



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Secretaría de Investigación y Posgrado



**CENTRO DE INVESTIGACIONES
ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**

**Identificación de estrategias de desarrollo sustentable a través de
la agricultura en la localidad Santa Ana Hueytlalpan, Tulancingo
de Bravo, Hidalgo.**

Tesis

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN MUNICIPAL**

Presenta:

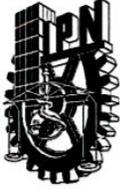
Luis Ángel Ramírez Espinoza

Directores:

Dra. Mara Rosas Baños

Dr. Hazael Cerón Monroy

CIUDAD DE MÉXICO, ENERO DE 2018



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México siendo las 14:00 horas del día 18 del mes de diciembre del 2017 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:

Identificación de estrategias de desarrollo sustentable a través de la agricultura en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan, Tulancingo de Bravo Hidalgo

Presentada por el(la) alumno(a):

Ramírez	Espinoza	Luis Ángel
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)
Con registro:		
B	1	5 0 6 4 1

aspirante de:

Maestría en Economía y Gestión Municipal

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis


Dra. Mara Rosas Baños

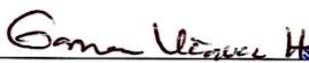

Dr. Hazael Cerón Monroy


Dr. Braulio Alberto García Pérez


M. en E. Pedro Mendoza Acosta


Dra. Georgina Isunza Vizuet

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES


Dra. Hortensia Gómez





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de México, el día 13 del mes de octubre del año 2017, el que suscribe **Luis Ángel Ramírez Espinoza** alumno del Programa de **MAESTRÍA EN ECONOMÍA Y GESTIÓN MUNICIPAL**, con número de registro **B150641**, adscrito al **Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales**, manifiesto que es el autor intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección de la M. en C. Mara Rosas Baños y el Dr. Hazael Cerón Monroy cede los derechos del trabajo titulado: **“Identificación de estrategias de desarrollo sustentable a través de la agricultura en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan, Tulancingo de Bravo, Hidalgo”** al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fine académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o directores del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones ciecas@ipn.mx o l.angelramirez@outlook.es. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Luis Ángel Ramírez Espinoza

DEDICATORIA

A mis padres y hermanas

A Diana y familia

A mis directores de tesis

Al cuerpo académico de la maestría

A mis amigos y compañeros

Gracias!!!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo de la beca perteneciente al Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), que recibí durante todo el programa de Maestría en Economía y Gestión Municipal.

A mis directores de tesis: Dra. Mara Rosas Baños y Dr. Hazael Cerón Monroy, quienes como profesionales me apoyaron y guiaron durante la realización y culminación de este trabajo.

Al cuerpo académico de la Maestría en Economía y Gestión Municipal que siempre nos dieron lo mejor de ellos y de su conocimiento para nuestra formación.

A todas aquellas personas que supieron compartir sus conocimientos para la realización de este trabajo, con especial énfasis al Comisariado de Bienes Ejidales C. Ángel Tienda quien siempre tuvo la disposición de apoyarme y proporcionarme la información que se requería en esta investigación.

A mi entera familia, la cual en todo momento tuve presente. A mis hermanas por todo su apoyo y confianza en estos últimos años. A mis padres quienes me supieron formar con los principios y valores que me han guiado a lo largo de toda mi formación profesional. Hoy soy quien soy gracias a ustedes.

A Diana Aidé, quien es mi luz, mi presente y mi futuro. Gracias por todo tu apoyo cuando sentía desistir y por todo el esfuerzo conjunto realizado para la culminación de este trabajo. El éxito es de los tres y para los tres.

A la familia González y Palacios, quienes me supieron cobijar y permitieron formar parte de sus vidas.

A mis amigos Jair y Eduardo, quienes me supieron apoyar y comprender durante estos dos años de estudio y dedicación.

A todos ustedes, gracias.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE CUADROS	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	VIII
ÍNDICE DE MAPAS.....	VIII
GLOSARIO.....	IX
SIGLAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII

INTRODUCCIÓN	1
--------------------	---

CAPITULO I. Marco Teórico: Revisión teórica para el análisis de estrategias

sustentables en comunidades rurales	13
1.1 Nueva Ruralidad	16
1.2 Agroecología	22
1.2.1 Agricultura tradicional	25
1.2.2 Agricultura Orgánica	28
1.2.2.1 Técnicas de la Agricultura Orgánica	29
1.2.2.2 Características de la Agricultura Orgánica	33
1.2.3 Agricultura moderna	37
1.2.4 Variables comparativas de acuerdo al tipo de agricultura.....	39
1.3 Desarrollo Local Sustentable	42
1.3.1 El papel de lo local en la sustentabilidad	44

CAPITULO II. Diagnóstico de Santa Ana Hueytlalpan, descripción y reseña ...

2.1 Geografía de la localidad	49
2.1.1 Delimitación y acercamiento geográfico a la localidad	49
2.2 Condiciones socioeconómicas de la localidad	54
2.3 La agricultura en Santa Ana Hueytlalpan.....	62

CAPITULO III. Trabajo de Campo y Análisis de Resultados	67
3.1 Metodología.....	69
3.1.1 Componentes principales	69
3.1.2 Análisis Discriminante de la Estadística Multivariada	73
3.1.3 Muestreo Probabilístico	79
3.1.4 Encuesta	80
3.2 Investigación de campo	83
3.2.2 Índice de Bienestar económico del Productor.....	85
3.3 La agricultura en relación con el bienestar del productor	90
3.3.1 Tipo de propiedad sobre la tierra	97
3.3.1 La agricultura orgánica del jitomate.....	99
 CONCLUSIONES Y PROPUESTA	
Conclusiones	102
Propuesta.....	105
 BIBLIOGRAFÍA	111
ANEXOS	117

ÍNDICE DE ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Tasa de crecimiento promedio principales productos	63
Tabla 3.1 Clasificación de los productores con y sin Análisis Discriminante	94

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Características por tipo de agricultura	40
Cuadro 2.1 Características de Tulancingo de Bravo, Hidalgo	52
Cuadro 2.2 Condiciones socioeconómicas de Santa Ana Hueytlalpan	57
Cuadro 3.1 Diagrama gráfico del análisis discriminante	75
Cuadro 3.2 Clasificación de los productores con en Análisis Discriminante	93
Cuadro 3.3 Regresión IBEP- cultivos varios	100

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 2.1 Relación Hombre-Mujer en Santa Ana Hueytlalpan	54
Gráfico 2.2 Cambio temporal en la relación hombre-mujer	55
Gráfica 2.3 Evolución del número de hablantes indígenas 1995 – 2010	56
Gráfico 2.4 Población por tipo de vivienda	57
Gráfica 2.5 Grado Promedio de Escolaridad	60
Gráfico 2.6 Evolución de la producción agrícola Tulancingo de Bravo 2008-2016	63
Gráfica 2.7 Producción por cultivo en Tulancingo de Bravo por cultivo	64
Gráfico 2.8 Rentabilidad por hectárea por cultivo	65
Gráfica 3.1 Distribución de encuestados	84
Gráfica 3.2 Características de los encuestados	84
Gráfica 3.3 Cargas del índice de Bienestar económico del Productor	87
Gráfica 3.4 Índice de Bienestar Económico del Productor por Tipo de Agricultura	95
Gráfico 3.5 IBEP por régimen de propiedad de la tierra	98

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 2.1 Límite Municipal y colindancia de Tulancingo de Bravo	50
Mapa 2.2 Ubicación Santa Ana Hueytlalpan	51
Mapa 2.3 Clasificación del uso de Suelo en Santa Ana Hueytlalpan, Hidalgo	53

GLOSARIO

Agricultura Moderna: Forma de Producción Agrícola consolidada a principios del siglo XX a partir de una serie de descubrimientos científicos y aplicaciones tecnológicas como los fertilizantes químicos, el mejoramiento genético de las plantas, plaguicidas y agrotóxicos y una serie de elementos nuevos empleados para la eliminación de plagas y potencialización de la planta, condición que además de dotar de mayor productividad a la tierra y plantas se caracteriza también por un alto impacto ambiental.

Agricultura orgánica: Sistema productivo que excluye totalmente el uso de insumos sintéticos y basa su producción en la utilización de insumos orgánicos y el manejo de la producción priorizando la conservación y balance del ecosistema. La agricultura orgánica implica una mayor utilización de fuerza de trabajo en detrimento del uso de tecnología mecánica, razón por la cual entra en un mercado de comercio justo.

Agricultura tradicional: Forma de Producción Agrícola basada en el cultivo de plantas haciendo uso del conocimiento heredado de generaciones pasadas. La agricultura tradicional puede ser considerada de diversas maneras, hay inclusive quienes creen que puede ser parte de la agricultura ecológica por la utilización de insumos totalmente naturales.

Agroecología: Disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica y que se puede definir como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia, siendo de su interés no la maximización de la producción, sino la optimización de un agroecosistema total (Altieri y Nicholls, 2000).

Análisis Discriminante: Técnica econométrica que puede considerarse como un análisis de regresión donde la variable dependiente es categórica y tiene como categorías la etiqueta de cada uno de los grupos que la componen, y las variables independientes son continuas y determinan a qué grupos pertenecen los objetos.

Esta técnica busca encontrar relaciones lineales entre las variables continuas que mejor discriminen en los grupos dados a los objetos (Marín, 2016).

Comercio Justo: El Comercio Justo es una asociación comercial, que se basa en el diálogo, la transparencia y el respeto, que busca una mayor equidad en el comercio internacional. Contribuye a un desarrollo sostenible ofreciendo mejores condiciones comerciales y asegurando los derechos de los productores y trabajadores marginados, especialmente en el Sur. Las organizaciones de Comercio Justo, con el apoyo de los consumidores, se dedican de manera activa a prestar apoyo a los productores, sensibilizar y desarrollar campañas para conseguir cambios en las reglas y prácticas del comercio internacional (EMAUS, 2017).

Descampesinización: Término utilizado para referirse a la existencia del campesino en la economía capitalista y su lucha por sobrevivir. Esta lucha del campesino es por conservar su tierra, por garantizar su autoreproducción como *nueva tercera clase social* en un sistema capitalista exclusivo que lo percibe como un remanente del mismo, con tendencia a desaparecer en su papel y formar parte del proletariado.

Nueva Ruralidad: Perspectiva teórica que aborda la problemática que enfrenta el sector rural en un marco de transformaciones que el nuevo orden mundial ha generado en éste. La nueva ruralidad se propone el estudio esta relación socioeconómica tan disímil y cambiante y sus efectos en el territorio rural, entre los cuales se encuentra la migración campo-ciudad, estrategias productivas alternativas, diversificación de actividades, gestión sustentable de recursos naturales, adquisición de capacidades para la colocación de productos al mercado y movimientos sociales cuyo principal reclamo es la autonomía, (Rosas, 2013).

SIGLAS

ACP: Análisis Componentes Principales

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la
Agricultura

FMI: Fondo Monetario Internacional

IBEP: Índice de Bienestar Económico del Productor

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

ISI: Industrialización por Sustitución de Importaciones

PMD: Plan Municipal de Desarrollo

PNB: Producto Nacional Bruto

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y
Alimentación

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte

WB: Banco Mundial

Resumen

El presente trabajo es el estudio de caso la localidad Santa Ana Hueytlalpan, perteneciente al estado de Hidalgo, en el municipio de Tulancingo de Bravo. La investigación parte de la situación de exclusión, marginación y pobreza que las localidades rurales en México viven desde hace ya algunos años, mismas que han impactado en el correcto desarrollo del sector agropecuario.

A raíz de este escenario surge la presente investigación, en la cual nos adentramos en la localidad rural del estado de Hidalgo, misma que se encuentra en condiciones de marginación y pobreza. La principal actividad económica de esta localidad es la agricultura, dentro de la cual derivan tres tipos: la agricultura orgánica, la agricultura tradicional y la agricultura moderna. Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar a partir de cuál técnica de producción agrícola se pueden mejorar las condiciones económicas de los productores de la localidad en consideración de la sustentabilidad medioambiental. El objetivo de este trabajo se logra a través de la aplicación de encuestas mediante trabajo de campo y empleando técnicas econométricas y estadísticas para analizar la información.

Las respuestas del trabajo de campo llevan a concluir que en la localidad la agricultura orgánica ha dado mejores resultados en términos de sustentabilidad y que, además, el producto con mayor potencial para ser sembrado es el jitomate, por los niveles de rendimiento y de rentabilidad económica. Por lo anterior se propone implementar un proyecto a través del cual se impulse la producción orgánica de tomate, detonando con ello el desarrollo local sustentable.

Palabras clave

Agricultura orgánica, Desarrollo local sustentable, Campesinado

Abstract

The present work is the case study Santa Ana Hueytlalpan locality, belonging to the state of Hidalgo, in the municipality of Tulancingo de Bravo. The research starts from the situation of exclusion, marginalization and poverty that rural localities in Mexico have been living for some years, which have impacted on the proper development of the agricultural sector.

Following this scenario arises the present investigation, in which we enter the rural town of the state of Hidalgo, which is in conditions of marginalization and poverty. The main economic activity of this town is agriculture, within which derive three types: organic agriculture, traditional agriculture and modern agriculture. Based on the above, the objective of this work is to determine from which agricultural production technique can improve the economic conditions of local producers in consideration of environmental sustainability. The objective of this work is achieved through the application of surveys through fieldwork and using econometric techniques and statistics to analyze the information.

The responses of the field work lead to the conclusion that in the locality organic agriculture has given better results and that, in addition, the product with the greatest potential to be sown is the tomato, by the levels of yield, economic profitability and conditions geographical features of the locality. Therefore, it is proposed to implement a project through which organic tomato production is promoted, thereby detonating sustainable local development.

Keywords

Organic farming, Sustainable local development, Peasants

INTRODUCCIÓN

Visto como generador de empleo a nivel local, abastecedor de alimentos del mercado interno y consecuentemente aportador a la soberanía alimentaria nacional, el sector agrícola es clave para mantener la independencia de la nación. No obstante, en las últimas décadas se ha relegado su carácter estratégico. Como resultado de una serie de medidas en materia de política económica, el sector agrícola ha quedado relegado cada vez más frente a las actividades económicas industriales. A raíz de ello se habla en México, como en algunos otros países de Latinoamérica, de una crisis agrícola en el sector rural, lo que ha resultado en una lucha constante y permanente por parte del campesinado por conservarse como poseedores de su tierra, su trabajo y el fruto de éste (Rubio, 2001).

Éste resquebrajamiento del sector primario encuentra su referencia histórica en la transición del modelo económico de industrialización por sustitución de importaciones (ISI, caracterizado por un estado impulsor de las actividades productivas en la economía interna) al modelo de promoción de exportaciones (Ribier, 1994), bajo la premisa de “liberar a la economía del yugo de la regulación estatal” (Coraggio, 2010). De acuerdo a Yúnez (2006) el resquebrajamiento en el sector primario nace a partir de dos eventos nodales para historia de la economía mexicana: La liberación comercial de la economía mexicana en los años ochenta a través de los tratados internacionales y, las reformas internas que llevaron a reducir la participación del estado en la dinámica económica con el objetivo de mejorar la competitividad del sector primario y crear las condiciones para promover la economía de libre mercado en México (Yúnez, 2006).

El cambio estructural del sector rural estuvo apegado a prescripciones del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial (BM), comprendió un abrupto proceso de liberalización del sector agropecuario a través del cual los campesinos “*resienten un dominio depredador por parte de las agroindustrias*” (Rubio, 2001: 26), *el cual se centró básicamente en tres principales vertientes: Reducción de la*

participación del estado en la promoción del desarrollo agrario; una apertura comercial unilateral y abrupta; la reforma de la legislación agraria¹ (Calva, 2001).

Se esperaba que con las reformas y los tratados internacionales se diera inicio a una fase de desarrollo sostenido del campo, sin embargo sucedió todo lo contrario: como lo menciona Rubio (2001), las condiciones económicas en las cuales operaban los campesinos antes de los ochenta permitían abastecer a una creciente población con bienes alimentarios, lo que permitía su permanencia y reproducción como pequeño productor del sector rural dentro del sector rural; posterior a las reformas y apertura comercial, fueron pocos los productores que pudieron aprovechar las nuevas condiciones de mercado y en contraparte, la mayoría de los pequeños productores del sector rural resultaron afectados económica y socialmente.

Las políticas implementadas no obedecían a los intereses del sector agrario que resulto en un pobre desarrollo de los mercados internos, un mercado agrícola incapaz de satisfacer las demandas internas y una reducción en los niveles de ingreso y empleo de los productores (Sánchez, 2014). Al ser una minoría² la que pudo acceder a los mercados externos hubo un aprovechamiento parcial de las políticas de liberalización económica. Por un lado, los productores agrícolas de tipo empresarial (caracterizados por contar con el capital y los medios económicos suficientes) pudieron beneficiarse al acceder a nuevos mercados. En contraste, los pequeños productores del sector rural se vieron ante la incapacidad de beneficiarse con las acciones emprendidas por el Estado. Todo lo anterior permeó en la situación

¹ “En el caso mexicano se impulsó en 1992 una contrarreforma agraria de grandes dimensiones, al modificar el artículo 27 constitucional, que en esencia liberó el *mercado de tierras*. Dicha reforma se sustentó en tres cambios principales; el fin del reparto agrario, la posibilidad de vender y rentar las tierras ejidales, la legalización de las sociedades mercantiles en terrenos rústicos y la transformación de tierras ganaderas en agrícolas o en bosques” (Rubio, 2001: 81).

² La mayoría de los pequeños productores se veía ante la incapacidad de acceder a mercados externos por diferentes cuestiones, entre otras, la baja capacidad productiva, precios poco competitivos, nulas fuentes de financiamiento y una competencia desleal en relación a los productos extranjeros

actual del campesinado mexicano, generando en efecto lo que Bartra (2006) denomina “descampesinización”³.

El retiro del estado de las actividades productivas acentuó los procesos de diferenciación social y la precariedad de las condiciones de existencia de los habitantes de comunidades rurales, de un sector rural tan vital como lo demuestra Ribier (1994), en un análisis socioeconómico a través del cual se puede ver que en todos los países en que la agricultura fue abandonada se produjeron fenómenos como el incremento en las tasas de mortalidad infantil y elevados índices de desnutrición.

La liberalización comercial a partir del Tratado de Libre Comercio (TLC) ha generado restricciones al proceso de producción agrícola y en consecuencia han aumentado los niveles de pobreza. Los planteamientos políticos del TLC privilegiaron a los agricultores de tipo empresarial, sobre todo a aquellos que tenían grandes extensiones de tierras, sistema de riego y con ubicación al norte del país (CONEVAL, 2015). Al día de hoy el tratado comercial no ha generado los resultados deseados. Entre otros datos, el tratado ha generado una reducción en las tasas de empleo del sector agrícola, pasando del 26% a la entrada del TLCAN a una tasa de ocupación de 19%; ha propiciado un incremento en los niveles de importación de cultivos: en los años setenta México importaba el 14% del arroz que se consumía, hoy en día se está importando el 80% del arroz que demanda el país, lo que nos ha llevado a ser el principal importador de arroz procedente de Estados Unidos; Las compras de maíz han aumentado 119% desde la apertura comercial, como consecuencia de esto México ocupa el primer lugar a nivel mundial como importador de maíz (Sánchez, 2014), (Romero, 2017).

En materia ambiental las afectaciones que se dieron a raíz de la implementación de nuevas tecnologías, introducidas por la modernización agrícola van desde daños a

³ La *descampesinización* es un término para referirse a la existencia del campesino en la economía capitalista y su lucha por sobrevivir, por conservar su tierra y garantizar su autoreproducción como *nueva tercera clase social* en un sistema capitalista exclusivo que lo percibe como un remanente del mismo. La tendencia del mercado es desaparecer la *clase campesina*, es lograr la descampesinización (Bartra, 2006).

la tierra y plantas hasta perjuicios en la salud de agricultores y consumidores. Al respecto Ceccon (2008) y Pengue (2001: 271) puntualizan los siguientes como algunos de los daños ocasionados por la modernización agrícola: Erosión Hídrica y Eólica; Contaminación con agroquímicos⁴; Desplazamiento de especies; Erosión Genética; Pérdida de Biodiversidad; Efectos Sobre la Salud y en general degradación del medio además de afectaciones en la salud de los campesinos y agricultores.

En este contexto, las localidades rurales se ven orilladas a adoptar nuevos sistemas productivos los cuales ofrezcan una mayor productividad y por tanto rentabilidad en el campo. La agricultura moderna es uno de estos nuevos sistemas productivos, sin embargo, aun cuando la agricultura moderna ha generado una mayor productividad en las tierras y devuelto a los productores la rentabilidad requerida, ha traído consigo perjuicios ambientales, ha generado diversos daños a nuestro entorno, desde la contaminación del agua, contaminación del aire y la erosión del suelo; así como también daños a la salud por las modificaciones genéticas y por el constante uso de productos químicos (Koons, 2013). Entre los daños que la moderna agricultura ha ocasionado al ambiente, Perazzoli (2000) menciona los siguientes: erosión de suelos; disminución de la biodiversidad; contaminación y alteración de los ecosistemas; contaminación por fertilizantes y contaminación por agrotóxicos.

En el actual escenario pareciera que la permanencia campesina está acotada por una de dos opciones: a) la primera opción implica un cambio organizacional, es decir, transformar su “capital social” en una estructura de tipo empresarial con capacidad para aprovechar las “oportunidades que ofrece el mercado”; b) La segunda opción implica luchar por mantenerse como una unidad productiva de autoconsumo, es decir, operar bajo las mismas condiciones y con aspiraciones a futuro muy inciertas (Rosas, 2013: 429). No obstante lo ya mencionado, en la realidad las condiciones del mercado y las condiciones bajo las cuales se

⁴ Existen círculos viciosos de los plaguicidas; la situación por la cual es necesario aplicar cada vez mayor dosis o más productos para controlar un número creciente de plagas se conoce como el círculo vicioso de los plaguicidas. Ante las alteraciones generadas en los productos, las plagas han desarrollado capacidades de supervivencia a los plaguicidas, lo que permite la generación de este círculo en uso de plaguicidas (Perazzoli, 2000)

encuentran los campesinos hacen de estas dos opciones algo difícil de alcanzar o una situación poco deseable por sus implicaciones.

Por ello, bajo condiciones de producción y comercialización diferentes, basadas en el comercio justo (forma de comercializar productos bajo tres principios: equidad social, respeto a la naturaleza y pago justo al agricultor por su fuerza de trabajo) y como un ramo de la agricultura ecológica, la agricultura orgánica es una opción que se piensa permitiría cambiar las condiciones de los productores. De acuerdo a Altieri y Toledo (2011) muchos de los fundamentos de la agricultura orgánica tienen su origen en la agricultura tradicional, razón por la cual existiría compatibilidad con la práctica de la agricultura orgánica por parte de los pequeños productores agrícolas.

