tellarini & Caporali, 2000; Altieri & Nicholls, 2000 , 2002 han propuesto diferentes metodologías estructuradas que ligan los atributos generales



de los sistemas agrícolas con indicadores específicos para cada contexto socioambiental, en escalas espaciales y temporales predefinidas que permiten la evaluación de manera cuantificable, además de obtener un análisis objetivo del agroecosistema (De Camino & Muller, 1993; Sarandón & Flores, 2009; Arnés & Astier, 2018). El análisis y desarrollo tecnológico en un agroecosistema debe incluir indicadores de comportamiento como la estabilidad, la sustentabilidad, la equidad y no solo la productividad de este (Altieri & Nicholls, 2000).

Existen acuerdos acerca de algunos principios que se deben cumplir para determinar que se lleva a cabo un manejo sustentable de los sistemas agrícolas (De Camino & Muller, 1993; Commission on Sustainable Development, 2001; Sarandón, 2002), estos deben ser: a) suficientemente productivos, b) ecológicamente adecuados (conservar la base de recursos naturales y preserve la integridad del ambiente a nivel local, regional y global), c) económicamente viables y d) cultural y socialmente aceptable. Por lo tanto, bajo estas condiciones los indicadores deben evaluar o abarcar aspectos: a) ecológicos, b) sociales y c) económicos (Sarandón, 2002).

Hay indicadores de estado (o comportamiento) y de manejo; los primeros proporcionan información de la situación actual de algún recurso natural o social; los segundos parten del supuesto de que ciertas prácticas tienen el efecto positivo o negativo en el estado de algún recurso natural o componente del sistema actual (Etchevers Barra et al., 2008)

Varios expertos (Rodríguez y Flores, 2009; Negrete y Reygadas, 2009; Etchevers Barra et al., 2008; Orozco *et. al.*, 2008) han diseñado indicadores que ayudan a evaluar el estado de los agroecosistemas. Los indicadores muestran información relevante sobre un fenómeno de interés, haciéndolo no solo visible, sino que también destaca cuantitativamente y comunica la información principal (Loiza Cerón *et al.*, 2014), lo esencial del funcionamiento del agroecosistema, son predictivos, objetivos y son interpretados fácil y correctamente por cualquier observador (Sarandón, 2002).

## **2.7. Manejo integral del cultivo**

A partir del 2000 Téliz plantea el concepto de Manejo Integrado de un Cultivo (MIC) proponiendo como objetivo principal el beneficio socioeconómico del productor,

considerando de mayor importancia al cultivo que a las enfermedades, plagas o fertilizaciones. Este concepto es la evolución al Manejo Integrado de Plagas y está cobrando importancia en los mercados globalizados (Téliz y Mora, 2019). Esto se asemeja a lo que propone la agroecología con la disminución de insumos externos (plaguicidas y fertilizantes químicos), conservación de técnicas de la agricultura orgánica y técnicas de bajos costos como: manejo de especies que incrementan a enemigos naturales de las plagas, plantas que tienen efecto repelente, siembra de variedades resistentes y sembrar cuando las plagas tienen poco potencial (Altieri & Nicholls, 2000).

Para iniciar el proceso de adopción del MIC se requiere de apoyo oficial de la región en donde se desee favorecer la relación costo-beneficio. Lograr productividad en un cultivo se requiere de un vasto complejo de factores que señalan e interactúan la necesidad inevitable de integrar esfuerzos de distintas especialidades. En una investigación disciplinaria es importante tratar a profundidad los factores intervinientes en la productividad de un cultivo como: planta, agua, suelo, manejo, organismos dañinos, comercialización y humano (Téliz y Mora, 2019).

El enfoque de un MIC permite que haya un mejor aprovechamiento de recursos y esfuerzos de las diferentes especialidades. Una ventaja del enfoque sobre los resultados de la productividad del cultivo es que son estables y adecuados a un mejor balance ecológico (Téliz y Mora, 2019).

La agroecología con su enfoque multidisciplinario pretende la aplicación de técnicas ecológicas que eleven la productividad de las huertas, a través de tecnologías de bajos insumos que minimicen los costos de producción y que estos mejoren la calidad de vida de los productores/as (Altieri & Nicholls, 2000).

### **2.7.1. Manejo integrado del aguacate**

El programa de Manejo Integrado del Aguacate (MIA) es un ejemplo de la aplicación del MIC aplicado por el Grupo Interdisciplinario de Investigación en Aguacate (GIIA) el cual fue desarrollado desde 1981 en Puebla. Con varios años de investigación se cuenta con estudios sobre diversas prácticas de manejo del cultivo que repercuten en un crecimiento equilibrado y una producción de frutas que destaca la cosecha media regional. El MIA

conforma labores y decisiones basadas en datos sistematizados de la planta, del clima y de factores que intervienen en la productividad y comercialización del aguacate (Figura 1). Su aplicabilidad conlleva a la interacción de los productores y los comercializadores, sus asesores y los investigadores que desarrollan sistemas de información y modelos (Téliz y Mora, 2019).

Bajo un enfoque agroecológico la incorporación de mayor diversidad a las huertas de aguacate con especies de alto valor genera mejores beneficios económicos, dado que no hay una dependencia de un solo producto agrícola. La implementación de prácticas agroforestales (árboles, cultivos y animales) además valorar el conocimiento y experiencia de productores/as son prácticas de manejo que convendrían al MIA (Montiel-Aguirre *et al.*, 2008).

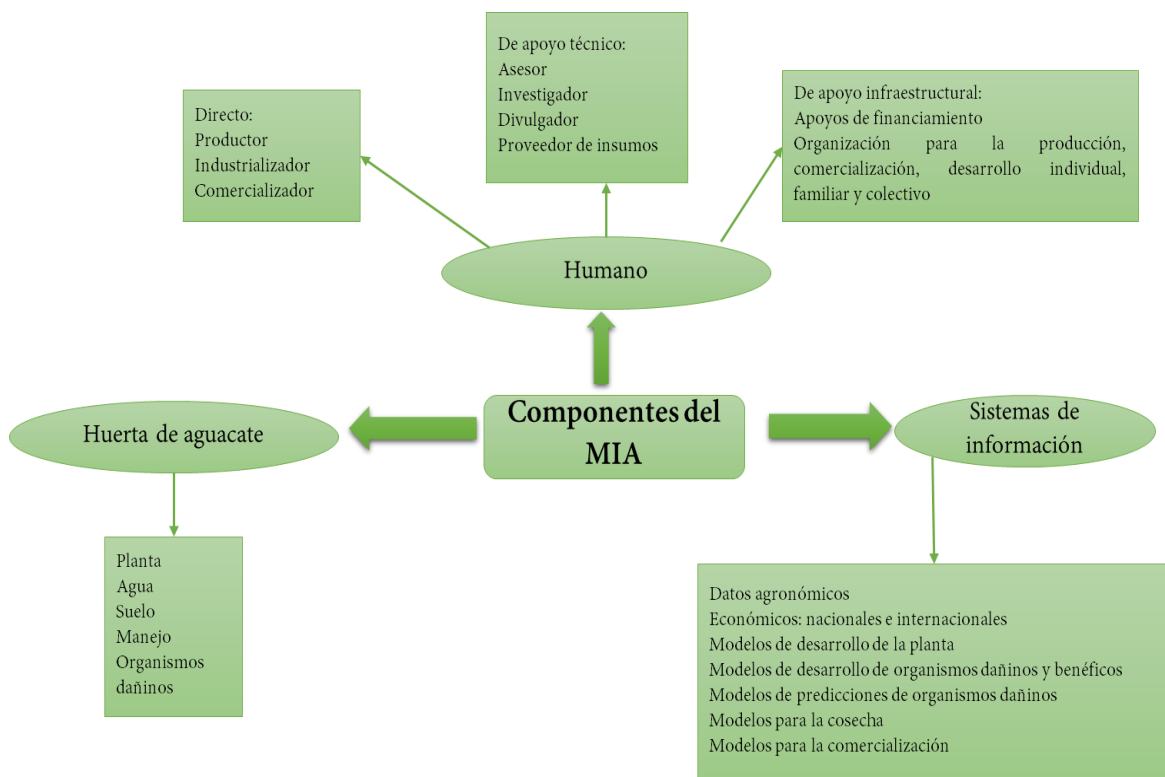


Figura 1. Componentes para un Manejo Integrado de Aguacate.

Fuente: elaboración propia con información de (Téliz y Mora, 2019).

## CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 3.1 Antecedentes del problema

El triunfo de la Revolución Verde en la producción agrícola se atribuye a un conjunto de factores, entre los que sobresalen: el desarrollo de nuevas variedades, la aparición de más insumos, las inversiones agrícolas hechas por los gobiernos y los agricultores privados, así como el desarrollo de mercado a la internacionalización (Ceccon, 2008).

En el aguacate la transmisión de la técnica de injerto dio paso a la aparición de nuevas variedades mejoradas como Fuerte, Hass, Bacon, Ricón y Zutano. Predominando la variedad Hass en la producción nacional. La variedad Hass es la más aceptada y cultivada por sus características de adaptabilidad, calidad de fruto (con una pulpa de sabor excelente y cremosa, sin fibra, contenido de aceite de 23.7%; cáscara algo dura, rugosa, al madurar su cáscara se torna color púrpura oscuro), es de fácil comercialización por su alta aceptación en el mercado (Sangerman *et al.*, 2014; Barrientos *et. al.*, 2019). Su importancia a nivel internacional lo ha convertido en un monocultivo en expansión, por su desarrollo acelerado en los últimos años (Rubí *et al.*, 2013).

En el 2005 se tuvo una producción aproximada de 3.2 millones de toneladas y para el 2019 un aproximado de 7.2 millones de t. Lo cual representa que la producción de este cultivo en casi 15 años ha ido más allá de duplicarse. En el Cuadro 1 se presenta la superficie cosechada, la producción y el rendimiento medio por país para 2005 y 2019.

**Cuadro 1.** Producción de aguacate a nivel mundial en 2005 y 2019.

País	Superficie cosechada (has)		Producción (t)		Rendimiento (t/ha)	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019
África Central	700		4,400		6.3	
Argentina	550	583	3,500	4,137	6.4	7.1
Australia	6,500	16,846	40,531	79,533	6.2	4.7
Bahamas		115		1,418		12.3
Barbados	110	172	530	787	4.8	4.6
Bolivia	835	2,308	7,615	12,690	9.1	5.5
Bosnia y Herzegovina		304		1,050		3.5
Brasil	12,000	15,315	173,000	242,932	14.4	15.9
Camerún	13,500	16,298	53,000	74,668	4	4.6
Chile	23,500	29,224	135,000	162,988	5.7	5.6
China	10,000	22,561	85,000	129,311	8.5	5.7
Chipre	125	100	1,030	910	8.2	9.1
Colombia	15,000	63,534	158,000	535,021	10.5	8.4
Congo	8,100	1,279	61,000	10,326	7.5	8.1
Costa Rica	5,000	3,180	25,000	16,746	5	5.3
Costa de marfil		5,437		39,061		7.2
Cuba	800	194	8,000	2,705	10	13.9
Dominica	150	169	650	361	4.3	2.1
Ecuador	3,909	4,415	16,315	26,408	4.2	6
El Salvador	4,000	1,188	40,000	31,394	10	26.4
España	15,500	14,100	135,000	97,730	8.7	6.9
EUA	27,000	21,420	200,000	123,030	7.4	5.7
Eswatini		164		994		6.1
Etiopía	10,500	20,908	81,500	104,492	7.8	5
Filipinas	5,300	5,196	39,000	19,597	7.4	3.8
Francia	11	240	70	2,080	6.4	8.7
Ghana	1,300	2,107	6,300	9,408	4.8	4.5
Granada	235	280	1,500	1,555	6.4	5.6
Grecia	300	1,080	1,300	9,380	4.3	8.7

País	Superficie cosechada (has)		Producción (t)		Rendimiento (t/ha)	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019
Guadalupe	20		280		14.0	
Guatemala	3,300	13,032	27,390	137,204	8.3	10.5
Guyana	130	936	500	11,672	3.8	12.5
Haití	7,800	39,916	47,000	231,719	6	5.8
Honduras	240	298	750	1,218	3.1	4.1
Indonesia	70,000	35,136	270,000	461,613	3.9	13.1
Islas Cook	3	1	15	3	5	3
Israel	5,800	10,520	65,000	138,766	11.2	13.2
Jamaica	530	363	4,000	2,321	7.5	6.4
Kenia		23,298		364,935		15.7
Líbano	300	1,454	4,000	17,207	7.5	11.8
Madagascar	2,800	3,332	23,000	26,818	8.2	8
Malawi		18,154		93,341		5.1
Marruecos	1,420	5,069	14,500	54,576	10.2	10.8
Martinica	90		360		4.0	
México	102,467	215,942	1,040,390	2,300,889	10.2	10.7
Nueva Zelanda	3,250	4,520	14,000	34,368	4.3	7.6
Palestina	10	51	350	781	35	15.3
Panamá	720	1,789	5,200	8,567	7.2	4.8
Paraguay	2,300	1,689	13,500	10,373	5.9	6.1
Perú	10,500	42,788	95,000	535,911	9	12.5
Polinesia Francesa	7	8	70	118	10	14.8
Portugal	10,000		13,000		1.3	
Puerto Rico	650	159	1,950	467	3	2.9
República Centroafricana		1,101		8,580		7.8
República Democrática del Congo		9,066		62,923		6.9
República Dominicana		14,190		661,626		46.6
Ruanda		220		6,601		30
Samoa	35	47	1,000	1,428	28.6	30.4
Santa Lucía	60	51	400	344	6.7	6.7
Seychelles		1		13		13

País	Superficie cosechada (has)		Producción (t)		Rendimiento (t/ha)	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019
Sri Lanka		3,453		22,446		6.5
Sudáfrica	10,000	16,852	66,500	89,065	6.7	5.3
Timor-Leste	65	409	370	5,014	5.7	12.3
Trinidad y Tobago	80	123	430	661	5.4	5.4
Túnez	25	31	230	339	3.5	10.9
Turquía	100	949	350	4,209	9.2	4.4
Venezuela	6,500	11,748	52,000	135,606	8	11.5
Zimbabwe		1,247		7,233		5.8
<b>Mundial</b>	<b>416,287</b>	<b>726,660</b>	<b>3,187,534</b>	<b>7,179,667</b>	<b>7.6</b>	<b>9.6</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2020; Téliz y Mora, 2019

México aporta 3 de cada 10 t de aguacate producidas a nivel mundial y es el principal exportador de fruta con 2, 300, 889 t en 2019 (CEDRSSA 2017; FAO, 2020), seguido de Republica dominicana, Perú, Colombia y Indonesia. Países en el que se concentra el 80.57% de la producción (Arias *et al.*, 2018). Los principales países importadores y consumidores de aguacate mexicano son: Estados Unidos, Países bajos, Francia, China, Reino Unido, España, Canadá, Japón, Alemania y Bélgica (Álvarez Flores *et al.*, 2021).

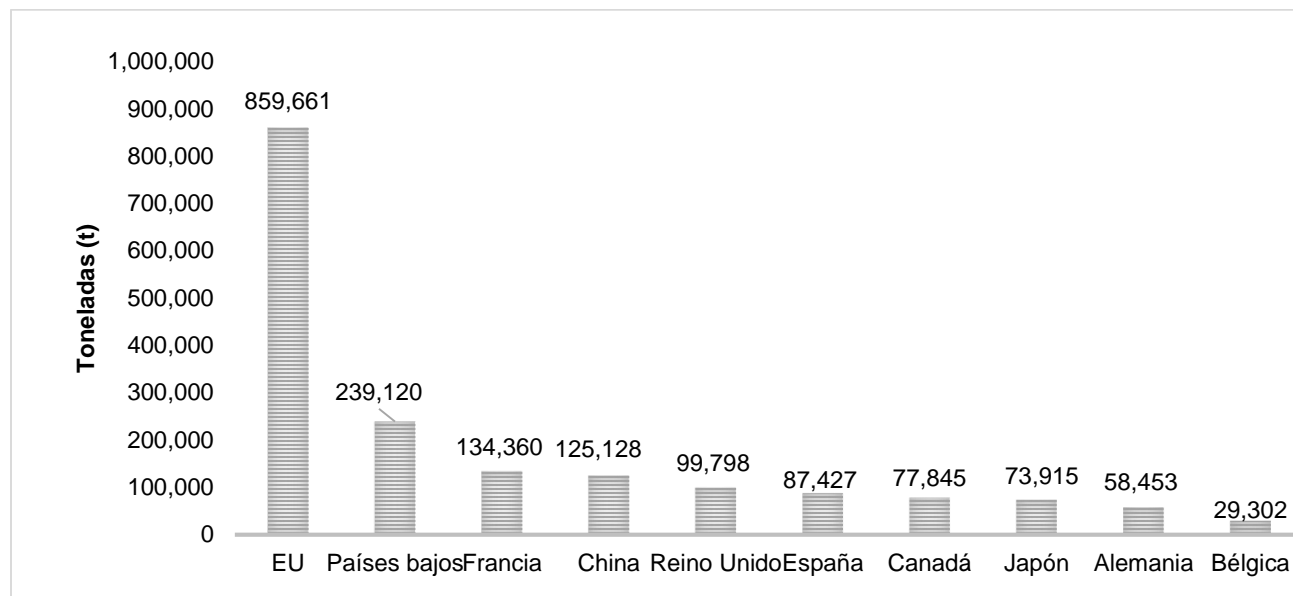


Figura 2. Principales países importadores y consumidores de aguacate.

Fuente: elaboración propia con datos de Álvarez Flores *et al.*, (2021).

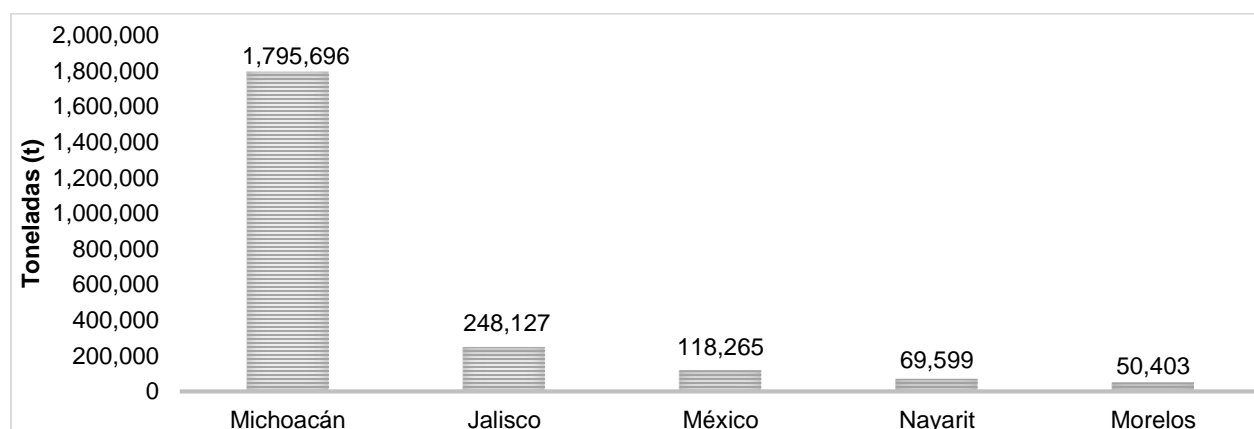


Figura 3. Principales estados productores de aguacate.

Fuente: elaboración propia con datos de SIAP, 2020



Los principales estados productores de aguacate en México son: Michoacán, Jalisco, Estado de México, Nayarit y Morelos. En conjunto reúnen el 97% de la producción nacional, el resto se encuentra distribuido en 21 estados (SIAP, 2021).

El aguacate constituye un fuerte incentivo económico y social en el estado de Michoacán. El crecimiento de la superficie plantada se le atribuye la generación de empleos directos e indirectos permanentes debido a ello se ha visto un acelerado crecimiento en las plantaciones de aguacate, por lo cual se siguen expandiendo. Provocando que 690 hectáreas de bosque sean deforestadas al año. Esto genera importantes implicaciones en la funcionalidad de los ecosistemas (INIFAP, 2012).

En los sistemas aguacateros tecnificados se presentan problemas ambientales como: el uso ineficiente de agua y energía, la degradación y la contaminación de suelo y agua. Las prácticas alternativas pueden: disminuir el impacto ecológico, eficientizar el uso de recursos, reducir el gasto de insumos externos, disminuir el daño a la salud, evitar la pérdida de servicios ambientales, mantener los procesos y ciclos ecológicos, lo que puede dar mayor viabilidad a la producción aguacatera (Pérez, 2017).

De acuerdo con Guzmán *et al.*, (2017) el esparcimiento geográfico de las variedades mejoradas de aguacate se atribuye a la presencia de variedades mexicanas las cuales están adaptadas a el entorno local, esto ha reducido su población para dar paso a las mejoradas, ya que, las primeras son utilizadas como portainjerto, por tener genes resistentes a plagas y enfermedades. La sustitución de variedades mexicanas por mejoradas, más la destrucción de los hábitats ponen en riesgo a las variedades mexicanas de aguacate y la diversidad en general (Rincón-Hernández *et al.*, 2011; Sánchez, 1999).

Los productores poseen conocimientos empíricos del manejo del agroecosistema y que son transmitidos por generaciones. Cuando se transfiere la adopción de variedades nuevas a la parcela no definen claramente algún tipo de asistencia técnica que requieran, por lo tanto, en ocasiones se ven en la necesidad de trabajar mediante asociaciones que les permitan gestionar y crear rutas de acceso al servicio de asistencia técnica agrícola,

lo cual se constituye en un elemento estratégico para garantizar la efectividad y la eficiencia de dicho servicio en las diferentes zonas aguacateras (Bravo, 2014).

Se ha demostrado cada vez más, que es posible obtener un balance entre el medio ambiente, los rendimientos sostenibles, la fertilidad del suelo mediada biológicamente y el control natural de plagas, a través del diseño de agroecosistemas diversificados y el uso de tecnologías de bajo insumo (M Altieri & Nicholls, 2000).

El cultivo de aguacate debe ser tratado con profundidad por productores de la región de Morelos, autoridades locales y ambientales. La siembra de aguacate ha comenzado a desplazar cultivos que permiten el autoabastecimiento alimentario, como el maíz; se ha comenzado a expandir a tierras privadas o comunales en donde anteriormente existía “el monte”. Se ha visto en otros lugares que el incremento en la producción del aguacate ha afectado al bosque nativo, también ha ayudado a que se agudicen ciertas problemáticas sociales, como daños a la salud que generan el uso de los agroquímicos empleados. Las generaciones jóvenes se enfrentan al dilema de dar continuidad a la herencia que les han dejado sus ancestros en los agroecosistemas tradicionales, o involucrarse totalmente a la modernidad de los monocultivos y los rendimientos económicos que generan (Olvera Carbajal, 2020).

### **3.2. Planteamiento del problema**

Ante un escenario en donde las variedades mexicanas están siendo desplazadas por la introducción de variedades mejoradas de aguacate, la cual está orientada por su rentabilidad y su demanda en el mercado internacional, por poseer un gran valor nutricional, además de su diversidad empleada en la gastronomía. Antepone a los productores para tomar la decisión de introducirlo a su SPF a medida que les sea factible.

En Tétela del Volcán la incorporación de variedades mejoradas de aguacate se ha dado a diferentes escalas propiciando una diversificación de sistemas de producción, esto ha sido posible mediante los programas de apoyo que promueven el desarrollo económico, facilitando el acceso a insumos y a planta de aguacate. En los últimos años las variedades mejoradas se han cultivado en áreas que cuentan con las condiciones requeridas. En la presente investigación se realizó un análisis agroecológico sobre los

efectos de la incorporación de variedades mejoradas de aguacate, evaluados mediante indicadores económicos, sociales y ecológicos, manifestando la problemática, manejo y alternativas agroecológicas.

De acuerdo con lo mencionado surgen las siguientes preguntas:

¿Qué transformaciones han tenido los SPF debido a la incorporación de aguacate mejorado en Tétela del Volcán, Morelos?

¿Cómo se ha adoptado el aguacate mejorado en los SPF en Tétela del Volcán, Morelos?

¿Cuáles son los efectos del cultivo de variedades mejoradas de aguacate en la economía?

¿Cómo se ha modificado la organización social con la introducción de variedades mejoradas de aguacate?

¿Que ventajas y desventajas ecológicas se tienen en los SPF de Tétela del Volcán con la introducción de variedades de aguacate mejorado?

### **3.3. Objetivos**

#### General

Caracterizar y analizar mediante indicadores agroecológicos el efecto de la incorporación de aguacate mejorado en los SPF en Tétela del Volcán, Morelos

#### Específicos

- I. Caracterizar y tipificar los SPF de aguacate en Tétela del Volcán, Morelos.
- II. Evaluar los efectos positivos y negativos en las dimensiones económica, social y ecológica de la incorporación de aguacate mejorado en los SPF en Tétela del Volcán, Morelos.
- III. Diseñar y proponer un manejo agroecológico tipificado, privilegiando un manejo integrado del aguacate.

## CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue mixta cuantitativa y cualitativa, con un enfoque descriptivo, debido a que se recolectaron datos e información que permiten caracterizar a los Sistemas de Producción Familiar (SPF) (Hernández *et al.*, 2010); longitudinal porque la recolección de datos se hizo tomando en cuenta un período de tiempo (Briones, 2002). Se consideraron datos de los últimos años de la incorporación de variedades mejoradas de aguacate en los SPF.

Esta investigación se considera un estudio de caso, debido a que se hizo la aplicación de un cuestionario solo a productores pertenecientes a Grupo FRUFIDET (Frutas finas y derivados de Tétela del Volcán) S.P.R de C.V. El estudio de caso es utilizado en investigaciones cuantitativas exploratorias y en estudios cualitativos en el cual se considera la profundidad, riqueza y calidad de la investigación y no la cantidad. El estudio de caso se considera como una muestra que cumple criterios similares (Hernández *et al.*, 2010; Martínez Carazo, 2006).

### 4.1. Zona de estudio

Tétela del Volcán se localiza al nororiente. Colinda al norte con los estados de México (Ecatzingo de Hidalgo) al este con Puebla (San Antonio Alpanocan) y los municipios Zacualpan de Amilpas y Ocuituco (Figura 4). Su ubicación geográfica es 18°57' de latitud norte y los 98°14' de longitud oeste, a una altura de 2040 msnm. (INAFED, 2016). Tétela del volcán cuenta con una superficie aproximada de 98.61 km<sup>2</sup> de los cuales de forma general se utilizan: 3035 hectáreas para uso agrícola (propiedad comunal, propiedad ejidal y propiedad privada) y 6602 hectáreas de uso forestal.

El municipio de Tétela del Volcán cuenta con un total de 2369 hectáreas de cultivo de aguacate, repartidas entre 1838 productores de los cuales se encuentran en las localidades de Tétela del Volcán, Hueyapan, Tlamimilulpan y Xochicalco (CESVMOR, 2020).