Una característica a destacar de la agricultura tradicional es su superioridad energética en comparación con la agricultura moderna, pues el uso de la energía está determinado por instrucciones genéticas de la biología humana y no por la economía, la cultura, la política, o las diferencias sociales (Alier, 1998), factores que la agricultura moderna toma en cuenta en todo momento. Las múltiples formas de llevar a cabo la agricultura han dado origen a una serie de alternativas agrícolas tan diversa que es necesario elaborar una tipificación de estas, a fin de poder diferenciar una de otra. De manera general, para este trabajo el tipo de agricultura se clasifica en tres: agricultura tradicional, agricultura moderna y agricultura orgánica (como un ramo de la agricultura ecológica⁵).

La agricultura orgánica puede entenderse como un sistema productivo que excluye totalmente el uso de insumos sintéticos y basa su producción en la utilización de

⁵La agricultura ecológica “entendida como una forma de producción que manifiesta en su esencia el desarrollo sustentable en el campo, integra procesos productivos en armonía con la naturaleza con las respectivas formas de organización de la producción, de la comercialización y de la vida social” (Calderón, 2000: 96), deriva en tres corrientes de pensamiento: Agricultura orgánica, nacida en Inglaterra a partir de las tesis desarrolladas por Sir Howard en su “Testamento Agrícola” (1940); Agricultura biodinámica, aparecida en Alemania bajo el impulso de Rudolf Steiner, y; Agricultura biológica, desarrollada en Suiza por Hans Peter Rush y H. Muller” (Calderón, 2000).

insumos orgánicos y el manejo de la producción priorizando la conservación y balance del ecosistema. La agricultura orgánica implica una mayor utilización de fuerza de trabajo en detrimento del uso de tecnología mecánica, razón por la cual entra en un mercado de comercio justo. El objetivo de la agricultura orgánica no es la maximización de los beneficios económicos, sino la optimización de los recursos naturales para la obtención de productos saludables con el ecosistema y con el consumidor, lo que conlleva un mayor empleo de fuerza de trabajo la ubicación de productos en un mercado de comercio que pague por productos con responsabilidad ambiental y benéficos para la salud humana, el mercado de comercio justo.

Ante la gran diversidad de sistemas productivos y los resultados consecuentes; conocer y fomentar sistemas de producción que se practiquen y que permitan a las localidades generar mejores condiciones socioeconómicas y cuidar el entorno natural es una alternativa que se debe abordar para intentar cambiar la situación que se vive en el sector rural. Existen casos en los que la agricultura orgánica ha permitido generar un desarrollo local sustentable en comunidades rurales, tal es el caso de la cooperativa ISMAN, ubicada en el estado de Chiapas, México y dedicada a la producción de café orgánico. La baja producción, un mercado poco desarrollado y la situación de pobreza en la región son algunos factores que dieron origen a la organización de la cooperativa y la implementación de técnicas de agricultura orgánica. Los logros de la cooperativa se reflejan en un incremento de la producción del café y de su mercado además de desarrollar nuevas formas de procesamiento del café y otros cultivos diferentes (Soto, 2003: 19, 20).

Una localidad en El Salvador es otro caso exitoso de la implementación de sistemas agrícolas sustentables para la generación de desarrollo local sustentable. La cuenca del Bajo Lempa ubicada en El Salvador era una región que presentaba carencias como falta de acceso a servicios educativos, de transporte, áreas recreativas y telefonía. En esta localidad se creó una agroindustria para la producción de azúcar orgánica a través de una organización llamada CORDES, la cual les permitió facilitar el proceso de creación y comercialización. En el proceso se logró crear una escuela

con enfoque agropecuario y un agroservicio donde se ofrecen insumos para el cultivo. Este proyecto logró mejorar la situación de la localidad, al margen de lograr disminuir la migración de personas en un 85% e incrementar el retorno de las personas que habían emigrado en un 25% (Soto, 2003).

La localidad africana de Iganga (Uganda), es un caso de éxito del combate a la degradación del medio ambiente promoviendo el desarrollo sustentable para el beneficio de pequeños productores. La implementación de un proyecto por parte de la Red Africa 2000 (A2N) tuvo como objetivo mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores por medio del aumento de la productividad agrícola y el manejo sostenible de los recursos naturales a través de la utilización de técnicas de la agricultura orgánica (Andersen, 2003). Este y los demás casos son ejemplo de que los rendimientos que presenta la agricultura orgánica son sujetos de mantener la sustentabilidad en la producción, contribuyen a la preservación de la diversidad de especies y permiten a las familias mejorar sus condiciones socioeconómicas.

Mejorar las condiciones y calidad de vida de las personas a través de algún sistema productivo es buscar elementos que contribuyan al desarrollo local. La utilización de la agricultura orgánica como punta de lanza para el desarrollo de las localidades garantiza de alguna forma que éste sea sustentable. Partiendo del éxito que pueden presentar estos casos nace el objeto de estudio de la presente investigación, una localidad rural llamada Santa Ana Hueytlalpan, ubicada en el municipio Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

Santa Ana Hueytlalpan es una localidad con una población de 5,261 habitantes, de los cuales el 41.72% son hablantes de la lengua Otomí (SEDESOL, 2010). Esta localidad según datos de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), al año 2010 se encontraba con un alto grado de marginación. Entre los indicadores que generan esta clasificación se encuentran la población de 15 años o más que es analfabeta, representando el 31.02% de los habitantes de la localidad; otro dato relevante es que el 45.76% del total de la población de 15 años o mayor no cuenta con primaria completa

De igual forma, esta localidad presenta un grado medio de rezago social. Aquí destacan los indicadores del porcentaje de la población mayor a 15 años con educación básica incompleta al representar el 72%, la población sin derecho-habiciencia a servicios de salud representa el 47% de la población total; otros aspectos como la no disposición de sanitarios, acceso a la red pública de agua o drenaje representan el 12%, 10% y 10% respectivamente (SEDESOL, 2010).

La localidad de Santa Ana Hueytlalpan es una comunidad rural en la que se practica la agricultura a través de los tres diferentes sistemas de producción clasificados en este trabajo: Agricultura moderna, Agricultura tradicional y Agricultura orgánica, mismos que ya se conceptualizaron previamente. La agricultura orgánica, como una corriente de la agricultura sustentable no solo se fundamenta en un mejor manejo de suelo y un fomento al uso de insumos locales, sino también un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa (Soto, 2003). Practicar la agricultura orgánica podría ser factible en las comunidades rurales de México porque los campesinos tienen arraigada una forma de producción agrícola con características similares a las de la producción orgánica.

El papel que ha jugado la agricultura orgánica en México en los últimos años de acuerdo a Calderón (2000) ha tenido un gran crecimiento en los años posteriores y se ha extendido, multiplicando la superficie sembrada y la variedad de especies cultivadas. Por ello, el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA-SAGARPA) elaboró la normatividad para certificar los productos orgánicos producidos en México, la cual se puede encontrar en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995 (DOF, 1997).

A partir de la creación de la normatividad en 1995, se pudo llevar un control del cultivo de productos orgánicos en México. Así para el año 1996 la superficie en México que se dedicaba al cultivo de productos orgánicos fue de 23,273 hectáreas, el día de hoy la agricultura orgánica en México cubre casi 400,000 hectáreas, creciendo a una tasa promedio de 20% anual en los últimos diez años. La agricultura orgánica, en términos económicos a nivel nacional ha sido muy significativo, pues

ha incrementado 17 veces lo producido en el año 1996, pasando de ser 18,331 hectáreas a 326,436 ha en el año 2010.

La presente investigación es un estudio de caso único, el cual Yin (1994) define como una indagación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. Martínez (2006) concibe el estudio de caso como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares” (Martínez, 2006: 10).

Entre las particularidades que hacen de este trabajo un estudio de caso único se destacan las siguientes:

- La agricultura en la localidad es la principal actividad económica y más allá de ello, en la localidad se practican tres tipos de agricultura: agricultura orgánica, agricultura tradicional y agricultura moderna.
- Los habitantes de la localidad hablan la lengua Otomí, condición que hace de la localidad de estudio una localidad indígena.
- Santa Ana Hueytlalpan, al igual que muchas más localidades en México presenta condiciones de marginación y pobreza.

Por el contexto sobre el que se desenvuelve la localidad de estudio, nace para este trabajo la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué oportunidades tiene la producción agrícola orgánica en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan de ser expandida como actividad generadora de desarrollo local sustentable? Para responder a esta pregunta de investigación se planteó como objetivo general analizar si la agricultura orgánica puede convertirse en motor de desarrollo local sustentable para la localidad de Santa Ana Hueytlalpan. Con la finalidad de alcanzar el objetivo general, se establecieron una serie de objetivos particulares:

- Identificar los sistemas productivos, los productos agrícolas y el nivel de bienestar que generan a través de un análisis comparativo con la técnica de Análisis Discriminante.

- Proponer una estrategia para la expansión de la agricultura detonadora de desarrollo local sustentable para la localidad.

A manera de hipótesis se plantea que la producción orgánica realizada en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan ha generado condiciones ambientales, económicas y sociales sustancialmente mejores que las arrojadas por la agricultura moderna y la agricultura tradicional, por lo que se puede considerar una estrategia para generar desarrollo sustentable a nivel local.

El contexto sobre el cual se desarrolla la agricultura en la localidad es difícil para la misma toda vez que la productividad de la actividad ha ido en declive a causa de un mal manejo de la tierra, la competencia está excluyendo a los pequeños productores y el precio de los productos no es suficiente para ofrecer a los productores una mejora en su calidad de vida. La aproximación al fenómeno de estudio se llevará a cabo con base en una técnica que deriva de la estadística multivariada, el Análisis Discriminante (AD). La investigación está orientada a conocer con mayor amplitud las tres diferentes formas de producción agrícola identificadas en la localidad y la contribución de éstas a mejorar las condiciones de vida de las personas. Con base en la investigación teórica acerca de las características y condiciones de las formas de producción se hace uso de la estadística como herramienta para poder llevar a cabo este análisis.

La utilización del análisis discriminante nace de la necesidad de identificar las características que nos permiten establecer una relación para cada variable categórica (definidas en los diferenciados sistemas de producción agrícola para la localidad de estudio), con base en un conjunto de variables definidas *a priori* para cada categoría (apoyadas en el sustento teórico del presente trabajo). En virtud de lo anterior, las multivariantes o cada variable multidimensional serán: Agricultura tradicional, Agricultura Orgánica y Agricultura Moderna.

Al mismo tiempo, la técnica de Análisis Discriminante nos ayudará a distinguir (discriminar) a que categoría de la variable dependiente pertenece cada combinación lineal de las variables explicativas integradas en el modelo

matemático, de manera que estaremos en posición de realizar un análisis comparativo de las diferentes formas de producción agrícola de la localidad.

Complementariamente a esta herramienta se utiliza de la técnica de Análisis Componentes Principales (ACP), la cual permitirá unificar en un indicador el nivel de bienestar socioeconómico de los productores agrícolas de la localidad con base en las características de su vivienda y de los bienes y servicios con que cuenta en el mismo. Este indicador, asociado a la clasificación creada por análisis discriminante posibilitará hacer un análisis comparativo más exacto.

Este trabajo se encuentra dividido en tres capítulos y un apartado con las conclusiones finales. En el primer capítulo se tiene el marco teórico que da sustento científico a esta investigación; la perspectiva teórica funge en torno al análisis de estrategias sustentables para las comunidades rurales. La Nueva Ruralidad permite comprender la nueva dinámica en la que se encuentran inmersas las localidades rurales donde se observa una multifuncionalidad de la agricultura. La Agroecología es una corriente teórica que defiende los principios sustentables, es de esta corriente donde se obtienen las variables agroecológicas que debe contener la agricultura para considerarse sustentable. En este apartado, también, se distinguen tres tipos de agricultura, los cuales están presentes en la localidad de estudio y que son de gran relevancia para la investigación ya que sobre esta clasificación se basa gran parte del trabajo. Por último, el Desarrollo local sustentable figura como una corriente teórica esencial en la investigación ya que de ella depende conocer las bases que generan un verdadero desarrollo local y de forma sustentable.

En un segundo capítulo se realiza una aproximación socioeconómica de la localidad, a fin de dar una imagen de cuál es la situación a la que se enfrenta actualmente. También se mencionan aspectos geográficos importantes de la localidad y por último se realiza un análisis de la agricultura del municipio en general, como la identificación de productos con mejores rendimientos que se cosechan actualmente y otras características importantes que permiten dar un panorama más real de la situación de la agricultura en la localidad de estudio.

En el tercer capítulo se llevan a cabo las técnicas econométricas explicadas en la metodología de la investigación. Estas técnicas se han aplicado a la información recopilada en el trabajo de campo. Como ya se había mencionado, son dos técnicas: Componentes principales y Análisis discriminante. Este capítulo se considera el más importante ya que los componentes principales nos permiten construir un índice que compara los tres tipos de agricultura existentes en la localidad, mientras que la técnica de análisis discriminante permite hacer una clasificación de los productores con base en las características de su forma de producir y con estas herramientas se logra determinar a partir de qué tipo de agricultura se obtienen mejores condiciones de vida y mejores condiciones socioeconómicas.

Por último, se presentan las conclusiones generales de la tesis donde se habla de los resultados obtenidos y de los objetivos alcanzados con la presente investigación, de manera general se demuestra que la agricultura orgánica es una opción viable tanto en el aspecto ecológico, social y económico para los la localidad de estudio.

Capítulo I

Marco Teórico

Revisión teórica para el análisis de
estrategias sustentables en comunidades
rurales

Este marco teórico gira en torno a las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica en que se encuentran los pequeños productores agrícolas de Santa Ana Hueytlalpan, en un marco de transformaciones importantes en la agricultura global que a su vez están ocasionando estragos en el medio ambiente. Ante tal situación se vuelve necesario identificar *estrategias de desarrollo sustentable* aplicables en localidades rurales que se encuentran en búsqueda de soluciones, en lucha por la supervivencia.

La situación que se plantea se interpreta de manera diferente dependiendo del enfoque con el que se analice, por ello utilizamos primeramente en este marco teórico el enfoque de la Nueva Ruralidad, teoría que nos proporciona elementos necesarios para explicar la situación actual del sector rural dentro del nuevo orden mundial y en consideración de las transformaciones que éste ha traído al sector más vulnerable de la sociedad.

La nueva ruralidad rompe con el mito que existe en torno al campesino en la visión de la *ruralidad* y permite reflexionar acerca de las nuevas transformaciones del sector rural. A partir de este nuevo enfoque teórico surgen nuevos conceptos para definir lo rural con base en características sociales, económicas, geográficas y culturales.

La función de las comunidades rurales en la visión ortodoxa del progreso económico se limita a la provisión de recursos naturales y humanos para la realización del proceso productivo. La Nueva Ruralidad nos ayuda a comprender principios como la multifuncionalidad, desagrarización y pluriactividad en articulación con valores como la solidaridad, la equidad, la producción sustentable, la autonomía y el comercio justo, los cuales son esenciales en las relaciones económicas de las comunidades rurales.

Para entender las alternativas existentes en el marco de la nueva ruralidad, se explora también la perspectiva de la agroecología, una forma de practicar la agricultura en consideración de la preservación del medio ambiente. El análisis de la agricultura desde una perspectiva más amplia como lo hace la agroecología es

relevante en esta investigación toda vez que se busca encontrar alternativas para la mejora de condiciones de vida en comunidades rurales a través de la agricultura en consideración de la sustentabilidad ambiental. La agroecología centra la base de la sustentabilidad en el uso más eficiente de la energía a través de formas de producción alternativas, como lo es la agricultura orgánica, una forma de producción agrícola con visión holística en términos de sustentabilidad. En este apartado se desarrolla la agricultura orgánica con el objetivo de explorar los alcances y limitaciones para ser implementada en comunidades rurales, representado una opción para poder entrar a competir en el mercado teniendo en cuenta el cuidado del medio ambiente.

Complementando la Nueva Ruralidad y la Agroecología se aborda la teoría del Desarrollo Local Sustentable, entendida como una estrategia alternativa que contribuya a la transición hacia un nuevo patrón económico, a través del cual se pueda aportar al desarrollo de las comunidades rurales y tener una relación armónica con el medio ambiente es decir, sustentabilidad en un contexto de desarrollo local. Principios como la etnoconservación, conservación sostenible e inclusive la relación individuo-cultura nos ayudarán a entender a través de esta perspectiva las posibilidades que tiene el campesino mexicano para iniciarse en actividades productivas que potencien el desarrollo de su entorno.

Es así como estas teorías nos permitirán ver un paradigma distinto del que posiciona a los campesinos como un remanente del sistema económico, este marco teórico nos ayudará a explicar y comprender la gama de posibilidades que tienen los campesinos.

1.1 Nueva Ruralidad

El concepto de lo rural ha ido cambiando en las últimas décadas a la par de que fue surgiendo la nueva ruralidad como un concepto con cada vez mayor peso y adecuación en Europa y América Latina (Pérez, 2005). Los cambios al interior del mundo rural han dado pie al surgimiento de la nueva ruralidad; el entorno económico ha generado una relación entre el campo y el mundo urbano que aún se encuentra en constante cambio y evolucionando con el paso de los días.

Este nuevo concepto de lo rural surge en los años 1990 en Europa y con mayor fuerza en América Latina, como una visión interdisciplinaria que permite ubicar la situación del sector rural dentro del nuevo orden mundial en consideración de las transformaciones que éste ha traído al sector más vulnerable de la sociedad. La nueva ruralidad “se propone el estudio de esta nueva relación socioeconómica y sus efectos en el territorio rural: efectos socioeconómicos de la emigración en las comunidades; pobreza; estrategias productivas; diversificación, gestión sustentable de recursos naturales y la adquisición de capacidades para la colocación de productos al mercado y movimientos sociales cuyo principal reclamo es la autonomía” (Rosas, 2013) (Pérez, 2005).

La nueva ruralidad parte de una serie de cambios y transformaciones que se están dando en el medio rural. Dentro de ese proceso de transformación Pérez (2006: 83) destaca la modernización de la agricultura, la ruptura del latifundio y el cambio de ocupación de los agricultores, o su migración definitiva como factores con gran importancia para generar un cambio en el mundo rural. Las profundas transformaciones que se están dando en el medio rural se asocian en gran medida al proceso de revalorización del espacio rural, cuestión que abarca la diversificación de actividades en este sector, la concientización por parte de la sociedad sobre la importancia del campo para la misma, así como la oportunidad que ofrece el espacio rural para la preservación de los ecosistemas y el combate al cambio climático (Abbodanza, 2012).

Es a partir de estas transformaciones que, con base en las actividades que se desempeñan, se acuñan conceptos como heterogeneidad ocupacional,

pluriactividad, desagrarización de lo rural, multi-ocupación, terciarización, multi-actividad o simplemente pérdida de la centralidad de la agricultura para poder explicar y entender la cada vez más heterogénea estructura ocupacional del mundo rural (Grajales *et al.*, 2006). En la nueva visión de lo rural existen diversos elementos que proporcionan al medio rural herramientas a través de las cuales se puede aspirar a mejorar las condiciones socioeconómicas. La propiedad social de la tierra y la multifuncionalidad de la agricultura son factores que contribuyen a promover el desarrollo local sustentable dentro de las localidades rurales:

a) La propiedad social de la tierra

Los cambios en la relación campo-ciudad que las transformaciones económicas han generado, han llevado a la sociedad agraria a emprender acciones que les han permitido mantenerse como propietarios de sus bienes. Estas acciones hacen referencia a la diversidad ocupacional que se empieza a gestar en el sector rural y que han sido permitidas en diversos casos por la capacidad de acción que este grupo social tiene sobre sus tierras es decir, áreas donde existe propiedad social de la tierra. Lo que la propiedad social de la tierra otorga al sector rural es la capacidad de gestionar las acciones que se emprenden en su entorno, decidiendo entre lo que les es o no conveniente a sus intereses como comunidad. A raíz de esto es que se considera el papel de la propiedad social como uno de los elementos que posibilitan el desarrollo sustentable en las localidades.

De acuerdo a Rosas (2015), la propiedad social es un elemento clave en el afán de generar desarrollo local en tanto permite tomar acciones conjuntas sobre un territorio. La planificación o regulación a través de derechos sobre el uso de los suelos es medular para el progreso desde una perspectiva rural sustentable del desarrollo. “La toma de control del patrimonio por parte de las localidades constituye un elemento clave para aspirar a alcanzar el desarrollo sustentable en localidades rurales” (Rosas y Borjas, 2015). En este punto cobra importancia el carácter social de la tierra en las comunidades rurales, cuestión que ha sido toda una institución en estos lugares desde la época precolonial (Vargas, 2001). Es pues, este carácter social de la propiedad de la tierra el que puede permitir alcanzar una forma de

desarrollo bajo el enfoque de la sustentabilidad, toda vez que permite incidir y gestionar la lucha por el control de los recursos, las formas de apropiación y uso de la naturaleza y el tipo y forma de organización de la producción y los vínculos hacia el exterior de las comunidades (Rosas y Borjas, 2015), consideraciones que se contraponen con los intereses económicos desde una visión más enfocada al desarrollo puramente económico.

Una de las principales críticas que se hace al respecto del régimen social sobre la tierra es las dificultades que implica su gestión, argumentando que la propiedad social de la tierra puede dar origen a la tragedia de los comunes⁶. Lo que se plantea en esta crítica es que la propiedad social de la tierra, al carecer un organismo legal que interceda por su uso terminará por ser sobreexplotado. Bajo la óptica de la teoría económica ortodoxa el móvil de esta forma de actuar es el egoísmo y la individualidad, lo cual no permite ver el desarrollo desde una perspectiva de nueva ruralidad, donde la propiedad social de la tierra es un elemento que permita contribuir a mejorar las condiciones socioeconómicas de las localidades.

Lo anterior puede ser logrado de acuerdo a Ostrom cuando existen los medios e incentivos para lograrlo, además de un criterio de justicia basado en el reparto equitativo de costos y beneficios. Los derechos de propiedad en el ámbito de los recursos de uso común se pueden ofrecer de manera diferente y graduada. Si existen los derechos sobre el uso y aprovechamiento del suelo y estos están bien definidos, estos pueden ejercerse en su totalidad o de forma parcial, es decir, es posible obtener algunos y renunciar a otros, realizando una modulación y combinación de los derechos con el fin de alcanzar un objetivo común (Ramis, 2017). Lo anterior nos quiere decir que en tanto exista una forma de regular la distribución y aprovechamiento del suelo, y además de ello exista un objetivo en común para los habitantes (como lo es el desarrollo sustentable), sería posible

⁶ La tragedia de los comunes es una situación que plantea un dilema entre varias personas que, al ser movidas por el interés personal y actuando de forma racional, tienden a hacer uso de un bien común y por lo cual terminan sobreexplotando este bien.

aspirar a alcanzar el desarrollo local sustentable a partir de la propiedad social de la tierra.

Como se afirma en el planteamiento del problema, entre las diferentes prácticas que se llevan a cabo dentro de las comunidades rurales, la agricultura cobra gran relevancia por ser el principal sustento de las comunidades rurales. Derivado de este hecho es que surge un análisis de la agricultura y los efectos benéficos directos e indirectos que de ésta derivan a través de la nueva ruralidad, cuestión denominada por la misma postura teórica como Multifuncionalidad.

b) Multifuncionalidad

El término multifuncionalidad o multifuncionalidad de la agricultura, “fue usado por algunos países europeos en 1992 durante el debate mundial sobre la gestión sostenible de los recursos a nivel global para argumentar sobre la importancia de la agricultura para el conjunto de la sociedad” (Grajales et al. 2006) desde una visión más amplia que la de mercado.

Así, también entendido como multifuncionalidad de la agricultura este concepto se puede entender como “la totalidad de productos, servicios y externalidades creados por la actividad agrícola y que tienen un impacto directo o indirecto sobre la economía y la sociedad en su conjunto” (Bonnal *et al.*, 2004: 29 - 30). Los beneficios que derivan de la articulación de la agricultura con demás actividades que se llevan a cabo en las comunidades rurales son, más allá de los productos en sí mismos, un elemento sustancial para continuar la reproducción del ciclo socioeconómico campesino. La revalorización del campo es un proceso que tiene muchas implicaciones. La diversidad de áreas en que incide el sector agrícola es de tal magnitud que no se puede concebir la existencia del medio rural sin su consideración. Con base en ello, la perspectiva de la nueva ruralidad nos lleva a entender el campo como un elemento que contribuye a:

- La alimentación y subsistencia para habitantes locales. La producción agrícola funge para muchos productores del medio rural como fuente de alimento y/o principal fuente de ingresos para la familia.

- Preservación de tradiciones y cultura; los conocimientos empleados en la producción son herencia de varias generaciones atrás, hecho que refleja la riqueza cultural que representa.
- La preservación y diversificación de especies vegetales (en muchos casos criollas) a partir de la siembra en forma de pluricultivos, una característica muy particular de la agricultura tradicional.
- La preservación del medio ambiente y combate al cambio climático. Una característica de los productos y efectos benéficos que derivan de la agricultura es que estos son poco o mal regulados por el mercado, en particular aquellas que tienen incidencia social o ambiental (Bonnal *et al.*, 2004).

La nueva ruralidad es ese entendimiento de los habitantes del sector rural desde una perspectiva que involucra los cambios que la globalización y progreso tecnológico han traído a este sector. De esta forma se puede ver la capacidad de los pequeños productores que se encuentran en estos lugares, la cual puede ser clave para hallar formas de desarrollo basadas en la sustentabilidad y el buen manejo de los recursos naturales.

En la nueva ruralidad se puede entender la descripción de los hogares rurales como unidades económicas que buscan maximizar su dotación de activos (educación, tradiciones, miembros de la familia, redes, tierras, animales, etc.). Dada la forma en que operan los hogares rurales como unidades productivas, puede decirse que en lo económico cumplen una doble función, la de productor y la de consumidor. Los hogares, en su doble función, toman decisiones de producción, asignación laboral y consumo, mismas que pueden ser interdependientes entre sí. En su forma más general concebible, el objetivo del hogar es maximizar un flujo futuro descontado de utilidad esperada a partir de una lista de bienes de consumo que incluye bienes producidos en el hogar, bienes comprados y ocio, sujeto a lo que puede ser un gran conjunto de restricciones.

Un modelo de agricultura familiar puede considerarse como un modelo de comercio o como de equilibrio general muy pequeño. Las soluciones para todos los modelos

de hogares agrícolas tienen al menos dos conjuntos básicos de ecuaciones: una para los insumos de producción, incluida la mano de obra, y la otra para las demandas de consumo. La solución al modelo de producción da como resultado la ecuación de demanda de mano de obra de la forma siguiente:

$$L_i = L_i(P, K_i)$$

Donde:

L_i: denota la demanda de mano de obra por actividad ***i*** (agricultura orgánica, tradicional o moderna).

P: es un vector de precios de insumos y productos.

K_i: denota la dotación de activos para desempeñar la actividad ***i***

Lo que la ecuación de producción de L_i puntualiza es que los productores van a emplear su fuerza de trabajo con base en la dotación de activos que cuenten y en función de los precios de los insumos para producir y precios de los productos terminados. Lo anterior nos lleva a entender que independientemente de la existencia de variables externas como fuentes de ingreso (remesas, transferencias, apoyos) la forma de llevar a cabo el proceso productivo va estar determinada por los factores intrínsecos de la familia o lo que es lo mismo, la dotación de activos iniciales.

El trabajo de Cerón y Yunez, 2015 permite identificar una serie de variables que se utilizaron para modelar al hogar como una microempresa que busca maximizar sus beneficios, para ello utilizaron variables a nivel de hogar y comunitarias de la Encuesta Nacional de Hogares Rurales 2005 y que han sido base para el desarrollo de otros artículos de investigación. Tanto la visión ortodoxa (procesos de maximización) fundamentados en (Cerón y Yunez, 2015; y Taylor 2002) y la visión heterodoxa (procesos de asignación de recursos en función de sus necesidades; Rosas y Fuentes, 2015) permiten una construcción para la comparación de las actividades agrícolas y la identificación de las variables que se encuentran en el punto 3.3, que es congruente con la perspectiva agroecológica.

1.2 Agroecología

Hoy en día los desafíos que la agricultura debe afrontar son cada vez un reto más grande para la sociedad; las condiciones ambientales y el crecimiento poblacional en conjunto con acceso igualitario a los alimentos son, de acuerdo a Altieri y Nicholls (2000), los principales desafíos a los que el mundo debe hacer frente. En torno a ello han surgido distintas respuestas a este fenómeno económico, la agricultura moderna es una de estas, la cual como hemos venido planteando trae consigo además de los incrementos en la productividad de la tierra, efectos dañinos de diversos tipos y un alto e insostenible costo energético, lo que le convierte en una forma de producción insustentable.

En este contexto, la existencia de sistemas de producción alternativos derivados de una postura agroecológica prometen soluciones más acertadas a los grandes desafíos, tal como lo dice Pengue: *“Los sistemas de producción agrícola alternativos, tienen el potencial de doblar o triplicar la productividad de los sistemas de producción modernos, con la utilización de prácticas de cultivos orgánicos o agroecológicos”* (Pengue, 2001: 301).

Miguel Altieri es uno de los pioneros y principales exponentes de la teoría agroecológica, misma que entiende como *“una disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica... y se define como un marco teórico cuyo fin es analizar los procesos agrícolas de manera más amplia... siendo de su interés la optimización de un agroecosistema total”*, (Altieri y Nicholls, 2000: 14). Lo anterior nos lleva a entender que los intereses en torno a los cuales gira la producción agrícola convergen en respetar el ciclo biológico de la tierra y las plantas, a fin de no comprometer el rendimiento de los mismos para las generaciones futuras.

Un giro hacia la agroecología puede entenderse como la transición hacia una producción sustentada en un equilibrio social, ambiental y económico, como mecanismo que contribuya a la autonomía y a elevar los estándares de vida de las

comunidades y de sus conciudadanos, partiendo de los principios básicos de la agroecología, que de acuerdo a Altieri y Toledo (2011) son los siguientes:

- *“el reciclaje de nutrientes y energía, la sustitución de insumos externos;*
- *el mejoramiento de la materia orgánica y la actividad biológica del suelo;*
- *la diversificación de las especies de plantas y los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio;*
- *la integración de los cultivos con la ganadería, y la optimización de las interacciones y la productividad del sistema agrícola en su totalidad, en lugar de los rendimientos aislados de las distintas especies”* (Altieri y Toledo, 2011: 5).

La base del conocimiento y principios de la agroecología proviene de la experiencia y el saber milenario de las sociedades tradicionales campesinas, razón por la cual suele compatibilizar con los principios de la tradicional, forma de producir que se comúnmente practicada en Santa Ana Hueytlalpan como en muchas localidades (Martínez, 2008). Son varias las cuestiones que hay que tomar en cuenta para definir la sustentabilidad a partir de la agricultura y el impacto al desarrollo local con la misma. Uno de los factores que para esta investigación se considera clave para alcanzar la sustentabilidad es la comercialización de los productos bajo el sistema de comercio justo.

La forma en que se comercializan los productos va a determinar en el largo plazo el grado de sustentabilidad de un producto. El comercio justo como alternativa para comercializar los productos, se puede entender como una forma de operar en el mercado mediante acuerdos entre oferentes y demandantes (como el diálogo, la transparencia y el respeto), y a través de la cual se busca, entre otros objetivos, mejorar la equidad comercial entre grandes y pequeños productores (Ramírez, 2013). El objetivo general de este mecanismo es lograr que a través de la comercialización se logre un impacto social en los actores más desfavorecidos, los pequeños productores (EMAUS, 2017).

El comercio justo, busca a través de organizaciones que le promueven garantizar al pequeño productor un ingreso que garantice la rentabilidad de la actividad, de su aporte en tiempo, del trabajo y conocimiento empleados, así como los recursos

utilizados. Esta forma de comercializar es especialmente útil para pequeños productores que carecen de altos volúmenes de producción, de los medios para acceder a mercados mejor pagados, que involucran en el proceso productivo una forma de conservación del medio ambiente y que por la obtención de productos sanos emplean mayor intensidad en fuerza de trabajo, cual es el caso de la agricultura orgánica (Ramírez, 2013).

En la actualidad existen agroecosistemas que presentan niveles favorables de conservación energética, los cuales son considerados casos excepcionales de producción agrícola sustentable, por ello es preciso conocer el alcance de los diferentes tipos de producción agrícola con base en los métodos empleados, los insumos utilizados, el trabajo empleado y otros factores.

Tomando en cuenta la diversidad en características y formas de producción que existen, sistematizamos a continuación las tres formas de producción agrícola que se alcanzan a identificar en la localidad de estudio, esto a fin de diferenciar los alcances y limitaciones de las mismas, así como la relación que guardan sus diferentes niveles de desarrollo, sustentabilidad y bienestar.

1.2.1 Agricultura tradicional

La agricultura tradicional es de alta importancia pues de ella emanan las múltiples formas de llevar a cabo la agricultura hoy en día. Los conocimientos plasmados en la agricultura tradicional son considerados de alta importancia por la agroecología porque *“representan las experiencias acumuladas de los campesinos en su interacción con el entorno, sin tener acceso a insumos, capitales o conocimientos científicos externos, por lo cual estos agroecosistemas campesinos pueden verse como un continuum de unidades agrícolas y ecosistemas naturales o seminaturales”* (Altieri y Nicholls, 2000: 189), de manera que las prácticas que se llevan a cabo en la agricultura tradicional se llegan a volver parte del ecosistema mismo. La agricultura tradicional es por tanto una serie de conocimientos acumulados en torno al manejo de los recursos naturales y adaptación al medio ambiente, conocimientos que son transmitidos de generación en generación y que han permitido la subsistencia y adaptación al lugar en que habitan (Pérez *et al.*, 2014).

Los agroecosistemas tradicionales poseen características que son consideradas de alta importancia por la Agroecología, ejemplo de ello es la diversidad vegetal, “la cual forma parte de la estrategia campesina utilizada para minimizar el riesgo, ya que sembrando diversas especies y variedades de cultivos, se estabilizan los rendimientos a largo plazo, se promueve la diversidad de dietas y se maximiza los retornos con niveles tecnológicos bajos y recursos limitados” (Altieri y Nicholls, 2000: 190). Esta estrategia trae beneficios múltiples, los cuales van desde control de plagas, conservación de la biodiversidad, obtención de alimentos complementarios, incremento en calidad y rendimiento de los cultivos. El estudio de los agroecosistemas tradicionales recobra importancia cuando se trata de buscar soluciones a los problemas de alimentación y sustentabilidad pues hoy en día se busca incluso que el rescate del conocimiento tradicional contribuya al desarrollo de la ecología agrícola (Altieri M. , 1991).

La forma de producir de los agricultores que practican la agricultura tradicional tienden a ser heterogénea pues suelen combinar diferentes sistemas de producción, como lo son: el sistema de milpa, la extracción de productos de los bosques, la

manipulación de secuencias de la unidad forestal en diferentes etapas y la gestión de huertos familiares (Altieri y Nicholls, 2000); no obstante, esta forma de producción posee ciertas características, las cuales combinan diferentes principios y procesos y que dan cuerpo a la agricultura tradicional:

- *“Las granjas empleadas son pequeñas con producción continua que sirve para satisfacer la subsistencia y en ocasiones las exigencias del mercado. Al ser en su mayoría producción para autoconsumo, la percepción de ingresos por la agricultura no es suficientemente significativa para influir en la toma de decisiones, los factores no económicos si lo son.*
- *Labor diestra, complementaria, familiar o basada en relaciones comunitarias. La cantidad y calidad de la fuerza de trabajo agrícola se refleja en relaciones favorables de energía (input/output).*
- *El reciclado de nutrientes y materiales ayuda a mantener ciclos cerrados de energía.*
- *Dependen de recursos locales, de energía humana y animal, por lo que utilizan niveles bajos de tecnología lo cual deriva en altos rendimientos de energía neta debido a que los aportes de energía son relativamente bajos⁷.*
- *Alta dependencia, así como un manejo efectivo de los recursos locales (como vegetación, fauna, el clima o las condiciones geográficas) y baja dependencia de insumos externos. La adaptación a las condiciones y recursos locales es determinante en rendimiento de las tierras.*
- *Existen tasas de apropiación del agroecosistema que permiten mantener la capacidad de regeneración de la tierra. Esta práctica permite y favorece las interacciones biológicas, los mecanismos de regulación de los organismos, la estructura trófica y el reciclaje de nutrientes, lo cual a su vez genera mayor estabilidad de los ecosistemas y favorece la resistencia de los sistemas naturales intervenidos (Martínez R., 2008).*
- *La explotación de la diversidad microambiental crea una interdependencia biológica.*
- *Construye sobre procesos ecológicos naturales (por ejemplo, la sucesión) más que ir en contra de la naturaleza.*

⁷ La utilización de algún tipo de maquinaria con uso de energía fósil o implementación de algún tipo de producto sintético para potenciar el rendimiento de los cultivos significaría un mayor aporte de energía, lo que derivaría en una práctica menos sustentable.

- *Sistemas de cultivo diversificados en forma de policultivos y en mezclas de cultivos con alta variabilidad genética* (Altieri y Nicholls, 2000: 204), (Altieri, 1991: 9) (Pérez et al., 2014: 146).

El manejo de cultivos a través de la agricultura tradicional implica una comprensión más elaborada del conocimiento etnoecológico de los campesinos, mismo que deriva de la interacción directa de los humanos y el entorno (Altieri y Nicholls, 2000). Derivado del amplio conocimiento que los agricultores han generado de su interacción con el medio natural los agroecólogos destacan cuatro aspectos de las formas de producción tradicional que permiten alcanzar la autosuficiencia alimentaria a través de los agroecosistemas tradicionales:

1 El conocimiento acerca del ambiente;

Se refiere al saber acerca del entorno físico sobre el cual se llevan a cabo sus prácticas agrícolas. Son muchos los elementos que los productores toman en cuenta para llevar a cabo la labor de siembra, entre los más importantes se encuentran los tipos de suelo, los grados de fertilidad edáfica y las categorías de uso de la tierra (Altieri y Nicholls, 2000). De igual forma han desarrollado la capacidad de hacer frente a condiciones adversas para llevar a cabo la práctica de la agricultura, tales como temperaturas extremas, pendientes muy inclinadas, manejo del agua para optimizar su aprovechamiento y protección de la fertilidad del suelo (Altieri, 1991).

2 Las taxonomías biológicas autóctonas;

El agrupamiento y clasificación de plantas y animales de acuerdo a su utilidad, función y/o daño que puedan causar es otro elemento a tomar en cuenta (Altieri y Nicholls, 2000). La complejidad con la que se cataloga la extensa diversidad de especies ha sido de utilidad incluso para los investigadores, tanto así que se ha llegado a encontrar una buena correlación entre la taxonomía folklórica y la científica (Altieri, 1991).

3 El conocimiento de prácticas agrícolas;

Las prácticas agrícolas son las más apropiadas para el entorno en que se desenvuelven los productores, ello permite el poder enfrentarse a problemas

específicos de las localidades (inundación, sequía, plagas, pendientes, fertilidad, etc. (Altieri y Nicholls, 2000).

4 La naturaleza experimental del conocimiento tradicional (Altieri y Nicholls, 2000: 193).

El conocimiento de los productores tradicionales proviene no solo de la observación, sino también de la experimentación, sea en la selección de semillas o en la utilización de métodos nuevos (Altieri y Nicholls, 2000).

Estos cuatro elementos de la producción tradicional son de particular importancia para la agroecología, toda vez que el manejo de los cultivos, realizado de una forma que fue evolucionando a través del conocimiento adquirido por los productores con el paso del tiempo, se puede llegar a considerar inclusive parte del ecosistema natural, lo que abre paso a alcanzar ese equilibrio que busca la agroecología.

1.2.2 Agricultura Orgánica

Entre las formas de producción alternativas que están inmersas en la agroecología, la agricultura orgánica se compatibiliza en gran medida con los principios agroecológicos. La agricultura orgánica se puede ver como una opción para los productores que, inmersos en un contexto de exacerbación socioeconómica, buscan alternativas que les lleven a mejorar su bienestar. De igual forma, ante la insustentabilidad que implican las modernas formas de llevar a cabo la agricultura, el cultivo de productos orgánicos surge como una alternativa con viabilidad en términos de sustentabilidad.

Partiendo de la conceptualización de la agricultura orgánica, ésta es definida por la “Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura” (FAO) como sigue:

“Sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana” (Andersen, 2003: 4).

Una definición un tanto más amplia la proporciona la International Federation of Organic Agricultural Movements (IFOAM):

Se puede entender la agricultura orgánica como “un sistema agrícola sustentable, que ambiental, social y económicamente comprende métodos sanos para la producción de alimentos, fibras y ganadería; mediante el reciclaje de nutrientes, así como el fortalecimiento de procesos naturales que ayudan al control de plagas y enfermedades, además de mantener, a largo plazo, la fertilidad del suelo, asegurando exitosamente la producción... La agricultura orgánica excluye fertilizantes sintéticos, plaguicidas y organismos genéticamente modificados” (Navarro, 2013: 29).

Si bien la conceptualización suele ser similar, son ciertos elementos los que hacen de la agricultura orgánica un portavoz de la agroecología, estos se refieren a: la utilización de productos de origen orgánico para la producción; un manejo sustentable y amigable con el medio ambiente; conservación del suelo y sus nutrientes; exclusión de productos químicos sintéticos o productos modificados genéticamente; elementos necesarios para la obtención de productos de alta calidad nutricional, de bajo impacto ambiental y en suficiencia necesaria para la alimentación.

El conjunto de prácticas que se llevan a cabo en la agricultura orgánica se encuentran subordinadas a las leyes de funcionamiento del agroecosistema en general (Navarro, 2013) y no sujeta a fines específicos como lo son la obtención de un producto, la generación de empleo o la conservación del medio ambiente en particular; en la agricultura orgánica todo forma parte del agroecosistema, existe una interdependencia entre los elementos a través de la cual todos pueden coexistir.

1.2.2.1 Las técnicas empleadas en la Agricultura Orgánica

En vista de lo anterior, la agricultura orgánica involucra procesos que respetan la conservación de los ecosistemas. El Ministerio de Agricultura de Chile (2013), La Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2010) y Navarro (2013), abordan las técnicas que se requieren en la

implementación de la agricultura orgánica mismas que a continuación se presentan⁸:

a) Preparación y conservación del suelo

Las características biológicas, físicas, químicas y ecológicas del suelo que proporcionen las condiciones ideales para la proliferación de los cultivos, requiere de la oxigenación y fortalecimiento del suelo. Se debe pretender mantener o incrementar la fertilidad del suelo a través de su alimentación con productos orgánicos y excluyendo insumos no renovables (SAG, 2013). Las funciones que los microorganismos desempeñan para el suelo son de vital importancia para la preparación y conservación del suelo. Los microorganismos como lombrices, bacterias, hongos, nematodos o algas permiten, entre otras cosas, la producción de sulfato para la absorción por las plantas, la captura de nitrógeno del aire y su fijación en el suelo, producción de humus y liberación compuestos útiles para las plantas, prevención de enfermedades y plagas, todos factores claves para mantener la salud de la tierra y prevenir su deterioro (SAG, 2013).

b) Manejo del suelo y del agua, prácticas mecánicas y vegetativas

A través del uso de diversas estrategias y técnicas se debe fomentar la multiplicación del organismos y elementos benéficos para el suelo. Siempre será preferible el adoptar prácticas que eviten la degradación del suelo a través de un buen manejo de este, para ello se debe hacer la implementación de materia orgánica sobre el suelo, a fin de que la nutrición de este vaya en ascenso; la disposición de materia orgánica viva, muerta y descompuesta requiere de conocimientos precisos; En Navarro (2013) se puede encontrar una clasificación de seres vivos que por su función ecosistémica son benéficos para los cultivos. El Ministerio de Agricultura de Chile (2013) explica también la función que “bacterias,

⁸ El manejo de las técnicas y procesos implementados en la agricultura orgánica debe llevarse a cabo con ayuda de un experto o con conocimiento previo de los mismos y con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995. Se recomienda revisar (Navarro, 2013), (SAG, 2013), (CONACYT & SMCS, 2010) para profundizar con mayor detalle en las técnicas agrícolas empleadas en la agricultura orgánica.

hongos, protozoos, antrópodos, lombrices y demás” cumplen en el ciclo de vida de las plantas.

c) Fertilización orgánica

Un elemento que en definitiva hace la diferencia entre las diferentes formas de practicar la agricultura es el mejoramiento del terreno, haciéndolo más fértil y facilitando el crecimiento y germinación de las plantas. La fertilización orgánica se puede llevar a cabo a través de diversas técnicas, todas basadas en el manejo y utilización de elementos orgánicos, entre otras se encuentran las siguientes⁹:

- Composta: La composta es un abono orgánico obtenido a partir de la *“mezcla de materia orgánica de distinto origen, elementos minerales propios del suelo y microorganismos como bacterias y hongos, que descomponen los residuos orgánicos y los convierten en materia orgánica estabilizada (humus, huminas y ácidos húmicos) o antagonistas de plagas y enfermedades del suelo, que actúan directamente o bien por la liberación de antibióticos”* (SAG, 2013: 47). La elaboración de composta requiere del conocimiento profesional en la materia, no cualquier forma de compostaje puede ser utilizada en la agricultura orgánica. *“la aceptación del compostaje para ser implementado en la agricultura dependerá de su origen, de los organismos biológicos contenidos, de la presencia de metales pesados, de sustancias residuales (antibióticos por ejemplo), hormonas en el estiércol, plaguicidas y el contenido de sal”* (CONACYT y SMCS, 2010: 78).
- Abono verde: El abono verde se refiere a la incorporación de leguminosas al terreno de cultivo para la mejora de las condiciones del suelo (previamente a la siembra), aportando nitrógeno al suelo, elemento primario para la absorción de los cultivos (Ortíz, 2010). Se recomienda la utilización de una mezcla de plantas, pues *“mientras las legumino*

⁹ Se recomienda tener ayuda en la elaboración, el uso y el manejo de las diferentes técnicas de fertilización. Si se requiere profundizar en las diferentes técnicas mencionadas aquí o en otras técnicas existentes se recomienda consultar (Navarro, 2013), (CONACYT y SMCS, 2010), (SAG, 2013).