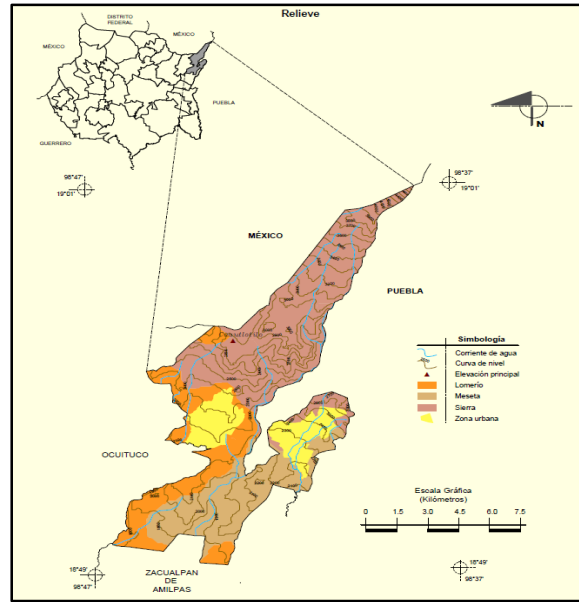


Figura 4. Zona de estudio, municipio de Tétela del Volcán, Morelos.

Fuente: Prontuario municipal INEGI, 2009.

#### 4.1.1. Clima

El municipio de Tétela del Volcán se caracteriza por tener varios climas: Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (73.4%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (19.37%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (6.48%) y frío de altura con marcado invierno (0.75%) (Figura 5). Con una temperatura que va de los 4 a los 20°C (INEGI, 2009).

El municipio cuenta con la corriente de la barranca del Amatzinac como principal recurso hidrológico, el cual nace en las faldas del Volcán Popocatepetl. Su caudal es permanente todo el año y su cuenca hidrológica abarca todo el municipio. La precipitación pluvial anual es de 2,341.63 milímetros (Chávez & Chávez, 2006).

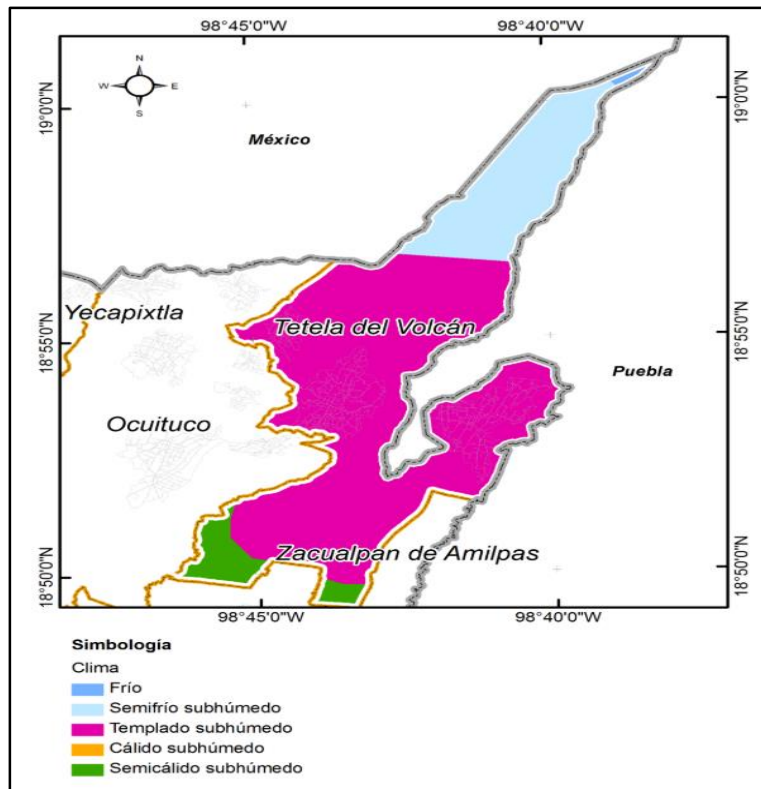


Figura 5. Distribución de tipos de clima en Tétela del Volcán, Morelos.

Fuente: Luna *et al.*, 2017.

#### 4.1.2. Población

Tétela del Volcán cuenta con 23 localidades que dan una población total de 23 004 habitantes, de los cuales 52% lo representan mujeres y 48% son hombres. 74.8% de la población se encuentran en situación de pobreza y 28.6% se ubica en pobreza extrema. Sin embargo, el nivel de marginación del municipio es medio (Diagnostico municipal, 2017). La lengua indígena predominante es náhuatl, la cual es hablada por 4.34% de la población. (Villarreal *et al.*, 2017).

#### 4.1.3. Tenencia de la tierra

La reforma agraria (1934 y 1992) dieron como resultado las modalidades de propiedad de la tierra en ejidos y comunidades a nivel nacional (Morett-Sánchez & Cosío-Ruiz, 2017). En el estado de Morelos existen 204 ejidos y 30 comunidades agrarias con un número que asciende 64157 ejidatarios o comuneros (Secretaria de Desarrollo

Agropecuario, 2019). Los integrantes de Grupo FRUFIDET 23 mencionaron tener el derecho de propiedad y 2 rentan. Con un tipo de tenencia de 60% ejidal, 25% pequeña propiedad y 15% comunal.

#### 4.1.4. Superficie agrícola

Las huertas de producción agrícola tienen una extensión de 0.5 hasta 2.0 hectárea. Debido a que predominan las huertas de una hectárea se consideran minifundios (Pérez Pérez, 2017; SEMARNAT, 2009).

Los 23 integrantes de Grupo FRUFIDET reúnen una superficie de 60 ha, distribuidas en 54 huertas (una a cuatro por familia) con un promedio de superficie por familia de 2.4 ha (mínimo de 0.25 y máximo de 6 ha). De acuerdo con la superficie disponible se generaron seis estratos (Figura 6). El estrato dominante es el de 2.1 a 3 ha, el cual concentra 10 productores, seguido de 1.1 a 2 ha, con 8 productores. El resto de los productores se ubicaron en los estratos restantes.

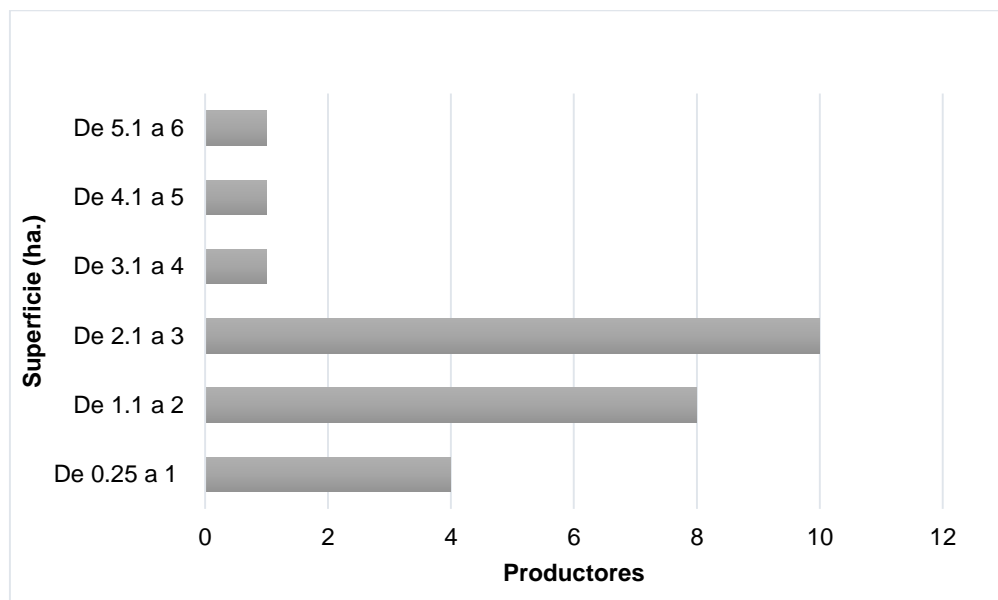


Figura 6. Superficie cultivada por productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.



### ***Pendiente de las huertas***

Las huertas de los productores pertenecientes a Grupo FRUFIDET presentan pendientes casi nulas (22), es decir con una inclinación menor a 25°; 14 tienen pendiente moderada (30°), 13 con pendientes inclinadas (45°), una moderadamente escarpada y 4 están en zonas escarpadas es decir tienen un grado de inclinación mayor a 45°.

#### **4.1.5 Gobierno**

Las autoridades indígenas trabajaban como ayuntamiento desde inicios del siglo XVII. En 1937 Tétela del Volcán se consolidó como municipio, mediante el decreto número 903 que promulgo la XXVI legislatura, quedando como cabecera municipal y como sus localidades, las comunidades de Hueyapan, San Pedro Tlalmimilulpan y Xochicalco.

La cabecera municipal se estructura en 5 barrios, cada uno cuenta con una capilla que hace culto a un santo, el cual da nombre al barrio. Estos son: San Miguel, Santiago, San Agustín, San Bartolo y San Jerónimo. Actualmente existen otros establecimientos humanos al interior de la cabecera, los cuales son: Lomas lindas, pertenece al barrio de San Jerónimo; Zacapexpa pertenece al barrio de Santiago; Colonia El Encinal pertenece al barrio de San Bartolo; col. Ejidal, pertenece al barrio de San Agustín; Campos Temoaya, Cuitlamila y calle Nexpa, Tlalamayoca, Cacapola, Chalchiltepec, Tecla y Tenexcalco pertenecen al barrio de San Jerónimo (García Mendoza, 2011; Reyes Quintero, 2011).

De acuerdo con Reyes, (2011) Tétela del Volcán se caracteriza en la manera de elegir a sus representantes, debido a que hacen la combinación de formas ancestrales en sus procesos de organización económica, social, política, religiosa y cultural con formas modernas. Para la elección de autoridades (ayudantes municipales y comisariados ejidales) en el caso de los recursos de uso común los habitantes del municipio los han llevado a cabo sin la intervención del gobierno municipal.

Un recurso de uso común son: cuencas subterráneas, áreas de pesca, áreas de pastizales, canales de riego, ríos entre otros (Ostrom, (2000). Los habitantes del

municipio se han organizado por grupos para el uso a el agua del río Amatzinac (Reyes Quintero, 2011).

#### **4.1.6. Actividades económicas**

Gran parte de la población económicamente activa se dedica a la agricultura y la ganadería, seguida en una quinta parte por el sector servicios (transporte, profesionales, financieros, sociales, gobierno, comercio, construcción, minería e industrias manufactureras) y un pequeño sector se dedica a las artesanías de telares y alfarería (SEMARNAT, 2009; Luna et al., 2017). De acuerdo con INEGI, 2014 en el municipio se registraron 949 unidades económicas de las cuales 59% se dedican al comercio (negocios establecidos, agricultura y ganadería), 27% servicios, 14% manufactura y 1% a otros.

##### ***Agricultura***

Dentro de la agricultura algunos cultivos son: maíz, frijol (principalmente para el autoconsumo), y como cultivos de explotación: chilacayote, jitomate, amaranto, durazno, aguacate, ciruelo, higo, pera, nuez, chirimoya, granada, manzana, cereza, frambuesa, chabacano y zarzamora. Para el manejo de estas especies 80 % cuenta con riego (SEMARNAT, 2009; INAFED, 2016; Municipios mx., 2019).

##### ***Ganadería***

La ganadería forma es una actividad económica familiar enfocada en la cría de ganado bovino, equino, porcino, caprino, aves de corral y abejas. Esta actividad es de traspatio, donde las familias poseen algunos animales de engorda para autoconsumo. Realizan producción comercial encaminada al mercado local (García Jiménez, 2020).

##### ***Industria y servicios***

En el municipio la industria está encaminada hacia productos frutales a través de la selección y empaque de frutas que se cultivan en el municipio y se mantiene en crecimiento. Los negocios brindan servicios que la población demanda como: tortillerías,

panaderías, herrerías, talleres mecánicos, talleres de hojalatería y pintura, entre otros (García Jiménez, 2020).

#### **4.2. Estrategia metodológica**

La investigación se llevó a cabo a través de diferentes salidas a campo y recorridos exploratorios a las huertas, viveros, mercado de ventas, tiendas de insumos y lugares de compra y venta de aguacate. Además, se enriqueció la investigación con revisión de literatura, trabajo de gabinete para el análisis de la información y elaboración del documento final. Se usaron los programas de Excel para la elaboración de base de datos, gráficos y cuadros y en la elaboración de la tipología se utilizó el programa SPSS Statistics versión 24.

**Revisión documental:** se realizó una revisión bibliográfica de estudios entorno a la producción, manejo y comercialización del cultivo de aguacate, además de teorías enfocadas a la producción de alimentos. El análisis de la información recolectada se inclinó a artículos, libros y reportes entorno al cultivo de aguacate.

**Recorridos exploratorios:** se realizaron en octubre y noviembre de 2020 al municipio de interés, con el objetivo de identificar la zona de estudio, las asociaciones e identificar a los principales actores sociales vinculados al cultivo de aguacate. Se visitó al municipio de Tétela del Volcán, en donde se realizaron entrevistas semiestructuradas, observación participante en las huertas con aguacate.

**Fase de campo:** se llevó a cabo un censo a 25 productores/as a través de la aplicación de un cuestionario a los miembros de Grupo FRUFIDET (marzo y abril 2021). La asociación fue elegida debido a que es la única que tiene poco más de 15 años constituida y que actualmente producen aguacate.

La investigación dio inicio con realizaron entrevistas semiestructuradas a informantes clave que fueron identificados a través del mapeo social; se entrevistó a un profesional de proyectos y auxiliar de la campaña de la mosca de la fruta de CESVMOR, 2 encargados de una tienda de agroquímicos, al presidente de la asociación de Aguacateros de Tétela del Volcán, 2 viveristas, un encargado de empacadora de

aguacate y una profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

### **4.3. Enfoque cualitativo**

El enfoque cualitativo ayuda a comprender la perspectiva de los participantes a quienes se investigara (individuos o grupos de personas) que están relacionados a los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, opiniones y significados, dicho de otra manera la forma en la que los participantes perciben subjetivamente su realidad (Hernández *et al.*, 2010).

La esencia de este enfoque es experimentar la realidad tal como los sujetos de estudio la experimentan, empatizando con las personas estudiadas para poder comprender cómo ven, sienten, viven y desarrollan las cosas, esto es, entender los fenómenos sociales desde la propia perspectiva del actor (Taylor y Bogdan, 1987).

#### **4.3.1. Muestreo cualitativo**

El muestreo bajo este criterio permite la selección de situaciones, eventos, actores, lugares, momentos y temas que serán abordados dentro de la investigación. Este puede ser gradual y está sujeto a la dinámica que se deriva de los propios hallazgos del proceso de investigación (Sandoval, 2002).

En los estudios cualitativos surgen cambios en el tamaño de la muestra debido a que puede haber cambios de la muestra inicial con la muestra final, ya que se pueden agregar casos que no se tenían contemplados o quitar algunos que se tenían en mente (Hernández *et al.*, 2010).

En esta investigación se utilizó la muestra de casos-tipo, esto permitió hacer un análisis concreto a un grupo de productores de aguacate. Lo que permitió tener riqueza, profundidad y calidad en la información para caracterizar los SPF.

#### **4.3.2. Métodos y técnicas de investigación cualitativa**

Los métodos y técnicas de investigación cualitativa es el entorno que permite generar y recolectar información que manifiesta un contenido específico derivado de las

características y maneras propias de expresión de cada situación, circunstancia, persona o grupo. A través de estas la información que sobresale puede ser desde conceptos, percepciones, creencias, emociones, experiencias, procesos y vivencias. Una de sus características es que no pueden ser estandarizados, lo que permite tener cierto grado de flexibilidad para ser adaptados a la situación requerida (Hernández *et al.*, 2010).

Las técnicas de investigación utilizadas en la presente investigación fueron las siguientes:

#### **4.3.3. Entrevista**

La entrevista es considerada como un encuentro cara a cara entre el investigador y los informantes, los cuales se dirigen a la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto a sus vidas, experiencias o situaciones expresada en sus propias palabras. Las entrevistas siguen un modelo de conversación entre iguales, y no a un intercambio formal de preguntas y respuestas (Taylor & Bogdan, 1987).

La entrevista puede ser estructurada y semiestructurada en la primera el entrevistador hace su labor de acuerdo a una guía de preguntas específicas y se basa meramente a esta (previamente prescrita); en las semiestructuradas se basa en una guía de temas o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales con la finalidad de obtener mayor información o precisar conceptos (Hernández *et al.*, 2010).

La entrevista semiestructurada se empleó en esta investigación para obtener la siguiente información:

- Conocer la situación actual de las variedades mejoradas de aguacate en el municipio de Tétela del Volcán, en cuanto producción y manejo.
- Identificar el apoyo de organismos públicos dentro del municipio.
- Conocer la reproducción de planta de aguacate.

Las personas a quienes se les hizo realizar entrevista semiestructurada fueron:

- a) Representantes de organismos públicos
- b) Viveristas

- c) Vendedores de agroquímicos
- d) Encargado de empaedora

#### **4.3.4. Observación participante**

La observación participante es una alternativa diferente a la manera de observar convencionalmente, su objetivo es observar desde dentro las realidades humanas. Es una de las herramientas principales de trabajo en una investigación de las ciencias sociales, en donde existe la interacción social entre la investigadora y los informantes. En el proceso de interacción se trata de recoger datos de manera sistémica (Taylor & Bogdan, 1987).

La observación es de gran utilidad para recolectar datos a cerca de fenómenos, temas o situaciones delicadas o que tienen dificultad de discutir y describir; además también es empleada cuando el investigador no está muy familiarizado con el grupo o fenómeno a investigar (Hernández *et al.*, 2010).

Los espacios en donde se realizó la observación participante fueron:

- Huertas de aguacate, traspatios, viveros, tiendas de agroquímicos y escuela agroecológica.

Para ello se utilizó un diario de campo el cual sirvió de apoyo para registrar lo observado, de manera continua y acumulativa. El diario de campo fue complementado por notas teóricas y metodológicas.

#### **4.3.5. Mapeo social**

Los vínculos y relaciones sociales forman redes. En este sentido cuando estemos trabajando con un grupo específico las interacciones pueden vincular a individuos (al interior de la investigación) y de igual manera a grupos y organizaciones civiles que no necesariamente participan en la investigación (Schettini & Cortazzo, 2015).

El mapa social es un elemento básico al iniciar una investigación de naturaleza cualitativa lo cual consiste en situarse mentalmente en el escenario en donde se desarrollara la investigación (Sandoval, 2002).

En esta investigación el mapeo social fue de gran utilidad para identificar a actores, Asociaciones e instituciones claves (Figura 7).

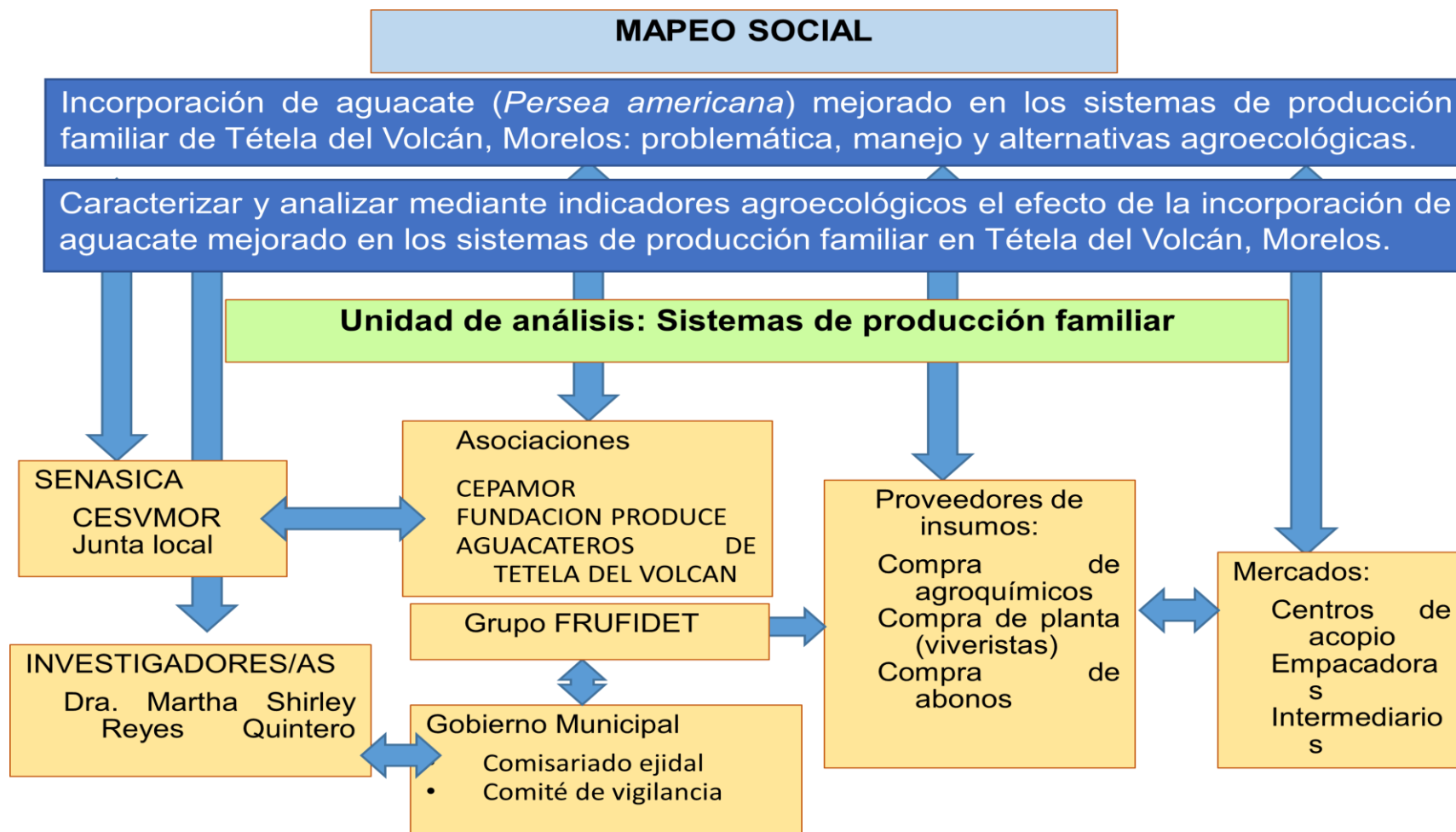


Figura 7. Mapeo social.

Fuente: elaboración propia



#### **4.4. Enfoque cuantitativo**

El enfoque cuantitativo dentro de esta investigación contribuyó al esclarecimiento de las características de los SPF, los efectos tanto positivos como negativos por la incorporación de variedades mejoradas de aguacate, el manejo y comercialización. En esta etapa se realizó la aplicación del censo al total de la organización, para posteriormente realizar un análisis de los datos obtenidos. A continuación, se describen las características de la muestra cuantitativa y la herramienta utilizada para la obtención de datos.

##### **4.4.1. Muestreo**

La muestra en investigaciones cuantitativas se considera como un subgrupo de la población total a investigar. En este tipo de estudios existen dos tipos de muestras las probabilísticas y las no probabilísticas. En la primera sobresale porque todos los miembros que constituyen la población tienen la misma posibilidad de ser elegidos, a partir de tener la población definida y el tamaño de la muestra. La elección puede ser aleatoria (Hernández *et al.*, 2010).

La muestra no probabilística se caracteriza porque la elección de los elementos que integran la muestra no depende de la probabilidad, sino por causas relacionadas a la investigación o de quien diseña la muestra (Rendón Sánchez, 2020).

Dentro de esta investigación se utilizó un tipo de muestreo no probabilístico realizando un censo, lo que permitió recabar la información basta de una población determinada.

##### **4.4.2. Métodos y técnicas de investigación cuantitativa**

Las técnicas empleadas en la investigación cuantitativa tienen como objetivo recolectar datos pertinentes acerca de los atributos, conceptos, cualidades o variable de los participantes, casos, sucesos y comunidades involucradas en la investigación (Hernández *et al.*, 2010). Para fines de esta investigación se utilizó la encuesta como técnica para la recolección de datos.

#### **4.4.3 Encuesta**

La encuesta social es un método para la obtención de información a través de preguntas planteadas a una muestra que cumple con las características propias del problema de investigación. La encuesta es una técnica que permite tener información empírica acerca de variables determinadas a fin de elaborar un análisis descriptivo de problemas o fenómenos. Esta va acompañada de un cuestionario como herramienta (Casas Anguita *et al.*, 2003).

El cuestionario empleado en esta investigación fue aplicado al 100% de los miembros de Grupo FRUFIDET, el cual se estructuró con preguntas cerradas y abiertas divididas en siete apartados (**Anexo 1**)

Los datos obtenidos mediante la encuesta se capturaron y analizaron a través del programa Excel y el programa estadístico SSPS versión 24, con los que se tuvieron datos de estadística básica (frecuencia, porcentaje, media, mínimo y máximo). Además de cuadros y gráficas que facilitaron la interpretación de los resultados.

Para el análisis de la información se comenzó con la elaboración de una base de datos de la cual, se realizó la tipología de los productores apoyado del programa estadístico SSPS; también facilitó la caracterización de los SPF de la que se realizó un análisis de las huertas resultantes por los productores.

#### **4.4.4. Variables e indicadores**

Un indicador es una variable seleccionada y cuantificada de tal manera que nos proporciona información que es fácil de identificar (Sarandón, 2002). Varios expertos (Rodríguez y Flores, 2009; Negrete y Reygadas, 2009; Etchevers Barra *et al.*, 2008; Orozco *et al.*, 2008) han diseñado indicadores para evaluar el estado de los sistemas agrícolas. Los indicadores muestran información relevante (Loiza Cerón *et al.*, 2014), ya que permiten hacer predicciones y son objetivos y de fácil interpretación por cualquier observador (Sarandón, 2002). Se han planteado indicadores de presión, de estado y de respuesta. Los indicadores de estado contribuyen con información acerca de la situación actual de un sistema. Los de presión nos muestran las consecuencias que las prácticas

de manejo despliegan sobre los indicadores de estado. Los indicadores de respuesta señalan lo que se está realizando para transformar el estado actual del sistema.

Siguiendo la metodología de Sarandón, (2002) se establecieron indicadores agroecológicos en función con los objetivos planteados, considerando indicadores en las dimensiones: ecológica, social y económica. Los indicadores fueron seleccionados de acuerdo con la disponibilidad de datos y capacidad de ser cuantificables. Para la evaluación de cada uno de los indicadores se utilizó una escala que va de 0 a 3, donde 0 es un nivel bajo y 3 es un nivel óptimo.

#### **4.4.4.1. Indicadores ecológicos**

Esta fue evaluada a través de 2 indicadores:

A-Manejo del agua. El aprovechamiento del agua en la agricultura es una actividad que debe hacerse, de tal manera que se evite el desperdicio y contaminación. Esto se puede lograr a través de un sistema de riego eficiente. Este indicador se evaluó considerando el sistema de riego. 3) goteo, 2) aspersión 1) manguera y 0) sin sistema de riego.

B-Manejo de la diversidad. La combinación de diferentes especies en los sistemas agrícolas proporciona una resistencia asociada a plagas. El manejo de diferentes cultivos crea una diversidad de microclimas en los que pueden habitar un gran número de organismos silvestres entre los que encontramos predadores benéficos, parasitoides, polinizadores, microorganismos del suelo y antagonistas que son importantes para el funcionamiento del sistema agrícola (Altieri, 2002). En este indicador se consideraron 5 parámetros para su evaluación.

B1-Diversidad productiva. Diversificación de cultivos este subindicador fue evaluado mediante el número de cultivos asociados. 3) > 3 cultivos, 2) 3 cultivos, 1) 2 cultivos y 0) un cultivo.

B2-Conservación de arvenses. La conservación de arvenses proporciona protección al suelo, atrayentes de polinizadores y son utilizados como alimento o medicinal. 3) > 30%, 2) 30%, 1) 20% y 0) ninguna.

B3-Variedades mexicanas. La conservación de variedades mexicanas de aguacate por su importancia como portainjerto y germoplasma genético. 3) > 15 árboles, 2) 6-15 árboles, 1) 1-5 árboles y 0) ningún árbol.

B4-Nutrición del suelo. La elaboración de sus propios fertilizantes genera menor dependencia de insumos y se evita la contaminación de suelos. 3) abonos, 2) fertilizantes químicos y abonos 1) fertilizantes químicos y 0) ninguno.

B5-Manejo de plagas. El manejo de plagas debe realizarse a través de un monitoreo constante para evitar una demanda mayor de insumos externos. 3) Orgánico, 2) químico y orgánico, 1) químicos y 0) ninguno.

#### **4.4.4.2. Indicadores sociales**

La dimensión social fue evaluada por 3 indicadores:

A-Bienestar social. En un sistema agroecológico se aseguran las necesidades básicas de los agricultores a fin de que tengan un bienestar social. Considerando el siguiente parámetro:

A1-Educación. El acceso de tener educación. 3) nivel superior y capacitaciones, 2) nivel medio superior, 1) nivel básico y 0) sin acceso.

B-Participación de la familia. En las actividades agrícolas que se llevan a cabo participan todos los miembros de la familia, en actividades. Este indicador fue evaluado por el siguiente parámetro:

B1-Participación de las mujeres. Visibilizar la participación de la mujer en las labores domésticas y las actividades agrícolas. 3) labores domésticas (l.d) + participación en más de 3 actividades agrícolas, 2) l.d + 2 actividades agrícolas, 1) l.d + una actividad agrícola y 0) labores domésticas.

C-Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica. La toma de decisiones adecuadas para la conservación de los recursos naturales es indispensable tener el conocimiento y la conciencia ecológica (Sarandón et al., 2008). Se complementa con los siguientes parámetros:

C1-Conocimiento tecnológico y conciencia ecológica. 3) alta, 2) media, 1) baja y 0) nula.

C2-Organización. Disponibilidad para organizarse en la toma de talleres a favor de prácticas alternativas. 3) alta, 2) media, 1) baja y 0) nula.

#### **4.4.4.3. Indicadores económicos**

En la evaluación de la dimensión económica se consideraron 3 indicadores:

A-Ingresos. Se considera como ingreso tener vehículo. Se consideró como parámetro

A-1Disponibilidad de vehículo. 3) 2 vehículos, 2) 1 vehículo, 1) sin vehículo y 0) sin vehículo.

B-Rentabilidad de la huerta. En un sistema agroecológico se considera tener diversificación de productos, además de tener un cultivo que genere un ingreso satisfactorio. Se consideraron 4 parámetros:

B1-Diversificación de productos. Se considera que un sistema es agroecológico si el productor tiene más de un producto para vender, debido a que, si llegara a tener una pérdida o daño en el producto, puede remediarlo con la venta de otros. 3) >3 cultivos, 2) 3 cultivos, 1) 2 cultivos y 0) un cultivo.

B2-Adopción de variedades mejoradas de aguacate. Considero cambiar de manera total o parcial adaptar variedades mejoradas de aguacate a su huerta. 3) con >2 cultivos, 2) Con un cultivo, 1) solo algunos árboles y 0) cambio total.

B3-Densidad arbórea. 3) >501, 2) de 301-500, 1) de 101-300 y 0) de 25-100.

B4-Productividad. 3) >8.1 t/ha, 2) de 6.1-8 t/ha, 1) de 4-6 t/ha y 0) <4 t/ha.

C-Comercialización. En un sistema agroecológico se considera que la venta de productos sea en el mercado local, además de tener más de una opción para vender. Se comprendió el parámetro:

C1-Lugares de comercialización. 3) 3 sitios; 2) 2 sitios; 1) un sitio y 0) ninguno.

## **CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSION GENERAL**

### **5.1. Datos sociodemográficos**

#### **5.1.1. Estructura y organización de Grupo FRUFIDET**

Grupo FRUFIDET se constituyó legalmente en el año 2003 con 320 productores de cuatro localidades, actualmente quedan 25 de los cuales 14 de ellos han estado desde su inicio, el resto se fue integrando a través del tiempo. En ese año los productores producían y comercializaban el cultivo de durazno, hasta 2004 Chávez & Chávez, (2006) mencionan un registro de 2500 ha con este cultivo en los municipios de Tétela del Volcán, Ocuituco, Zacualpan de milpas y Tlacotepec, de las cuales 850 ha corresponden a Tétela del Volcán (SIAP, 2004). El durazno fue un cultivo de gran importancia económica a nivel local y regional.

En el Grupo FRUFIDET hay dos mesas directivas (presidente, secretario (a) y tesorero (a)) de las cuales una trabaja de manera interna y otra representa y se encarga del trámite legal. Un integrante es vocal y el resto de los integrantes (18) no tienen ningún cargo. De los integrantes el 56% ya han tenido participación en la mesa directiva (Figura 8).

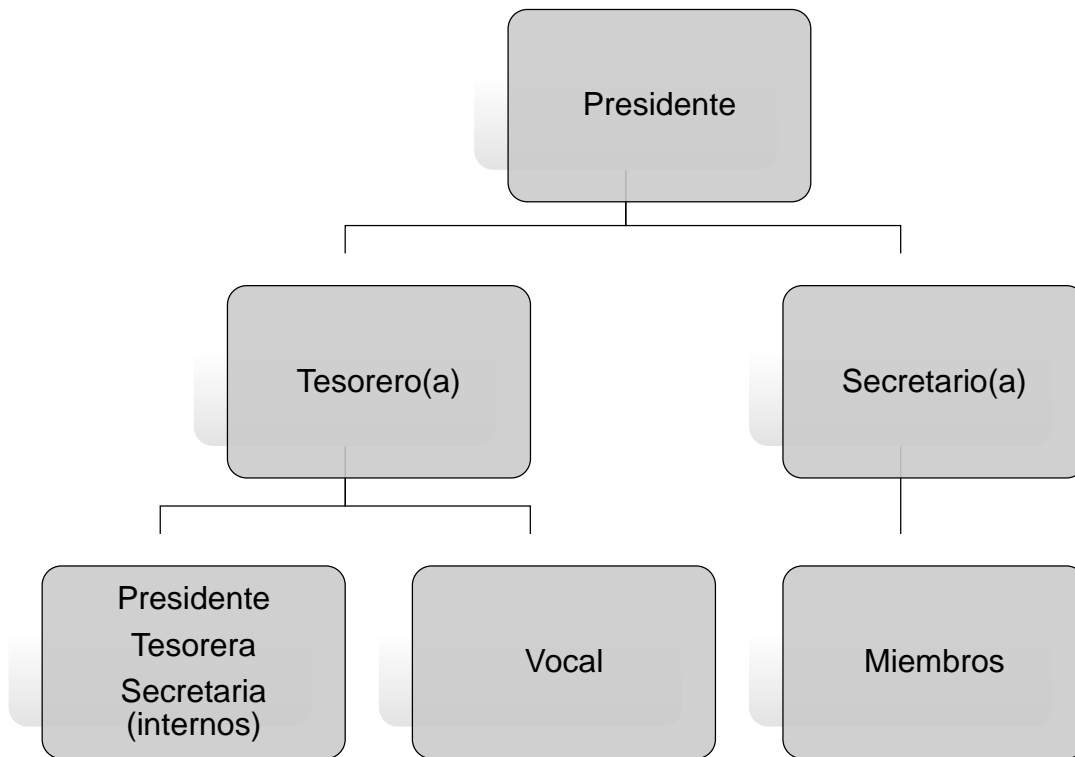


Figura 8. Esquema organizativo de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia

Los objetivos de la sociedad son: la comercialización de frutales, organización para tener beneficios en proyectos, compra de insumos y herramientas, por invitación a participar, y para quienes tienen pocos años de pertenencia ha sido para no perder el lugar que les fue heredado. Los motivos por los que productores decidieron pertenecer a Grupo FRUFIDET son: la organización para obtener beneficios dirigidos a sociedades rurales, recibir asesoramiento para mejorar su producción, por no perder el lugar dentro de la sociedad (productores ingresados hace 3 años) y porque fueron invitados a participar (Figura 9).

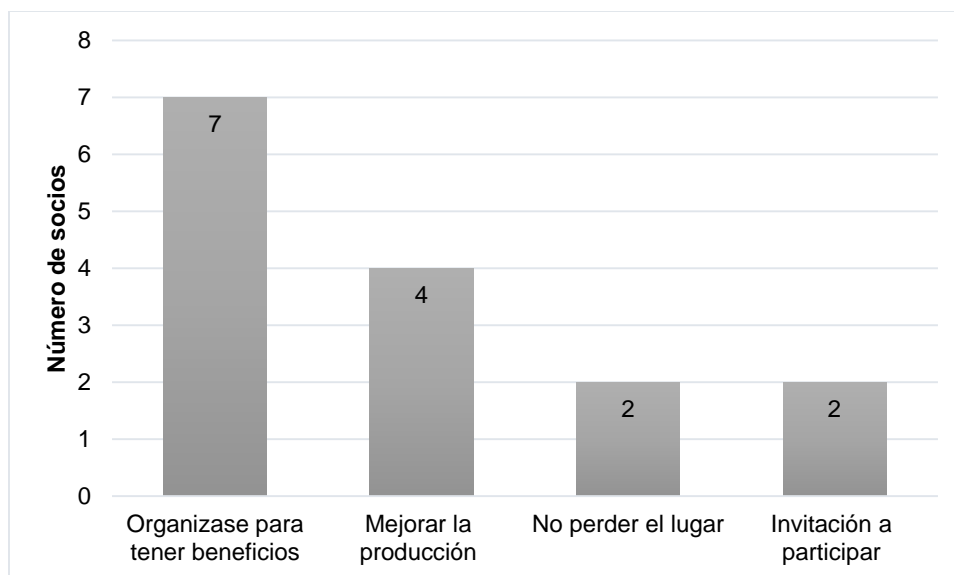


Figura 9. Objetivos de los productores/as para participar en Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia con trabajo de campo abril de 2021.

Los integrantes mencionaron haber cumplido con ciertos requisitos para pertenecer a Grupo FRUFIDET como: ser productores de durazno (12), debido a que fue el cultivo de mayor importancia en el municipio y uno de los objetivos con los que inicio la organización fue la comercialización del producto; cumplir con las cooperaciones que se solicitaban (6), pertenecer a una SPR (4) y ser familiar de alguien que ya pertenecía al grupo (3).

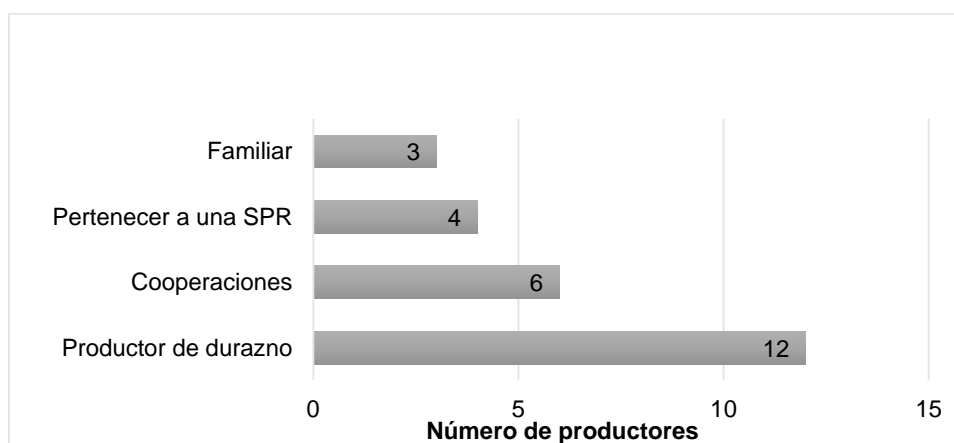


Figura 10. Requisitos establecidos a nuevos integrantes de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.



Grupo FRUFIDET cuenta con un reglamento interno el cual es conocido por 11 productores, 7 conocen parcialmente y 7 no tienen conocimiento del contenido. Una obligación de los integrantes es asistir a una reunión mensual. Lo cual es una ventaja ya que el uso de un reglamento bien estructurado genera mayor control para la organización entre los integrantes que conforman una empresa (Truelsen, 2019).

Los temas que se llegan a tratar en las reuniones son: 40% problemas asociados a la caja de ahorro (préstamos y pagos); 23% proyectos enfocados a mejorar; 20% a la organización para recibir asesoramiento en sus cultivos y 17% el pago de cuotas. A través de los años los integrantes de la sociedad han crecido con recursos propios y del gobierno, dado que cuentan con la instalación de una empacadora, bodegas y oficina. Otros apoyos que han recibido por parte del gobierno son: asesoría técnica, aportaciones de insumos, herramientas y apoyos financieros.

### **5.1.2. Género y edad**

La sociedad Grupo FRUFIDET está conformada por 25 productores/as, de los cuales 88% (22) son hombres y 12% (3) mujeres con una edad promedio de 54 años, con una edad mínima de 20 y un máximo de 89 años. La edad por género se concentra entre 46 a 59 años tanto en hombres y mujeres (Figura 11). Deere & Leon, (2003) mencionan que la participación de las mujeres en el sector agrícola cada vez es más notoria dado que a través de la herencia de tierras por parte de los hombres. Las mujeres se ven en la necesidad de realizar el trabajo de productoras, procesadoras y emprendedoras. Por su parte la agroecología se encarga de visibilizar el trabajo y participación de la mujeres en el sector rural (García Rocés & Soler Montiel, 2010).

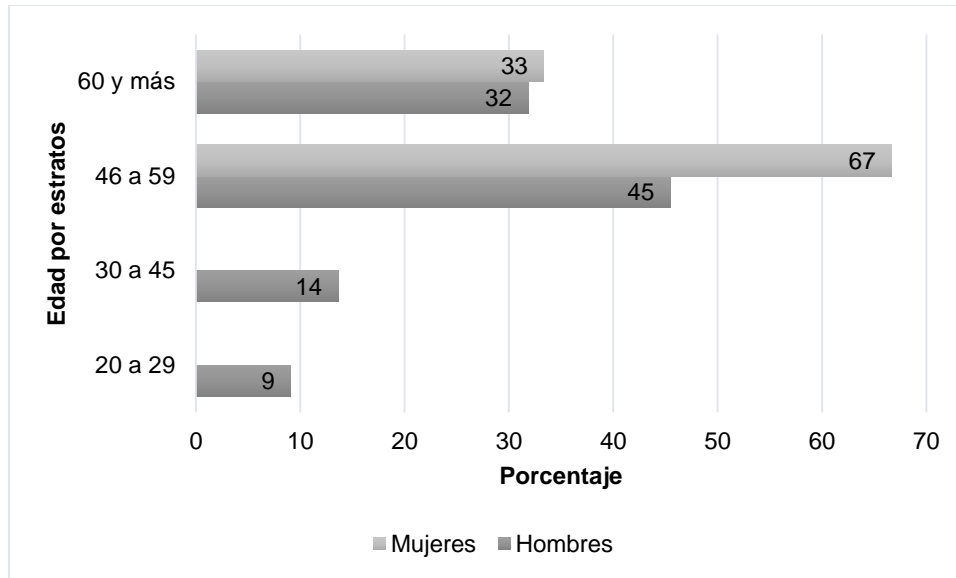


Figura 11. Edad y género de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

### 5.1.3. Grado de estudios

Los productores/as tienen diferente grado de estudios, un 24% (6) preparatoria, 20% (5) primaria, 20% (5) secundaria, 16% (4) licenciatura; 20% (5) no sabe leer y escribir. En cuanto al grado de estudios por género en mujeres el 66% tiene preparatoria y 33% no sabe leer y escribir; en hombres se concentra en primaria y secundaria con 23% cada uno (Figura 12). Los productores presentan un nivel de estudios en general que va de medio a alto de acuerdo con INEGI (2020) el 24 % de la población en México cuenta con máximo nivel medio superior.

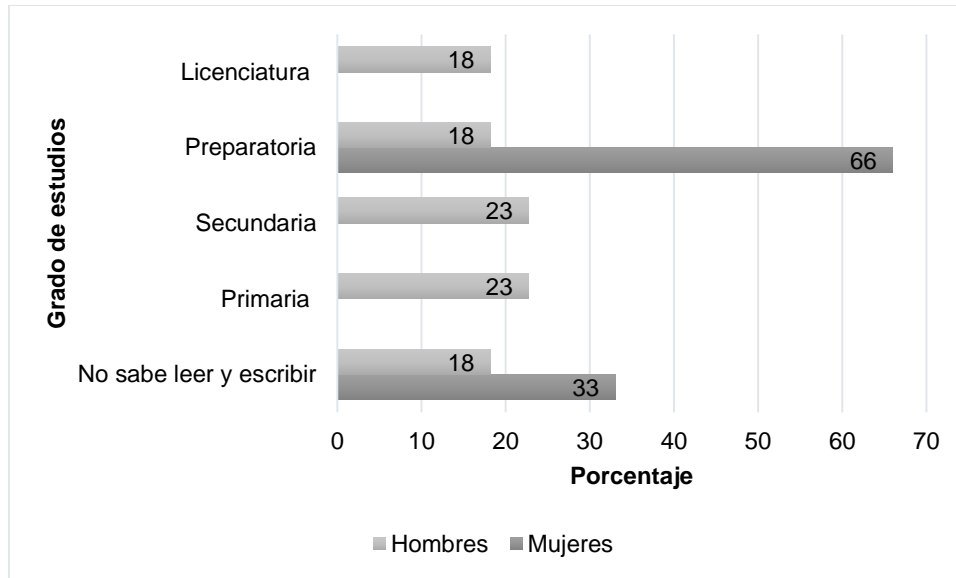


Figura 12. Grado de estudios por género de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

#### 5.1.4. Ocupación

En Grupo FRUFIDET la ocupación que predomina es la agricultura con 68%, un 16% se ocupa como auxiliar de campo en la campaña mosca de la fruta, asesor en inocuidad agrícola y zootecnista, 8% ejerció como maestra/o y actualmente está jubilada/o, 4% atienden un negocio de óptica, y 4% trabajo doméstico.

Para quienes no es su primera ocupación la agricultura, forma parte de una segunda resultando 32%. Por otra parte, 40% de aquellos que practican la agricultura en primer lugar, se ocupan en otra actividad con la finalidad de obtener más ingresos, 28% menciona tener negocio de taquería, vivero, compra y venta de aguacate o frutas de la región y venta de gallina y huevo, 8% ejerce la ganadería y 4% brinda servicio en una empacadora.

**Cuadro 2.** Ocupaciones principales de los productores/as de Grupo FRUFIDET

<b>1era ocupación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>2da ocupación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Agricultura</b>	17	68	<b>Agricultura</b>	8	32
<b>Empleado público</b>	2	8	<b>Ganadería</b>	2	8
<b>Empleado privado</b>	1	4	<b>Empleado privado</b>	1	4
<b>Trabajo por cuenta</b>	1	4	<b>Negocio</b>	7	28
<b>Negocio</b>	1	4	<b>No tiene</b>	7	28
<b>Jubilado</b>	2	8			
<b>Ama de casa</b>	1	4			
<b>Total</b>	25	100		25	100

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

#### **5.1.5. Estado civil**

El estado civil de las/los productores fue unión libre 60%, el 24% está casado o casada, 12% son solteros y una (cuatro %) es viuda. El promedio de integrantes que conforman las familias de los productores es de cinco, sin embargo, hay familias que están integradas por un mínimo de dos personas y un máximo de nueve personas.

#### **5.1.6. Migración interna**

La contribución de ingresos para solventar los gastos en las familias de los productores está distribuida de la siguiente manera: 39% recibe apoyo de su cónyuge, 32% es el jefe de familia, 26% los hijos y 3% el yerno (Figura 13).

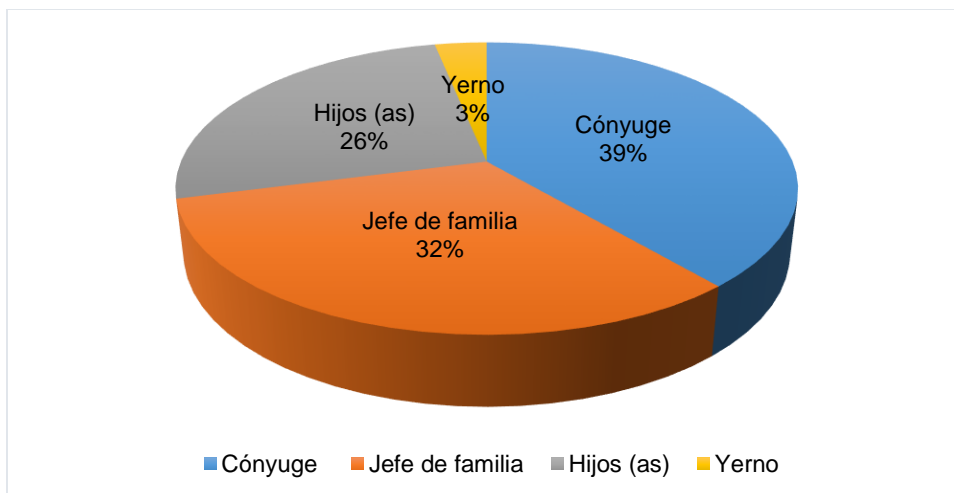


Figura 13. Miembros de las familias de Grupo FRUFIDET que contribuyen con ingresos.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

Algunos factores macroeconómicos como pobreza extrema, desempleo estructural y el desarrollo local y regional sumados a las particularidades socioeconómicas de los miembros de los hogares, ocasionalmente tienden a incidir en la migración que ocurre entre los estados del país y al interior de ellos (Varela Llamas *et al.*, 2016). En las familias de Grupo FRUFIDET existe una migración del 20% la cual está dada por los hijos que se van a trabajar fuera del municipio, un 10% va a ciudades como Cuernavaca, Puebla y CDMX. Otro 10% migro a Estados Unidos.

De acuerdo con Varela Llamas *et al.*, (2016) el cambio de residencia de un individuo depende del comportamiento del mercado de trabajo y al desarrollo de su formación profesional. La migración existente por parte de los hijos, esta relacionada con la necesidad de salir a vender sus productos agrícolas a las ciudades cercanas.

## 5.2. Tipificación, diversidad, incorporación y manejo de variedades mejoradas de aguacate en los sistemas de producción familiar

### 5.2.1. Tipificación del SPF

La tipología de productores consideró las variables: superficie y pendiente de la huerta, presencia de variedades mejoradas de aguacate, variedades mexicanas, otros frutales, riego y especies aprovechables, se eligieron de acuerdo con las huertas. El análisis

permite diferenciar dos grupos de huertas, donde la diversidad es una de las variables más importantes (Figura14).

El grupo uno o huertas diversas (76%) se hace el manejo de más de una especie de frutal, teniendo variedades mejoradas de aguacate (20-450 árboles); además de manejar otros frutales y variedades mexicanas. Tienen superficies entre 0.2 y 1.5 ha, pendientes de ligeras a pronunciadas (mayores al 20%). Este tipo de manejo lo realizan 20 (80%) de los productores.

En las huertas diversas se pueden disminuir los riesgos por efectos climáticos, favorecer la fertilidad del suelo, disminuir la erosión y diversificar sus ingresos agrícolas (Nataren-Velazquez *et al.*, 2020).

Los integrantes del grupo dos equivale a huertas no diversas (24%) tienen superficies de 1 a 2.8 ha., pendientes ligeras a pronunciadas mayores al 20 %, árboles de variedades mejoradas (de 500 a 625 árboles), sistemas de riego y control de arvenses. En este 5 (20%) de los productores.

Esto permitió distinguir a los productores que mantienen huertas diversos de aquellos que tienden al monocultivo, además de quienes incorporaron variedades mejoradas de aguacate (Sangerman-Jarquín *et al.*, 2018).

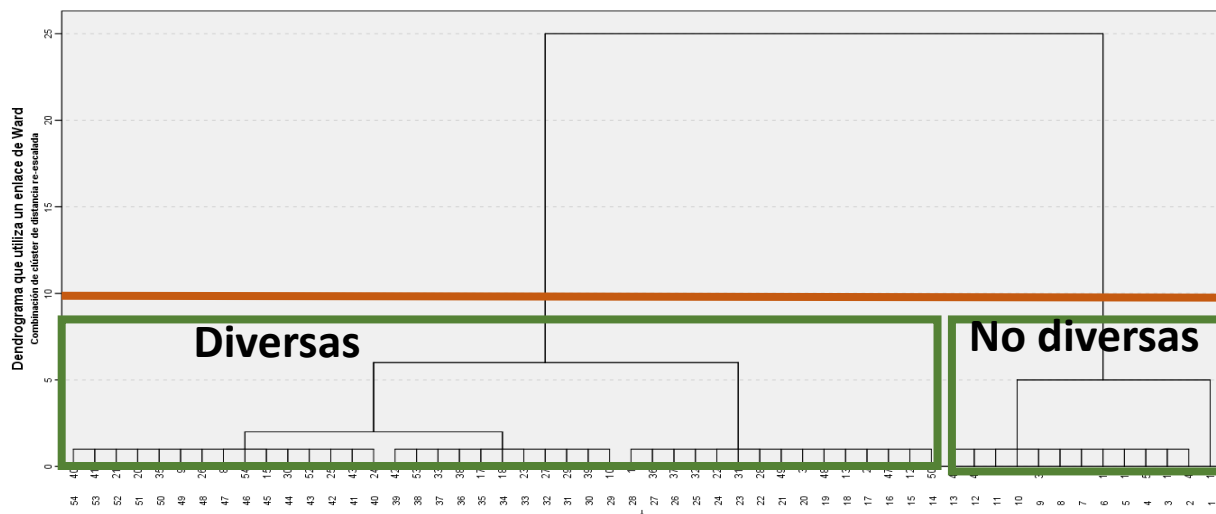


Figura 14. Tipología de huertas de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia con datos de trabajo de campo abril de 2021.

### 5.2.2. Incorporación de variedades mejoradas de aguacate al SPF

Los productores de Grupo FRUFIDET históricamente han cultivado diferentes frutales (durazno, ciruela, zarzamora, granada china, pera, higo y aguacate) sin embargo, los frutales de mayor rentabilidad y persistencia en el tiempo fueron las huertas de durazno y posteriormente las huertas con variedades mejoradas de aguacate. El durazno fue un cultivo de gran importancia económica a nivel local y regional, permitiendo que los integrantes de Grupo FRUFIDET se reconocieran como productores y comercializadores de este fruto. En vista de que mencionaron haber hecho una sustitución de cultivo, un 67% tuvo durazno, 12% ciruela, 12% otros (maíz, frijol, chirimoya), 6% granada y 3% higo.

El crecimiento de la superficie con el cultivo de aguacate entre los productores de Grupo FRUFIDET se dio de la siguiente manera: 8 de los productores inicio entre el año 1980 a 2000; 5 de 2001 a 2005; 4 de 2006 a 2010; 7 de 2011 a 2015; y un productor dio inicio de 2016 a 2020 (Figura 15).

De 1980 hasta la fecha se siguen estableciendo huertas de variedades mejoradas de aguacate, de igual manera hay una diferencia en la superficie con la que inició la adopción de estas, un productor dijo haber iniciado con menos de 0.05 ha, 11 con 0.06 a 0.5 ha, 8 con 0.6 a 1 ha, con 1.1 a 2 ha 4 productores y uno inicio con más de 2.1 a 5 ha. Es decir, hubo quien decidió cambiar completamente a variedades mejoradas de aguacate y quienes decidieron ir incorporando estas especies poco a poco.