...sas aportan nitrógeno, las gramíneas mejoran el contenido de materia orgánica” (SAG, 2013: 52).

- Lombricomposta: Método a través del cual se elabora composta adicionando una población de lombrices que, mediante un proceso digestivo de materia orgánica elimina patógenos contenidos en el abono (Ortíz, 2010). *“El abono producido por las lombrices es de alta calidad mejorando las propiedades del suelo tanto desde el punto de vista de su biología, propiedades físicas y propiedades químicas” (SAG, 2013: 56);*
- Además de estas, otras técnicas implementadas en la agricultura orgánica son: Implementación del Mulch, el cual consiste en cubrir la superficie sembrada con heno, paja o ramas de alguna planta, a fin de reducir el crecimiento de maleza; Elaboración de té a base de composta, humus, ortigas o composta de lombrices; Los abonos foliares, son de aplicación directa sobre la hoja de las plantas, medio a través del cual se absorbe la fuente nutricional, la cual puede ser los tés o los residuos líquidos obtenidos del supermagro (SAG, 2013).

d) Hacer frente a plagas y manejo de insectos benéficos para las plantas

Las plagas han sido siempre el enemigo natural de las plantas, de la eficacia en la forma de combatirlos dependen los resultados de los productores. *“En la agricultura orgánica se habla de controlar las plagas y maleza, impedir que afecten económicamente al productor” (SAG, 2013: 65),* de manera que la agricultura orgánica promueve la prevención, el manejo y combate a las plagas se hace a través de la aplicación de recursos que la misma naturaleza nos ofrece.

El manejo de las plagas puede realizarse de dos formas: a través de los mecanismos de defensa naturales de las plantas o mediante la aplicación de productos derivados de la naturaleza:

- a) Mecanismos de defensa natural: las plantas no suelen estar indefensas a la intemperie como podría pensarse, éstas han desarrollado mecanismos de defensa útiles cuando se trata de hacer frente a plagas, los que Ortiz (2010) considera esenciales se enlistan a continuación:

- i. *“Producción de metabolitos secundarios por la misma planta: producción de veneno repelente de plagas;*
- ii. *Reacciones de hipersensibilidad: Destrucción de células de determinada zona de la planta para evitar la propagación de hongos;*
- iii. *Liberación de feromonas atrayentes de insectos: en presencia de plagas o insectos devoradores las plantas liberan sustancias que atraen insectos que comen dichas plagas;*
- iv. *Trofobiosis: Consiste en evitar tener a disposición comida para las plagas, esto es, mediante la transformación química de azúcares en proteínas los insectos no pueden obtener alimentos asimilables por sí mismos” (Ortíz, 2010).*

b) Aplicación de productos provenientes de la naturaleza; la agroecología ha logrado a través de la investigación, conocer el efecto que ciertas plantas, sustancias minerales como las cenizas y algunos tipos de minerales y sustratos.

“En la agricultura convencional el control de plagas es externo es el productor el que hace el control de las plagas enfermedades y malezas. La agricultura orgánica lo que busca es disminuir el control externo y crear las condiciones para que sea reemplazado por el control realizado por los diversos seres vivos que existen en el campo” (SAG, 2013: 65). Y a diferencia de la producción moderna, “ésta última buscaba la eliminación de plagas, no su combate mediante la utilización de plaguicidas de síntesis industrial” (Navarro, 2013).

1.2.2.2 Características de la Agricultura Orgánica

La agricultura orgánica opera bajo los principios de la agroecología los cuales respetan los ciclos naturales de los ecosistemas y la vida. En torno a las técnicas empleadas para llevar a cabo la agricultura orgánica, cabe decir que existe variedad en los resultados arrojados pues estos dependen de diferentes cuestiones, como lo son la constancia en el trabajo empleado, de condiciones geográficas y climáticas, además de las derivaciones que surgen de las mismas técnicas. No obstante lo

anterior, existen características que en general se pueden identificar en los cultivos de agricultura orgánica.

La agricultura orgánica suele ser una forma de producción que se encuentra en equilibrio con la naturaleza, la sociedad, las costumbres, la cultura y el conocimiento tradicional local. De ello surgen elementos que suelen caracterizar un cultivo orgánico:

- Sistema de producción orientado a los procesos más que a los productos

Los productos provenientes de la agricultura orgánica se cultivan con métodos que son favorables al medio ambiente y que respetan ciertas normas (por ejemplo, el tratamiento humanitario de los animales) y ofrecen pagos justos a los productores, especialmente en los países en desarrollo (FAO, 2017).

La agricultura orgánica busca proteger la salud del productor, del consumidor y del suelo, además de mantener el equilibrio del ecosistema en que se produce. La agricultura orgánica permite la obtención de productos con una mayor cantidad de minerales y propiedades alimenticias que los convencionales además de que se encuentran libres de residuos químicos perjudiciales para la salud (Ortíz, 2010).

El respeto por la vida es uno de los principales elementos de la agricultura orgánica y la base de ello se encuentra en tener conocimiento de los ciclos vitales y el control de plagas y enfermedades de las plantas (Ortíz, 2010).

- El uso de leguminosas como fuente de nitrógeno

La mayoría de los cultivos orgánicos requieren la implementación de la rotación de cultivos, que generalmente se lleva a cabo con leguminosas, las cuales son utilizadas como abono verde o cultivos de cobertura. La utilización de rotación de cultivos ayuda a incrementar los niveles de producción y se basa principalmente en la utilización de cultivos apropiados para el tipo de suelo y con facilidad de ser cosechados. La práctica usual consiste en alternar un cultivo tipo abono verde con un cultivo que requiera mucho nitrógeno (maíz, trigo, sorgo) (Altieri, 1999).

- La acumulación de materia orgánica en el suelo

En la agricultura orgánica se incrementa la productividad del suelo mediante la incorporación a la tierra de abono animal, rastrojo y otros productos orgánicos. Los elementos orgánicos ayudan a mejorar la estructura del suelo, aumentan su capacidad para almacenar agua, intensifican la fertilidad y mejoran el mullimiento o condición física (Altieri, 1999).

- Control natural de maleza, plagas y enfermedades

El control de la maleza y plagas es a través de métodos que excluyen el uso de productos químicos. La variedad de métodos existentes conlleva diferentes grados de eficacia en esta labor. Para el control de plagas y enfermedades se utilizan, entre otros, métodos como rotación de cultivos, cultivos inundados, cultivos trampas, el riego y la solarización (Altieri, 1999).

- Exclusión de productos de origen sintético o provenientes de un proceso químico

Tal vez sea esta la principal característica de la producción orgánica al ser un punto esencial en la distinción con otras formas de producción.

La restricción del uso de conservantes, fertilizantes y pesticidas sintéticos, así como productos estimulantes, hormonas de crecimiento, organismos genéticamente modificados y demás derivaciones de la innovación biotecnológica aplicada en la forma de producción moderna, conlleva a sustituir esta serie de procesos y elementos con técnicas propias de la agricultura orgánica y una cantidad de trabajo mucho mayor. Lo anterior lleva a tener costos de insumos más bajos pero con precios de producción más altos, razón por la cual los productos provenientes de la agricultura orgánica entran al mercado con el régimen de comercio justo (FAO, 2017).

La exclusión del uso de productos químicos además de reducir los costos de los insumos, reduce el impacto ambiental por el costo energético que conlleva la

elaboración de estos productos y los riesgos que se pudieran ocasionar a la salud del consumidor (Altieri, 1999).

- Mayor eficiencia energética

Desde el punto de vista del consumo energético los cultivos orgánicos son más eficientes que los convencionales y mucho más que los modernos. La energía empleada en cultivos tradicionales llega a ser 2.5 veces la empleada en la agricultura orgánica (Altieri, 1999).

- Mayor eficiencia económico-ambiental

El desempeño económico y las ganancias de las granjas orgánicas son bastantes equiparables a las de las granjas modernizadas. Esto sin tomar en cuenta los riesgos y costo ambiental que cada una conlleva (FAO, 2017).

Los productos orgánicos están orientados a un mercado donde el consumidor percibe los beneficios que estos aportan a la salud, a la seguridad en la alimentación y al medio ambiente (FAO, 2017).

- Uso más intensivo de la mano de obra

La mano de obra requerida en la agricultura orgánica es superior en horas-hombre en relación a la agricultura tradicional y a la agricultura altamente mecanizada o moderna. Los predios llegan a requerir mayor mano de obra en comparación con los predios destinados a la producción tradicional (Altieri, 1999).

- Conocimiento de la técnica

La agricultura orgánica requiere de mayor información, entrenamiento, dedicación y habilidades de manejo de las unidades productivas en comparación con la agricultura tradicional, no así con la agricultura moderna, la cual requiere conocimiento especializado y estandarizado para su implementación (Altieri, 1999).

- Independencia económica de insumos externos

El productor de la agricultura orgánica se da a la tarea de elaborar sus propios insumos (insumos locales), logrando con ello fomentar el empleo local y promover la convivencia además de evitar la dependencia económica y de productos externos (Ortiz, 2010).

Estas son las principales características de la agricultura orgánica, mismas que ayudan a hacer comparable esta práctica agrícola con las otras existentes. En general se puede ver a la agricultura orgánica como una práctica agroproductiva más eficiente en su relación social-económica-ambiental, útil para contrarrestar el deterioro ambiental y poder optar a la vez por una opción que permita el desarrollo local sustentable.

1.2.3 Agricultura moderna

En el curso de la historia, ante el incremento descontrolado de la población surgieron alternativas para dar solución a los venideros problemas de demanda de alimentos. Entre las alternativas generadas para dar solución a un incremento de demanda surgieron propuestas por parte de empresas transnacionales, las cuales a través de innovaciones y mejoras tecnológicas buscaron incrementar la productividad de los cultivos.

Así, “la revolución agrícola moderna se ha basado en la aparición de nuevos medios de producción y comercio, que a su vez derivaron de las revoluciones acaecidas en la industria, la biotecnología, el transporte y las comunicaciones... La segunda revolución industrial proporcionó los medios para la mecanización en gran escala, los medios para una fertilización mineral más intensa, los medios para tratar plagas y enfermedades, y los medios para conservar y elaborar productos vegetales y animales” (FAO O. d., 2000).

Los mecanismos de producción en los que se basa la forma de producción moderna se encuentran subordinados a la lógica del mercado. Razón por la cual prevalecen los intereses económicos sobre los sociales y ambientales. En este sentido, la

agricultura moderna permite incrementar los niveles de productividad de los cultivos con base en la introducción de innovaciones tecnológicas y economías de escala. Las características de la forma de producción moderna pueden sintetizarse en las siguientes:

- a) Mecanización motorizada: el desarrollo de la mecanización de procesos mecánicos en la producción agrícola se dio por etapas según el producto y el proceso. De manera que con la introducción de maquinaria cada vez más pesada y especializada en el proceso productivo se incrementó la productividad del campo en tiempo y cantidad (FAO O. d., 2000).
- b) Una característica muy común en las modernas formas de producción son los llamados monocultivos, los cuales se refieren a la producción de una sola variedad de producto, generalmente el más rentable para el mercado. A diferencia de las otras dos formas de producir, aquí no es necesario el policultivo pues se busca asegurar los rendimientos del campo a través del uso de fertilizantes y agroquímicos de origen sintético.
- c) Las grandes extensiones de tierra empleadas en este tipo de producción son un elemento importante para el aprovechamiento de las economías de escala.
- d) Productos químicos agrícolas y mejoramiento genético: El incremento en el rendimiento de las plantas de los últimos 50 años se puede atribuir a esta característica, la cual se refiere a la utilización de fertilizantes y al desarrollo de variedades vegetales capaces de absorber una mayor cantidad de nutrientes, incrementando con ello la producción por hectárea hasta en un 500% (FAO O. d., 2000).
- e) La protección de los cultivos: Pesticidas, fungicidas y herbicidas son los productos que prevalecen esta forma de producción, a través de los cuales se exterminan las plagas con el objetivo de evitar que la producción se vea mermada por las mismas.
- f) Desarticulación entre agricultura y ganadería: contrario a lo que se ve en la producción tradicional, la productividad de las plantas ya no depende del papel que desempeña el ganado sobre los predios de siembra, de la

misma forma, mientras que en la producción orgánica la fertilización de plantas se lleva a cabo con materia orgánica elaborada de forma manual, no es así en la producción moderna, en la cual, la productividad está mayormente asociada a la separación de los sistemas de producción agrícola y ganadera, encontrando cada una las fuentes de su productividad en elementos como los anteriormente mencionados.

“La introducción de los fertilizantes químicos y posteriormente de plaguicidas o agrotóxicos en forma masiva, la utilización de híbridos de alto rendimiento, la mecanización de la agricultura, permitieron intensificar los sistemas productivos, abandonar el sistema de rotación y pasar al monocultivo, así como divorciar la producción animal y vegetal” (Perazzoli, 2000).

1.2.4 Variables comparativas de acuerdo al tipo de agricultura

Las características generales de la agricultura moderna pueden ser comparables con las formas producción agrícola tradicional y orgánica. En el cuadro 1.1 se presenta un cuadro comparativo de los tres tipos de agricultura aquí analizados, mismo que contiene una serie de variables características de los tres tipos de agricultura.

Es importante mencionar que, si bien los diferentes tipos de agricultura presentan una muy enriquecida cantidad de variables características, para efectos de poder aplicar la técnica estadística de Análisis Discriminante se retoman solo las que se encuentran presentes en las tres clases de agricultura y que a su vez les permiten diferenciarse de acuerdo a su nivel o magnitud, esto con el fin de poder, a partir de cada variable, asignar al productor a un determinado tipo de producción agrícola.

Cuadro 1.1 Características por tipo de agricultura

Características	Orgánica	Tradicional	Moderna
Energía: tipo usada durante la producción.	Interna, natural: Procesos para captación de la energía en el suelo; Incrementa disponibilidad energética en el suelo	Interna: uso exclusivo de energía solar, natural (leña).	Externa: predomina uso de energía fósil (gas, petróleo).
Escala de la actividad productiva.	Pequeña a mediana escala. Dificultad para ampliar escala por requerimientos altos de mano de obra	Pequeñas parcelas o áreas de producción.	Medianas y grandes áreas de producción.
Objetivo: grado de la unidad productiva rural.	Mercado de Comercio Justo. Alta autosuficiencia y Completa independencia de insumos externos	Alta autosuficiencia, cubre necesidades colectivas. Poco uso de insumos externos.	Cubre intereses privados. Baja o nula autosuficiencia. Alto uso de insumos externos.
Fuerza de trabajo: nivel organizado del trabajo.	Familiar y comunal; Permite la introducción de terceros en la producción.	Familiar, comunal.	Asalariada, peón.
Diversidad: ecogeográfica, productiva, biológica, genética.	Policultivo, con incremento y control de la alta diversidad biológica, productiva y de nutrientes en la tierra	Policultivo, con alta diversidad ecogeográfica, genética y productiva.	Monocultivo con muy baja diversidad por especialización y producción.
Productividad: ecológica o energética.	Alta productividad energética Baja productividad laboral Producción irregular en el tiempo con tendencia incremental	Regular en el tiempo. Alta productividad ecológico-energética; baja productividad en el trabajo.	Irregular en el tiempo, con alta productividad laboral; baja productividad ecológica y energética.
Desechos: alta o baja producción.	Nula producción de desechos. Los desechos entran en un ciclo orgánico cerrado	Baja producción de desechos orgánicos, propios	Alta producción de desechos externos: agroquímicos
Conocimiento: tipo empleado durante la apropiación/producción.	Complemento de conocimientos locales con conocimiento información y habilidades propias de la agricultura orgánica	Local, tradicional, ágrafo, holístico, basado en hechos y creencias de transmisión limitada y muy flexible.	Especializado, ciencia convencional basada en objetivos, transmitido por vía escrita, de amplia difusión, estandarizado.
Cosmovisión: visión del mundo (natural y social) que prevalece como causa invisible u oculta de la racionalidad productiva.	Producción basada en procesos con respeto por la vida, los ecosistemas, la cultura y tradiciones	Ecocéntrica: la naturaleza es una entidad viva y sacral. Lo natural se encarna en deidad con quien debe dialogar durante la apropiación.	Mercadocéntrica: la naturaleza es un sistema separado de la sociedad, cuyas riquezas deben ser explotadas a través de la ciencia y la técnica.

Fuente: Adaptación de Martínez (2008)

El contenido del cuadro 1.1 es determinante para la culminación de esta investigación ya que las variables que se incluyen en este se extrapolan a la encuesta aplicada en la localidad de estudio, esto con el objetivo de poder llevar a

cabo la aplicación del Análisis Discriminante a partir de las características que presentan los productores, características explicadas en este cuadro.

Como muchas actividades, la agricultura ha sufrido transformaciones, parte de ello se refleja en las diferentes formas de producción agrícola que aquí se presentan, que como se ha mencionado, conllevan diferentes grados de impacto medioambiental y generan así diferentes niveles de bienestar. Con base en ello, lo que se busca en este trabajo es identificar en qué medida las diferentes formas de hacer agricultura generan diferentes niveles de bienestar para las familias de la localidad de Santa Ana Hueytlalpan.

En este punto, la agroecología, como referente teórico puede proporcionar las bases para las comunidades rurales para solucionar problemas que comúnmente las aquejan, como lo son el hambre y la falta de oportunidades, además de ello se presenta como una alternativa para dar respuesta a la amenaza para la subsistencia que significa la actual forma de producción y consumo. Con esto no queremos decir que se pretenda hallar la solución a todos los problemas, no obstante, es una alternativa para mejorar las condiciones de este tipo de comunidades. Ahora bien, continuamos con el planteamiento teórico sobre las consideraciones e implicaciones para alcanzar el desarrollo local sustentable.

1.3 Desarrollo Local Sustentable

El contexto de exacerbación para las comunidades rurales que se plantea en la problemática de la presente investigación ha llevado a la comunidad científica a generar construcciones teóricas alternativas al planteamiento predominante en torno al desarrollo. El plantear alguna forma de desarrollo para localidades rurales nos lleva a contemplar planteamientos que centran su atención en atender necesidades propias de cada territorio, lo que en la academia se conoce como el desarrollo local.

En el mismo contexto, la dinámica de consumismo actual incentivada cada vez más por la globalización nos ha llevado a adoptar una forma de producción y consumo insostenible e insustentable, situación que demanda de igual forma, alternativas teóricas que planteen mecanismos o formas de llevar a cabo la dinámica económica bajo un enfoque de sustentabilidad, pensado esto último no solo como la defensa del medioambiente, sino como lo dice Barkin 2001.

Un enfoque de sustentabilidad *“requiere del fortalecimiento y reconstrucción de la capacidad económica y social de la población con el conocimiento y las habilidades necesarios para emplearse en las actividades productivas requeridas para proteger y enriquecer los sistemas naturales en los que estos recursos existen”* (Barkin, 2001: 74).

Es por ello que en el presente apartado se utiliza la teoría del desarrollo local sustentable, una construcción teórica donde “el entorno natural y sus leyes de funcionamiento se convierten en el elemento que debe filtrar el proceso de acumulación de capital y la innovación” (Tomás, 2008).

Así, de acuerdo a Tomás (2008), las fuerzas o tendencias que hacen necesario la puesta en marcha de un nuevo modelo de desarrollo como lo es el desarrollo local sustentable son de dos tipos: las ambientales;

- *“Rápido incremento de la contaminación de suelo, agua y aire, que genera crecientes problemas de salud, degradación del patrimonio, destrucción de*

ecosistemas esenciales y degradación/degeneración de funciones críticas de la biosfera.

- *Cambio climático, de alcance global, desigual en el espacio y de consecuencias aún poco conocidas*
- *Aumento acelerado de la producción de residuos, con crecientes costos de gestión y riesgos para la salud.*
- *Destrucción, sobreexplotación, agotamiento y degradación de recursos estratégicos, como agua, suelo, ecosistemas básicos, por no hablar del propio aire.*
- *Rápida disminución de la biodiversidad, con pérdida de patrimonio genético, creciente inestabilidad de los ecosistemas y riesgo para la cadena alimentaria”*
(Tomás, 2008: 84).

Y las de carácter económico, social y político:

- *“El rápido crecimiento demográfico como generador de nueva presión sobre el entorno natural.*
- *La evolución de la desigualdad social y espacial del proceso actual de desarrollo económico y globalización.*
- *La marcada asimetría que está marcando la globalización que gira en torno a dos vertientes: la internacionalización de los mercados y exclusión de muchos espacios y, los cambios de poder generados por la libre movilidad de capital.*
- *La ingobernabilidad de la economía”* (Tomás, 2008: 85).

Las causas de este desequilibrio medioambiental llevan a pensar en la puesta en práctica de un modelo económico de desarrollo local sustentable donde exista un cambio en los fines que se persiguen y los medios que se utilizan. La vía para alcanzar este modelo alternativo donde las decisiones tengan como base un conjunto de principios sociales, económicos y ambientales requiere de la implementación de proyectos productivos que, más allá de ser una simple transferencia de recursos hacia las comunidades rurales, puedan ofrecerles la oportunidad de generar bienes y servicios que contribuyan a elevar sus estándares de vida y los de sus conciudadanos en tanto que mejoran el medio ambiente en el que viven (Barkin, 2001: 89).