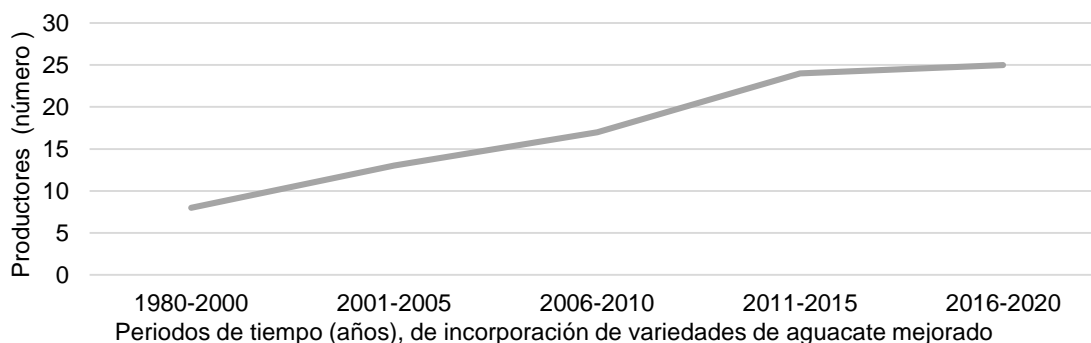


Figura 15. Incorporación de aguacate mejorado a las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

En los últimos cinco años las variedades mejoradas de aguacate han cobrado importancia, dado que 68% (17) menciono haber incrementado la superficie con este cultivo, 20% (5) conserva la misma superficie con la que inicio y 12% (3) disminuyó. Por cuestiones de adaptación al lugar o presencia de *Phytophthora cinnamomi* (Figura 16).

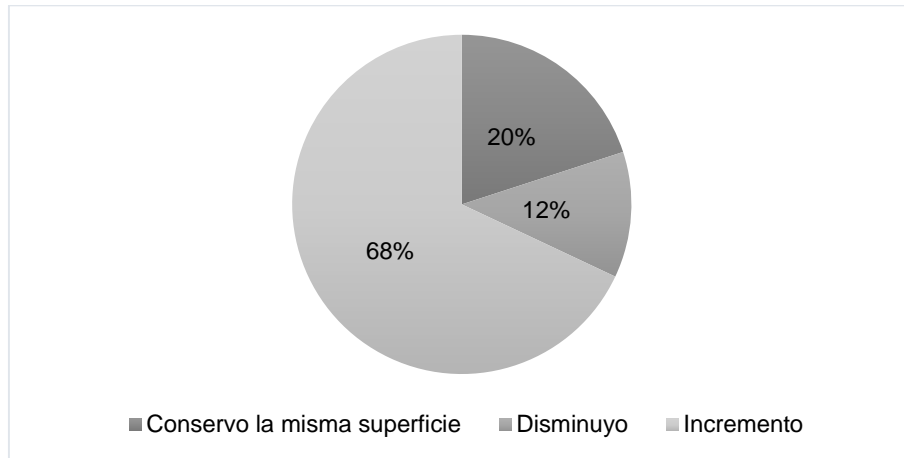


Figura 16. Dinámica de la superficie cultivada con variedades mejoradas de aguacate en los últimos cinco años por los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

El incremento de la superficie con variedades mejoradas de aguacate se dio de la siguiente manera: 7 productores aumentaron con 0.5 a 1 ha, 6 con 1.1 a 1.5 ha, 2 con 1.6 a 2 ha y 2 con 2.1 a 3 ha.

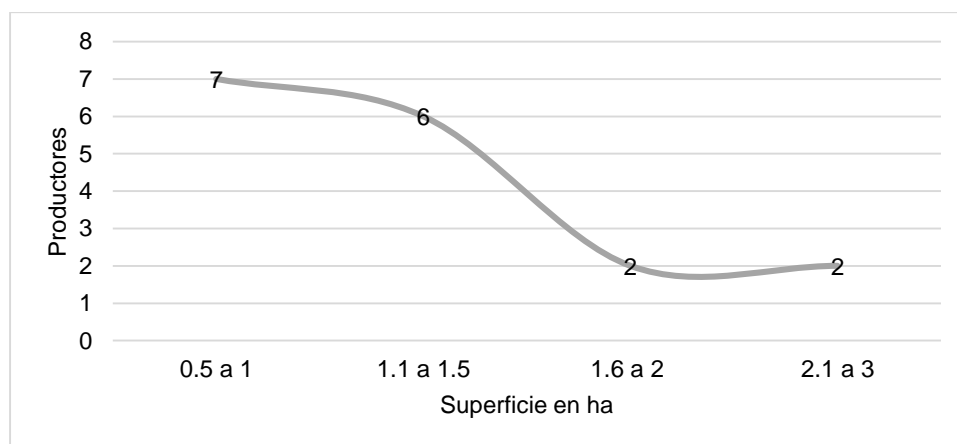


Figura 17. Incremento de la superficie cultivada con variedades mejoradas de aguacate por los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.



### 5.2.3. Diversidad de las huertas

De las huertas resultantes (54) por los productores/as de Grupo FRUFIDET hay una diversidad de cultivos, teniendo como cultivo principal las variedades mejoradas de aguacate con 85%, seguido con 9% ciruela, 4% higo, y 2% lo representa el aguacate de variedad mexicana. Esto indica que en 46 de las huertas existen variedades mejoradas de aguacate ya sea en monocultivo o en combinación con otros cultivos. Otras especies frutales que están dentro de la huerta son durazno, ciruela, manzana, nogal, granada colombiana, pera, zarzamora, chirimoya, limón, capulín, níspero, carambola, guayaba, naranja, papaya y membrillo. También, hacen manejo de cultivos anuales como: maíz, haba, chícharo, avena y frijol.

La intercalación de cultivos anuales con árboles perennes en sus diferentes diseños espaciales permite que los productores tengan diversidad una productiva, un mejor aprovechamiento de la huerta y en términos socioeconómicos, esto permite tener disponibilidad de productos en diferentes intervalos de tiempo. La diversidad de cultivos también contribuye a que disminuir la erosión y mejorar la fertilidad en el suelo (Liebman, 1999).

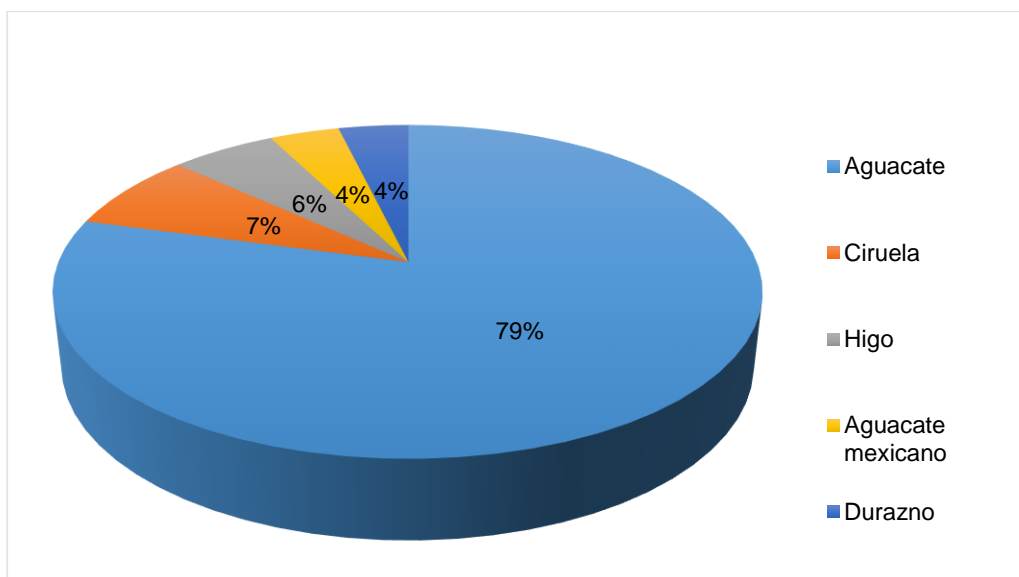


Figura 18. Principales especies frutales en las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

Las 46 huertas con aguacate presentan cuatro tipos de arreglos (Figura 19): **a)** huertas con variedades mejoradas de aguacate en combinación con otros frutales y cultivos anuales (19); **b)** con variedades mejoradas de aguacate en combinación con variedades mexicanas, otros frutales y cultivos anuales (11); **c)** con aguacate mejorado (10) y **d)** huertas con variedades mexicanas en combinación con mejoradas (6). El resto de las huertas (8) se encuentran en monocultivo (cinco con ciruela, dos con higo y una con variedad mexicana de aguacate).

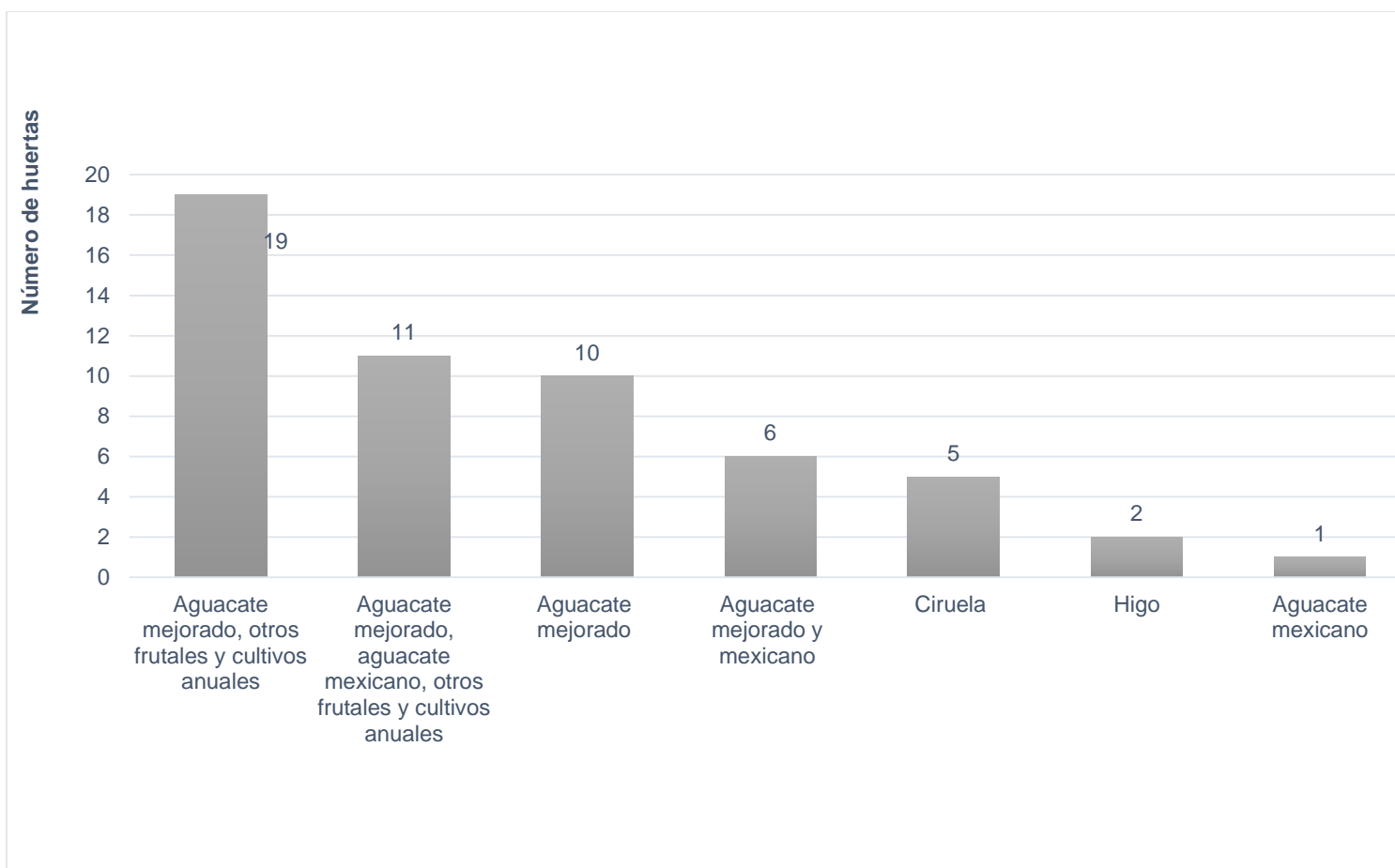


Figura 19. Arreglos arbóreos de especies frutales en las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

De acuerdo con Chávez & Chávez, (2006); Bazaldúa & García, (2014) y Pérez, (2017) Tétela del Volcán sobresale por su gran productividad agrícola, asociada a sus condiciones climatológicas, 92% de las huertas tienen una extensión de 0.5 hasta 2.0 hectárea. La mayoría se localizan en el rango de una hectárea, por lo que se consideran minifundios. En estos se manejan algunos cultivos de temporal como maíz y frijol para el autoconsumo, también se siembran maíz de grano, chilacayote y amaranto. Las principales especies frutícolas de explotación son el durazno, aguacate, ciruelo, peral, nogal, chirimoya, manzana, granada y zarzamora. Son áreas extremadamente pequeñas con escasos rendimientos, y en términos económicos son ineficientes.

El aguacate y sus variedades mejoradas se integran a las huertas en Tétela del Volcán encontrándose en diferentes proporciones, en las huertas entre sus demás cultivos están variedades de aguacate en combinaciones de: mexicana, Hass y fuerte con 37%; le precede la combinación de Hass y mexicana con 35%; 19% de las huertas tienen únicamente la variedad de Hass; 7% de los árboles son Hass y fuerte; y solo un 2% de las huertas del municipio tienen aguacate mexicano (Pérez, 2017).

#### **5.2.4. Manejo de huertas**

Para el manejo de las huertas con variedades mejoradas de aguacate 60% (15) de los productores mencionaron solicitar técnica. Un productor menciona tener asesoría con el cultivo de durazno. Ocho de ellos los asesora un técnico de la tienda de agroquímicos, cinco la reciben de un técnico independiente y dos de un técnico del Centro Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Morelos CESVMOR. Por otra parte, tres productores (12%) mencionaron que aplican prácticas de manejo mencionadas en libros de fertilización, asesorías gestionadas por parte del Ayuntamiento municipal y técnicos que llegan a Grupo FRUFIDET.

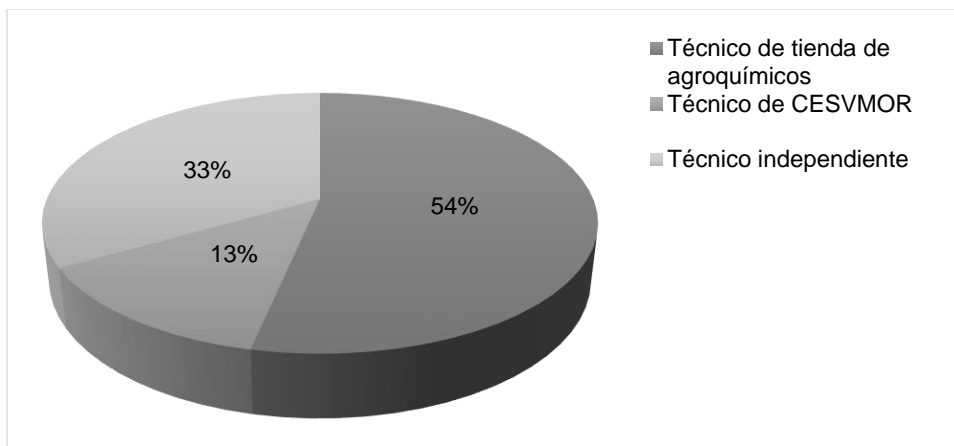


Figura 20. Fuentes de asesoramiento técnico utilizadas por los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

Las prácticas en las que solicitan asesoría son nutrición 32%, manejo de plagas y enfermedades 32%, 21% podas, 11% para el establecimiento de huertas, 2% para reproducción de planta y 2% comercialización (Figura 21). Al año los productores requieren de asesoría en promedio ocho veces con un mínimo de 2 y un máximo de 12 visitas. La asesoría técnica especializada es útil para obtener una producción de calidad y reducir problemas fitosanitarios que en ocasiones afectan la venta del aguacate (Rubí *et al.*, 2013).

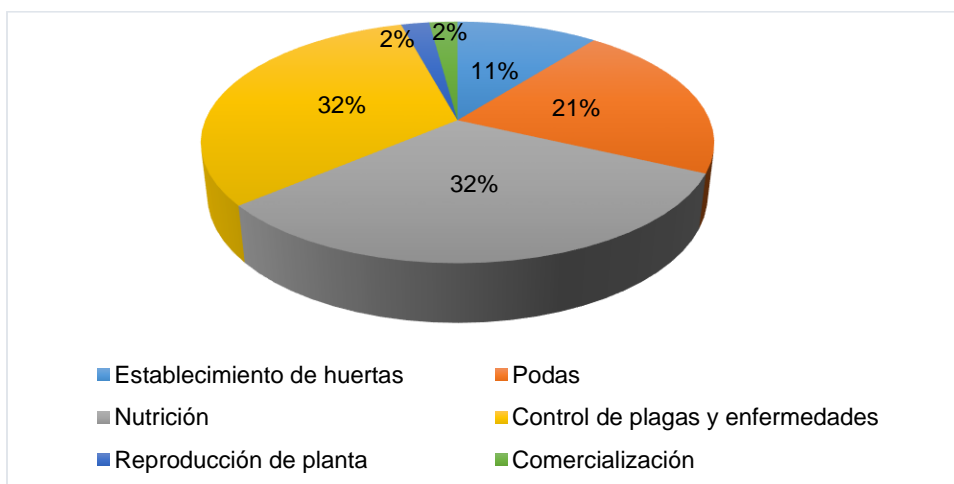


Figura 21. Prácticas en las que reciben asesoramiento los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

De acuerdo con SAGARPA, (2012) a través del Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos de Plaguicidas (PLAMREVP) promovió el establecimiento de Centros de Recolección de Envases Vacíos de Agroquímicos (CREVP) y Centros de Acopio Temporales (CAT), a fin de disminuir los problemas a la salud y al medio ambiente que conlleva el mal manejo de los envases de agroquímicos. De igual manera se pretende sensibilizar y capacitar a los productores con la técnica del triple lavado, recolectar de envases y confinarlos en centros de acopio (C. E. de S. V. de M. CESVMOR, 2016).

En consecuencia, los productores tienen el conocimiento de que deben tener un área exclusiva para el manejo de agroquímicos, esto se muestra con 19 (76%) de ellos que tienen un espacio asignado dentro de su huerta. Para el manejo de recipientes 21 (84%) de los productores realizan el depósito de envases en los centros de acopio cargo de CESVMOR; dos (8%) los mete en bolsas para después depositarlos al carro de basura del municipio y otros dos (8%) mencionaron *el ingeniero que les apoya con el manejo de la huerta es quien se encarga de los envases*.

Las prácticas de manejo de las huertas generalmente se realizan con mano de obra familiar, sin embargo, en prácticas como aplicación de nutrientes, fertilizantes, podas y cosecha, el 80% de los productores hacen uso de mano de obra familiar y contratada, 16% la mano de obra es solo familiar y 4% depende de la mano de obra contratada (Figura 22).

Muchos de los empleos que se generan por el aguacate son empleos temporales, sobre todo al momento de la cosecha, sin embargo en los últimos años se da la posibilidad de que compradores foráneos llevan a sus cortadores y no se contrate gente local, generando una inestabilidad económica para las familias, lo cual concuerda con lo reportado por Macías-Macías, (2009).

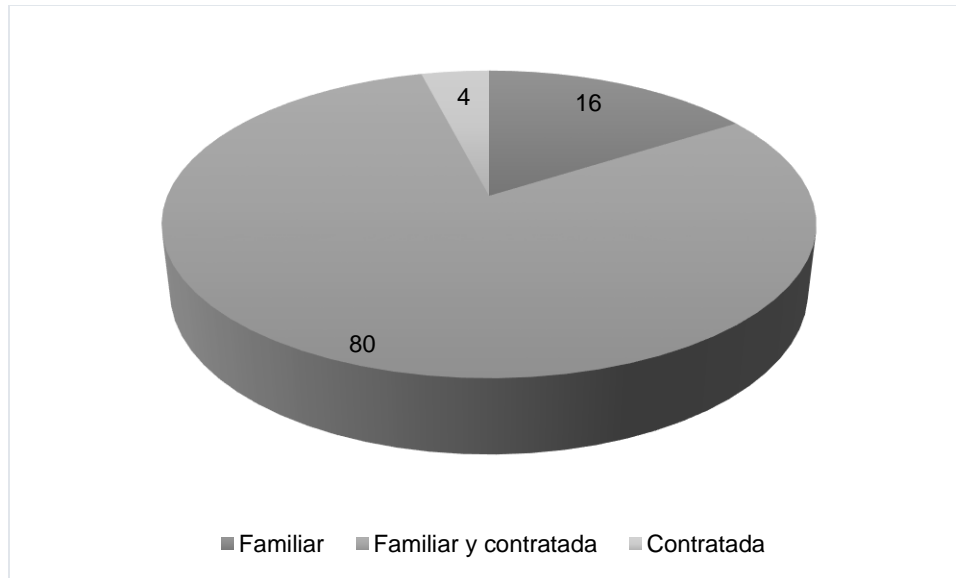


Figura 22. Tipos de mano de obra empleados en las huertas de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

### 5.2.5. Fuentes de agua

La microcuenca Amatzinac es la principal fuente de agua que abastece a las cajas de agua las cuales se establecieron desde 1940 y en la actualidad siguen abasteciendo de agua para consumo humano, a través de grupos organizados. El Sistema Operador de Agua Potable (SOAP) llega a la cabecera municipal en 1988 a través del mandato del gobernador del estado de Morelos en ese entonces Lauro Ortega. Sin embargo, nunca se ha dejaron de utilizar las formas autogestoras de cajas de agua, porque siguen resultando mucho más eficientes, debido a que el SOAP abastece de agua a quienes lo tienen cada tercer día por 2 a 3 horas a diferencia de quienes no tienen este sistema logran abastecerse diario por 12 o 24 horas esto de acuerdo con las reglas de cada organización (Reyes Quintero, 2017; Reyes Quintero, 2021).

El sistema de riego llegó a las huertas a través de la reproducción de un sistema de mangueras creado por el gobierno, quien estableció en 1980 unos invernaderos de producción de rosa, clavel y zarzamora. El sistema de riego colocado en los invernaderos se abastecía de la corriente del río Amatzinac, desde ese momento pequeños grupos de productores se han organizado para replicar el mismo sistema de riego de mangueras

en base a la experiencia que ya tenían en el uso colectivo de agua para consumo y para normalizar de forma autogestora (Reyes Quintero, 2017).

La manera autogestora del recurso agua a través de las cajas de agua sigue siendo vigente ya que de acuerdo con los datos recabados 22 (88%) de los productores se abastecen de manantiales que provienen de la escorrentía del Amatzinac, dos (8%) utiliza ollas de agua pluvial y uno (4%) cuenta con pozo propio.

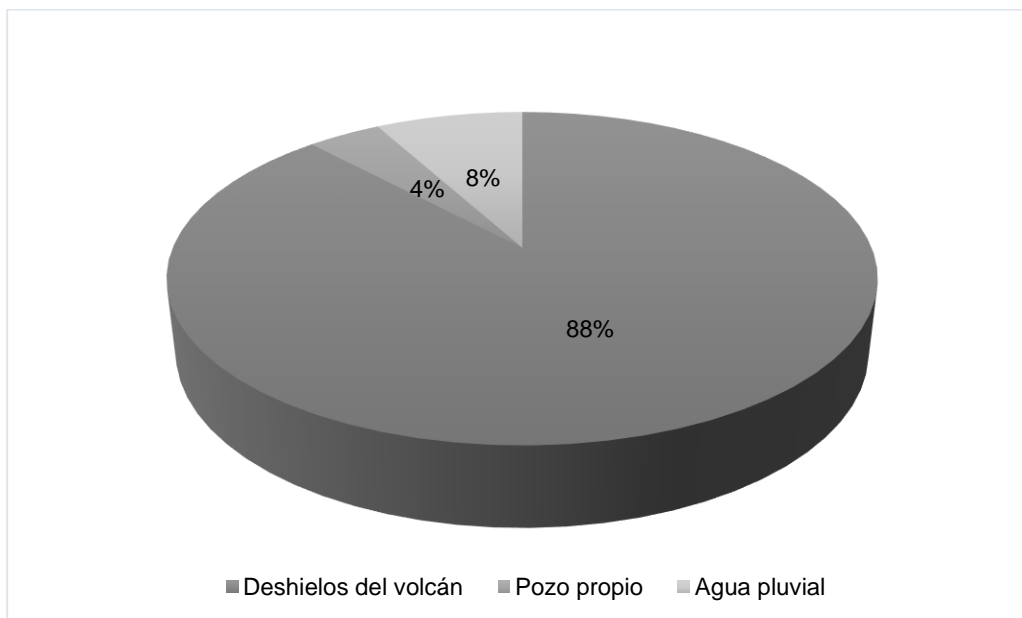


Figura 23. Fuentes de abastecimiento de agua de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

Las huertas en Tétela del Volcán figuran como el principal ingreso de las familias, por lo tanto, tener un sistema de riego para el manejo de estas, se ha vuelto necesario para los productores debido a que 81% cuentan con un sistema de riego en sus huertas, 19% dependen del temporal. De acuerdo con Reyes Quintero, (2011) el riego para huertas fue el uso inicial que se dio a el agua, más adelante para consumo doméstico, sin embargo, la autogestión para hacer uso de este recurso sigue vigente para una mejor calidad de vida entre los habitantes, dado que se les admitió tener cultivos con riego y no solo de temporal.



De acuerdo con Reyes Quintero 2011 para hacer uso del recurso agua existe una organización entre los habitantes del municipio y dentro de esta, identifico procesos de relación de asuntos económicos, políticos, sociales, religiosos y culturales, a través de la autogestión la cual fortalece la organización. Esto se pudo confirmar dado que el total de los productores está organizado con otros, cercanos a ellos, no solamente para hacer uso del agua, sino además para darle mantenimiento, lo cual implica hacer cooperaciones para la compra de manguera y materiales necesarios que ayuden a mejorar el funcionamiento.

Actualmente a nivel municipio son reconocidos como el grupo de manguereros, una organización no formal, la cual a su vez está conformada por pequeños grupos en el cual varía el número de integrantes, pueden ser de 3 hasta 20 productores, cada grupo establece sus propias normas, concretadas en una reunión de los integrantes regulados por el presidente, el secretario y el tesorero, electos en asamblea por los miembros del mismo grupo. De igual manera existe un comité general el cual regula a más de 800 manguereros (Reyes Quintero, 2011).

Los integrantes de este grupo de manguereros de igual manera se organizan entre grupos vecinos para la construcción de las cajas de agua y poder trasladar el agua de los manantiales o escurrimientos de barrancas a sus viviendas, aunque hay quienes se abastecen directamente del río Amatzinac (Reyes Quintero, 2011).

Estas agrupaciones funcionan de manera autónoma, el municipio no interviene de ninguna manera. Las cuatro localidades que conforman el municipio (Tlamimilulpan, Xochicalco, Hueyapan y Tétela del Volcán) se organizan de manera independiente para seleccionar a un ayudante, un suplente y tres comandantes de guardia, los cuales son electos, a través de una votación que cada localidad ha determinado. Las personas electas serán las que se encarguen de la distribución del agua y del mantenimiento de las cajas de agua para su correcta funcionalidad, todo a fin de favorecer al pueblo. Es asombrosa la forma en que han diseñado sin ayuda de ingenieros o profesionales, sus líneas de conducción de agua que llegan a recorrer más de 25 km. El agua generalmente se distribuye por gravedad, debido a que el trayecto que recorre de la toma principal

hasta la huerta de los integrantes del grupo atraviesa cerros, barrancas y terrenos de otros productores (Reyes Quintero, 2011).

#### **5.2.6. Diversidad asociada al aguacate**

En las comunidades rurales existe huertas que muestran una diversidad de especies que permiten a los productores cubrir necesidades de comida, combustible, medicinales, material de construcción y forraje, esto a través del policultivo, en este tipo de sistemas también se nota un mejor aprovechamiento de los espacios y una mayor diversidad productiva (Liebman, 1999).

Merlín-Uribe *et al.*, (2014) mencionan que hay evidencia de que el manejo de arvenses aumenta la productividad del cultivo, además de ser auxiliar en minimizar la presencia y cantidad de plagas. Sin embargo Escobedo-Cruz *et al.*, (2017), mencionan que las arvenses afectan a los cultivos, debido a la competencia por agua, nutrientes y luz. Aunque, conservarla como un acolchado orgánico favorece al suelo.

En las huertas con mayor diversidad, se encontró que los productores/as mantienen otras especies aprovechables, de tal manera que en un 72% de las huertas se permiten las arvenses, 8% tiene algún otro cultivo anual en el espacio que hay entre las hileras de aguacate y un 20% mencionó hacer uso de herbicidas para mantener el suelo limpio

Algunas de las especies que se conservan en las huertas y que no necesariamente las tiene como cultivo, sino que las conservan para otros fines como: alimento, medicinal, lindero, como polinizador y forraje. Estas se encuentran en el siguiente Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Diversidad de especies en las huertas aprovechadas por las familias de Grupo FRUFIDET.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Usos</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Usos</b>
Cedro	<i>Cedrus sp</i>	Lindero o leña	Granada criolla	<i>Punica sp</i>	Alimento
Alachis o violetas	<i>Anoda cristata</i>	Alimento	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	Forraje
Encino	<i>Quercus sp</i>	Lindero o leña	Oyamel	<i>Abies religiosa</i>	Lindero o leña
Ocote	<i>Pinus mntezumae</i>	Lindeo o leña	Nabo	<i>Brassica rapa</i> <i>subsp. rapa</i>	Alimento
Jaramago	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Forraje	Quelite cimarrón o blanco	<i>Amaranthus spinosus</i>	Alimento
Quintoniles	<i>Amaranthus</i>	Alimento	Ciruella huesuda	<i>Spondias purpurea</i>	Alimento
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Medicinal	Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Medicinal
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Medicinal	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	Alimenticio
Lavanda	<i>Lavandula</i>	Medicinal	Huazontles	<i>Chenopodium nuttalliae</i>	Alimenticio
Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Alimenticio			

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

### 5.2.7. Especies animales

El manejo y cría de animales forman parte de la ganadería de traspatio, esta se lleva a cabo en espacios como solares o huertas familiares. Este tipo de prácticas data una larga historia entre los grupos sociales que la han utilizado para su subsistencia. Por otra parte, compone un elemento importante para su seguridad alimentaria, además de incremento en los ingresos familiares (Alayón-gamboa, 2015).

Como parte del sistema familiar 13 (52%) de los productores mencionó hacer manejo de especies animales entre las que se encuentran: gallinas 29%, borregos 23%, vacas 16%, caballos 13%, cerdos 13% y otras especies codornices y conejos 6%. El establecimiento de estas especies, 11 (86%) de los productores lo realizó en su traspatio, uno en la huerta de producción agrícola y otro en un área exclusiva para el manejo de animales.

(Alayón-gamboa, 2015; Espinosa-Mejía & Carrillo-Salgado, 2001) para tener un mejor manejo en la cría de animales de traspatio se puede realizar la utilización del estiércol para la elaboración de compostas o elaboración de fertilizantes orgánicos. Los productores mencionaron utilizar el estiércol que obtiene del manejo de las especies animales, nueve de ellos dijo dejarlo secar para después aplicarlo a sus cultivos, tres lo utiliza para elaborar compostas y uno lo usa como materia prima para elaborar bocashi.

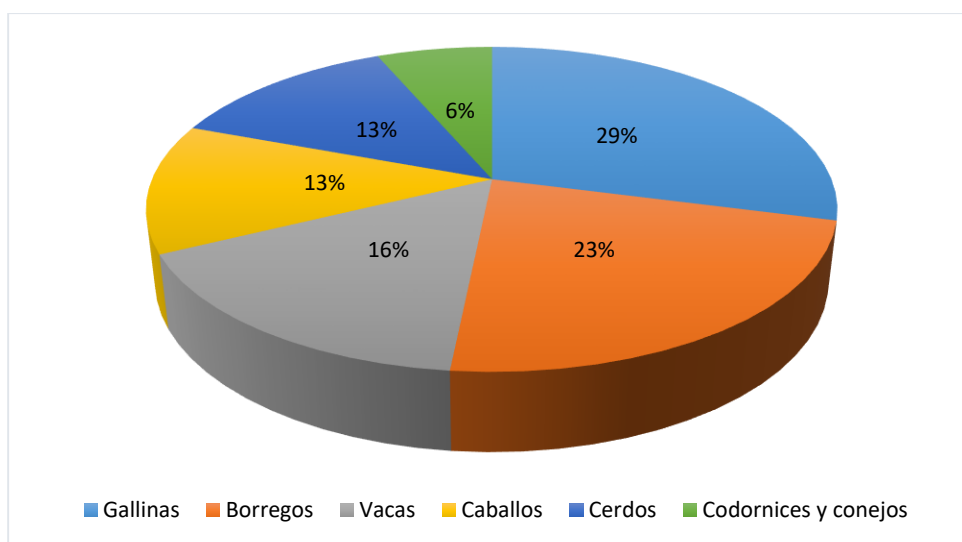


Figura 24. Especies animales en el SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

### 5.2.8. Importancia de las variedades mexicanas

Las variedades mexicanas de aguacate se utilizan, principalmente como portainjerto (Bellón *et al.*, 2009). Sin embargo, se ha puesto poco interés en la clasificación y conservación del germoplasma que permita el resguardo de este patrimonio local de diversidad, y la conservación de los diferentes genotipos de variedades mexicanas que hoy en día están amenazadas al ser sustituidas por mejoradas (Gutiérrez-Díez *et al.*, 2009), lo que las pone en riesgo de desaparición. Al respecto, a nivel nacional el INIFAP y la Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX son quienes preservan parte del reservorio genético (Bellón *et al.*, 2009).

Los viveristas que realizan la reproducción de variedades mejoradas de aguacate hacen uso de variedades mexicanas como portainjertos. Su elección está determinada por la región, lo que permite tener un material con un potencial mayor, además de presentar alta heterogeneidad a nivel productivo y hacer uso de particularidades de interés que pudieran ser el tamaño del árbol (Castro *et al.*, 2003; Castro *et al.*, 2007; Barrientos *et al.*, 2019).

Como parte del trabajo de investigación se entrevistó a dos viveristas del municipio con el fin de conocer el proceso de reproducción de planta que se describe más adelante (**Anexo 3**). Afirman hacer uso de variedades mexicanas y adoptando dos de estas conocidas como quila y negro grande, estas son el portainjerto utilizado, debido a los resultados satisfactorios ya establecidos en las huertas comerciales.

En Grupo FRUFIDET la compra de árboles de variedades mejoradas de aguacate 14 productores mencionaron comprar planta en invernaderos locales, cuatro hacen reproducción de planta y uno compra en invernadero certificado localizado en la localidad de Hueyapan. Las variedades que introducen en orden de importancia son Jiménez, Méndez, Mexicana y Hass. Quienes hacen la compra de variedades mexicanas buscan asegurar la adaptación de la planta, para posteriormente ellos mismos injertarlas con alguna variedad mejorada.

Las variedades mexicanas hacen presencia en los traspatios de los productores/as cuatro mencionaron tenerlos para autoconsumo, dos para la obtención de semilla, tres

para tener mejor polinización y por su sabor agradable. La conservación de árboles de variedad mexicana ha sido en promedio desde hace 26 años, con un mínimo de 3 y un máximo de 65 años.

Estas especies cobran importancia económica para dos de los productores, ya que mencionaron venderlas en el mercado municipal de Tétela del Volcán o de Ocuituco, Morelos. Uno de los productores menciona realizar la venta por 100 piezas en \$250 pesos, lo cual indica que por una pieza de 70 g el valor es de \$2.5 pesos. Si comparamos con un aguacate de la variedad Hass de 150 g aproximadamente su precio por unidad es de \$3 pesos (considerando su venta de \$20 pesos por kilo), por lo tanto, se muestra que el aguacate mexicano tiene mejor precio que un Hass.

Cabe destacar que un factor en contra de las variedades mexicanas es la vida de anaquel que puede ir de 4 hasta 13 días (Acosta Díaz *et al.*, 2012) lo cual permite que su comercialización sea de manera local. A diferencia de las variedades mejoradas que pueden estar almacenadas de 30 a 40 días (Nieto *et al.*, 2019).

Haciendo un comparativo de las características entre las variedades mexicanas y Hass se muestra (Cuadro 4) que variedad es usada como especia en algunos platillos, cual tiene mayor contenido de aceite para la extracción.

**Cuadro 4.** Características principales de las variedades mexicanas de aguacate y Hass

Características		Variedad mexicana	Variedad Hass
HOJAS	Tamaño	8 a 10 cm	8 a 40 cm
	Color	Verde oscuro	Rojizas jóvenes y verdes maduras
	Olor	Anís	Sin olor
FRUTO	Recolección de fruto	de junio a octubre	en enero y agosto
	Tamaño	Variado, tendiente a pequeño	En el rango de 200-300 g
	Sabor	A especia por lo general a anís	Excelente
	Contenido de aceite	27%	18 -22%

Fuente: (Barrientos-Priego y López-López 2001; Baíza Avelar 2003; Cifuentes, Sierra y Álvarez 2016; Barrientos *et. al.*, 2019).

### 5.3. Cosecha y comercialización de variedades mejoradas de aguacate

Las variedades mejoradas generalmente empiezan a producir a los tres años después de su siembra, con una cantidad mínima de frutos. La cosecha comercial se comienza a realizar a los cinco años con una cantidad de frutos que va a depender según la variedad y el manejo otorgado a la planta. La época de cosecha varía dependiendo de la variedad y la zona, en Hass se realiza de noviembre a enero (Leonel-Lavaire, 2013).

Las variedades mejoradas que cultivan los productores son Hass 46%, Jiménez 36%, Méndez 15% y Fuerte 3 %. La cosecha de floración normal comienza de septiembre a febrero, y la floración loca se realiza de junio a agosto. De acuerdo con Mellado-Vázquez *et al.*, (2015) en la variedad Méndez su época de cosecha va de junio a julio. Por otra parte, Reyes *et al.*, (2009) mencionan que en la variedad Jiménez la cosecha se da noviembre a diciembre. De tal manera que los productores que manejan variedades Hass, Jiménez y Méndez tienen una brecha más amplia en la época de cosecha, por que disponen de aguacate más meses.

Uno de los productores mencionó *“Podemos cosechar el aguacate cuando tenga un precio que nos convenga, además cuando nos encontramos ante un apuro económico, podemos ir a cortar y... así los aguacates son como un banco al que podemos pedir un préstamo”* (C. Ismael Pérez comunicación personal, 09 de octubre de 2020). Por lo tanto, el número de cortes depende a las necesidades del productor. En el año 2020 16 de los productores realizó 2 cortes, cinco realizaron un corte, tres de 3 a 5 corte y uno 7 cortes.

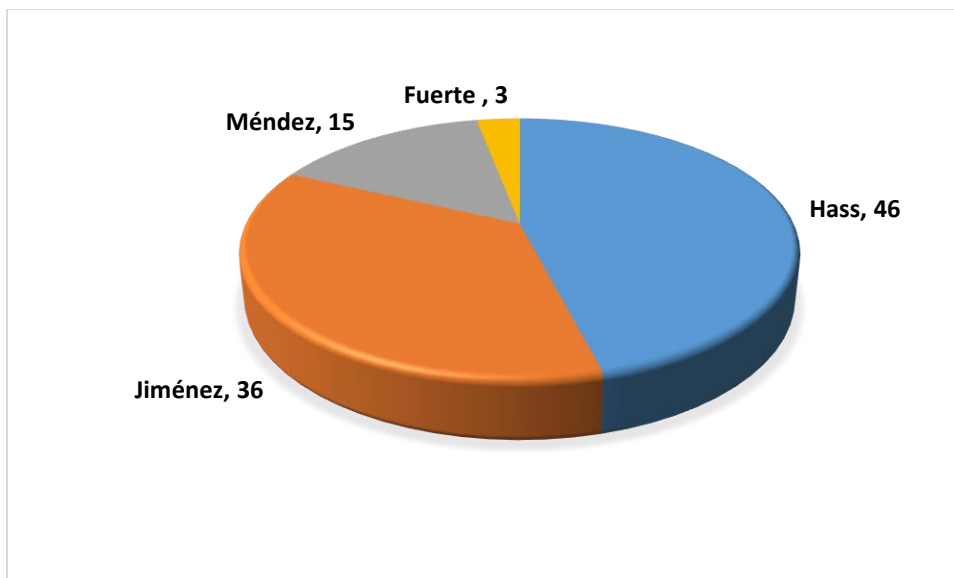


Figura 25. Variedades mejoradas de aguacate cultivadas por los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

### 5.3.1. Rendimiento de variedades mejoradas de aguacate

En el año 2020 los productores de Grupo FRUFIDET tuvieron en promedio una producción de 11 t al año con un mínimo de una tonelada y un máximo de 60 t al año. Haciendo un análisis del rendimiento por hectárea de aguacate con datos de 24 de los productores (uno productor tiene árboles que todavía no dan fruto) se obtuvieron los siguientes resultados: un rendimiento promedio de 7.2 t/ha, con un mínimo de una y máximo de 20.6 t/ha.

En la siguiente Figura 26 se ilustra cuáles son los rendimientos obtenidos por productor, se muestra una gran variación, aunque se consideró a todos con una hectárea. Un factor que hizo influyó en los bajos rendimientos es la distancia a la que están establecidos los árboles, debido a que son huertas en donde los árboles están a una distancia de 7\*7 y/o 10\*10 metros, este tipo de huertas generalmente son más diversas ya que el espacio lo usan para la siembra de algún cultivo tradicional. Los productores que tuvieron 20.6 y 15.5 t/ha son huerta con una densidad arbórea mayor debido a que se maneja a una distancia de 3\*3 y/o 4\*4 metros, usualmente son huertas que tienden al monocultivo.



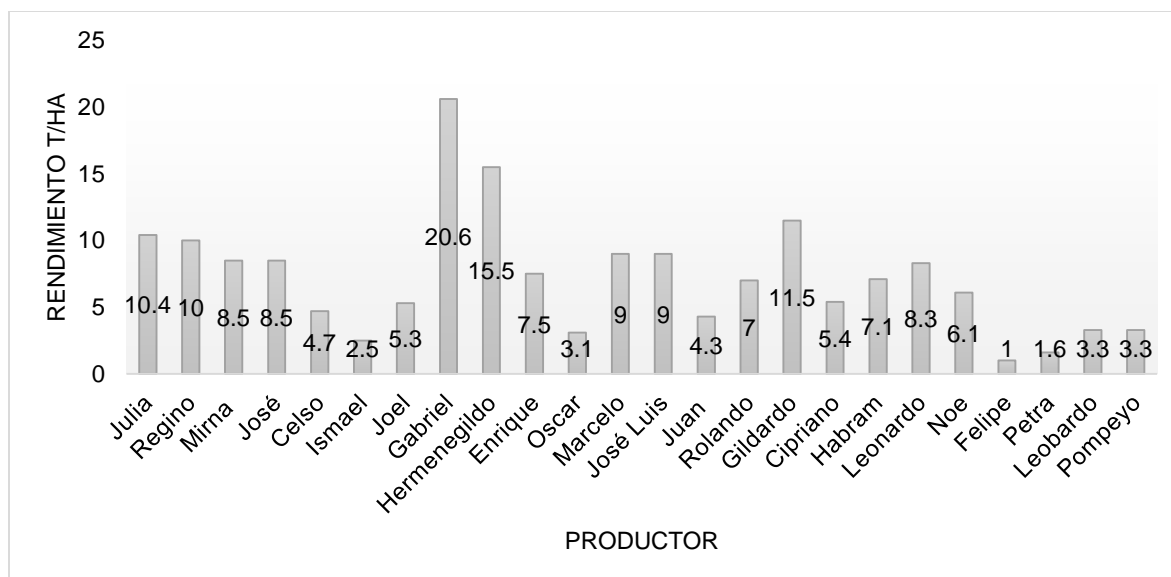


Figura 26. Rendimiento de aguacate de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

En un análisis que considera a 18 productores dejando a un lado a los que tienen un rendimiento menor a 4.3 t/ha se muestra un rendimiento de 8.8 t/ha. De acuerdo con Bazaldúa & García, (2014) en el municipio de Tétela del Volcán los rendimientos de 57 productores fueron: de menos de 1 t/ha 10 productores, de 1-5 t/ha 29, de 6-10 t/ha 14 y 11-15 t/ha solo 4 productores, esto muestra que a nivel nacional se encuentran por debajo de reportado de 10.64 t/ha, sin embargo en comparación a nivel estado se muestra que se acerca a 9.03 t/ha (SIAP, 2020).

### 5.3.2. Comercialización

Para la comercialización de aguacate los productores consideran diferentes aspectos para elegir en donde vender, 71% (17) busca un mejor precio, 25% (6) que el pago sea inmediato y 4% (2) que los costos de traslado sean menores. Hasta el momento los productores no han logrado organizarse para vender en conjunto su fruto. Cada uno de los productores vende donde mejor le convenga, puede ser que venda la fruta todavía en la huerta o en cajas de plástico.

En el municipio hay un aproximado de 30 a 40 lugares en donde realizan compra y venta de aguacate de manera manual (seleccionan a mano) de estas de 5 a 6 son

empacadoras establecidas en donde además de seleccionar el aguacate se le realiza lavado y cepillado, y es empacado en cajas de plástico estas pueden ser de 10, 20 y 25 kilos de acuerdo con la necesidad del cliente (Lic. Cristian Pérez comunicación personal, 21 de abril de 2021).

Los productores logran comercializar su producto en diferentes lugares 7 de ellos venden en 2 o 3 puntos distintos, 17 de ellos además de vender en un lugar establecido también llegan a tener compradores de otros estados, los estados mencionados fueron Puebla, Michoacán, Edo. de México y CDMX y 7 comercializan en un solo punto de venta.

Los productores usualmente no venden su producción completa a un solo comprador. Las razones son: decido cosechar cuando el aguacate alcanza un buen precio; el cultivo es como su caja de ahorro, debido a que cosecha cuando requiere ingresos y hay quienes han tenido la mala experiencia de no recibir el pago por su cosecha.

Los puntos de venta mencionados por los productores son 58% compradores locales (intermediarios), 13% compradores provenientes de Michoacán, 13% en la plaza de las frutas (área exclusiva para la compra y venta de frutales, mencionada en **Anexo 4**), 8% en la central de Cuautla, 4% en la Central de la CDMX y 4% a la empacadora Best produce del estado de Jalisco (Figura 27).

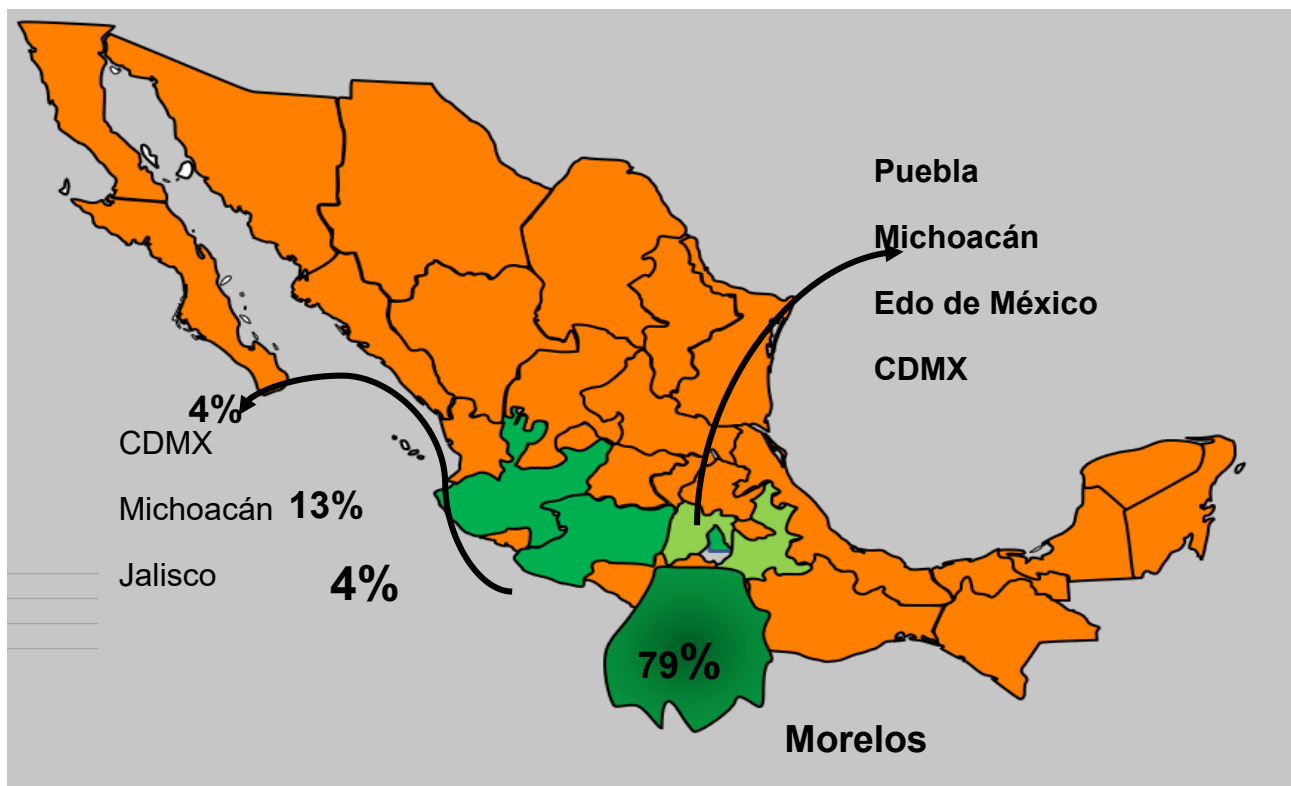


Figura 27. Principales estados donde se comercializa aguacate.

Fuente: elaboración propia con mapa de INEGI, 2012.

## 5.4. Indicadores agroecológicos

### 5.4.1. Dimensión ecológica

Para el análisis de los indicadores ecológicos se consideró la formación de cuatro grupos que se analizaron en el apartado diversidad de las huertas (6.2.3), los cuales se conformaron de acuerdo con el arreglo arbóreo de las huertas, no fue conveniente realizarlo por productor, dado que en la tipología de productores predominan los productores (80%) con una diversidad de especies a diferencia de los que mantienen una sola especie (20%). Lo que representaría hacer un análisis de 10 contra 44 huertas.

El análisis considerando 54 huertas distribuidas de la siguiente manera: grupo 1 (10), grupo 2 (12), grupo 3 (20) y grupo 4 (12).

De los cuatro grupos de huertas analizada el grupo cuatro tiene los valores más altos en la mayoría de los parámetros a excepción del parámetro riego, ya que los grupos 2 y 3

lo superan. El grupo cuatro se acerca al nivel agroecológico dado que cumple con: manejo de la diversificación productiva, la conservación de arvenses y mantiene especies locales como son las variedades mexicanas de aguacate. Dentro los parámetros nutrición del suelo y manejo de plagas lo realizan tanto con insumos químicos como orgánicos, por lo que no permite que logren un nivel superior y cumplir con todos los indicadores agroecológicos (Figura 28).

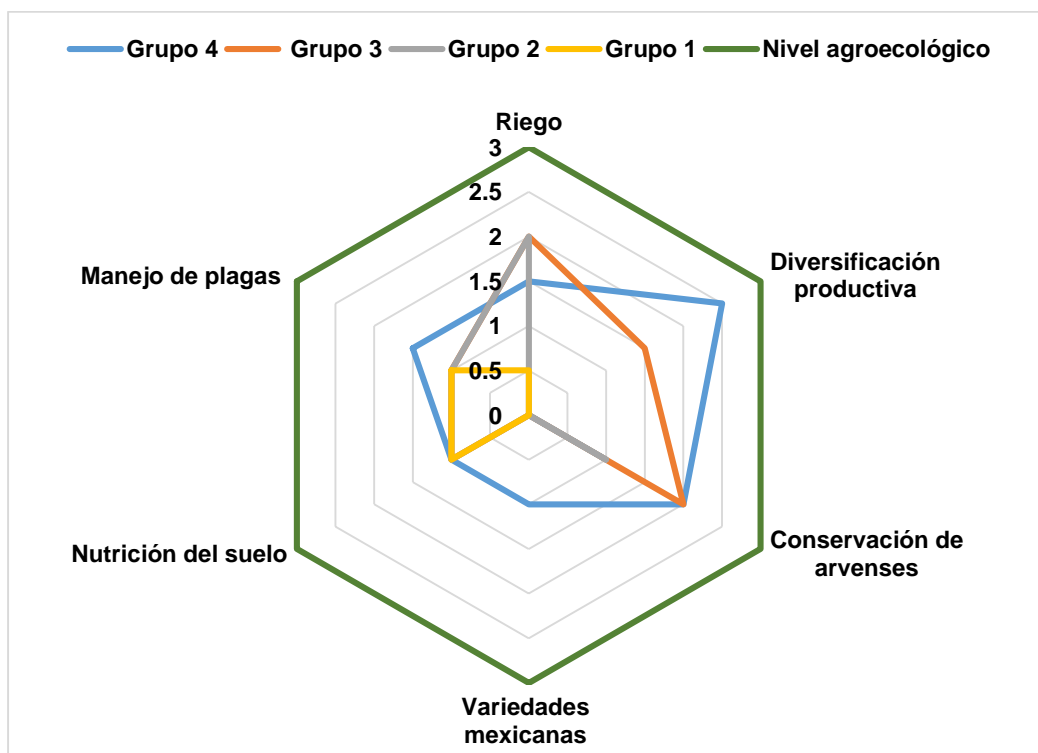


Figura 28. Parámetros ecológicos de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

En la zona productora de aguacate (Moquegua, Samegua y Torata) en Perú Bedoya Justo & Julca Otiniano, (2021) realizaron una evaluación de la sustentabilidad de huertas con el cultivo de aguacate mediante indicadores ecológicos, teniendo como resultado huertas insuficientemente sustentables debido a una baja asociación de cultivos, riego presurizado inadecuado y el alto riesgo de erosión del suelo por un manejo inadecuado del suelo. Sin embargo, hubo dos grupos que obtuvieron nivel alto en indicadores de % porcentaje de cobertura y diversificación de cultivos.