1.3.1 El papel de lo local en la sustentabilidad

Es en este punto que cobra importancia lo local como factor clave en este cambio de relación economía-naturaleza. Como lo dice Barkin (2001), existen regiones que a pesar de su situación de marginación y pobreza pueden generar mecanismos que los llevan a mejorar sus condiciones. Así, en este tipo de comunidades se han identificado características particulares:

“Muchas de estas regiones están pobladas con grupos de origen indígena, que todavía atesoran gran parte de la experiencia que ha sido transmitida a través de las generaciones... Este trabajo muestra que el potencial productivo de la agricultura tradicional es mucho mayor que el comúnmente obtenido, y que algunos de nuestros descubrimientos de estos sistemas son transferibles entre culturas, así como útiles para mejorar los sistemas de cultivo usados por los agricultores “modernos”. Finalmente... estamos aprendiendo que quienes utilizan este conocimiento han comenzado a integrar los avances tecnológicos más recientes en sus prácticas tradicionales” (Barkin, 2001: 91).

La práctica de agricultura tradicional con la adopción de nuevas técnicas puede hacer referencia al tipo de prácticas englobadas en la agroecología, y dentro de estas particularmente la agricultura orgánica, actividad productiva explicada con mayor detalle anteriormente.

No obstante lo mencionado por Barkin, el modelo actual de crecimiento económico que excluye a los pequeños productores del sector rural, plantea un escenario poco alentador para estos, por lo que probablemente les espera *“un destino como prestadores de servicios en pueblos y ciudades aledañas, o como buscadores de campos o arrendatarios pequeños o nuevos emigrantes”* (Pengue, 2001).

En virtud de evitar este destino es que se plantea el fomento al desarrollo rural, entendido este último como *“fomento de la ocupación en producción y trabajo, diferenciado y con distintos caminos y destinos, bajo las múltiples alternativas disponibles en un país con ecorregiones tan disímiles”* (Pengue, 2001). La heterogeneidad es una condición muy particular en México, pues al ser un país con enorme riqueza en biodiversidad y cultura, todas y cada una de las localidades

inmersas en este enorme país cuenta con particularidades que le convierten en un ente único. Esta perspectiva de desarrollo rural, entendida desde el ámbito de la sustentabilidad, *“excede la mera conservación de los recursos naturales y del medio ambiente para convertirse en la expresión de un desarrollo económico y social estable y equitativo”* (Pengue, 2001).

La noción de la sustentabilidad ecológica *“alude a la necesidad de encontrar y aplicar nuevas fórmulas de producción y consumo que permitan evitar el declive de la base de recursos naturales”* (García, 2002). Ante ello, desde esta perspectiva analítica surge la necesidad de elaborar estrategias que involucren factores como:

- *“La capacidad tecnológica y productiva en materia de agricultura sustentable.*
- *Fortalecimiento y apoyo de la cultura propia del medio rural junto con las personas que lo habitan.*
- *Impulsar modos y rescates de producciones específicas.*
- *Construcción y reconocimiento con objetivos determinados y claros los conceptos de los alimentos como productos locales.*
- *El reconocimiento de la agricultura no solo como la producción de un commodity, sino como una construcción que implica valores sociales que deben ser reconocidas”* (Pengue, 2001).

En la misma perspectiva y en la búsqueda del desarrollo con vocación sustentable, Toledo (1996) presenta seis pilares elementales para alcanzar el desarrollo local sustentable y las cuales se basan en la toma de control por parte de las comunidades de diferentes ámbitos, identificables claramente en estos:

- 1 Realizar la toma de control de su territorio, lo que implica un establecimiento de límites y su reconocimiento de estos por parte del estado y de lugares vecinos.
- 2 El uso adecuado de sus recursos naturales, que forman parte de su territorio, lo cual se logra a través del diseño y práctica de un plan de manejo de recursos naturales, capaz de normar las actividades agrícolas.

- 3 El control cultural; implica que la comunidad tome decisiones que salvaguarden sus propios valores culturales, como lengua, vestimentas, costumbres, conocimientos, creencias, hábitos, etc.
- 4 El incremento de la calidad de vida de los miembros de una localidad como tarea central, lo cual incluye aspectos como alimentación, salud, educación, vivienda, sanidad, esparcimiento e información.
- 5 La regulación de intercambios económicos que la comunidad y sus miembros realizan con el resto de la sociedad y con los diferentes mercados.
- 6 La toma de control político, lo que supone una capacidad de la comunidad para crear su propia organización, así como para promulgar y ratificar normas, reglas y principios que rigen la vida política de la comunidad.

Los elementos expuestos por Toledo (1996) se resumen en 6 formas de toma de control: territorial, ecológica, cultural, social, económica y política. Esta toma de control implica una lucha política por el control sobre el aparato productivo, misma que requiere redefinir los procesos, medios y fines de la producción agrícola.

Para poder identificar a partir de qué tipo de producción agrícola es posible alcanzar el desarrollo con visión de sustentabilidad.

Partiendo de estas concepciones teóricas es que procedemos a conocer más de cerca el objeto de estudio, esto es, la localidad de Santa Ana Hueytlalpan, la cual a través de indicadores y datos podrá mostrarnos las fortalezas, carencias y debilidades que le envuelven.

Capítulo II

Santa Ana Hueytlalpan,
diagnóstico de la localidad.

En el presente capítulo de la investigación podremos acercarnos a nuestro objeto de estudio, los agricultores de la localidad Santa Ana Hueytlalpan y sus condiciones socioeconómicas. La estructura se compone de tres apartados, los cuales se articulan de la siguiente manera:

Primeramente, procedemos a hacer una revisión de la localidad desde una perspectiva geográfica. Se hace una revisión de las características del municipio en el cual se encuentra la localidad y de la localidad misma. Estas características son condiciones que deben ser consideradas para el desarrollo e implementación de actividades económicas propicias para la localidad. El análisis geográfico de la localidad permite conocer que en sus alrededores resalta el tipo de suelo destinado al cultivo, factor que da pauta a la explicación de las diferentes formas de hacer agricultura: agricultura tradicional, agricultura orgánica y agricultura moderna. Los elementos que nos aporta esta explicación se vuelven parte esencial de la investigación, pues es a partir de estos es que cobra sentido el tercer apartado de este capítulo.

En segunda instancia se analizan las condiciones socioeconómicas de la localidad a través de cifras que presenta el Instituto Nacional de Estadística y Geografía al año 2016, datos obtenidos a partir del último censo económico. En este apartado se puede conocer con mayor profundidad de qué clase de localidad estamos hablando, cuáles son las condiciones sobre las cuales se desarrollan las actividades productivas, cuáles son las principales carencias en la localidad, así como las mejoras que se han podido ver dentro de la misma a lo largo de los últimos años. Se constata, a través de este apartado, que la localidad presenta graves carencias, algunas de las cuales han empeorado a través del tiempo. Las condiciones de rezago y carencias que presentan los habitantes y las viviendas son elementos que justifican la intervención en la localidad a través de actividades que contribuyan a mejorar sus condiciones económicas y bienestar social.

En la tercera parte de este capítulo se hace una aproximación a la agricultura como actividad económica preponderante de la localidad. El acercamiento se hace desde

el ámbito municipal como buen elemento de aproximación a las características que puede presentar la agricultura de la localidad.

2.1 Geografía y agricultura de la localidad

El presente trabajo gira en torno de Santa Ana Hueytlalpan, una localidad perteneciente al municipio de Tulancingo de Bravo en el estado de Hidalgo. Dedicamos este capítulo a conocer con mayor amplitud las cualidades de la región estudiada y sus habitantes, entre las cuales se encuentran características geográficas de la localidad y su entorno, características referentes a las condiciones socioeconómicas en la misma. La posición geográfica del municipio en que se encuentra Santa Ana cuenta con alto potencial económico al encontrarse entre la región centro de México y la zona fronteriza con Estados Unidos, además de la cercanía que hay con el Golfo de México.

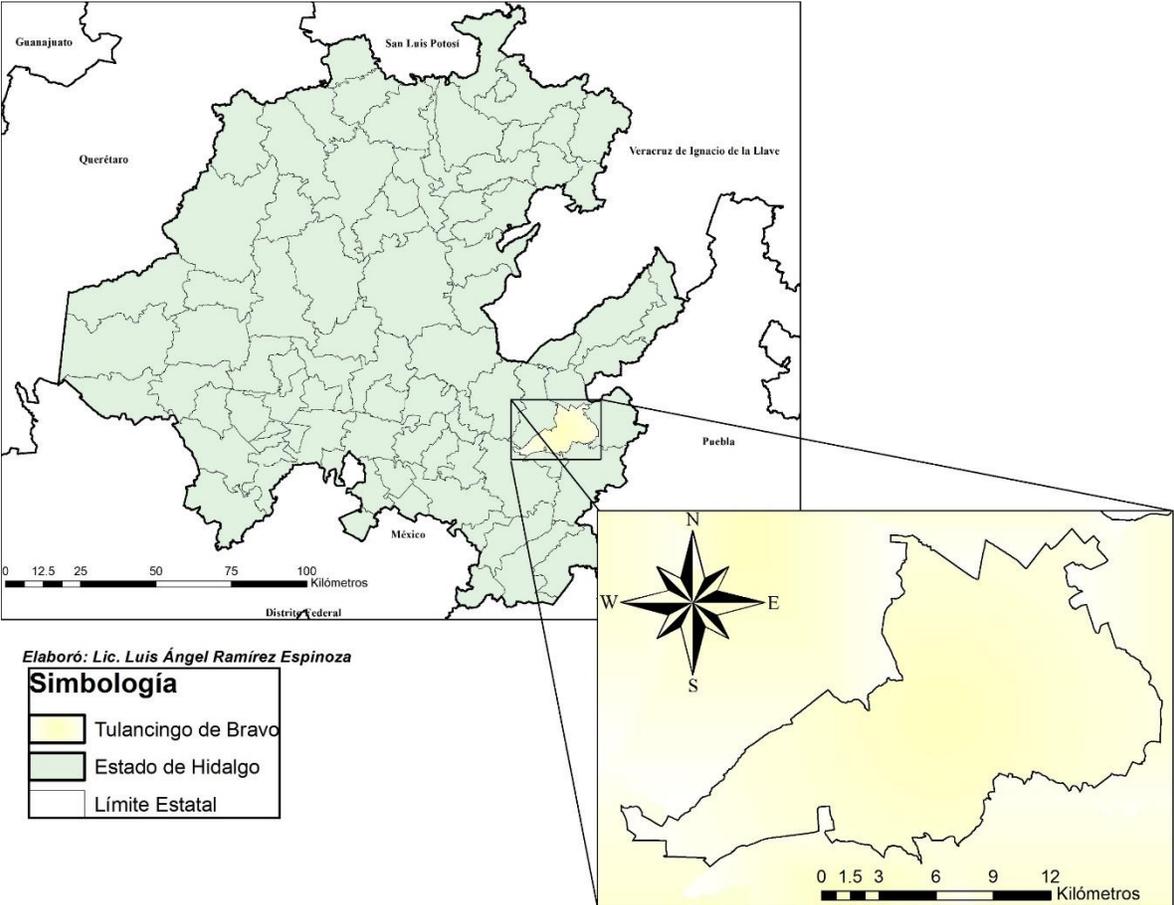
2.1.1 Delimitación y acercamiento geográfico a la localidad

Santa Ana Hueytlalpan es una localidad ubicada en la zona noreste del municipio de Tulancingo de Bravo, en el estado de Hidalgo. Tulancingo está ubicado entre los paralelos 20° 0' y 20° 13' de latitud norte, los meridianos 98° 14' y 98° 31' de longitud oeste, a una altitud de entre 2,200 y 2700 msnm. Colinda con los municipios de: Acatlán, Metepec y Acaxochitlán (al norte); con Acaxochitlán y Cuauhtepic de Hinojosa (al este); Cuauhtepic de Hinojosa, Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero y Singuilucan (al sur), y con Singuilucan y Acatlán (al oeste), mismos que pertenecen a la Zona Metropolitana de Tulancingo (INEGI, 2009). En el mapa 2.1 se puede apreciar la ubicación del municipio en el estado.

Por su nivel de desarrollo industrial y riqueza cultural, Tulancingo de Bravo es considerado el segundo municipio de mayor importancia para el estado de Hidalgo, significando además el segundo municipio más poblado de la entidad con una población de 151,000 habitantes. Su cercanía con la capital del país y el Estado de

México, así como el configurarse como paso entre los estados de Veracruz y Tamaulipas, dando paso al Golfo de México y con ello al comercio, dotan a Tulancingo de alto potencial industrial y comercial en términos de comercio nacional e internacional. La importancia del municipio de Tulancingo radica en la capacidad de su infraestructura vial para interconectar los límites de Golfo de México con el centro del país.

Mapa 2.1 Límite Municipal y colindancia de Tulancingo de Bravo

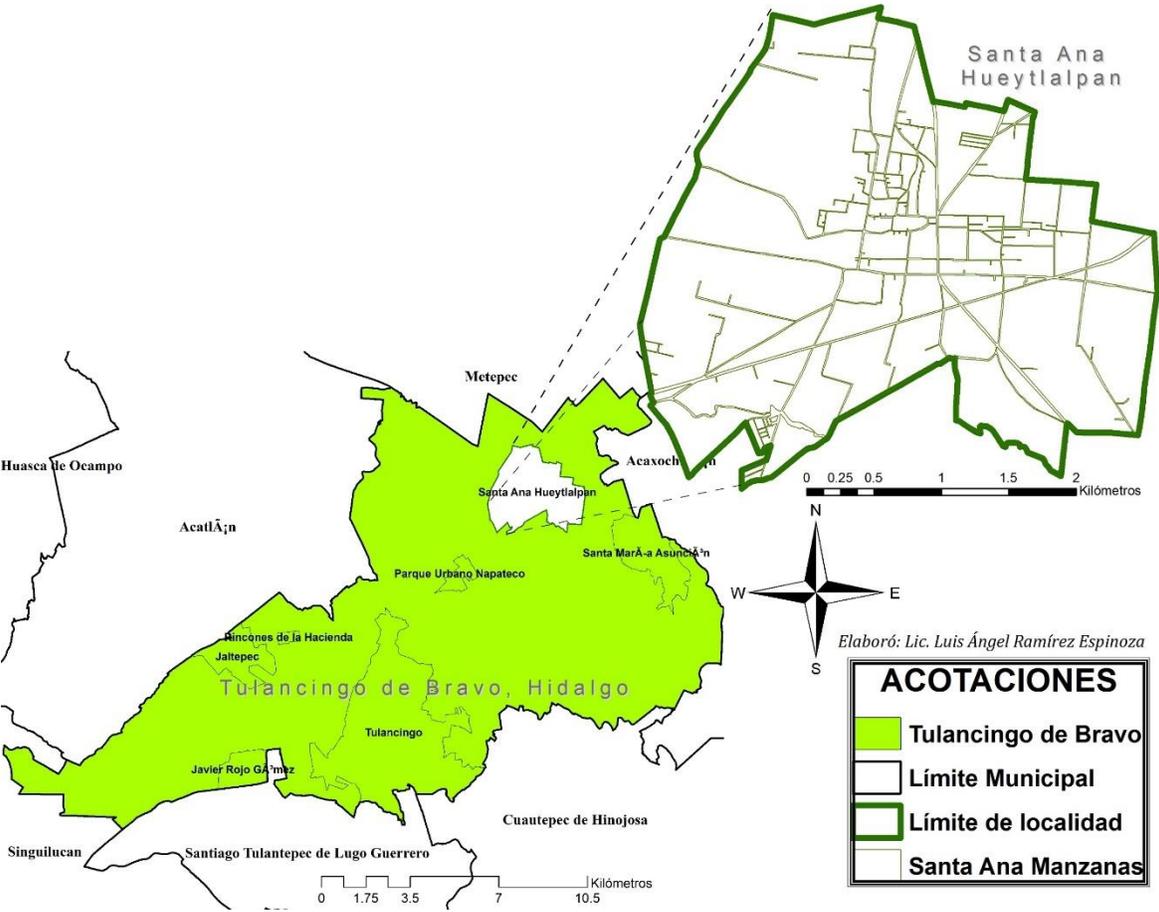


Fuente: Elaboración propia mediante el programa ArcGis 10.1 con datos de INEGI, 2016

El municipio de Tulancingo cuenta con una superficie terrestre de 290.4 Km² lo que representa el 1.4% de la superficie total estatal. La posición geográfica de Tulancingo de Bravo lo ubica a 93 km. de la capital del país y, además de interconectar con varios estados y fronteras, se constituye como capital comercial de más de 14 municipios aledaños y como cabecera jurisdiccional de 11 municipios (PMD, 2016).

Santa Ana Hueytlalpan es una de las 11 localidades de este municipio, se encuentra ubicada al norte de Tulancingo. Es una localidad que colinda con las localidades de: Atlixteca y Palo Gordo del municipio de Metepec Hidalgo; Alejo y Santa María Asunción del municipio de Tulancingo; San Martín y Otontepec del municipio de Acaxochitlán, y Laguna del Cerrito y Acocul Guadalupe del municipio de Tulancingo (Otomíes de Santa Ana, 2004). La ubicación de Santa Ana Hueytlalpan dentro de un municipio tan extenso como Tulancingo se puede ver el mapa 2.2, en el cual también se pueden ver algunas de las localidades aledañas a esta comunidad.

Mapa 2.2 Ubicación Santa Ana Hueytlalpan



Fuente: Elaboración propia mediante el programa ArcGis 10.1 con datos de INEGI, 2016

El conocer las características geográficas de una determinada región permite a los tomadores de decisiones acertar en su labor, elegir y decidir en función de las

características naturales del entorno. Por lo anterior el cuadro 2.1 presenta las condiciones geográficas que se encuentran en Tulancingo.

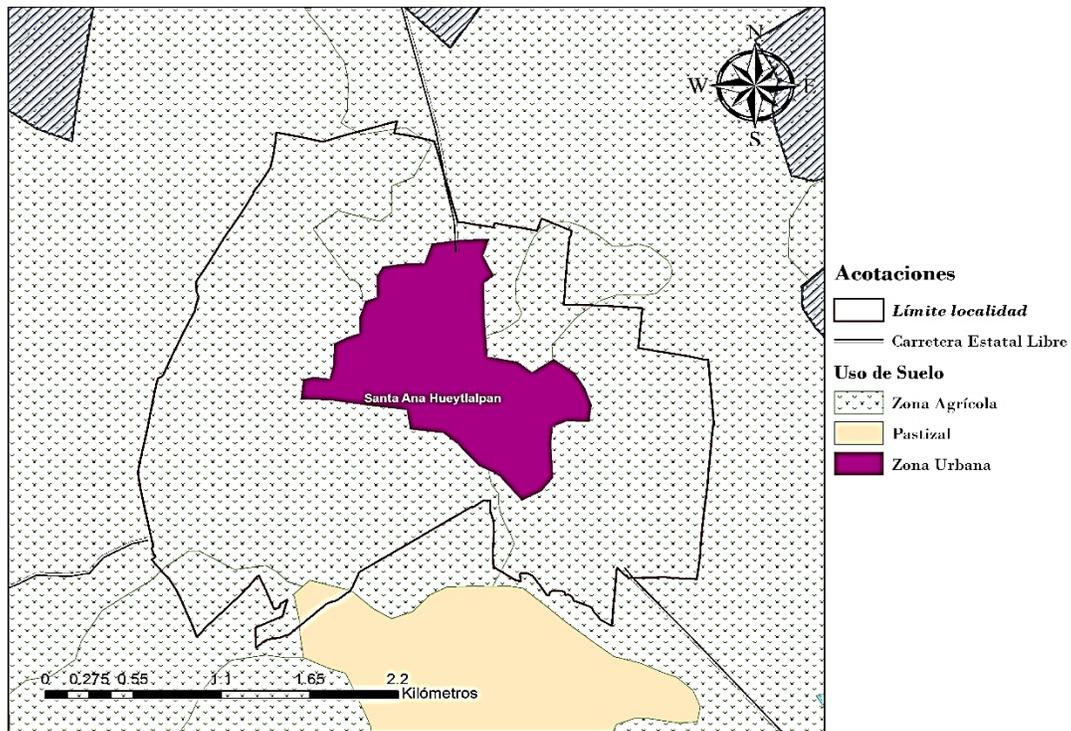
Cuadro 2.1 Características de Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

Clima	Temperatura: 12 – 16°C Rango de precipitación 500 – 900 mm Clima: Semiseco templado (49.0%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (34.0%) y templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (17.0%)
Hidrografía	Región hidrológica: Pánuco (100.0 %) Cuenca: R. Moctezuma (100.0 %) Subcuenca: R. Metztlán (100.0 %) Corrientes de Agua: <ul style="list-style-type: none"> - Perennes: Aculco, San Lorenzo y Metepec - Intermitentes: Santa María
Uso del suelo y Vegetación	Uso de suelo: <ul style="list-style-type: none"> - Agricultura (63.73%) y Zona urbana (18.12%) - Vegetación: Bosque (12.0%), pastizal (5.0%) y matorral (1.0%)

Fuente: (INEGI, 2009)

Con base en los datos del cuadro anterior, cabe destacar la condición preponderante del suelo destinado a la agricultura dentro del municipio. La cobertura de la región destinada a la agricultura se puede observar en el mapa 2.3 el cual presenta los diferentes usos de suelo que se dan en la localidad de Santa Ana Hueytalpan y sus alrededores. La disposición del suelo al uso para la agricultura se refleja de igual forma en Santa Ana Hueytalpan pues se puede ver que más de la mitad del territorio es destinada a esta actividad propiamente. En el mapa se puede observar de igual forma el área en el cual se encuentran los asentamientos humanos, el área urbana de poblada de esta localidad, junto con ello también se puede observar un área de pastizales en el mapa.

Mapa 2.3 Clasificación del uso de Suelo en Santa Ana Hueytlalpan, Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia mediante el programa ArcGis 10.1 con datos de INEGI, 2016

De acuerdo a INEGI (2016), arriba del 40% de la extensión territorial del municipio se destina a la agricultura. Obedeciendo a lo anterior, la principal actividad económica de Santa Ana Hueytlalpan es la agricultura, no obstante, los agricultores han notado una reducción en los rendimientos de la tierra cultivable.

Una característica más de la localidad es su forma de organización como ejidatarios. Dentro del municipio de Tulancingo de Bravo se identifican 15 núcleos agrarios, entendidos como ejidos, los cuales se encuentran en una superficie de 6,648 hectáreas, ocupadas por 4730 ejidatarios. Del total del suelo ejidal del municipio, el 82% son parcelas y el suelo restante es de uso común. La capacidad de organizarse como ejidatarios y decidir con base en los intereses de grupo es lo que de acuerdo a Ostrom demuestra la posibilidad de llevar a cabo una acción junta como sociedad.