De acuerdo con Altieri & Nicholls, (2000) un agroecosistema se considera agroecológico si conserva recursos renovables, adapta el cultivo al medio ambiente y mantiene niveles moderados de productividad dentro de la sustentabilidad. Las huertas de frutales se consideran agroecosistemas semipermanentes y estables cuando poseen una diversidad estructural y se conserva la diversidad floral del suelo. La agrobiodiversidad tiene un papel importante como fuente de servicios ecosistémicos a los agroecosistemas, por lo tanto, mantener niveles mínimos de biodiversidad es importante en la regulación de plagas, de ser lo opuesto se tendría que recurrir al uso de insumos (Sarandón *et al.*, 2008).

#### **5.4.2. Dimensión social**

Para el análisis de los indicadores sociales los grupos se formaron bajo el parámetro de educación en los cuales el grupo 4 lo integran (4) productores con un nivel superior de estudios; el grupo 3 (6 productores) tiene un nivel medio superior; el grupo 2 (10 productores) con un nivel básico y el grupo 1 (5 productores) no tuvieron acceso a un nivel de estudio.

En el indicador participación de la familia compuesta por el parámetro actividades en las que participan las mujeres, los grupos 1, 2 y 3 se encuentran dentro del umbral, mientras que la situación del grupo 4 es lo contrario. Las familias rurales que practican la agricultura que lleva a cabo acciones como: la conservación de la agrobiodiversidad, implementación de estrategias para afrontar el cambio climático, favorecimiento al manejo sostenible de los recursos naturales y visibilizan la participación de hombre, mujeres y jóvenes son considerados sistemas familiares agroecológicos (Rivas Platero & Rodríguez Cortés, 2013). En donde la participación de las mujeres va más allá del cuidado del hogar y la familia, dado que muestran un dominio y cuidado por los recursos naturales al estar integrada al entorno, haciéndose participes en las actividades agrícolas (Vieyra *et al.*, 2004).

El indicador conocimiento tecnológico y conciencia ecológica se conforma por los parámetros conocimiento tecnológico y conciencia ecológica y organización, en el

primero todos los grupos se encuentran dentro del nivel agroecológico aceptable, mientras que en el segundo todos se encuentran por debajo de este (Figura 29).

En México la agricultura tiene una evolución de más de 5000 años. Los agricultores son reproductores de saberes y conocimientos ancestrales que les admiten su adaptación a los recursos naturales, además de crear formas de organización social para el aprovechamiento y manejo de los recursos que tienen a su alcance (Castro Pérez, 2006).

La organización social forma parte de la capacidad que tienen los productores para resolver y enfrentar dificultades. Desde una valoración de conocimientos para fortalecer la participación de quienes conforman una organización (Zuluaga Sánchez *et al.*, 2013).

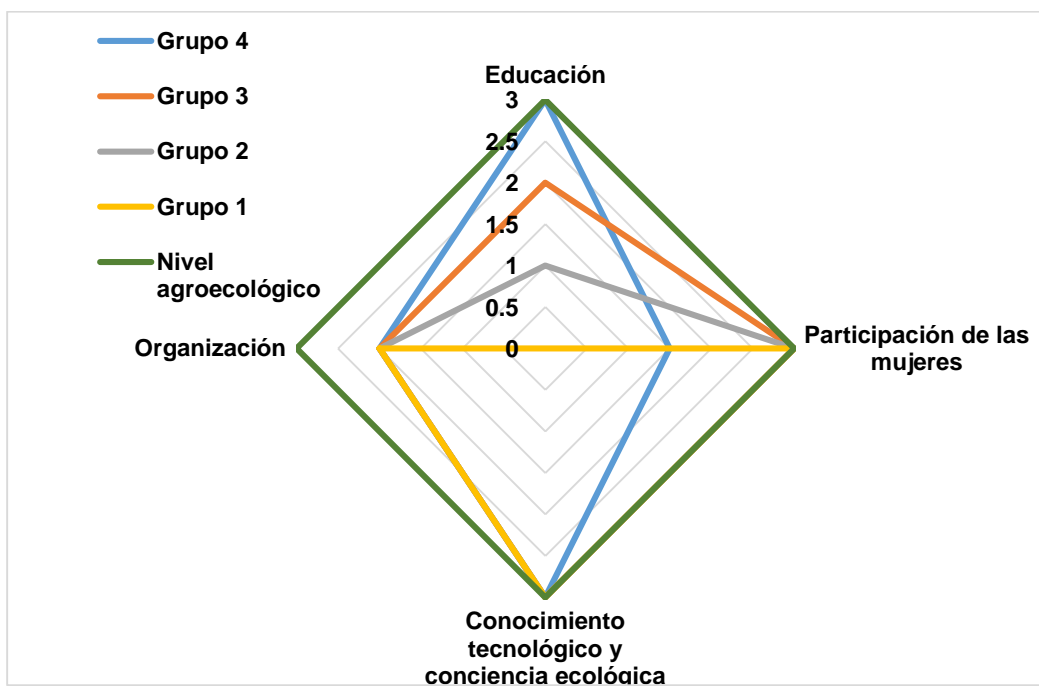


Figura 29. Parámetros sociales de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

### 5.4.3. Dimensión económica

En la dimensión económica se siguió la misma conformación de grupos de acuerdo con el nivel de educación. En el indicador ingresos valorado por el parámetro disponibilidad de vehículo los grupos 2, 3 y 4 se encuentran dentro del nivel agroecológico aceptable, mientras que el grupo 1 está por debajo de este. El indicador rentabilidad de la huerta

compuesta por los parámetros diversificación de productos, adopción de variedades mejoradas de aguacate, densidad arbórea y rentabilidad; el grupo 1 se encuentra en el nivel agroecológico aceptable en los dos primeros parámetros, mientras que en los otros dos se encuentra por debajo de este; el grupo 2 se mantiene por debajo del nivel óptimo en todos parámetros; el grupo 3 se encuentra dentro del nivel aceptable en el segundo y último parámetro mientras que en el primero se acerca y en el tercero se ubica por debajo de este. El grupo 4 se encuentra dentro del umbral en el segundo y tercer parámetro, mientras que en el último se mantiene cerca y en el primero se encuentra por debajo de este.

De acuerdo con Arnés & Astier, (2018) los sistemas de producción en dónde se obtiene más de un producto agrícola son económicamente más viables. El cultivo de aguacate con un manejo agroforestal y acompañado de otras especies de alto valor comercial hace que las huertas sean rentables. La rentabilidad de estos sistemas no es significativa comparada con el aguacate como monocultivo, pero si tienen un mayor impacto agroecológico (Montiel- Aguirre *et al.*, 2008).

En el parámetro adopción de variedades mejoradas de aguacate se confirma que todos los productores las han incorporado a sus huertas, y las han adoptado de diferentes maneras, esto se muestra en la densidad arbórea de estas.

En el indicador comercialización conformado por el parámetro lugares de comercialización todos los grupos se encuentran por debajo del nivel agroecológico aceptable. De acuerdo con Loaiza *et al.*, (2014) mencionan que regularmente la comercialización de productos agrícolas se da con un solo comprador (intermediarios).

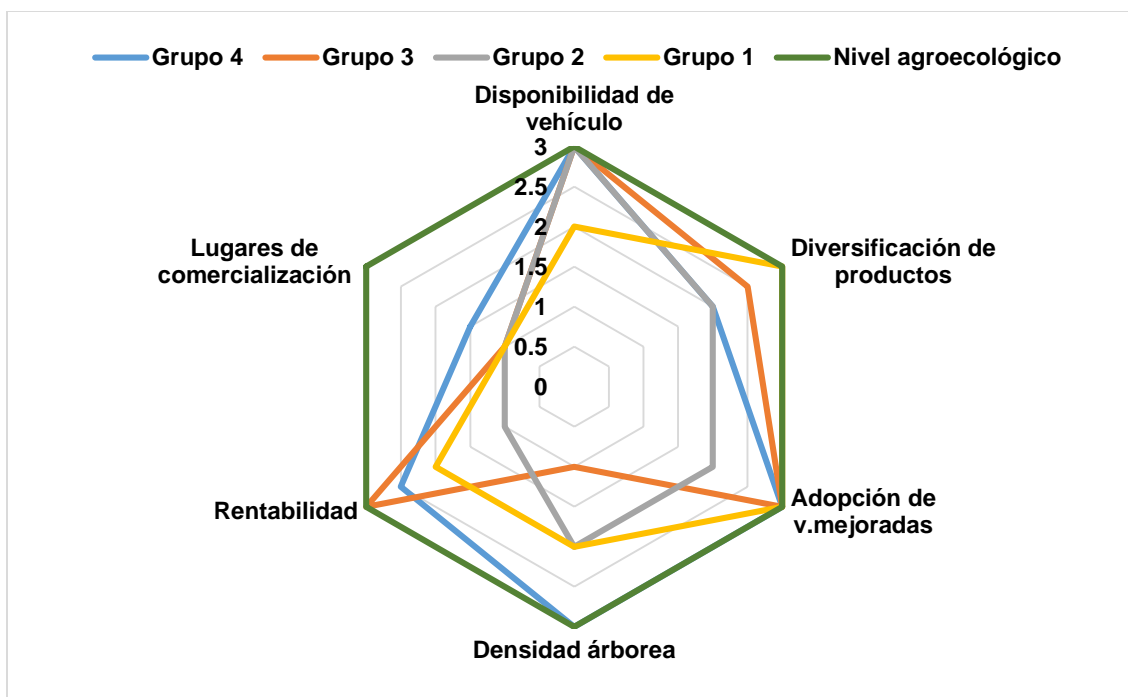


Figura 30. Parámetros económicos de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

Haciendo un análisis de los cuatro grupos en las tres dimensiones ecológico, social y económico se muestra que los grupos 3 y 4 son los más cercanos a considerarse sistemas de producción agroecológicos a diferencia de los grupos 1 y 2. Estos valores tendientes a lo agroecológico confirman la existencia del conocimiento ecológico por parte de los agricultores (Miguel Altieri et al., 1999). Las huertas diversificadas forman parte de una estrategia que busca tener una alta diversidad en los agroecosistemas y que estos sean agroecológicamente sustentables (Sarandón *et al.*, 2008).

Los sistemas agrícolas analizados desde diferentes dimensiones (ecológico, social y económico) de manera parcial, confirman que el manejo económico más adecuado no es justamente el más sustentable (Sarandón *et al.*, 2008). Dado que en la economía neoclásica deja entrever que para obtener la eficiencia económica se requiere maximizar los rendimientos, aunque esto implique el agotamiento de los recursos naturales (Rees & Wackernagel, 1999).

Astier *et al.*, (2000) mencionan que seguir una metodología del uso de indicadores permite evaluar un sistema agrícola de manera integral, también permite identificar



aspectos de mayor relevancia para su sustentabilidad y generar propuestas y recomendaciones específicas para cada caso, que les permita tener un adecuado manejo de sus recursos.

La utilización de pocos indicadores es funcional para determinar el estado de los sistemas de producción, además de que los resultados permiten poder tomar decisiones adecuadas de manejo que promuevan la agroecología (Altieri & Nicholls, 2002).

Los agroecosistemas con un manejo agroecológico tienden a la diversificación de especies, por lo tanto, son considerados más resilientes ante los efectos por el cambio climático. A su vez la diversificación contribuye a la independencia y seguridad alimentaria. Los sistemas agroecológicos son respetuosos con el medio ambiente y la salud de las familias productoras (Bravo, 2014).

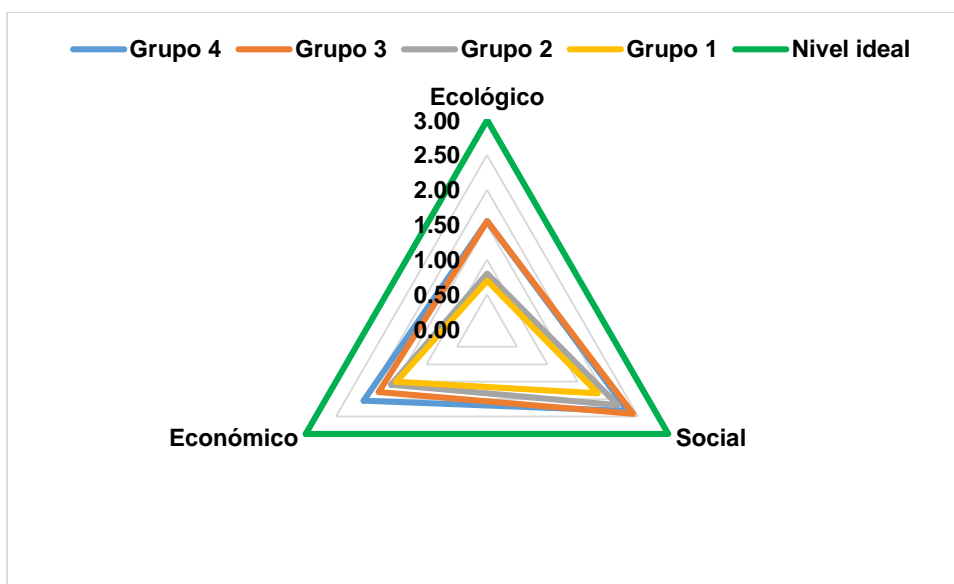


Figura 31. Análisis diferencial de las dimensiones agroecológicas de los SPF de los productores/as de Grupo FRUFIDET.

Fuente: elaboración propia. Trabajo de campo abril de 2021.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

Las variedades mejoradas de aguacate han sido incorporadas por el 100 % de los productores de Grupo FRUFIDET, su integración a las huertas ha sido como monocultivo cultivo asociado o intercalado con otras especies de árboles, cultivos anuales y otras especies útiles. Esto ha ocasionado el desplazamiento y riesgo de desaparición de las variedades mexicanas de aguacate, debido a su importancia como portainjerto, y con esto la pérdida de diversidad, al no ser valorado como reservorio genético.

En la tipología de productores se distingue a dos tipos; uno con 20 (80%) de ellos, los cuales hacen manejo de sistemas diversificados como una estrategia para el aprovechamiento de otras especies que son utilizadas como alimento, medicinal, linderos, leña; además evitan la erosión y favorecen a los polinizadores; el segundo con 5 (20%) productores prefieren hacer el manejo de un solo cultivo. Lo que resulta en 76% de huertas diversificadas y 24% en monocultivo.

En la evaluación mediante indicadores ecológicos se confirma el manejo de huertas diversificadas, debido a que los grupos 3 y 4 fueron los más cercanos al nivel óptimo de sustentabilidad, además de que en estos grupos se encuentran 32 de las 54 huertas estudiadas.

En los indicadores sociales: participación de la familia y conocimiento tecnológico y conciencia ecológica todos los grupos tienen los mismos valores a excepción del grupo 4 que en el indicador participación de la familia obtuvo un valor diferente (2). En el parámetro organización requieren mayor participación que contribuya en beneficio a la organización, dado que todos los grupos tienen un valor de 2.

Con el indicador económico rentabilidad de la huerta se confirma que las variedades mejoradas de aguacate han sido adoptadas por el total de los productores, dado que en el parámetro adopción de las variedades mejoradas de aguacate los grupos 1,3 y 4 tiene un valor alto en dicho parámetro, y el grupo 2 también adopto estas variedades, pero con pocos árboles.

En el parámetro densidad arbórea y rentabilidad se muestra que la adopción de estas es diferenciada, debido a que los 4 grupos tuvieron diferentes valores. Pero además de confirmar su adopción, también muestra que las variedades mejoradas de aguacate constituyen una fuente de sus ingresos.

En la evaluación de la sustentabilidad ningún grupo se ubicó en el nivel óptimo para todos los indicadores, en las dimensiones ecológica, social y económica, sin embargo, los grupos 3 y 4 son los más cercanos a dicho nivel.

Se requiere abundar temas de agroecologías y su abordaje con el fin de trabajar los puntos en los que no fueron favorecidos y así será más fácil para llegar a la sustentabilidad.

## CAPÍTULO VII. LITERATURA CITADA

- Acosta Díaz, E., Hernández Torres, I., & Almeyda León, I. H. (2012). Evaluación de aguacates criollos en Nuevo León , México: región sur. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(2), 245–257.
- Alayón-gamboa, J. A. (2015). Ganadería de traspatio. *Ecofronteras*, 19(2007–4549), 6–9.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2002). Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 64, 17–24. [agroeco3@nature.berkeley.edu](mailto:agroeco3@nature.berkeley.edu)
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2000). Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable. In *Diario de campo* (primera).
- Altieri, Miguel, Nicholls, C., Molina, M. G. De, Ugas, R., & Midas, P. (1999). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. In *AGROECOLOGIA Bases científicas para una agricultura sustentable* (Primera, Vol. 7, Issue 2). Nordan–Comunidad. <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol22n2.pdf#page=30>
- Álvarez Flores, Jhonson Joel Vite Cevallos, H., Garzón Montealegre, V. J., & Carvajal Romero, H. (2021). Análisis de la producción. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4, 164–172.
- Arias, F., Montoya, C., & Velásquez, O. (2018). Dinámica del mercado mundial de aguacate. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 55(March 2019), 22–35. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n55a2>
- Arnés, E., & Astier, M. (2018). *Sostenibilidad en sistemas de manejo de recursos naturales en países andinos* (C. L. Méndez Márquez (ed.); Primera). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- A asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate en México APEAM, (2021). Tras recibir el premio nacional de exportación, la APEAM logra romper el millón de toneladas de envíos a Estados Unidos. Recuperado en: <http://www.apeamac.com/tras-recibir-el-premio-nacional-de-exportacion-la-apeam-logra-romper-el-millon-de-toneladas-de-envios-a-estados-unidos/>
- Astier, M., López Ridauro, S., Pérez Agis, E., & Masera, O. R. (2000). *El marco de evaluación MESMIS y su aplicación en un sistema agrícola campesino en la región Purhépecha, México*.
- Ávila Romero, L. E., Cordero Oseguera, E. I., Ledezma Rivera, J., Galvis, A. C., & Ávila Romero, A. (2019). La agroecología como alternativa: movimiento, ciencia y práctica para la justicia y soberanía alimentaria. *Interdisciplina*, 7(19), 195–218. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70293>

- Baíza Avelar, V. H. (2003). *Instituto interamericano de cooperación para la agricultura* (Issue 503).
- Barrientos-Priego, A. F., & López-López, L. (2001). *Historia y genética del aguacate* (Issue 6).
- Bazaldúa, B., & García, A. (2014). Factores que limitan la posibilidad de elevar la eficiencia de las organizaciones productoras de aguacate: el caso del municipio de Tétela del Volcán, Morelos. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 2(4), 183–196. <https://doi.org/10.21933/j.edsc.2014.04.082>
- Bedoya Justo, E., & Julca Otiniano, A. (2021). Sustentabilidad de las fincas de palto (*Persea americana* Mill.) en la región Moquegua, Perú. *Rivar*, 8(22), 36–50. <https://doi.org/10.35588/rivar.v8i22.4770>
- Bellón, M. R., Barrientos-Priego, A. F., Colunga-GarcíaMarín, P., Perales, H., Reyes-Agüero, J. A., Rosales-Serna, R., & Zizumbo-Villareal, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. In *Capital natural de México* (Vol. 2).
- Bockstaller, C., Girardin, P., & van der Werf, H. M. G. (1997). Use of agro-ecological indicators for the evaluation of farming systems. *Perspectives for Agronomy*, 25(C), 329–338. [https://doi.org/10.1016/S0378-519X\(97\)80032-3](https://doi.org/10.1016/S0378-519X(97)80032-3)
- Borys, M. W., & Leszczyńska, H. (2001). *El potencial genético frutícola de la república mexicana* (Vol. 1, Issue 1575).
- Bravo, A. (2014). Evaluación de impacto agroecológico y socioeconómico del proyecto “fortalecimiento y fomento de la producción de aguacate Hass” dentro del modelo de alianzas productivas en el municipio de la Argentina Huila. In *Pontificia Universidad Católica del Perú* (Vol. 8, Issue 33).
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. ARFO Editores e Impresores Ltda. <https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/metodologia-de-la-investigacion-guillermo-briones.pdf>
- Camarena, F., Chura, J., & Blas, R. (2014). Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas. In M. G. Alcántara (Ed.), *Agrosaber del banco agropecuario* (segunda). UNALM/AGROBANCO. [http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/pdf\\_cpc/MEJORAMIENTO\\_GENETICO\\_Y\\_BIOTECNOLOGICO\\_DE\\_PLANTAS.pdf](http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/pdf_cpc/MEJORAMIENTO_GENETICO_Y_BIOTECNOLOGICO_DE_PLANTAS.pdf)
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527–538. [https://doi.org/10.1016/s0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(03)70728-8)
- Castro, M., Cautin, R., Fassio, C., & Darrouy, N. (2003). Introduction, selection and

- propagation program for avocado rootstocks and cultivars in Chile. *World Avocado Congress V*, 120–121.
- Castro, M., & Fassio, C. (2015). Innovación, desarrollo y transferencia de tecnología de plantines clonales de palto en Chile. *VIII Congreso Mundial de La Palta*, 34–37. <http://files/2/Castro y Fassio - Innovación, desarrollo y transferencia de tecnolog.pdf>
- Castro, M., Fassio, C., & Darrouy, N. (2007). Evaluación agronómica y propagación de nuevos portainjertos y variedades de palto en distintas zonas agroclimáticas de Chile. *Proceedings VI World Avocado Congress*, 978, 1–9.
- Castro Pérez, F. (2006). *Colapsos ambientales- transiciones culturales* (L. Vázquez Rojas (ed.); Primera). Colección Posgrado UNAM.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias*, 1(91), 21–29. <http://xa.yimg.com/kq/groups/13545343/270090419/name/64411463004.pdf%5Cnh> <http://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>
- CEDRSSA. (2017). *Caso de exportación: el aguacate*.
- Cepeda Hernández, J. M., & Vargas Hernández, J. G. (2018). *Aguacate de exportación en Nayarit: amenazas y oportunidades*.
- CESVMOR, C. E. de S. V. de M. (2016). *Programa Inocuidad Agrícola – CESVMOR – Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Morelos*. <https://cesvmor.org.mx/programa-inocuidad-agricola/>
- CESVMOR, C. E. de S. V. del E. de M. (2020). *Campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero. Mes de enero*.
- Chávez, C. J. M., & Chávez, C. M. M. (2006). Diagnóstico de la sustentabilidad agrícola del cultivo del durazno en Tétela del Volcán, estado de Morelos, México. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 6(12), 7–38.
- Cifuentes, M., Sierra, A., & Álvarez, L. V. (2016). *Plan de exportación de aceite de aguacate extra virgem von destino a Francia*.
- Cuevas Valenzuela, H., Julián Véjar, D., & Rojas Hernández, J. (2018). *América latina: expansión capitalista, conflictos sociales y ecológicos* (H. Cuevas Valenzuela, D. Julián Véjar, & J. Rojas Hernández (eds.); Primera). Ril editores.
- Deere, C. D., & Leon, M. (2003). The gender asset gap: Land in Latin America. *World Development*, 31(6), 925–947. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(03\)00046-9](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(03)00046-9)
- Escobedo Cruz, H., Alvarado Alonso, C., & Castolo Calderón, E. (2017). Manejo integrado de malezas. *Enlace*, 8(38), 14–17.
- Espinosa Mejía, R. M., & Carrillo Salgado, M. (2001). *Unidades familiares de traspatio*  
*Guía De Manejo Integral*.  
[http://colhemofilicos.org.co/\\_assets/img/educacion/2001/19DEJUNIO2001GUIADE](http://colhemofilicos.org.co/_assets/img/educacion/2001/19DEJUNIO2001GUIADE)

- Etchevers Barra, J. D., Hidalgo M., C., Pajares M., S., Gallardo L., J. F., Vergara S., M. Á., Bautista, M. A., & Padilla C., J. (2008). Desarrollo de indicadores ambientales y de sustentabilidad en México. In *Instituto de Geografía* (Primera, p. 196). Geografía para el siglo XXI. <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/12/12/34-1>
- García Jiménez, B. (2020). *La producción de aguacate Hass (Persea americana) como eje de desarrollo en Tétela del Volcán, Morelos*. Colegio de postgraduados.
- García Mendoza, J. (2011). *Inventario del archivo municipal de Tétela del Volcán, Morelos*.
- García Roces, I., & Soler Montiel, M. (2010). Mujeres, agroecología y soberanía alimentaria en la comunidad Moreno Maia del Estado de Acre. Brasil. *Investigaciones Feministas*, 1(Feminismo e Agroecología), 43–65. <https://revistas.ucm.es/index.php/INFE/article/view/INFE1010110043A/7668>
- Giraldo, O. (2018). Agroecología Política de la Agricultura. Agroecología y posdesarrollo. In *NASPA Journal* (p. 211). ECOSUR.
- Gliessman, S. R. (2013). Agroecología: Plantando las raíces de la resistencia. *Agroecología*, 8(2), 19–26.
- González, G. (2003). Globalización y Agricultura: ¿ nuevos tiempos para América Latina? *FERMENTUM*, 13(36), 118–131. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70503609%0ACómo>
- Gutiérrez-Díez, A., la Cerda, J. M. de, García-Zambrano, E. A., Iracheta-Donjuan, L., Ocampo-Morales, J. D., & Cerda-Hurtado, I. M. (2009). Estudio de diversidad genética del aguacate nativo en nuevo león, México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(1), 9–18.
- Guzmán, L. F., Machida-Hirano, R., Borrayo, E., Cortés-Cruz, M., Espíndola-Barquera, M. del C., & García, E. H. (2017). Genetic structure and selection of a core collection for long term conservation of avocado in Mexico. *Frontiers in Plant Science*, 8(February), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.00243>
- Harvey, D. (2014). *Diecisiete contradicciones del capital y el fin del neoliberalismo* (C. Prieto del Campo & D. Gámez Hernández (eds.); Primera). Instituto de Altos Estudios Nacionales del Ecuador. Traficantes de sueños.
- Hernández-Pérez, J. L. (2021). La agricultura mexicana del TLCAN al TMEC: consideraciones teóricas, balance general y perspectivas de desarrollo. *Trimestre Económico*, 88(352), 1121–1152. <https://doi.org/10.20430/ete.v88i352.1274>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la investigación* (J. Mares Chacón (ed.); quinta). MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.

- Huerta Sobalvarro, K. K., Martínez Centeno, A. L., & Colon Garcia, A. P. (2018). La revolución verde. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 4(8), 1040–1046. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/ribcc.v4i8.6717>
- INAFED. (2016). *Tétela del Volcán , Morelos Tétela del Volcán , Morelos*.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal*.
- INIFAP. (2012). Impactos ambientales y socioeconómicos del cambio de uso del suelo forestal a huertos de aguacate en Michoacán. In *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de investigación regional Pacífico centro (Tercera)*. INIFAP.
- Jiménez Hernández, R., Carrillo, S., & Bustamante Valenzuela, A. C. (2014). *El impacto de los tratados de libre comercio en la economía de México*.
- Leonel-Lavaire, E. (2013). *Manual técnico del almacenaje*. <http://pronagro.premperhn.com/assets/Uploads/Manual-Tecnico-del-cultivo-de-Aguacate.pdf>
- Loaiza, W., Carvajal, Y., & Ávila, A. (2014). Evaluación agroecológica de los sistemas productivos agrícolas en la microcuenca Centella (Dagua, Colombia). *Colombia Forestal*, 17(2), 18.
- Loiza Cerón, W., Carvajal Escobar, Y., & Ávila Díaz, Á. J. (2014). Evaluación Agroecológica De Los Sistemas Productivos Agrícolas En La Microcuenca Centella (Dagua, Colombia). *Colombia Forestal*, 17(2), 161. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2014.2.a03>
- Macías Macías, A. (2009). Zonas hortofrutícolas emergentes en México ¿Viabilidad de largo plazo o coyuntura de corto plazo? La producción de aguacate en el sur de Jalisco. *Estudios Sociales Número Especial*, 18(361), 204–233.
- Martínez- Palacios, A., & Ramos- Ortiz, S. (2019). Agrobiodiversidad y fitopatógenos. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 37(Agosto), 2012.
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, 20, 165–193. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005>
- Medina Ramirez, S., & Góngora Pérez, J. P. (2012). Exportaciones agroalimentarias. *Comercio Exterior*, 62, 14–17.
- Mejía, A. (2009). Manual técnico. Cultivo de aguacate. In *Ica & Aproare Sat*.
- Mellado-Vázquez, A., Salazar-García, ; S, Álvarez-Bravo, ; A, Ibarra-Estrada, ; M E, & González-Valdivia, ; J. (2015). Remoción de nutrimentos por el fruto de aguacate “Méndez” en el sur de Jalisco, México. *VIII Congreso Mundial de La Palta 2015*, 376–380. <http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/09/GT28-Alejandro-Mac%23U00edas-Mac%23U00edas.pdf>.



- Méndez, E. V., Bacon, C. M., & Cohen, R. (2013). Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37(1), 3–18. <https://doi.org/10.1080/10440046.2012.736926>
- Merlín-Uribe, Y., Villamil-Echeverri, L., Martínez Cruz, J., Ramírez García, E., Ayala Barajas, R., Astier Calderón, M., & Gavito, M. E. (2014). *Biodiversidad útil: Plantas e insectos benéficos asociados al cultivo de aguacate en Michoacán* (primera). Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-Universidad Nacional Autónoma de México. [https://drive.google.com/file/d/0B9\\_ue13vUpD6Q2dQa3RhaHd3Unc/edit?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B9_ue13vUpD6Q2dQa3RhaHd3Unc/edit?usp=sharing)
- Montiel- Aguirre, G., Krishnamurthy, L., Vázquez-alarcón, A., & Uribe-Gómez, M. (2008). Opciones agroforestales para productores de aguacate. *Terra Latinoamericana*, 26(1), 85–90.
- Morett-Sánchez, J. C., & Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 14(1), 125. <https://doi.org/10.22231/asyd.v14i1.526>
- Nataren-Velazquez, J., del Ángel- Pérez, A. L., Megchún- García, J. V., Ramírez-Herrera, E., & Meneses-Marquez, I. (2020). Caracterización productiva del aguacate (*Persea americana*) en la zona de alta montaña Veracruz, México. *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 6(12), 1406–1419. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/ribcc.v6i12.9941>
- Olvera Carbajal, M. A. E. (2020). Retos y perspectivas de la siembra de aguacate en Hueyapan. *Suplemento Cultural El Tlacuache. Centro INAH Morelos*, 930(abril), 1–5.
- Organizacion Mundial del Comercio, O. (2011). *Informe sobre el comercio mundial 2011*.
- Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes* (Primera). Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica.
- Pástor, C. (2020). Introducción. In L. North, B. Rubio, & A. Acosta (Eds.), *Concentración económica y poder político en América Latina* (Primera, p. 527). Friedrich- Ebert- Stiftung FES.
- Pérez, A. D. (2017). *Creación de sociedad rural para producción orgánica de aguacate en Tétela Del Volcán, Morelos*. 1–92.
- Prebisch, R. (1981). *Capitalismo periférico. Crisis y transformación* (Primera). Fondo de Cultura Económica.
- Rees, W. E., & Wackernagel, M. (1999). Monetary analysis: Turning a blind eye on sustainability. *Ecological Economics*, 29(1), 47–52. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00079-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00079-2)
- Rendón Sánchez, G. (2020). *Muestreo elemental* (primera). Colegio de Postgraduados.

- Reyes, J. C., Espíndola, M. C., Barrientos, A., Campos, E., Aguilar, J. J., Zarate, J. J., & López, A. (2009). Aguacate: Variedades, selecciones y variedades criollas de uso común. In *Agrupe el Colorín, SPR. de RL*.
- Reyes Quintero, M. S. (2011). *La organización local y los recursos de uso común en Tétela del Volcán. Actores, espacios de decisión y sistemas de gobierno*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Reyes Quintero, M. S. (2017). *Capital social y acción colectiva en la autogestión social del agua: manguereros y cajas de agua en Tétela del Volcán*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Rincón-Hernández, C. A., De La Pérez, J. L. S., & Espinosa-García, F. J. (2011). Caracterización química foliar de los árboles de aguacate criollo (*Persea americana* var. *drymifolia*) en los bancos de germoplasma de Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(2), 395–412. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.2.474>
- Rivas Platero, G. G., & Rodríguez Cortés, A. M. (2013). El huerto familiar: algunas consideraciones para su establecimiento y manejo. In *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Programa Agroambiental Mesoamericano* (Issue 19). <https://doi.org/10.13140/2.1.1712.9287>
- Rosset, P., & Altieri, M. (2018). AGROECOLOGÍA CIENCIA Y POLÍTICA. In *Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología SOCLA* (Tercera ed). Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología SOCLA.
- Rosset, P. M., & Martínez, E. M. (2016). Agroecología, territorio, recampesinización y movimientos sociales. *Estudios Sociales. Revista de Investigación Científica*, 25(47), 275–299.
- Rubí, M., Franco, A. L., Rebollar, S., Bobadilla, E. E., Martínez, I., & Siles, Y. (2013). Situación actual del cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill.) en el estado de México, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 16(1), 93–101. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93927469014>
- SAGARPA. (2009). *Las organizaciones económicas del Sector Rural -Principios y bases jurídicas-*.
- SAGARPA. (2012). *Plan de Manejo y Recolección de Envases Vacíos de Plaguicidas PLAMREVP*. <http://www.cesaveq.org.mx/cesa3/page/dctos/inocuidad/plamrevp.pdf>
- SAGARPA. (2014). *Estudio sobre el desarrollo institucional de las organizaciones rurales en México*.
- Salinas-Vargas, D., Cruz-Mendivil, A., Peraza-Magallanes, A. Y., Valenzuela-Leal, B., Calderón-Vázquez, C. L., Sandoval-Castro, E., Martínez-Alvarez, J. C., Cuadras-Camacho, J. E., Romero-Romero, J. L., Castro-López, M. L., & A., M.-T. M. (2021). *Manual para el establecimiento del cultivo de aguacate en la zona centro norte de*

*Sinaloa.*

- Sánchez, J. D. L. L. (1999). Recursos genéticos de aguacate (*Persea americana* Mill.) y especies afines en México. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 7–18. [http://209.143.153.251/WAC4/WAC4\\_p007.pdf](http://209.143.153.251/WAC4/WAC4_p007.pdf)
- Sánchez, S., Mijares, P., López, L., & Barrientos, A. (2001). Historia del aguacate en México. *Memoria 1998-2001. Fundación Salvador Sánchez Colín. CICTAMEX S. C.*, 171–187. [http://www.avocadosource.com/journals/cictamex/cictamex\\_1998-2001/CICTAMEX\\_1998-2001\\_PG\\_171-187.pdf](http://www.avocadosource.com/journals/cictamex/cictamex_1998-2001/CICTAMEX_1998-2001_PG_171-187.pdf)
- Sandoval, C. A. (2002). *Investigación cualitativa* (Primera). ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Sangerman-Jarquín, D. M., Larqué-Saavedra, B. S., Omaña-Silvestre, J. M., Shwenstesius de Rinderman, R., & Navarro-Bravo, A. (2018). Tipología del productor de aguacate en el Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(6), 1081–1095. <https://doi.org/10.29312/remexca.v5i6.892>
- Sangerman, D. M., Larqué, B. S., Omaña, J. M., Shwenstesius, R. R., & Navarro, A. (2014). Tipología del productor de aguacate en el Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(6), 1081–1095. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342014000600014&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342014000600014&script=sci_abstract&tlng=en)
- Sarandón. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En *Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas*, 393–414.
- Sarandón, S., & Flores, C. (2014). La Agroecología: El Enfoque Necesario Para Una Agricultura Sustentable. In S. Javier Sarandón & C. Cecilia Flores (Eds.), *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. <https://doi.org/E-Book>
- Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Agroecología: El Camino Para Una Agricultura Sustentable*, 393–414. <http://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARANDON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19–28. <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131>
- Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., & Negrete, E. (2008). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología* 1, 1, 20–28. <http://revistas.um.es/index.php/agroecologia/article/viewFile/14/5>
- Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación*

*social: procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa* (primera). Editorial de la Universidad de La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/49017>

Secretaría de Desarrollo Agropecuario, visión M. (2019). *Programa sectorial agropecuario 2013-2018*.

SEMARNAT. (2009). *El Río Amatzinac: Ciclos de Vida* (primera). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicio de Información Agrícola y Pesquera SIAP, (2020). Producción nacional. Recuperado en: [https://nube.siap.gob.mx/avance\\_agricola/](https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/)

Sevilla G., E. (2011). *Sobre los orígenes de la agroecología en el pensamiento marxista y libertario* (primera). CDE/ AGRUCO/ Plural editores / NCCR. [http://biblioteca.clacso.edu.ar/Bolivia/agruco/20170928051030/pdf\\_551.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Bolivia/agruco/20170928051030/pdf_551.pdf)

Sorinel, C. (2010). *IMMANUEL WALLERSTEIN'S WORLD SYSTEM THEORY*.

Téliz, O. D. y Nava, D. C. (2001). MIP: principios y filosofía. En Téliz, O. D. 2001. El manejo integrado de plagas. Simposio. Congreso anual Sociedad Mexicana de Entomología (XXXVI) y Sociedad Mexicana de Fitopatología (XXVIII). Querétaro, México. p 129.

Téliz, O. D. y Mora A. (2019). El manejo integrado del aguacate. El aguacate y su manejo integrado. Biblioteca básica de agricultura (bba), segunda. México. p 295.

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a métodos cualitativos de investigación*. Editorial Paidós Ibérica, S.A.

Truelsen, I. (2019). *La importancia de contar con un reglamento interno de trabajo*. WMP Mexico Advisors. <https://www.xposable.com/tendencias/la-importancia-de-contar-con-un-reglamento-interno-de-trabajo/>

Varela Llamas, R., Ocegueda Hernández, J. M., & Castillo Ponce, R. A. (2016). Migración interna en México y causas de su movilidad. *Revista Perfiles Latinoamericanos FLACSO México*, 25(49), 141–167. <http://perfilesla.flacso.edu.mx/index.php/perfilesla/article/view/839>

Vega-Cánovas, G., & Campos-Ortiz, F. (2021). El tratado México, Estados Unidos y Canadá (TMEC). Desafíos y oportunidades ante el entorno global del coronavirus. In *Secretaría de Economía*. <https://www.senado.gob.mx/64/app/administracion/marquesina/tecmecc.pdf>

Vieyra, J., Castillo, A., Losada, H., Cortes, J., Alonso, G., Ruiz, T., Hernández, P., Zamudio, A., & Acevedo, A. (2004). La participación de la mujer en la producción

traspasos y sus beneficios tangibles e intangibles. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 1(53), 9–23.

Villarreal, J. A., Aldrete, H., & Osnaya, E. (2017). *Diagnóstico municipal 2017*.

Vite Pérez, M. Á. (2000). La globalización económica : *Frontera Norte*, 12(23), 153–164.

Zuluaga Sánchez, G. P., Martínez Ceballos, E., & Luz Ruiz, A. (2013). Estrategias sociales y ecológicas de resiliencia al cambio climático implementadas por los agricultores del municipio de Marinilla (Colombia). *Agroecología*, 8(1), 79–84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4544949&info=resumen&idioma=ENG>

Wicab Gutiérrez O. y Blando Sánchez D. Y., 2018. Exportaciones mexicanas al mercado hortofrutícola en fresco de Japón y las posibilidades de detonar un proceso de innovación inducida en el marco del CPTTP. *PORTES*, Revista mexicana de estudios sobre la Cuenca del Pacífico 12 (24): 97-115. <http://revistasacademicas.uco.mx/index.php/portes/article/view/1642>

## ANEXOS

### Anexo 1 Cuestionario



Institución de Enseñanza e Investigación de Postgrado

ESTIMADO (A) PRODUCTOR (A): soy Adriana Martínez Morales alumna del posgrado en Agroecología y Sustentabilidad

El Colegio de Postgraduados es una Institución de Enseñanza e Investigación con sede en Texcoco, Estado de México, donde se realizan actividades relacionadas con la enseñanza e investigación de nivel postgrado, y actividades de apoyo al desarrollo de las comunidades.

Como parte del objetivo de este proyecto se está aplicando un cuestionario a todos los miembros de la Integradora FRUFIDET.

Solicitamos atentamente, su valiosa colaboración para que nos proporcione información CONFIABLE de su experiencia aguacatera. Tenga la seguridad que  **toda la información que usted nos proporcione será manejada en forma estrictamente confidencial y será utilizada única y exclusivamente para los propósitos del Proyecto de investigación.**

NOMBRE DE LA O EL AGRICULTOR (A)

\_\_\_\_\_

LOCALIDAD \_\_\_\_\_ MUNICIPIO

\_\_\_\_\_

FECHA DE ENTREVISTA: DÍA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO **2021**

## Datos generales del productor

P 1. ¿Edad?    X 1

P 2. ¿Sexo?

1) Masculino                      2) Femenino  Y 1

P 3. ¿Estado civil?

1) Soltero(a) 2) Casado (a) 3) Unión libre 4) Viudo (a) 5) Divorciado(a)  Y 2

P 4. ¿Cuántos miembros integran su familia?    X 2

P 5. ¿Cuántos hijos viven con usted?    X 3

P 6. ¿Sabe usted leer y escribir?

1) Si (**continúe**)    2) No (**pasar a la pregunta 8**)  Y 3

P 7. ¿Cuál es su grado de estudios?  Y 4

- 1) Primaria trunca
- 2) Primaria completa
- 3) Secundaria
- 4) Preparatoria
- 5) Licenciatura
- 6) Posgrado

P 8. ¿Cuál es su principal ocupación?  Y 5

- 1) agricultor (a)
- 2) ganadero (a)
- 3) empleado (a) público (especifique) \_\_\_\_\_
- 4) empleado (a) privado (especifique) \_\_\_\_\_
- 5) trabajo por mi cuenta (especifique) \_\_\_\_\_
- 6) oficios (eléctrico, plomero, carpintero, construcción)
- 7) atender un negocio (especifique) \_\_\_\_\_
- 8) artesano (a)
- 9) jubilado (a)
- 10) otros (especifique) \_\_\_\_\_

P 9. ¿Qué otra actividad realiza para cubrir los gastos familiares?  Y 6

- 1) agricultura
- 2) ganadería
- 3) empleado público (especifique) \_\_\_\_\_
- 4) empleado privado (especifique) \_\_\_\_\_

- 5) trabajo por mi cuenta (especifique) \_\_\_\_\_  
 6) oficios (eléctrico, plomero, carpintero, construcción)  
 7) un negocio (especifique) \_\_\_\_\_  
 8) artesanía  
 9) otros (especifique) \_\_\_\_\_

**P 10.** ¿Además de usted quién más contribuye con los gastos de la familia?

- 1) cónyuge  Y 7  
 2) hijos (as)  Y 8  
 3) yerno  Y 9  
 4) nuera  Y 10  
 5) otros (especifique)  Y 11

**P 11.** ¿Usted tiene hijos trabajando en alguna ciudad?  Y 12

- 1) si (**continúe**)                                      2) no (**pasar a la pregunta 14**)

**P 12.** ¿En qué ciudad se encuentra? \_\_\_\_\_ **A 1**

**P 13.** ¿Cuántos años tiene trabajando allá?  X 4

**P 14.** ¿Algún miembro de su familia ha migrado fuera del país?  Y 13

- 1) si (**continúe**)                                      2) no (**pasar a la pregunta 16**)

**P 15.** ¿A dónde? \_\_\_\_\_ **A 2**

### Características de los sistemas de producción familiar

**P 16.** ¿Cuál es la superficie total que posee para actividades agrícolas actualmente  X 5(ha)

#### Características generales de parcela/ huerta

Parcela o huerta (#)	Superficie (ha)	Rentada o propia	Tenencia	Cultivo	Riego (r) Temporal (t)	Tipo de sistema
X 6	X 7	Y 14	Y 15	A 3	Y 16	A 4
1						
2						
3						



---

4

---

5

---

**Tenencia: Ejidal (E/1), Comunal (C/2) y Pequeña propiedad (Pp/3)**

**P 17.** ¿Cómo es llamado el lugar en donde se encuentran sus huertas?

---

---

---

**A 5**

**P 18.** ¿Qué grado de inclinación tienen sus huertas?

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1) terrenos casi planos                                    | <input type="checkbox"/> Y 17 |
| 2) terrenos moderadamente inclinados                       | <input type="checkbox"/> Y 18 |
| 3) terrenos inclinados                                     | <input type="checkbox"/> Y 19 |
| 4) terrenos moderadamente escarpados                       | <input type="checkbox"/> Y 20 |
| 5) terrenos escarpados (con rocas y pendiente mayor a 45°) | <input type="checkbox"/> Y 21 |

**P 19.** ¿Cuenta con alguna certificación de su huerta/parcela?  Y 22

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar al cuadro**)

**P 20.** ¿Qué tipo de certificación tiene?

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1) Buen Uso y Manejo de Agroquímicos (BUMA)               | <input type="checkbox"/> Y 23 |
| 2) Sistema de Reducción de Riesgos y Contaminación (SRRC) | <input type="checkbox"/> Y 24 |
| 3) Libre de barrenador de hueso                           | <input type="checkbox"/> Y 25 |
| 4) Orgánico   | <input type="checkbox"/> Y 26 |
| 5) Otra (especifique)                                     | <input type="checkbox"/> Y 27 |

**Cultivos en la huerta**

Parcela/huerta	Variedad mejorada	# de árboles	de	Distancia entre árboles	Especies mexicanas	Especies frutales	# de árboles	Cultivos anuales	Superficie que ocupa
	Y28-Y33	X 8		X 9	Y34-Y41	Y42-Y49	X 10	Y50-Y55	X 11

- ESPECIES FRUTALES:**
- 1) zarzamora **Y 28**
  - 2) durazno **Y 29**
  - 3) ciruela **Y 30**
  - 4) granada **Y 31**
  - 5) manzana **Y 32**
  - 6) nogal **Y 33**
  - 7) pera **Y 34**
  - 8) otros **Y 35**
- (especifique)

- ESPECIES ANUALES:**
- 1) maíz **Y 50**
  - 2) frijol **Y 51**
  - 3) haba **Y 52**
  - 4) chícharo **Y 53**
  - 5) avena **Y 54**
  - 6) otros **Y 55**
- (especifique)

- VARIEDADES MEXICANAS:**
- 1) Quila **Y 36**
  - 2) H. grande **Y 37**
  - 3) H. chico **Y 38**
  - 4) Verdes **Y 39**
  - 5) Lisos **Y 40**
  - 6) Tipo pera **Y 41**
  - 7) Antillano **Y 42**
  - 8) Otros **Y 43**
- (especifique)

- VARIEDADES MEJORADAS:**
- 1) Hass **Y 44**
  - 2) Fuerte **Y 45**
  - 3) Jiménez **Y 46**
  - 4) Méndez **Y 47**
  - 5) Flor de María **Y 48**
  - 6) otros **Y 49**
- (especifique)

**P 21.** ¿Qué otras hierbas o arbustos aprovechables mantienen en su huerta?

Nombre común A 6	Nombre científico

**P 22.** ¿Cuáles son los motivos por el cual las conserva?

Y 56

- 1) para fines alimenticios
- 2) por que la uso para fines medicinales
- 3) porque se utiliza en nuestras tradiciones
- 4) porque me sirve para polinizar
- 5) otras (especifique)

**P 23.** ¿Cómo considera que ha cambiado la cantidad de esas especies en los últimos cinco años en su huerta?

Y 57

- 1) mucho
- 2) regular
- 3) poco
- 4) nada

**P 24.** ¿ Tiene usted ganado o animales de granja?

Y 58

- 1) si (**continúe**)
- 2) no (**pasar a la pregunta 29**)

**P 25.** ¿Qué especies de animales maneja?

- 1) borregos
- 2) cerdos
- 3) gallinas
- 4) caballos
- 5) vacas
- 6) otros (especifique)

Y 59

Y 60

Y 61

Y 62

Y 63

Y 64

**P 26.** ¿En dónde tiene las especies animales?

Y 65

- 1) en la huerta de producción
- 2) en el traspatio
- 3) en corrales (estabulados)
- 4) en un área independiente a la huerta de producción
- 5) otros (especifique)

**P 27.** ¿Aplica en la huerta el estiércol que obtiene de su ganado?

Y 66

- 1) si (**continúe**)
- 2) no (**pasar a la pregunta 29**)

**P 28.** ¿Cuál es la principal utilidad que le da?

Y 67

- 1) uso para la elaboración de compostas
- 2) deajo secar para después aplicarlo en mis cultivos
- 3) lo vendo
- 4) otro (especifique)

### Adopción de variedades mejoradas de aguacate

**P 29.** ¿Cuál fue la causa por la que decidió plantar aguacate?

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1) porque obtuve plantas de un programa gubernamental | <input type="checkbox"/> Y 68 |
| 2) por verlas en una parcela demostrativa             | <input type="checkbox"/> Y 69 |
| 3) por ver que se adaptan en la zona                  | <input type="checkbox"/> Y 70 |
| 4) por iniciativa propia                              | <input type="checkbox"/> Y 71 |
| 5) recomendación de un vecino                         | <input type="checkbox"/> Y 72 |
| 6) por problemas con un cultivo anterior al aguacate  | <input type="checkbox"/> Y 73 |
| 7) otros (especifique) _____                          | <input type="checkbox"/> Y 74 |

**P 30.** ¿En qué año comenzó con la plantación de aguacate?  X 12

**P 31.** ¿Con cuánta superficie de aguacate inició su huerta?  X 13

**P 32.** ¿Cómo considera que se encuentra su huerta de aguacate en los últimos 5 años?  
 Y 75

- 1) conservo la misma superficie
- 2) se disminuyó la superficie (especifique) \_\_\_\_\_
- 3) se incrementó la superficie (especifique) \_\_\_\_\_
- 4) otra (especifique) \_\_\_\_\_

**P 33.** ¿Dentro de su huerta ha sustituido algún cultivo u otro tipo de árboles para sembrar más plantas de aguacate  Y 76

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 35**)

**P 34.** ¿Antes de aguacate que otros cultivos tenía en sus parcelas?

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 1) durazno             | <input type="checkbox"/> Y 77 |
| 2) ciruela             | <input type="checkbox"/> Y 78 |
| 3) granada             | <input type="checkbox"/> Y 79 |
| 4) higo                | <input type="checkbox"/> Y 80 |
| 5) otros (especifique) | <input type="checkbox"/> Y 81 |

### Importancia del aguacate mexicano

**P 35.**¿ En su traspatio tiene aguacate mexicano?  Y 82

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 40**)

P 36. ¿Cuántos años tiene con el aguacate mexicano?  X 14

P 37. ¿Porque conserva el aguacate mexicano?  Y 83

- 1) para el autoconsumo
- 2) para la obtención de semilla
- 3) para injertar
- 4) uso de las hojas para venta
- 5) otros (especifique)

P 38. ¿Usted comercializa los frutos del aguacate mexicano?  Y 84

- 1) si (**continúe**)
- 2) no (**pasar a la pregunta 40**)

P 39. ¿En dónde comercializa el aguacate mexicano?  Y 85

- 1) mercado local
- 2) mercado municipal
- 3) compra a pie de parcela
- 4) central de abastos de Cuautla
- 5) central de abastos de la CDMX
- 6) otros (especifique)

### Manejo del sistema de producción familiar

P 40. ¿Qué mano de obra usa en el manejo de la huerta en el último año?  Y 86

- 1) familiar
- 2) familiar y contratada
- 3) mano de obra contratada
- 4) otro (especifique)

P 41. ¿En qué prácticas o actividades utiliza mano de obra familiar?