2.2 Condiciones socioeconómicas de la localidad

Santa Ana Hueytlalpan es una localidad que de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016) cuenta con una población de 5,705 habitantes, entre los cuales se puede ver un predominio femenino, pues 2632 son hombres y 3073 son mujeres.

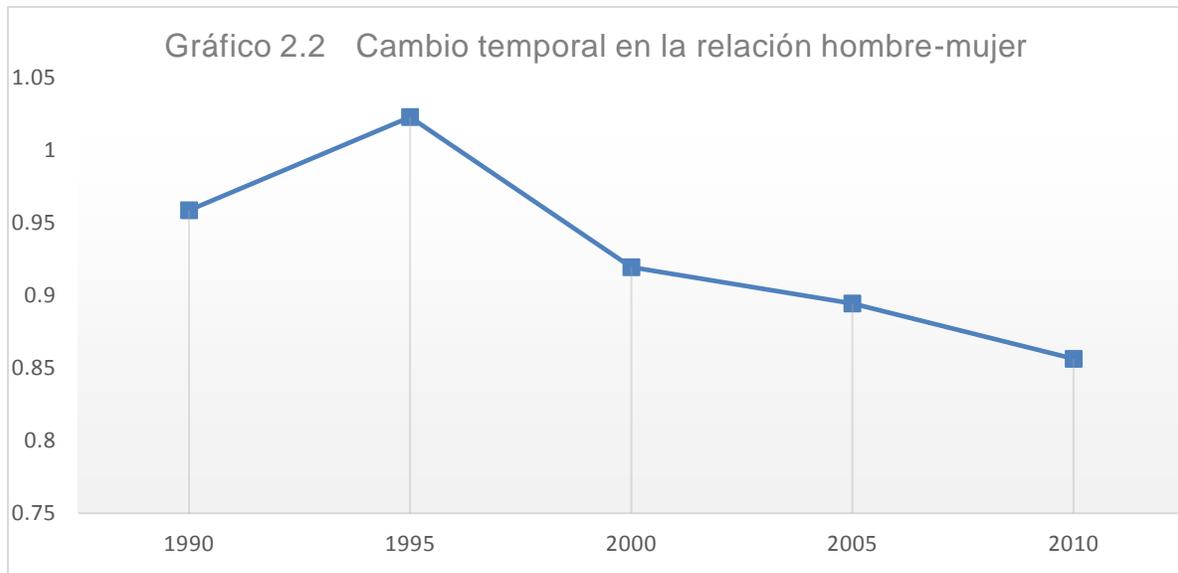
El predominio de las mujeres sobre los hombres, se atribuye principalmente a la migración de varones hacia el extranjero, por ello la relación Hombre – Mujer en Santa Ana Hueytlalpan es de 85.65, es decir, habitan 85 hombres por cada 100 mujeres en la localidad (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014).



Fuente: Elaboración propia con base en datos de (INEGI, 2016).

La migración ha sido una salida para los habitantes de la localidad ante las dificultades económicas que enfrentan. Ante tal situación es importante implementar medidas a través de las cuales la gente pueda desempeñar la agricultura no como un medio de subsistencia, sino como un medio en el cual los habitantes encuentren una respuesta a las necesidades que presenten.

Un reflejo más evidente de la migración campo-ciudad característica de esta localidad se encuentra en el gráfico 2.2, en el cual se aprecia cómo ha evolucionado la relación hombre-mujer. En este gráfico se puede ver que en la localidad la población masculina ha disminuido en términos relativos a la población femenina. Posiblemente debido a la migración, tal vez a la mortandad o al incremento de los índices de natalidad en la localidad, no obstante, los habitantes de la localidad atribuyen el fenómeno a la migración hacia las ciudades o el extranjero lo cual a su vez es resultado de una baja significativa en la rentabilidad de la agricultura o las escasas fuentes de empleo bien remuneradas.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de (INEGI, 2016).

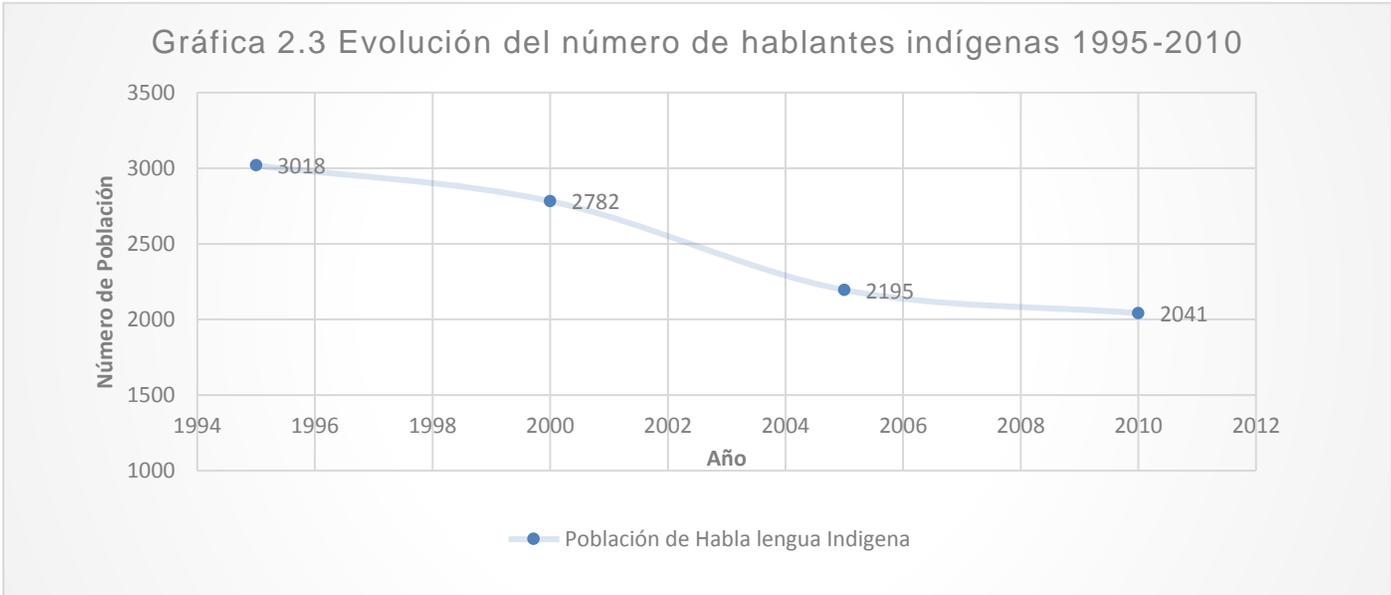
Por lo anterior, una particularidad de la localidad es que quienes se dedican a trabajar el campo son en su mayoría mujeres. En el trabajo de campo se pudo constatar este dato al ser mujeres más de la mitad de los agricultores encuestados. Este dato de ninguna manera constituye una desventaja para quien labora en el campo, más aún, es un elemento que nos insta a diseñar una estrategia holística en la cual se considere el papel de la mujer en la labor del campo.

Otra característica muy particular que presenta la localidad de Santa Ana Hueytlalpan es que la lengua nativa de los habitantes es Otomí, una lengua que, como muchas otras, se encuentra dispersa por municipios de varios estados de la República. Particularmente, la lengua otomí o ñähñu se encuentra dispersa por los estados de Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Tlaxcala y el Estado de México; en algunas localidades la lengua ya ha desaparecido (Barrientos, 2004), no así en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan donde, si bien son cada vez menos las personas otomí parlantes, hay también personas que hablan únicamente este idioma.

La diversidad lingüística de la localidad forma parte de la identidad y de la riqueza cultural de Santa Ana Hueytlalpan. Con base en ello, de acuerdo al censo de INEGI de 2010 en Santa Ana Hueytlalpan 2045 personas de 5 años o más hablan una lengua indígena, ésta es Otomí. De las 2045 personas que hablan otomí, 1976

hablan también español (INEGI, 2016), esto es 35% del total de la población de la localidad. La riqueza cultural de esta localidad se ve complementada con el habla de la lengua Otomí, no obstante, la crisis de subsistencia compromete, como a muchas localidades de México la preservación de su lengua nativa.

La tendencia de las lenguas indígenas en México como en muchos lugares de la república, es a desaparecer lo cual se atribuye a múltiples causas entre las cuales resalta la migración campo ciudad, una condición que aqueja a la localidad de Santa Ana. A partir de ello, analizando el indicador de personas hablantes de lengua indígena se pudo notar que existe una tendencia a la baja, es decir, la lengua nativa de esta localidad está desapareciendo. En la gráfica 2.3 se presenta este fenómeno que sucede en la localidad de Santa Ana. Es evidente que la tendencia de la lengua Otomí en la localidad está amenazada con desaparecer, cuestión atendida por el Gobierno de Tulancingo de Bravo con un festival de pueblos indígenas celebrado en la misma localidad (PMD, 2012).



Fuente: Elaboración propia con datos de (INEGI, 2016)

Otro rasgo que deriva de la condición de habla de alguna lengua indígena es la condición del tipo de vivienda que habitan, con base en ello se puede conocer que

cantidad de población reside en hogares censales indígenas¹⁰, siendo estos donde el jefe de familia se considere como una persona indígena.



Fuente: Elaboración propia con datos de (INEGI, 2016)

En el gráfico 2.4 se puede ver que tres cuartas partes de la población habita en hogares censales indígenas, condición que, si bien no refleja una desventaja con respecto a la demás población, si es un elemento que debe ser considerado para la implementación de políticas económicas o estrategias productivas en la localidad. |Ejemplo de ello es la reciente inauguración de una nueva escuela bilingüe en la localidad por parte de la empresa NISSAN y la Unidad de Desarrollo de Tulancingo (Diario Digital, 2015) a través de la cual se puede contribuir a la preservación de la lengua nativa de la localidad.

Conocer la situación de vulnerabilidad que presenta la localidad nos brinda un panorama de la misma y de la necesidad que tiene para impulsar su economía local. Por lo anterior y refiriéndonos a las condiciones socioeconómicas, de acuerdo a la SEDESOL los indicadores de la localidad Santa Ana Hueytlalpan se pueden resumir en lo siguiente:

Cuadro 2.2 Condiciones socioeconómicas de Santa Ana Hueytlalpan

Grado de Marginación de la Localidad	Aun cuando el índice de marginación de la localidad ha disminuido, pasando del -0.41469 en el año 2005 a -0.22998 en el año 2010, la localidad sigue presentando un alto grado de marginación. Del grado de marginación destacan los siguientes indicadores:
--------------------------------------	--

¹⁰ Un hogar censal indígena está definido como aquel donde el jefe de familia habla alguna lengua indígena.

	<ul style="list-style-type: none"> - La población analfabeta de 15 o mayor sigue siendo prácticamente la misma tras 5 años transcurridos, esto es 31.02% de la población total - Las viviendas que no cuentan con excusado han aumentado, pasando de 4.5% a 8.7% de la población total. - Las viviendas particulares sin agua entubada han incrementado en términos relativos, pues cuando en el año 2005 solo 8.38% del total de las viviendas tenían esta carencia, en el año 2010 aumentó a 10.22% del total de viviendas. - Las viviendas particulares con piso de tierra también incrementaron en la localidad al pasar de 10.62% en 2005 a 13.07% del total de viviendas en la localidad (SEDESOL, 2010).
Indicadores de Rezago Social	<p>La población de Santa Ana Hueytlalpan tuvo un incremento en el total de su población de 8.43%, situándose en el año 2010 en 5705 habitantes. Las carencias en términos de rezago social llevan a la localidad a ser catalogada con un grado medio de rezago social y entre las características que destacan de esta condición se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El acceso a servicios de salud ha mejorado en los 5 años transcurridos. Cuando en 2005, 85% de la población no tenía acceso a estos, en 2010 esto se redujo a 47%, algo destacable, no obstante, sigue siendo poco menos de la mitad de la población la que no cuenta con derechohabencia a los servicios de salud. - La disponibilidad de drenaje en las viviendas aumentó en un punto porcentual en el transcurso de los mismos 5 años, siendo para el 2010 de 10.16% del total de viviendas (SEDESOL, 2010).
Carencia en viviendas	<p>Según el censo de INEGI, la variable “viviendas habitadas” hacen referencia a las viviendas destinadas para la habitación de personas en el momento del levantamiento censal (INEGI, 2016). El total de viviendas habitadas en Santa Ana Hueytlalpan en el año 2005 fue de 1077, las cuales aumentaron a 1171 para el año 2010. Los parámetros utilizados para conocer la carencia en las viviendas se presentan a través de indicadores porcentuales del total de viviendas habitadas y</p>

	<p>cabe mencionar que estos se asemejan a los de las anteriores categorías: 10.29% de las viviendas habitadas no tienen acceso a drenaje, 0.77% no cuenta con luz eléctrica, 10.22% no cuentan con agua entubada y es de destacar que 8.71% de las viviendas no cuentan con sanitario dentro de las mismas (SEDESOL, 2010).</p>
--	---

Fuente: Adaptación de SEDESOL (2010)

Con respecto a los indicadores que presenta la Secretaría de Desarrollo Social, se resume la condición que presenta la localidad de Santa Ana Hueytlalpan en una serie de carencias y pequeñas mejoras en términos de servicios que impactan en el nivel de bienestar en la localidad.

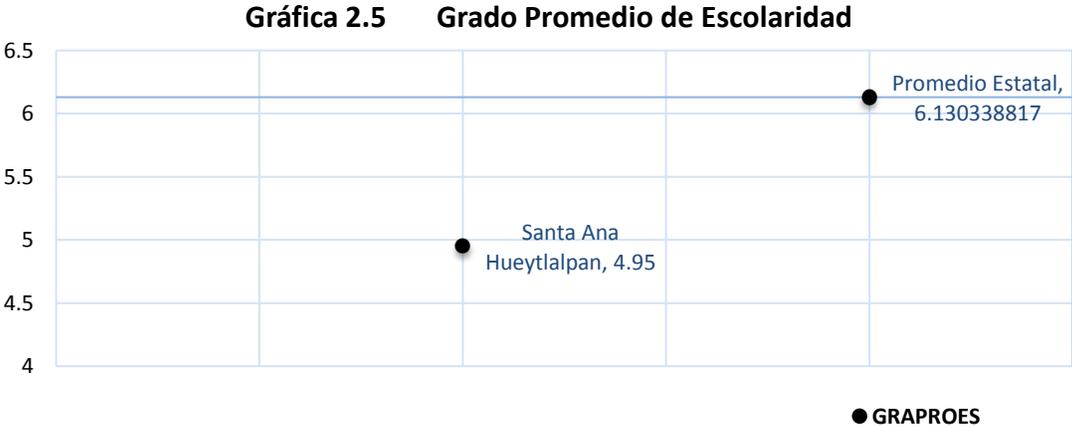
De manera resumida se puede ver en varios indicadores una mejora en las condiciones socioeconómicas de la localidad, lo que en perspectiva es algo positivo si tomamos en cuenta el contexto para aquí planteado, sin embargo, varios de los indicadores de la localidad siguen siendo bajos o malos, cuestión que debe ser atendida a través de proyectos que puedan mejorar las condiciones socioeconómicas de la localidad.

La condición de rezago y marginación de esta localidad no es muy diferente de muchas de las localidades en México. La cuestión es atender cada localidad como un ente con sus propias características y áreas de oportunidad, a partir de las cuales se puedan emprender acciones pertinentes a las necesidades de cada comunidad.

Considerando las carencias y rezago social que presenta la localidad de Santa Ana, uno de las formas a través de la cuál las personas pueden salir adelante es la educación. La educación es uno de los instrumentos a través del cual las personas podemos mejorar las condiciones de vivienda y con ello nuestra posición económica. A través de la educación podemos aspirar a desempeñar una labor más compleja y con mejores retribuciones; la educación es una puerta a incrementar la capacidad cognoscitiva y hacia las oportunidades que ofrece el mercado laboral. Con base en su importancia es importante revisar los niveles educativos presentes en esta localidad.

De 4945 localidades que se encuentran presentes en el estado de Hidalgo, 872 no presentan datos acerca del nivel educativo que hay en su localidad. Dicho lo anterior, el nivel educativo promedio de las 4073 localidades restantes es de 6.130, es decir, poco más de la primaria concluida.

En el gráfico 2.5 se puede ver que el nivel educativo de Santa Ana es de 4.95, nivel por debajo del promedio estatal de las localidades a nivel estatal. El bajo nivel educativo de la localidad puede deberse a múltiples causas, no obstante, la situación se agrava si las fuentes de empleo son escasas, condición existente en Santa Ana Hueytlalpan. La condición educativa de la localidad refleja también que el 72% de la población de 15 años o mayor presentan en su formación académica primaria incompleta (SEDESOL, 2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de (INEGI, 2016)

El grado de escolaridad ha incrementado según la información de los censos de población y vivienda del INEGI. Cuando en el año 2000 era de cuarto grado de primaria, en el año 2010 pasó a ser de algo cercano al quinto grado del mismo. Las mejoras en los niveles de formación educativa son buenas para la localidad, no obstante, siguen estando muy por debajo de la educación básica obligatoria (12 años).

El bajo nivel educativo que hay en Santa Ana Hueytlalpan no puede considerarse como un elemento a través del cual los habitantes puedan superar la pobreza en el

corto o mediano plazo, más aún, mantener bajos niveles de formación escolar si repercute en reproducir y mantener la pobreza en generaciones futuras.

El bajo nivel educativo permea en las aspiraciones a futuro de la localidad, cuestión que en el lapso de diez años ha mejorado en una unidad, en promedio ahora tienen cinco años de estudio y no cuatro, un dato que evidencia el rezago educativo de la localidad. Si la educación no puede ser el medio a través del cual las familias pudieran alcanzar mejores condiciones de vida en el mediano plazo, una estrategia productiva encaminada a mejorar y fortalecer la actividad productiva agrícola local puede llegar a serlo.

Por la importancia que tiene la agricultura como actividad económica para los habitantes de la localidad es que a continuación se hace una aproximación a las características de la actividad en términos de producción, productos, tendencias y otros factores que ayudan a entender cómo se desenvuelve la actividad en esta región.

2.2 La agricultura en Santa Ana Hueytlalpan

En términos generales, de acuerdo a INEGI la principal actividad económica del municipio pertenecía al sector manufacturero y comercio al por menor, aportando el 34% a la constitución del Valor Agregado Censal Bruto (VACB) del municipio, seguido de la industria manufacturera, de transporte, correo y almacenamiento, con un aporte conjunto de 40% al VACB del mismo. La población económicamente activa del municipio se emplea mayormente en el sector terciario con 62%, seguido del secundario con 32% y primario con 6% (INEGI, 2014).

Dentro del uso del suelo en el municipio, las actividades del sector primario ocupan un 82% del territorio Tulancinguense. El territorio dedicado a las actividades del sector primario comprende 25,127 hectáreas, de las cuales 12,835 son empleadas en la producción agrícola, lo que representa un 44% de todo el territorio municipal.

La importancia de la actividad económica generada por el sector primario dentro de Tulancingo ha ido disminuyendo en los últimos años. Por la importancia que el sector primario tenía en el municipio, para el año 2008 figuraba como el segundo ramo con mayor peso dentro de la actividad económica del mismo. Para el año 2010, el este sector económico fue relegado al tercer sitio por la caída en los precios y consecuentemente de la rentabilidad de la actividad económica.

En lo que respecta a la agricultura, la evolución de la misma ha ido al alza en los últimos años. En términos reales, el valor económico de la producción agrícola en el municipio para el año 2016 fue de \$ 858.799 millones de pesos. La producción de este último año muestra que la agricultura en la localidad va recobrando su fuerza después de sufrir una caída en el periodo 2008 – 2009 con la crisis económica (ver gráfica), (PMD, 2016).

La agricultura de Tulancingo de Bravo presenta un repunte en el año 2012, con una producción cercana a los \$900 millones de pesos. Si bien la agricultura no es la principal actividad económica de Tulancingo de Bravo, si lo es para Santa Ana Hueytlalpan, por lo cual es fundamental ver que su desempeño va mejorando.

Gráfica 2.6 Evolución de la Producción agrícola Tulancingo de Bravo 2008 - 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP (2017)

Las características edafológicas de Tulancingo de Bravo son mayoritariamente Phaeozem con 37.23% de la superficie municipal, le sigue Vertisol con 17.0%, Luvisol con 14.5%, Regosol con 12.0% y Andosol con el 1.0%.

Los principales cultivos sembrados en Tulancingo de Bravo y su evolución se pueden ver en el gráfico 2.7. Los productos que tienen una mayor presencia en el municipio son: el maíz forrajero y en grano, la cebada y la avena. La producción de chícharo también tiene presencia en el municipio, pero en menor medida. Uno de los productos que ha presentado un crecimiento notable es el cultivo del tomate rojo; el tomate presenta un crecimiento de casi 800% lo sembrado en el año 2008.

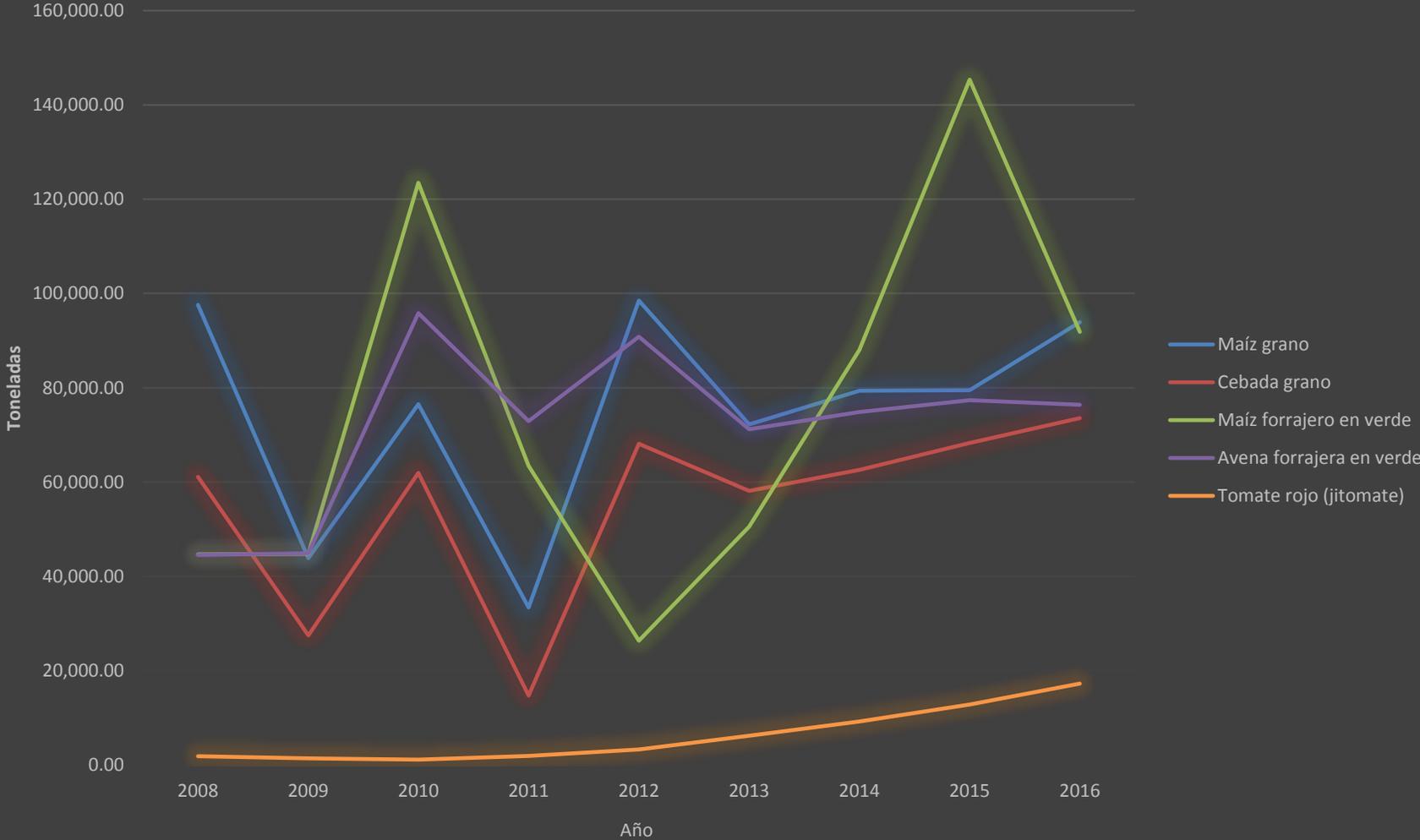
Entre los principales productos que se siembran en Tulancingo de Bravo, el tomate verde es el que ha demostrado tener una mayor tasa de crecimiento anual en los últimos 8 años, seguido del chícharo, la cebada y del tomate rojo (ver tabla 2.1).