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) preparación del suelo     | <input type="checkbox"/> Y 87 |
| 2) formar terrazas           | <input type="checkbox"/> Y 88 |
| 3) riego                     | <input type="checkbox"/> Y 89 |
| 4) deshierbe                 | <input type="checkbox"/> Y 90 |
| 5) fertilización             | <input type="checkbox"/> Y 91 |
| 6) aplicación de plaguicidas | <input type="checkbox"/> Y 92 |
| 7) podas                     | <input type="checkbox"/> Y 93 |
| 8) preparación de compostas  | <input type="checkbox"/> Y 94 |
| 9) cosecha                   | <input type="checkbox"/> Y 95 |
| 10) selección y empaque      | <input type="checkbox"/> Y 96 |
| 11) otros (especifique)      | <input type="checkbox"/> Y 97 |

**P 42.** ¿En qué prácticas o actividades contrata mano de obra?

- |                              |                          |       |
|------------------------------|--------------------------|-------|
| 1) establecimiento de huerta | <input type="checkbox"/> | Y 98  |
| 2) formar terrazas           | <input type="checkbox"/> | Y 99  |
| 3) riego                     | <input type="checkbox"/> | Y 100 |
| 4) deshierbe                 | <input type="checkbox"/> | Y 101 |
| 5) fertilización             | <input type="checkbox"/> | Y 102 |
| 6) aplicación de plaguicidas | <input type="checkbox"/> | Y 103 |
| 7) podas                     | <input type="checkbox"/> | Y 104 |
| 8) preparación de compostas  | <input type="checkbox"/> | Y 105 |
| 9) cosecha                   | <input type="checkbox"/> | Y 106 |
| 10) selección y empaque      | <input type="checkbox"/> | Y 107 |
| 11) otros (especifique)      | <input type="checkbox"/> | Y 108 |

**P 43.** ¿Tiene asesoría técnica para el manejo de su huerta?

Y 109

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 48**)

**P 44.** ¿En qué cultivos tiene la asesoría técnica?

- |                        |                          |       |
|------------------------|--------------------------|-------|
| 1) aguacate            | <input type="checkbox"/> | Y 110 |
| 2) durazno             | <input type="checkbox"/> | Y 111 |
| 3) ciruela             | <input type="checkbox"/> | Y 112 |
| 4) higo                | <input type="checkbox"/> | Y 113 |
| 5) otros (especifique) | <input type="checkbox"/> | Y 114 |

**P 45.** ¿De dónde tiene la asesoría técnica?

- |  |                          |       |
|--|--------------------------|-------|
| 1) con el técnico de la tienda de agroquímicos                             | <input type="checkbox"/> | Y 115 |
| 2) con técnicos de Comité Estatal de Sanidad Vegetal del estado de Morelos | <input type="checkbox"/> | Y 116 |
| 3) con técnico de SADER  | <input type="checkbox"/> | Y 117 |
| 4) en el Sistema Producto Aguacate   | <input type="checkbox"/> | Y 118 |
| 5) con un técnico independiente  | <input type="checkbox"/> | Y 119 |
| 6) con productores (as) de FRUFIDET  | <input type="checkbox"/> | Y 120 |
| 7) otros (especifique)   | <input type="checkbox"/> | Y 121 |

**P 46.** ¿En qué prácticas requiere la asesoría técnica?

- |                                    |                          |       |
|------------------------------------|--------------------------|-------|
| 1) establecimiento de huerta       | <input type="checkbox"/> | Y 122 |
| 2) podas                           | <input type="checkbox"/> | Y 123 |
| 3) nutrición para el cultivo       | <input type="checkbox"/> | Y 124 |
| 4) manejo de plagas y enfermedades | <input type="checkbox"/> | Y 125 |
| 5) para la reproducción de planta  | <input type="checkbox"/> | Y 126 |
| 6) otros (especifique)             | <input type="checkbox"/> | Y 127 |

**P 47.** ¿Cuántas veces recurrió a asesoría técnica el año pasado?

X 15

**P 48.** ¿Ha realizado análisis de suelo en su huerta?  Y 128

1) si (**continúe, tomar una foto/copia**)                      2) no (**pasar a la pregunta 50**)

**P 49.** ¿En qué año realizo los análisis?  X 16

**P 50.** ¿Cómo mantiene el suelo entre las hileras de aguacate?  Y 129

1) con un poco de cobertura vegetal (pasto, malezas, etc)

2) limpio y sin cobertura vegetal

3) con algunos surcos de otro cultivo

4) otros (especifique)

**Cuadro de actividades que se llevan a cabo durante un año productivo de aguacate**

Práctica o labor	Fecha	Material/producto (\$)	Cantidad utilizada (kg, Lt)	# de aplicaciones	M. de obra (familiar/contratada)	# jornales	Costos
<b>Y 130</b>	<b>A 7</b>	<b>X 17</b>	<b>X 18</b>	<b>X 19</b>	<b>Y 131</b>	<b>X 20</b>	<b>X 21</b>
Preparación del suelo							
Plantación							
Injerto							
Podas							
Deshierbe							
1							
2							
3							
Fertilización/abonado							
1							
2							
3							
Riegos							
1							
2							
Control de plagas/enfermedades							
1							

---

2

---

3

---

**P 51.** ¿Dentro de su huerta cuenta con área para el manejo y preparación de agroquímicos?  Y 132

- 1) si                      2) no

**P 52.** ¿Después de usar agroquímicos en donde deposita los envases vacíos?  Y 133

- 1) se quedan en la huerta  
2) los deposito en una bolsa y los tiro en el carro recolector del municipio  
3) los enjuago y los tiro en el carro recolector del municipio  
4) el Ingeniero que me asesora se los lleva  
5) otro (especifique)

### **Origen de la planta**

**P 53.** ¿Cuándo renueva sus árboles de aguacate de donde obtiene las plantas?  Y 134

- 1) de un invernadero local  
2) de un invernadero de Morelos  
3) de un invernadero de Michoacán  
4) producción propia de plantas  
5) programa de Gobierno  
6) otros (especifique)

**P 54.** ¿Qué variedades compra?

- 1) Jiménez  Y 135  
2) Méndez  Y 136  
3) Hass  Y 137  
4) Fuerte  Y 138  
5) Flor de María  Y 139  
6) otras (especifique)  Y 140

**P 55.** ¿Las variedades que compra ya vienen injertadas?  Y 141

- 1) si (**pasar a la pregunta 60**)                      2) no (**continúe**)

**P 56.** ¿De quién recibe apoyo para la realizar el injerto?  Y 142

- 1) de un ingeniero especialista  
2) de un ingeniero de CESVMOR  
3) elaboración propia  
4) otros (especifique) \_\_\_\_\_

**P 57.** ¿A qué edad del árbol realiza el injerto?  X 22



**P 58.** ¿Qué tipo de injerto realiza?  Y 143

- 1) chapado lateral
- 2) yema
- 3) yema en escudete
- 4) otro (especifique)

**P 59.** ¿Qué variedades injertas?

- 1) Jiménez  Y 144
- 2) Méndez  Y 145
- 3) Hass  Y 146
- 4) Fuerte  Y 147
- 5) Flor de María  Y 148
- 6) otras (especifique)  Y 149

**P 60.** ¿La planta que adquiere tiene certificación?  Y 150

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 62**)

**P 61.** ¿Qué tipo de certificación tiene la planta?  Y 151

- 1) libre de barrenador del fruto
- 2) libre de barrenador de ramas
- 3) libre de *Phytophthora cinnamomi*
- 4) libre del hongo Armillaria
- 5) otros (especifique)

**P 62.** ¿Dentro de su huerta cuenta con vivero para la reproducción de planta de aguacate?

Y 152

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar al cuadro**)

**P 63.** ¿Para la reproducción de plantas de aguacate que material vegetativo utiliza?

Y 153

- 1) uso de huesos de variedades mexicanas
- 2) uso de varetas de aguacate de variedades de interés
- 3) ambos
- 4) otros (especifique) \_\_\_\_\_

**P 64.** ¿Qué aspectos considera para la selección de variedades mexicanas?  Y 154

- 1) resistencia a enfermedades de raíz
- 2) resistencia a sequia
- 3) la más abundante en el municipio
- 4) otras (especifique) \_\_\_\_\_

**P 65.** ¿Cuáles son los aspectos que considera para la selección de varetas?  Y 155

- 1) son las de mejor producción
- 2) son las que no presentan ninguna enfermedad o plaga
- 3) ambas
- 4) otras (especifique) \_\_\_\_\_

**P 66.** ¿Qué variedades reproduce?

- |                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 1) Jiménez             | <input type="checkbox"/> Y 156 |
| 2) Méndez              | <input type="checkbox"/> Y 157 |
| 3) Hass                | <input type="checkbox"/> Y 158 |
| 4) Fuerte              | <input type="checkbox"/> Y 159 |
| 5) Flor de María       | <input type="checkbox"/> Y 160 |
| 6) otras (especifique) | <input type="checkbox"/> Y 161 |

**P 67.** ¿Cuenta usted con certificación para la reproducción de planta de aguacate?

Y 162

- 1) si
- 2) no

**P 68.** ¿Quién lo asesora para la certificación? \_\_\_\_\_ **A 8**

## Cosecha y comercialización del aguacate

### Cuadro de cosecha del año pasado

# de huerta	Tipo de aguacate	# de corte	# de cajas por corte	Kg por caja	Producción estimada (kg)	Mejor precio al que vendió (\$)	Menor precio al que vendió (\$)	Cajas vendidas (#)	Precio de venta de huerta (\$)	Costos de traslado (\$)
	<b>Y 151 – Y156</b>	<b>X 23</b>	<b>X 24</b>	<b>X 25</b>	<b>X 26</b>	<b>X 27</b>	<b>X 28</b>	<b>X 29</b>	<b>X 30</b>	<b>X 31</b>
	1) Hass <b>Y 163</b>									
	2) Fuerte <b>Y 164</b>									
	3) Jiménez <b>Y 165</b>									
	4) Méndez <b>Y 166</b>									
	5) Flor de María <b>Y 167</b>									
	6) Mexicana <b>Y 168</b>									

**P 69.** ¿Usted tiene registros escritos (año y época de cosecha) de su selección de los frutos de aguacate antes de venderlos?  Y 169

1) si (**continúe con cuadro**)                      2) no (**pasar a la pregunta 69**)

<b>Cuadro de selección de aguacate</b>												
<b># de corte</b>	<b>Kg</b>	<b>de</b>	<b>Precio de</b>	<b>Punto</b>	<b>Kg</b>	<b>de</b>	<b>Precio de</b>	<b>Punto</b>	<b>Kg</b>	<b>de</b>	<b>Precio</b>	<b>Punto</b>
	<b>primera</b>		<b>venta</b>	<b>de</b>	<b>segunda</b>		<b>venta</b>	<b>de</b>	<b>tercera</b>		<b>de</b>	<b>de</b>
				<b>venta</b>				<b>de</b>			<b>venta</b>	<b>de</b>
<b>X 32</b>	<b>X 33</b>		<b>X 34</b>	<b>A 9</b>	<b>X 35</b>		<b>X 36</b>	<b>A 10</b>	<b>X 37</b>		<b>X 38</b>	<b>A 11</b>

**P 70.** ¿En dónde realiza la selección de aguacate?  Y 170

- 1) en la huerta hay un área destinada para selección
- 2) en el traspatio
- 3) a pie de huerta
- 4) otros (especifique)

**P 71.** ¿Cuenta con un empaque para la venta de aguacate?  Y 171

- 1) si
- 2) no

**P 72.** ¿Qué motivos considera para decidir en donde vender su producción?  Y 172

- 1) pago inmediato
- 2) pago a los 15 días
- 3) menores costos de traslado
- 4) mejor precio
- 5) otros (especifique)

**P 73.** ¿Ha tenido compradores de otros estados?  Y 173

- 1) si (**continúe**)
- 2) no (**pasar a la pregunta 75**)

**P 74.** ¿De qué estados proceden los compradores?

- 1) Puebla  Y 174
- 2) Estado de México  Y 175
- 3) Hidalgo  Y 176
- 4) Veracruz  Y 177
- 5) Michoacán  Y 178
- 6) CDMX  Y 179
- 7) otros (especifique)  Y 180

**P 75.** ¿Le han comprado su producción para exportar?  Y 181

- 1) si (**continúe**)
- 2) no (**pasar a la pregunta 79**)

**P 76.** ¿En qué año vendió para exportación?  X 39

**P 77.** ¿A qué país exportó? \_\_\_\_\_ **A 12**

**P 78.** ¿Continúa vendiendo para exportación?  Y 182

- 1) si
- 2) no

**P 79.** ¿Usted ha vendido la huerta completa de aguacate a un solo comprador?  Y 183

- 1) si
- 2) no

## Participación en FRUFIDET

- P 80.** ¿Desde cuándo pertenece usted a FRUFIDET?  X 40
- P 81.** ¿Cuál fue el número de socios con el que inicio la FRUFIDET?  X 41
- P 82.** ¿Cómo es su participación dentro FRUFIDET actualmente?  Y 184
- 1) miembro
  - 2) presidente (a)
  - 3) secretario (a)
  - 4) tesorero (a)
  - 5) otros (especifique)
- P 83.** ¿Durante su participación en FRUFIDET ha formado parte de la mesa directiva?  Y 185
- 1) si
  - 2) no
- P 84.** ¿Algún otro miembro de su familia pertenece a FRUFIDET?  Y 186
- 1) si
  - 2) no
- P 85.** ¿Pertenebió a otra Asociación antes de FRUFIDET?  Y 187
- 1) si (**continúe**)
  - 2) no (**pasar a la pregunta 87**)
- P 86.** ¿Cómo se llama la otra asociación? \_\_\_\_\_ **A 13**
- P 87.** ¿Cuál fue su interés por pertenecer a FRUFIDET?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ **A 14**
- P 88.** ¿Cuáles fueron los requisitos que tuvo que cumplir para permanecer a FRUFIDET?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ **A 15**
- P 89.** ¿FRUFIDET cuenta con un reglamento interno?  Y 188
- 1) si
  - 2) no
- P 90.** ¿Conoce usted el contenido del reglamento?  Y 189
- 1) si
  - 2) no
- P 91.** ¿Cada cuando se reúnen?  Y 190
- 1) cada 8 días

- 2) cada 15 días
- 3) una vez al mes
- 4) otro (especifique)

**P 92.** ¿Cuáles son los principales temas que tratan en las reuniones?  Y 191

- 1) proyectos para mejorar FRUFIDET
- 2) acuerdos para recibir asesoría técnica
- 3) pago de cuotas
- 4) otros (especifique)

**P 93.** ¿Qué beneficios tiene usted por estar dentro de FRUFIDET?  Y 192

- 1) recibir asesoría técnica
- 2) recibir apoyos con insumos
- 3) recibir apoyos en efectivo
- 4) otros (especifique)

**P 94.** ¿Qué lo ha llevado a permanecer dentro de FRUFIDET?  Y 193

- 1) apoyos gubernamentales
- 2) apoyos de asesoramiento
- 3) apoyos de financiamiento
- 4) apoyos de comercialización
- 5) otros (especifique)

**P 95.** ¿Qué proyectos han solicitado y fueron aprobados cómo FRUFIDET?  Y 194

- 1) de infraestructura
- 2) de insumos
- 3) de comercialización
- 4) de asesoramiento
- 5) otros (especifique)

**P 96.** ¿Recibe apoyos de algún programa gubernamental independientes a FRUFIDET?  Y 195

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 99**)

**P 97.** ¿Qué tipo de apoyo recibe?  Y 196

- 1) apoyo a pequeños productores
- 2) apoyo de PROAGRO
- 3) apoyos de SEDAGRO
- 4) apoyos de SADER
- 5) otros (especifique)

**P 98.** ¿En qué emplea el apoyo del programa gubernamental que obtiene?  Y 197

- 1) compra de herramientas
- 2) compra de insumos para la huerta
- 3) gastos de la familia
- 4) otros (especifique)

**P 99.** ¿A través de FRUFIDET ha gestionado algún recurso para fines propios?  Y 198

- 1) si (**continúe**)
- 2) no (**pasar a la pregunta 101**)

**P 100.** ¿De qué manera recibió el recurso solicitado?  Y 199

- 1) en efectivo
- 2) con herramientas o maquinaria
- 3) con fertilizantes
- 4) infraestructura
- 5) otros (especifique)

**P 101.** ¿Dentro de FRUFIDET se organizan para la compra de planta?  Y 200

- 1) si
- 2) no

**P 102.** ¿En FRUFIDET se organizan para la venta del aguacate?  Y 201

- 1) si
- 2) no

**P 103.** ¿Qué necesidades considera que solicitan como FRUFIDET?

---

A 16

### Fuentes de agua

**P 104.** ¿Cuál es su principal fuente de agua?  Y 202

- 1) deshielos del volcán
- 2) ollas de agua pluvial
- 3) pozo propio
- 4) otra (especifique)

**P 105.** ¿Están organizados para tener derecho a esta fuente de agua?  Y 203

- 1) si
- 2) no

**P 106.** ¿Cuántos productores son los que están organizados?  X 42

**P 107.** ¿Se organizan para dar mantenimiento a las tomas de agua?  Y 204

- 1) si
- 2) no

**P 108.** ¿Cada cuando le da mantenimiento a la fuente de agua en un año?  Y 205



- 1) ninguna
- 2) 1 a 3 veces
- 3) 3 a 5 veces
- 4) 5 a 10 veces
- 5) más de 10 veces
- 6) otra (especifique)

**P 109.** ¿Cuáles son los requerimientos que debe cumplir para tener derecho a una fuente de agua?

---

**A 17**

**P 110.** ¿Cada cuánto tiene derecho de hacer uso de la fuente de agua?  **Y 206**

- 1) 2 a 3 veces por semana
- 2) 1 vez a la semana
- 3) 1 vez cada 15 días
- 4) otro (especifique)

**P 111.** ¿En los últimos 5 años ha tenido problemas de falta de agua en su huerta?  **Y 207**

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 113**)

**P 112.** ¿Qué ha hecho cuando le falta agua?  **Y 208**

- 1) hacer una olla de agua
- 2) captación de agua pluvial
- 3) búsqueda de pozos de agua
- 4) disminuir la zona de siembra
- 5) otros (especifique)

### **Efectos ecológicos**

**P 113.** ¿Usted nota que los rendimientos en su huerta han disminuido?  **Y 209**

- 1) si                                      2) no

**P 114.** ¿Usted considera que ha disminuido la calidad de sus tierras?  **Y 210**

- 1) si                                      2) no

**P 115.** ¿Usted ha notado en el municipio la desaparición de especies locales?  **Y 211**

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 117**)

**P 116.** ¿Cuáles eran?

**P 117.** ¿En los últimos 5 años ha tenido problemas para la polinización en sus cultivos?  Y 212

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**pasar a la pregunta 119**)

**P 118.** ¿Qué medida tomó para mejorar la polinización en su huerta?  Y 213

- 1) siembra de plantas atrayentes de abejas
- 2) compra de cajas de abejas
- 3) coloco recipientes con agua y azúcar
- 4) otras (especifique)

**P 119.** ¿Usted ha abierto nuevas áreas para cultivo de frutales?  Y 214

- 1) si (**continúe**)                      2) no (**fin**)

**P 120.** ¿Qué frutal fue?

- 1) aguacate  Y 215
- 2) durazno  Y 216
- 3) ciruela  Y 217
- 4) higo  Y 218
- 5) otros (especifique)  Y 219

**P 121.** ¿Anteriormente que tenían esas áreas?  Y 220

- 1) bosque
- 2) áreas destinadas para la siembra de maíz
- 3) áreas desocupadas
- 4) otros (especifique)

## **Anexo 2 Reproducción de planta**

La reproducción de planta de aguacate de variedades mejoradas inicia con la compra de variedades mexicanas propias de la región, conocidas comúnmente como quila y negro grande, de estas se obtiene la semilla (hueso), cuando la fruta está madura y lista para el consumo.

En el mercado se puede adquirir los huesos y los frutos de aguacates mexicanos (Quila y negro grande). Lo más común es comprar la fruta, debido a que desde aquí se puede seleccionar por calidad y tamaño del fruto y saber si el árbol era sano, a diferencia de cuando se compra solo el hueso.

Al adquirir la fruta de variedad mexicana, se despulpa y se lava en una tina grande con suficiente agua, hasta eliminar toda la pulpa, una vez limpio el hueso. Este se deja secar al sol por un par de horas, hasta que la cascarita café se desprenda con facilidad. Es importante que la cáscara se desprenda, debido a que permite ver las condiciones del hueso, es decir que no presente alguna coloración diferente que indique síntomas de alguna enfermedad, hongo o plaga, en caso de presentarlos, el hueso es desechado. Este paso es una manera de asegurar la calidad de la semilla y de la planta.

Una vez que el hueso fue seleccionado se deposita en una tina para agregarle un desinfectante, un fungicida y un insecticida (malatión, Intergusan, tiabendazol), dejando los huesos en la mezcla por una hora en con la finalidad de asegurar una planta sana. Posteriormente se retiran los huesos de la tina y la solución restante se utiliza para desinfectar el aérea, la bolsa y el sustrato donde se sembrarán.

Para la siembra del hueso se utiliza tierra de la región lo más virgen posible, procedente de tierras donde no hay siembra de aguacate, está es mezclada con tierra de encino, hojarasca, aserrín o gabazo de caña, según se facilite su disponibilidad, manejando una relación 30/70 (tierra/hojarasca, aserrín, etc.). Antes de colocar el hueso en la tierra compuesta se le hace un corte por la parte más angosta, esto permite ver la parte que germinará y observar si presenta alguna anomalía, además de que determina si será sembrado o desechado.

El hueso se siembra colocando el lado que se le realizó el corte hacia abajo, este se hunde no muy profundo (a 5 cm), se riega y se mantiene ahí hasta que broten sus primeras hojas, con una humedad constante.

Cuando la planta tiene una edad de 3 meses se comienza a nutrirla con mezcla de componentes solubles en agua suministrados mediante el riego de manera mensual. El suministro de nutrientes consiste en la aplicación de fósforo y nitrógeno (se prepara para 250 L). Adicionalmente se aplican micorrizas y *Thichoderma*.

### **Injerto**

Una vez que el tallo ha alcanzado el grosor de 1 cm (8 meses después de su germinación y con una altura aproximada de 130 cm), está lista para ser vendida o injertada. En este momento la planta puede ser vendida como una variedad mexicana. De no ser así, la planta se injerta con especies de aguacate de interés (Hass, Fuerte, Jiménez y Méndez).

Las especies mejoradas más solicitadas por los productores de la zona son Jiménez, Méndez y Hass.

Las varetas para la obtención de yemas son seleccionadas de acuerdo con la variedad, vigorosidad, sanidad y buena producción, estas son obtenidas de huertas establecidas, propias del viverista. Los tipos de injerto que más utiliza el viverista es el de corona y enchapado lateral. Dependiendo de las condiciones del tallo, es decir que el tallo no esté fibroso, esto permite que se realice la técnica de corona. Si el tallo presenta fibrosidad se recomienda hacer el enchapado lateral. Una vez realizada la técnica de injerto se envuelve con cinta de plástico. Finalmente, 3 meses después del injerto se determina el prendimiento del injerto y se puede hacer selección de la planta para la venta. Durante el tiempo que las plantas de aguacate se encuentren en el invernadero-vivero se le siguen dando cuidados de nutrición.

### **Control de plagas y enfermedades**

Para el manejo de plagas y enfermedades, se monitorea diariamente el vivero para controlar la presencia de un insecto u enfermedad que pueda contaminar al resto. Cuando se detecta la presencia de plagas o síntomas enfermedades en varias plantas

se hace uso de algunos productos químicos con el objetivo de prevenir que se siga expandiendo.

A continuación, se mencionan las principales plagas y enfermedades que se manifiestan en el aguacate, además de los productos con las que son controladas. Estos datos fueron mencionados por los viveristas, encargado de tienda de agroquímicos y productores. Fueron comparados en la lista de productos permitidos por Asociación de Productores y Empacadores Exportadores de Aguacate de México (APEAM) obteniendo el nombre comercial, nombre técnico, concentración permitida, formulación y uso. Sin embargo, hubo dos preparados como el caldo dormita y caldo microlizado que no fueron encontrados en dicha lista, pero que uno de los viveristas utiliza para la reproducción de planta.

**Cuadro 5.** Plaguicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate por productores/as de Grupo FRUFIDET.

Plaga o enfermedad	Nombre comercial	Nombre técnico	Concentración	Formulación	uso
<b>Arañas (roja y cristalina)</b> <b>Escama</b> <b>Roña</b> <b>Trips</b>	Agrimel	Abamectina	1.8 a 1.87%	Concentrado emulsionable	<b>Insecticida</b>
	Agrimel	Abamectina	1.8 a 1.87%	Concentrado emulsionable	<b>Insecticida</b>
	Agrimel	Abamectina	1.8 a 1.87%	Concentrado emulsionable	<b>Insecticida</b>
	Rotaprid350 SC	Imidacloprid	29.89 a 70%	Gránulos dispersables, suspensión concentrada	<b>Insecticida</b>
	Interlambda	Lambda-cihalotrina	5.15 a 23.22%	Concentrado emulsionable	<b>Insecticida</b>
	Permit	Permetrina	18.22 a 48.65%	Concentrado emulsionable	<b>Insecticida</b>
<b>Antracnosis</b>		Caldo dormita		Dolomita + tierra de diatomea	<b>Insecticida</b>
		Caldo micronizado		Caldo sulfocalcico	<b>Insecticida</b>
	Tecto 60	Tiabendazol	60%	Polvo humectante	<b>Fungicida</b>
	Cupravit	Oxicloruro de cobre	38.64 a 85%	Polvo humectante o gránulos dispersables	<b>Fungicida</b>
<b>Barrenador de hueso</b>	Disperss	Azufre elemental	52.12 a 80%	Granulado fino concentrado, dispersables en agua y suspensión acuosa	<b>Fungicida</b>
	Malation 1000	Malation	48.6 a 88.7%	Concentrado emulsionable	<b>Insecticida</b>

Fuente: elaboración propia con datos de la entrevista a viveristas, encargado de tienda de agroquímicos y productores. Las concentraciones permitidas se consultaron por el catálogo de plaguicidas de APEAM, A.C. en: <https://plaguicidas.apeamac.com>

### **Anexo 3 Plaza de las frutas**

Las instalaciones que conforman la conocida plaza de las frutas de Tétela del Volcán o Centro logístico es una explanada techada y acondicionada con una zona de carga y descarga. Estas comienzan a ser ocupadas desde una noche antes para quienes comercializan la fruta tengan un buen lugar, de lo contrario se asigna un lugar a fuera de las instalaciones.

De igual manera los compradores de fruta van al lugar desde muy temprano, comenzando desde las 4 de la mañana, y en un horario de las 8 a 9 de la mañana la gente comienza a retirarse del lugar, terminada o no su mercancía. Sin embargo, hay quienes terminan la venta antes y se marchan del lugar.

En el lugar no solo se encuentran vendedores de Tétela del Volcán y Ocuituco, sino que llega gente de diferentes localidades que pertenecen a municipios cercanos como Ozumba y Tlacotepec del Estado de México, Alpanoca, Puebla, debido a la cercanía que tienen con el municipio. De estos asisten tanto los vendedores como los compradores.

Las frutas que se pueden apreciar en el lugar son: en su mayoría aguacate ya sean variedades mejoradas o mexicanas (en menor cantidad), durazno, ciruela, capulín, chirimoya, pera, mamey, estas dependen de acuerdo con la temporada.

Estas frutas son ofrecidas en cajas de plástico, costales, arpillas, botes o cubetas, la mayoría de estas son para la venta al mayoreo. En algunas ocasiones también comercializan en menores proporciones otros productos como pimientos (chile manzano), calabaza de castilla, variedades de frijoles, ollas de barro y artesanías de palma.

En el caso del aguacate se puede apreciar una gran diferencia de tamaños y variedades, y de acuerdo con estas características se le asigna un precio, sin embargo, otro factor influyente en el precio es la demanda de la fruta.

## Anexo 4 Memoria fotográfica



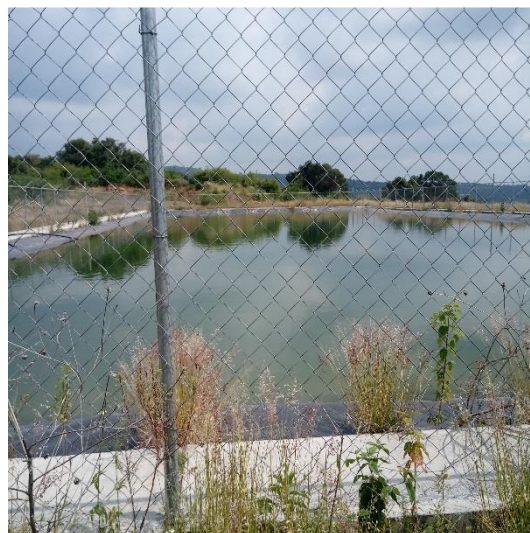
Traslado de agua a las huertas



Caja de agua



Mangueras volando para traslado de agua



Olla de agua





Alachis o violetas



Huertas con sistema milpa



Huerta de durazno



Huerta de aguacate





Huerta de aguacate en pendiente



Huerta de aguacate con cultivo anual



Variedades Hass, Méndez y Jiménez

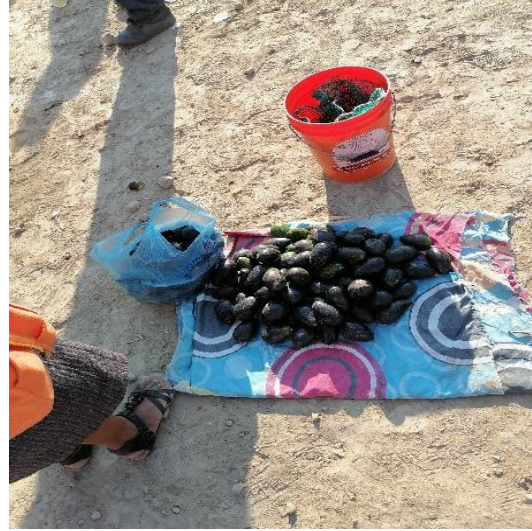


Señor Gabriel (viverista)





Venta de diferentes frutales



Venta de aguacate mexicano



Exhibición de aguacate mejorado



Comerciantes de la plaza de las frutas



Instalaciones de escuela agroecológica



Invernadero de escuela agroecológica