Tabla 2.1. Tasa de crecimiento promedio principales productos

Producto	Maíz grano	Cebada grano	Maíz forrajero en verde	Avena forrajera en verde	Chícharo	Tomate rojo	Tomate verde
Tasa de crecimiento promedio	20%	46%	33%	13%	102%	39%	167%

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2017

Gráfica 2.7 Producción por cultivo en Tulancingo de Bravo por cultivo



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2017

Un dato que destaca en el gráfico 2.7 es que el Jitomate presenta una tendencia creciente, sin caer en fluctuaciones como sucede con los otros cultivos, los cuales como se alcanza apreciar tienden a presentar caídas, sobre todo en los años 2009 y 2011.

Otro de los elementos que es muy descriptivo de la agricultura de Tulancingo es el rendimiento de los productos obtenidos. El SIAP presenta una base de información donde se recaba la cantidad de producto obtenida por hectárea. Además de ello, también proporciona los datos del precio por tonelada de producto. Con lo anterior se pudo determinar la rentabilidad por hectárea sembrada de los principales productos sembrados en el municipio. Este dato nos permite saber, de acuerdo a las cifras anuales de producción, de cuanto serían los ingresos en promedio por hectárea, de acuerdo al producto que se siembre. El gráfico 2.8 presenta como ha evolucionado la rentabilidad por hectárea de acuerdo al bien producido.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2017

Es muy evidente la elevada rentabilidad por hectárea que ofrece el jitomate en comparación con los otros productos. Esto da explicación a la tendencia creciente que presentó en los últimos años. La explicación de este fenómeno se debe a que en Tulancingo de Bravo se está promoviendo la producción de tomate rojo a través de invernaderos, evento que al parecer ha impactado de forma notoria en la rentabilidad del cultivo de jitomate.

La producción a través de invernaderos del jitomate ha propiciado un incremento en la disposición de tierra destinada a este cultivo. Por cuestiones de rentabilidad y factibilidad sembrar jitomate podría ser la opción más viable para los productores de Santa Ana Hueytlalpan.

A lo largo de este capítulo se logró conocer la situación socioeconómica en que se encuentran los habitantes de Santa Ana Hueytlalpan, confirmando lo que se vino planteando en apartados anteriores: “las localidades rurales en México se encuentran en presentan distintos tipos de carencias y se encuentran en condiciones de pobreza y marginación. Las muchas localidades de México no difieren de vivir en esta misma realidad, cuestión por lo cual, en trabajos como el presente, se busca identificar formas alternativas para contribuir a mejorar las condiciones socioeconómicas de sus habitantes.

Además de ello, se pudo identificar a partir de una revisión de la actividad agrícola del municipio que cultivos se dan en este municipio y los niveles de producción que presentan, además de darnos una idea del comportamiento temporal que han tenido a lo largo de los últimos años. Lo anterior nos ayuda a hacer una aproximación a la realidad de la localidad de Santa Ana, dado que no se pueden encontrar datos referentes a la agricultura desagregados a nivel localidad.

CAPITULO III

Trabajo de Campo y Análisis de Resultados.

En el presente capítulo se presenta la metodología y los resultados de la investigación de campo realizada en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan. La información de la localidad se recabó a través de una encuesta socioeconómica aplicada a los productores de la localidad, la cual tuvo por objetivo recabar información referente a los temas de agricultura y situación socioeconómica de los productores agrícolas de la localidad. Los resultados de la misma a su vez brindan la posibilidad de comparar los niveles de bienestar que generan los diferentes tipos de agricultura practicados en la localidad. Para poder llevar esto a cabo se elaboró un índice que refleja el nivel de vida de los productores encuestados.

El presente capítulo está dividido en tres secciones; primeramente, se explican las técnicas estadísticas aplicadas y la metodología empleada en este apartado de la investigación; posteriormente se explican los resultados recabados en la encuesta; por último, se hace un análisis comparativo entre los distintos grupos de productores (una vez clasificados los productores de acuerdo al tipo de agricultura que practican) a través de la técnica de análisis discriminante y de un índice que refleja el nivel socioeconómico de cada uno de los productores.

3.1 Metodología

La metodología empleada en esta investigación involucra un par de técnicas matemáticas a partir de las cuales se puede analizar la información recabada mediante el trabajo de campo, estas dos técnicas son:

- Componentes principales y;
- Análisis discriminante

El objetivo de los componentes principales es resumir en un indicador estadístico la información referente a los productores a fin de hacerlos comparables entre sí. Se puede observar dentro del capítulo la utilidad de la técnica para poder resumir la información de los encuestados dada la información obtenida en la encuesta.

A través del análisis discriminante se busca poder hacer una correcta clasificación de los productores con base en las características de la agricultura que practican. Una vez hecha la clasificación se puede comparar los distintos productores con sus respectivos niveles de bienestar socioeconómico a través del índice creado, a fin de poder discernir entre los beneficios que pueden ofrecer la agricultura orgánica, la agricultura tradicional y la moderna agricultura.

3.1.1 Componentes principales

En una investigación es frecuente observar que a través de la recabada de datos se maneje una múltiple cantidad de variables y un gran número de sujetos. Partiendo de este hecho, surge el inconveniente de poder llevar a cabo una comparación teniendo en cuenta la dificultad que implica en considerar un gran número de variables, de manera que, entre mayor es el número de variables a considerar se vuelve más difícil poder visualizar relaciones entre las mismas. De igual forma, otro problema que se llega a tener cuando se involucra un gran número de variables en el análisis es la correlación entre las mismas, haciendo necesario reducir el número de variables a fin de poder llevar a cabo un análisis más certero.

En este punto, pareciera existir una relación inversa entre amplitud o cobertura (involucrando un gran número de variables) y capacidad de análisis. A partir de esto es que se puede ver la relevancia de la técnica de componentes principales, misma que busca transformar el conjunto original de variables correlacionadas (que miden información común) en otro conjunto de variables incorrelacionadas entre sí, al cual se le llama conjunto de componentes principales (Marín J. , 2016).

A través de esta técnica se elabora el Índice de Bienestar Económico del Productor (IBEP), mismo que se encuentra conformado por 34 variables, las cuales se retoman a partir de información cualitativa de los productores. La descripción a detalle de las variables que conforman el IBEP se hace más adelante. La función matemática para la creación del índice es la siguiente:

$$Index = f(Z_1, Z_2, Z_3 \dots Z_n)$$

Donde:

Index = Índice Socioeconómico del Productor.

Z_n = Variables cualitativas que definen la situación socioeconómica del productor.

El Índice de Bienestar Económico del Productor enfrenta la cuestión de reducir a un solo dato la múltiple cantidad de variables recabadas en el trabajo de investigación. Por ello es que se utiliza la técnica de componentes principales, a través de la cual se pueden re-expresar los datos con pocas dimensiones, conteniendo la mayor información y varianza posible, a fin de poder expresar con gran precisión lo que se trata de explicar, en este caso, las condiciones socioeconómicas del productor en un solo indicador (Cerón y Madrid, 2013).

El proceso matemático para la construcción del índice de componentes principales consiste en la búsqueda del eigenvector que maximiza la varianza de una matriz S que incluye las observaciones de cada sujeto. El proceso matemático para la construcción índice de componentes principales aquí presentado es una adaptación del trabajo de Cerón y Madrid (2013) y de Marín (2016):

La construcción de los índices consta de cuatro etapas:

1. Estandarización de los datos

Originalmente la información recabada en trabajo de campo de los agricultores generará la matriz X que tendrá una dimensión de " $i \times p$ " donde las columnas contienen " p " variables y las filas se refieren al número " i " de productores encuestados.

La normalización de cada dato de la matriz X se realiza con la fórmula:

$$Z_j = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

Donde:

Z_j = Dato j normalizado

μ = Media de cada uno de los vectores columna

σ = Desviación estándar de cada uno de los vectores columna

De manera que al aplicar la fórmula a cada uno de los datos de la matriz " X " daremos origen a la "matriz X con datos estandarizados", es decir, datos con media cero y varianza unitaria. El estandarizar los datos nos lleva a tener una matriz de datos con unidades homogéneas y comparables entre sí, lo que a su vez nos lleva a poder dar una interpretación más profunda a los componentes (Cerón y Madrid, 2013), (Marín, 2016).

2. Selección Eigenvectores y Eigenvalores

Supongamos que la matriz X contiene p variables estandarizadas medidas en i destinos. La combinación lineal la denotamos por a , entonces el objetivo de ACP es maximizar la varianza de los elementos $Z = Xa$, la cual se puede escribir como sigue (Cerón y Madrid, 2013):

$$MV = a'Sa$$

Donde:

a = combinación lineal o coeficientes que maximizan la varianza.

S = es la matriz de covarianzas que se obtiene $1/n X'X = S$

Para que en efecto podamos maximizar la varianza, primero se impone la restricción de que la norma de “a” sea igual a la unidad ($a=1$), es decir, tal que sea máxima (Cerón y Madrid, 2013). Para poder maximizar esta función sujeta a una restricción se utiliza el método más común, los Multiplicadores de Lagrange (Marín, 2016):

El problema consiste en resolver la función $a'Sa$ sujeta a la restricción $a'a = 1$. Se puede observar que la incógnita es “a” (que viene siendo el vector desconocido que nos da la combinación óptima). Siguiendo con el procedimiento, la ecuación a resolver queda como sigue (Marín J. , 2016):

$$L(a) = a'Sa - \lambda (a'a - 1)$$

Aplicando condiciones de primer orden e igualando a cero obtenemos:

$$\frac{\partial L}{\partial a} = 2Sa - 2\lambda a = 0 \implies (S - \lambda I)a = 0$$

Dentro de la solución encontrada se sabe que “a” es un eigenvector y λ es un eigenvalor de la matriz “X con datos estandarizados”

3. Obtención de Eigenvectores y Eigenvalores

Si desarrollamos la expresión obtenida del Lagrangeano podremos obtener los eigenvectores y eigenvalores de la matriz X. De los mismos se selecciona aquel eigenvector asociado al eigenvalor cuyo valor sea el máximo y que permita proyectar un nuevo vector que maximice la varianza (Cerón y Madrid, 2013), (Marín, 2016).

Sea

$$(S - \lambda I)a = 0$$

$$Sa - \lambda Ia = 0$$

$$Sa = \lambda Ia$$

El eigenvector que permite maximizar la varianza es llamado “*Componente Principal*” y se define como la combinación lineal de las variables originales que tiene varianza máxima (Cerón y Madrid, 2013).

$$c_{MAX}$$

4. Obtención del índice

Partiendo del componente principal se puede obtener ya el índice correspondiente a cada productor “*i*”. El vector del componente principal tiene dimensión $(p \times 1)$, donde p es el número de variables). Cada elemento del componente principal lleva el nombre de “*carga*” y mide el peso que cada variable tiene sobre el índice construido. Para obtener el índice de componentes principales se debe multiplicar la matriz “*X*” de dimensión $(i \times p)$ con el vector c_{MAX} , dando origen a un vector de dimensión $(i \times 1)$ mismo que constituirá el índice de bienestar económico del productor (Cerón y Madrid, 2013).

Cabe mencionar que la obtención del índice creado para este trabajo fue a través del programa estadístico-econométrico *STATA 12* a fin de simplificar el cálculo de los indicadores. En el anexo 3 se integra el procedimiento a seguir para la obtención de los índices mediante el programa.

3.1.2 Análisis Discriminante de la Estadística Multivariada

El Análisis Discriminante (AD) es uno de los métodos que deriva de la estadística multivariable, la cual “*en esencia se dedica al estudio de varias variables de modo simultáneo*” (Marín, 2016). El optar por uno de los métodos de la estadística multivariable como lo es el análisis discriminante, es que ofrece la posibilidad de trabajar con variables cualitativas o categóricas como variable endógena en relación de variables cuantitativas como exógenas.

“en el análisis multivariable... tomamos un objeto y no solo medimos un aspecto suyo, sino que consideramos varios aspectos y tratamos de determinar la relación

entre estas medidas... Además, no solo nos interesa conocer los valores en cada caso, sino también las relaciones simultáneas entre ellas” (Marín, 2016: 1)

La estadística multivariada nace de la asociación a una variable “Y” a un número “n” de variables “X” que nos ayudan a definirla, de manera que, para una población bien definida, “cuando en cada elemento de la población se mide un conjunto de variables estadísticas, se dice que se ha definido una *variable estadística multivariante*, vectorial o multidimensional” (Marín, 2016). Las variables utilizadas en esta técnica pueden ser cualitativas o cuantitativas, condición importante para la implementación de esta técnica.

El Análisis Discriminante (AD), método que nace de la Estadística Multivariada puede definirse de la siguiente manera:

“Suponiendo que un conjunto de objetos está ya clasificado en una serie de grupos, es decir, se sabe previamente a qué grupos pertenecen. El Análisis Discriminante se puede considerar como un análisis de regresión donde la variable dependiente es categórica y tiene como categorías la etiqueta de cada uno de los grupos, y las variables independientes son continuas y determinan a qué grupos pertenecen los objetos. Se pretende encontrar relaciones lineales entre las variables continuas que mejor discriminen en los grupos dados a los objetos” (Marín, 2016: 1).

Una vez que conocemos la idea de la técnica, procedemos a conocer el modelo matemático sobre el cual se desarrolla el análisis discriminante empleado para la clasificación de los tipos de agricultura de la localidad.

Como ya se hizo mención, para este caso la variable dependiente (tipo de agricultura) asumirá tres categorías (**q = 3**) diferenciadas *a priori* (agricultura orgánica, agricultura tradicional y agricultura moderna) con base en las variables exógenas integradas en el modelo (**p variables**).

Partiendo de una clasificación de **q** grupos donde se asigna a una serie de objetos y de **p** variables medidas sobre ellos ($X_1 \dots X_p$), la técnica trata de obtener para cada objeto una serie de puntuaciones que indican el grupo al que pertenecen ($Y_1 \dots Y_m$), de modo que sean funciones lineales de $X_1 \dots X_p$.

$$Y_1 = X_{11}X_1 + \dots + a_{1p}X_p + a_{1,0}$$

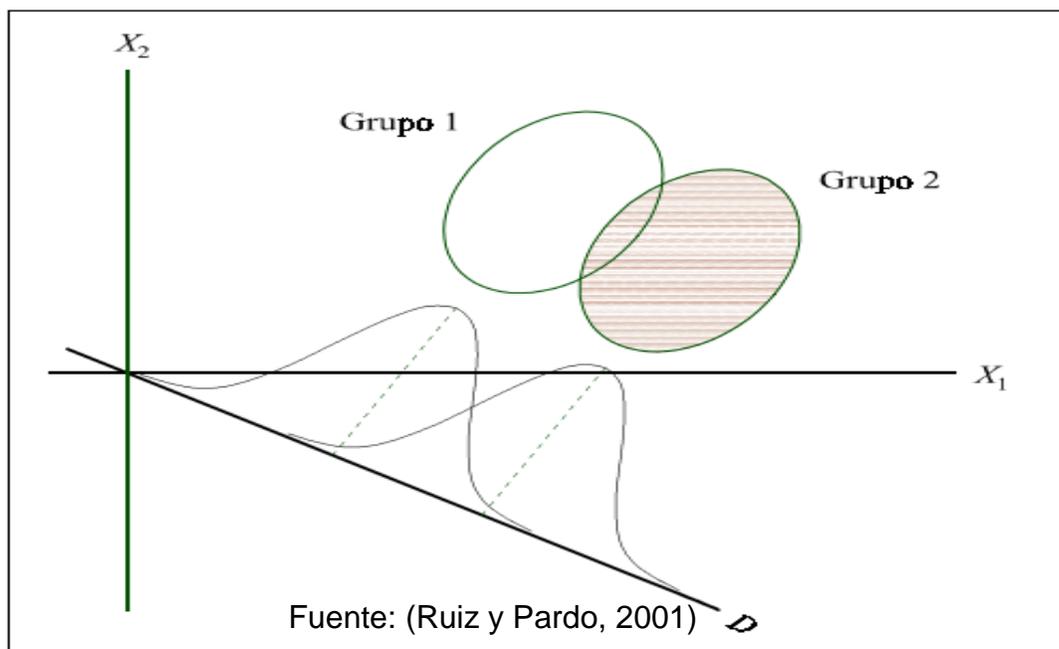
.....

$$Y_m = a_{m1}X_1 + \dots + a_{mp}X_p + a_{m,0}$$

Donde m es el número de funciones y toma valor de $m = \min(q - 1, p)$, tales que discriminen o separen lo máximo posible a los q grupos. Estas combinaciones lineales deben maximizar la varianza entre los grupos, por lo tanto, la $corr(Y_i, Y_j) = 0$ para toda $i \neq j$, pero al mismo tiempo minimiza la varianza dentro de los grupos (Cerón y Miranda, 2015), (Marín, 2016).

Se observa que en el cuadro 3.1 se representa la distribución de los datos (para dos funciones matemáticas o lo que es lo mismo dos categorías de la variable dependiente) que lo que se busca con esta técnica es maximizar la varianza en el área de intersección y minimizar la varianza en cada uno de los grupos 1 y 2, área iluminada (Ruiz y Pardo, 2001). La mejor clasificación será aquella donde la función discriminante arroje el menor traslape posible entre ambos grupos (área iluminada).

Cuadro 3.1 Diagrama gráfico del análisis discriminante



De acuerdo a Fuentes (2011), el análisis discriminante puede ser considerado como un análisis de regresión, donde la variable dependiente es categórica mientras que

las variables independientes son continuas y determinan a que grupos pertenecen los objetos.

Para poder llevar a cabo el análisis discriminante es necesario trabajar bajo ciertos supuestos considerados par este método, mismos que a continuación se mencionan:

- *“Se tiene una variable categórica y el resto de variables son de intervalo o de razón y son independientes respecto de ella.*
- *Es necesario que existan al menos dos grupos, y para cada grupo se necesitan dos o más casos.*
- *El número de variables discriminantes debe ser menor que el número de objetos menos 2: X_1, \dots, X_p , donde $p < (n - 2)$ y n es el número de objetos.*
- *Ninguna variable discriminante puede ser combinación lineal de otras variables discriminantes.*
- *El número máximo de funciones discriminantes es igual al mínimo entre el número de variables y el número de grupos menos 1 (con q grupos, $(q - 1)$ funciones discriminantes).*
- *Las variables continuas deben seguir una distribución normal multivariante”*
(Fuentes , 2011).

La idea básica del análisis discriminante consiste en extraer a partir de (X_1, X_2, \dots, X_p) variables observadas en k grupos, m funciones (Y_1, Y_2, \dots, Y_m) de forma que:

$$Y_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + \dots + W_{ip}X_p + W_{i0}$$

Donde $m = \min(q - 1, p)$, tales que $\text{corre}(Y_i, Y_j) = 0 \quad \forall i \neq j$

Si las variables independientes (X_1, X_2, \dots, X_p) están tipificadas, las funciones $(Y_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + \dots + W_{ip}X_p)$ para $(i = 1, \dots, m)$ se denominan *discriminantes canónicas* (Fuentes , 2011).

Las funciones (Y_1, Y_2, \dots, Y_m) se extraen de modo que:

- Y_1 sea una combinación lineal de (X_1, X_2, \dots, X_p) que proporciona la discriminación posible entre los grupos.
- Y_2 sea la combinación lineal de (X_1, X_2, \dots, X_p) que proporciona la mayor discriminación posible entre los grupos, después de Y_1 , tal que " $corre(Y_i, Y_j) = 0$ ".

En general Y_i es la combinación lineal de (X_1, X_2, \dots, X_p) que proporciona la mayor discriminación posible entre los grupos, después de Y_{i-1} , tal que $corre(Y_i, Y_j) = 0$ para $j=1, \dots, (i-1)$ (Fuentes, 2011).

El modelo matemático original utilizado para el análisis discriminante es el siguiente:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10})$$

Donde:

Y = Tipo de Agricultura realizada por el productor

X₁ = Tipo de tenencia de la tierra

X₂ = Apoyo productivo familiar

X₃ = Tipo de trabajo empleado

X₄ = Objetivo de la unidad productiva

X₅ = Tipo de conocimiento empleado

X₆ = Ingresos de la agricultura

X₇ = Escala productiva

X₈ = Productividad laboral

X₉ = Número de productos sembrados

X₁₀ = Fertilización empleada

X₁₁ = Grado de contaminación

X₁₂ = Disposición de residuos

X₁₃ = Eficiencia Energética

X₁₄ = Instrumento de trabajo

La descripción de las variables se puede encontrar en el punto 3.3. Es importante mencionar que las variables utilizadas para poder hacer la clasificación deben encontrarse en los tres tipos de agricultura, presentando diferente nivel o magnitud de cada variable. Por lo anterior y tomando en cuenta que los tres tipos de agricultura aquí analizados poseen muchas y diversas características, se elaboró el cuadro 1.1, dentro del capítulo dos, en el cual se hace una homogenización de

variables y las características que presentan los tipos de agricultura para cada una de las mismas. Es a partir del cuadro 1.1 que se hace la selección de variables implementadas en la encuesta de trabajo de campo y, por ende, utilizadas en el análisis discriminante.

Se busca que a través de las 14 variables retomadas se pueda distinguir entre los tipos de agricultura practicada en la localidad. La técnica nos ayudará a hacer la mejor clasificación posible con base en las características de cada tipo de producción. Cabe mencionar que, de igual forma en que se calcularon los índices, para obtener la clasificación mediante el análisis discriminante se utilizó el programa estadístico *STATA 12*. En el anexo 3 se integra el procedimiento llevado a cabo con el programa para una comprensión más precisa.

A continuación, presentamos el muestreo probabilístico para determinar el tamaño de la muestra y la descripción de variables integradas en la construcción de los indicadores.

3.1.3 Muestreo Probabilístico

Santa Ana Hueytlalpan es una localidad gobernada bajo el sistema de usos y costumbres por los ejidatarios de la misma. En entrevista con el comisariado ejidal se pudo conocer que son 747 personas las que conforman el padrón de ejidatarios de esta localidad y cuentan con aproximadamente 3 mil hectáreas de terreno cultivable.

Con el objetivo de conocer los resultados de agricultura sobre el desarrollo de la localidad, se procedió a obtener una muestra aleatoria de este padrón de ejidatarios con 90% de confianza y 12% de error. Se utilizó la siguiente fórmula probabilística de aproximación a la distribución normal para universos o poblaciones finitas:

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{E^2}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{z^2 pq}{E^2} - 1 \right]}$$

Donde:

z= valor estándar de normalización correspondiente a la confiabilidad o confianza que se tenga de la información a recopilar mediante del proceso de muestreo y de la muestra misma.

p= parte proporcional del universo o población que cumple con la característica principal, base, de la investigación por muestreo.

q= parte proporcional del universo o población que no cumple con la característica principal, base, de la investigación por muestreo, es decir, 1 - p. Si se desconocen las características de la población p y q = 0.5

E= máximo error proporcional absoluto permitido a los resultados del muestreo, respecto a los que arrojaría el análisis de todo el universo (o universo delimitado).

Sustituyendo en la fórmula las variables, el tamaño de la muestra queda como sigue:

Z(90%)=	1.64
P=	0.5
q=	0.5
N=	747
e=	0.12

$$N = \frac{\frac{1.64^2(0.5*0.5)}{0.12^2}}{1 + \frac{1}{747} \left(\frac{1.64^2(0.5*0.5)}{0.12^2} - 1 \right)} = \frac{46.69}{1.0611} = 44$$

Como se puede ver, el tamaño de la muestra para realizar las encuestas es de 44 productores de la localidad con un nivel de confianza de 90% y un rango de error del 12%¹¹.

3.1.4 Encuesta

La encuesta que se aplicó en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan consistió en dos apartados:

- **Información socioeconómica**

Este apartado tiene por objetivo reunir la información referente a las características sociales y económicas pertinentes del productor encuestado. Es de importancia resaltar que para la elaboración del primer apartado de la encuesta se partió de la metodología empleada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la elaboración de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos del Hogar 2014 (ENIGH, 2014). La información recabada en este apartado está dividida en dos secciones:

¹¹ El tipo de información solicitada a los encuestados fue demasiado personal, lo que llevó a generar desconfianza al momento de realizar las encuestas. Lo anterior, en adhesión a cuestiones de tiempo, distancia y económicas dificultaron de igual forma ampliar más allá de 44 el tamaño de la muestra.

Características de la vivienda: En este punto se incluyen tres categorías que definen el tipo de hogar en el que habita el encuestado. Dentro de la encuesta se pueden ver las diferentes opciones a elegir para cada categoría a fin de poder definir el tipo de vivienda en que habita el encuestado:

- Material del piso
- Material de las paredes
- Material del techo

Bienes disponibles en el hogar; En este punto se pueden conocer, de una serie de bienes y servicios disponibles, con cuales cuenta el encuestado en su hogar. Este apartado se subdivide en tres categorías, mismas que a su vez desglosan las diferentes opciones que definen cada categoría. Las categorías incluidas son las siguientes:

- Servicios de la vivienda
- Aparatos y Artículos de la vivienda
- Equipamiento de la vivienda

A partir de la información recabada en este apartado se elabora el Índice de Bienestar Económico del Productor (IBEP), a fin de conocer en qué posición se encuentra cada productor. Posteriormente se relacionará el nivel de desarrollo económico con el tipo de agricultura realizado por los encuestados. Lo anterior nos permite contestar nuestra pregunta de investigación, es decir si en efecto, la agricultura orgánica practicada dentro de la localidad de Santa Ana ha permitido dentro de la localidad elevar sus estándares de vida en tanto que existe un cuidado y mejoramiento del medio ambiente en que viven.

▪ **Información de la actividad Agrícola**

El segundo apartado de la encuesta se diseñó para conocer cuestiones sobre la agricultura practicada en la localidad. Las variables incluidas en el marco teórico de esta investigación fueron transformadas a fin de poder conocer a través de la encuesta que tipo de agricultura está practicando el productor:

- Agricultura Tradicional
- Agricultura Orgánica
- Agricultura Moderna

Las múltiples variables incluidas tienen por objetivo conocer las características que definen el tipo de agricultura que practica cada productor.

Dentro de la misma encuesta una de las preguntas estuvo orientada a saber qué tipo de agricultura considera que practica el encuestado, tomando en cuenta las características de su forma de producir. El formato de la encuesta aplicada se puede encontrar en el Anexo número 2.

En el siguiente punto se aborda la presentación y análisis de resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta. Se da una explicación de la conformación del índice de bienestar económico del productor y de la clasificación lograda a través del análisis discriminante.

3.2 Investigación de campo

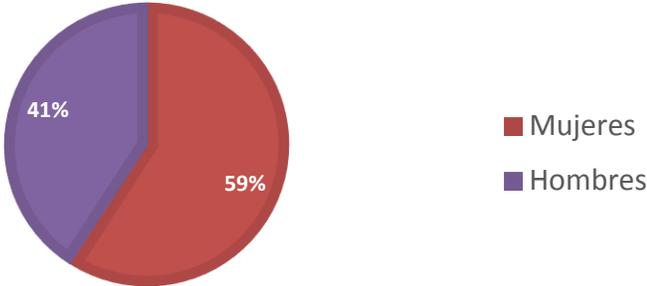
Las condiciones que en este momento prevalecen sobre las comunidades rurales indígenas de México empujan cada vez más a la población rural a abandonar sus orígenes, a dejar atrás la tierra que les vio nacer y les brindó sus frutos para crecer. El desplazamiento de las personas hacia las zonas urbanas, abandonando el campo ante la ausencia de estrategias de desarrollo económico local se presenta cada vez más como una la única alternativa a su alcance. Identificar cómo, a partir de las actividades agrícolas se puede generar una alternativa para estas localidades es la tarea que se pretende alcanzar a través de este trabajo de campo.

Para lo anterior se llevó a cabo la labor de campo como parte de la presente investigación. Durante dos semanas se estuvieron levantando encuestas a los productores agrícolas en la localidad de Santa Ana. Antes de dar comienzo a la labor de campo, se llevó a cabo una formal petición a las autoridades locales del lugar en cuestión, esto con el objetivo de tener el consentimiento para poder trabajar con plena libertad y seguridad dentro de la localidad. De esta forma, se obtuvieron dos cartas a través de las cuales el C. Ángel Castro Tienda, Comisario Ejidal de Santa Ana Hueytlalpan y el C. Silvestre Cerón Tienda, Delegado Municipal de la misma, otorgan su permiso para llevar a cabo la encuesta dentro de la localidad.

Una vez obtenido el permiso para trabajar en la localidad se procedió a levantar las encuestas correspondientes. Cabe mencionar que, una vez estando en campo, las personas mostraron recelo ante la petición de responder una encuesta con fines académicos, esto a raíz de que han ido muchas personas a la localidad con intereses particulares, pidiendo dinero o datos personales y mediante lo cual dicen, han sido perjudicados. Otros más se negaron a responder la encuesta por el tipo de información que se requería en ella. De manera que, después de llevar a cabo la recogida de información se obtuvieron las 44 encuestas de los productores agrícolas de la localidad, mismos que brindaron información acerca de su situación socioeconómica, de las características y rendimientos de su producción.

Como testimonio de los encuestados se confirmó que la migración en la localidad es un fenómeno que ha estado presente y ha sido constante. En su mayoría las personas migran hacia el extranjero y son hombres. Con base en lo anterior se pudo identificar que en la localidad las que se dedican al campo son ahora más mujeres que hombres. Como reflejo de ello son más mujeres dentro del total de productores encuestados.

Gráfica 3.1 Distribución de encuestados



Fuente: Elaboración propia con base en información recopilada en trabajo de campo

Además de lo anterior, entre los encuestados, el promedio de edad es de 47 años y el nivel de escolaridad promedio es el 4to grado de primaria, destacando además que el 31% de las personas no cuentan con algún grado de escolaridad. En Santa Ana Hueytlalpan además del español se habla la lengua Otomí; del total de los encuestados 31 hablan español y otomí, mientras que 13 hablan únicamente español¹².

Gráfica 3.2 Cracterísticas de los encuestados



Promedio de edad	Promedio de Escolaridad
47 años	4 años de estudio

Fuente: Elaboración propia con base en información recopilada en trabajo de campo

¹² Para efectos de operacionalizar los resultados; partiendo del supuesto de que hablar dos idiomas conlleva mayores oportunidades laborales y/o comerciales, dentro de la encuesta y para efectos prácticos se le otorgó el valor de 3 a lo que hablaban ambos idiomas, 2 para los que hablan únicamente español y 1 para los que hablan únicamente otomí.

A través de la práctica de campo se pudo recabar la información incluida en las encuestas, pero además de ello se pudo obtener información referente a la percepción que tienen las personas sobre la situación ambiental actual, sobre las oportunidades económicas que tienen, los problemas que les aquejan dentro de la práctica de la misma agricultura, la percepción que tienen sobre la forma de gobernarse bajo usos y costumbres y algunas otras cuestiones que son de interés para realizar un análisis más completo de la localidad.

3.2.1 Índice de Bienestar económico del Productor (IBEP)

Como se estableció en la metodología de la investigación, las características socioeconómicas de los productores recabadas a través de la encuesta permitirán elaborar el IBEP, índice que posibilita entender con mayor amplitud la situación socioeconómica de los productores reflejada en las condiciones y características de su vivienda.

Para la construcción del IBEP se utilizó la información socioeconómica contenida en 34 diferentes variables. Este índice refleja la situación económica a que tiene alcance el productor con base en las características y bienes y servicios que cuenta en su hogar. El índice está en posición de ser comparable entre los diferentes productores, tanto como estará en posición de ser asociado a cada uno de los productores y, por ende, al tipo de agricultura que practica. Las variables utilizadas para la generación del Índice de Bienestar Económico del Productor se pueden encontrar todas en la encuesta, de manera que las variables incluidas están catalogadas a su vez en 4 grupos:

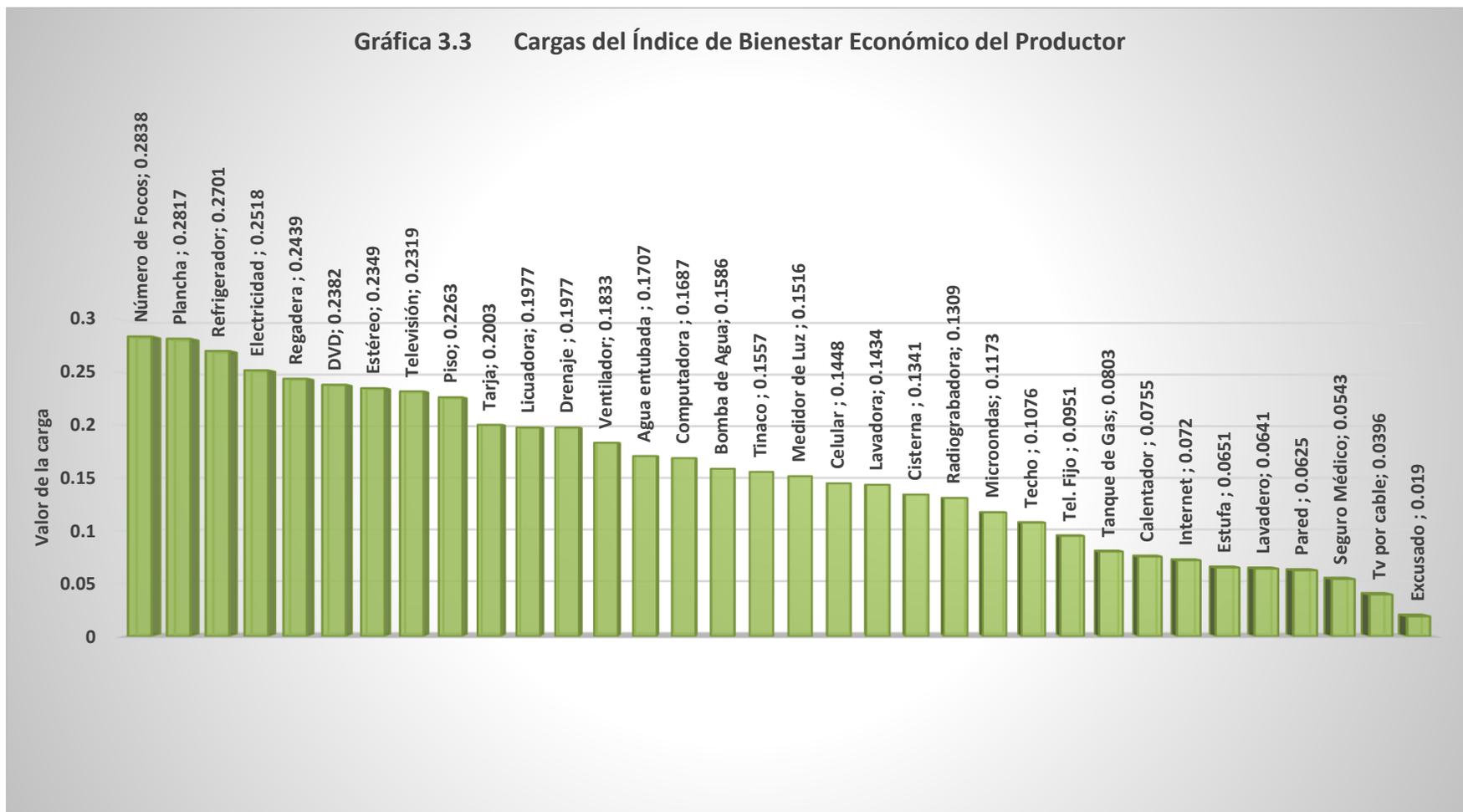
- **Consistencia de la vivienda:** El material con el que esté construida la vivienda es un reflejo de la solidez, resistencia, comodidad y demás características que hacen de una vivienda un lugar digno para ser habitable por las familias, además de ser un reflejo del alcance económico con que cuentan los diferentes productores. Para considerar la consistencia de la vivienda nos basamos en tres variables, las cuales se refieren al material de fabricación del piso, las paredes y el techo de la

vivienda. Medir la solidez de la vivienda a través del material con que esta se construye es correcto si se considera la diversidad material que se puede emplear en la construcción de las mismas.

- Acceso a servicios: Los servicios a los que los productores tienen acceso determinan, en gran medida, la calidad de vida de los mismos. En la encuesta se recabó información referente a los múltiples servicios con que pueden contar los productores. Los servicios incluidos en este índice son: teléfono fijo, televisión por cable, seguro médico, drenaje, agua entubada, electricidad, telefonía celular e internet.
- Artículos básicos y de subsistencia: Los artículos incluidos en índice de bienes dentro del hogar reflejarán si éste presenta carencias por la ausencia de estos artículos. La importancia de los objetos incluidos en este índice subyace en la función tan indispensable que cumplen muchos y que ayudan a dar un determinado estándar de vida a los productores y su familia. Ciertos objetos se han vuelto indispensables para la vida misma, la estufa y refrigerador son ejemplo de ello al ser los medios necesarios para la alimentación de los individuos. Además de estos, también se incluyen en este índice la televisión, lavadora, ventilador, estéreo, DVD, radiograbadora, computadora, microondas, plancha y licuadora, como los más representativos de la capacidad adquisitiva del productor.
- Equipamiento del hogar: El equipamiento de las viviendas se refiere a los objetos que complementan los artículos básicos del hogar. Los artículos u objetos incluidos en esta categoría son los siguientes: regadera, fregadero o tarja, tinaco, calentador, cisterna, medidor de luz, excusado, lavadero, bomba de agua, tanque de gas y número de focos.

El objetivo de construir el IBEP es poder determinar de forma comparativa, que tipo de producción agrícola puede considerarse la más apta para impulsar el desarrollo local de la localidad desde una óptica de sustentabilidad. La técnica de componentes principales nos arrojó las cargas para las 34 variables, y con ello la posibilidad de determinar el índice correspondiente a cada productor.

Gráfica 3.3 Cargas del Índice de Bienestar Económico del Productor



Fuente: Elaboración propia con información recabada en trabajo de campo

En el gráfico 3.3 se puede observar el peso de las diferentes variables sobre el IBEP con base en las cargas que la técnica arrojó.

Al involucrar una cantidad múltiple de variables para la conformación de un índice se puede ver el peso de las mismas en el posicionamiento socioeconómico del productor con una perspectiva más holística, es decir, podemos ver la importancia de los bienes y servicios en juego unos con otros como parte de un todo, como elementos generadores de un nivel socioeconómico estándar.

Como se puede ver en el gráfico las cargas y por tanto las variables tienen diferente importancia sobre el bienestar en las viviendas. El peso de los diferentes servicios varía según la importancia en los hogares. Los elementos que tienen mayor peso en este índice son los siguientes:

- Número de focos que hay en el hogar: el número de focos en un hogar es directamente proporcional al tamaño de la vivienda y por ende al poder adquisitivo de la familia que lo habita. Es evidente que al ser la variable con la carga más alta de entre 34 variables significa que es determinante para deducir el nivel de bienestar económico de los productores.
- Refrigerador: El refrigerador hace mucha diferencia en los hábitos alimenticios dado que permite a las familias conservar los mismos un mayor tiempo.
- Plancha de ropa: El contar con plancha en el hogar es una condición que posiciona de mejor forma a las familias. Contar con una plancha en el hogar es sinónimo de tener buen poder adquisitivo.
- Servicio de electricidad: Indudablemente contar con energía eléctrica es determinante para contar con una buena calidad de vida. Hoy en día como humanos somos altamente dependientes de este servicio, por ello la elevada carga que tiene en la composición del índice es tan relevante.
- Regadera y DVD: De los índices de estas dos variables se deduce que contar con regadera en el hogar es tan raro como tener un DVD. Su rareza radica en que son elementos no tan imprescindibles como una estufa o

un tanque de gas, de manera que contar con alguno de estos puede considerarse un lujo en la localidad.

Como se puede apreciar en el gráfico hay elementos que tienen un menor peso en el índice. La lógica de su interpretación reside en la evidente presencia de éstos en los hogares, de manera que, si las personas no cuentan con alguno de estos factores, difícilmente contarán con algunos de los servicios o bienes que cuentan con un mayor peso en el índice IBEP. Por lo anterior podemos deducir que, la persona con una situación económica menos ventajosa al promedio presentará un índice bajo, es decir, tendrá un nivel de bienestar económico menor. Por el contrario, si la persona tiene un alto poder adquisitivo, contará incluso con los bienes y servicios con cargas más elevadas, de manera que su índice será elevado.

Como se hizo mención, a partir del Índice de Bienestar Económico del Productor se puede llegar a hacer un análisis comparativo a partir del tipo de agricultura que se practica. A continuación, se utiliza la técnica de Análisis Discriminante con el objetivo de poder conocer la clasificación de los productores a partir del tipo de agricultura que practica. En la sección de anexos se puede consultar el método empleado en el programa Stata12.

3.3 La agricultura en relación con el bienestar del productor

Con base en las características que presentaron los productores encuestados respecto a la agricultura practicada en la localidad se procede a aplicar la técnica de Análisis Discriminante a fin de llevar a cabo una clasificación más exacta del tipo de agricultura que lleva a cabo cada productor. Para poder llevar a cabo la técnica de Análisis Discriminante es importante contar con una base de características a través de las cuales se puedan diferenciar los tres tipos de productores, es decir, las características retomadas para poder hacer la clasificación la deben presentar los tres tipos de productores en diferente medida o magnitud. De manera que, aunque las características que presentan los tipos de agricultura son varias, en el cuadro 1.1 se hace una unificación de las principales características que se encuentran presentes y que permiten diferenciar los tres tipos de agricultura: moderna, tradicional y orgánica.

Las características mencionadas fueron incluidas en la encuesta aplicada e incluidas en el Anexo 2 de forma que pudieran ser operacionalizadas. Estas características van desde el número de hectáreas que destinan a la producción, hasta los procesos de fertilización, el tipo y cantidad de mano de obra empleada, la diversificación en la práctica agrícola, entre otras.

Para llevar a cabo el análisis discriminante se incluyeron la mayor parte de las variables características de los tres tipos de producción, a fin de que se pudiera identificar con mayor claridad las categorías de producción agrícola. En el anexo 3 del presente trabajo se puede apreciar el procedimiento empleado en la construcción del análisis discriminante con ayuda del programa STATA 12. Como se especificó en el apartado metodológico, son 14 las variables integradas en el análisis que permiten hacer la clasificación. A continuación, se presenta una descripción de las mismas:

- Tipo de tenencia de la tierra: Se refiere a si la propiedad destinada a la producción agrícola es ejidal, comunal o privada.

- Apoyo productivo familiar: El número de personas en el hogar que apoyan en la labor de campo es la segunda variable incluida. Esta variable está claramente definida y se refiere propiamente a los habitantes del hogar que están apoyando en la producción agrícola.
- Tipo de trabajo empleado: El tipo de trabajo empleado en la producción es una variable que difiere entre las personas que trabajan el campo, esto con el fin de saber si son jornaleros, familiares o ayuda por parte de la comunidad.
- Objetivo de la unidad productiva: Partiendo del marco teórico se sabe que en tanto la agricultura orgánica y moderna dirigen los productos al mercado, la agricultura tradicional también lo hace, pero no del todo, de manera que destinan buena parte de su producción al autoconsumo.
- Tipo de conocimiento empleado: El conocimiento empleado en la agricultura es determinante para los niveles de sustentabilidad y productividad de la tierra. El tener una capacitación técnica hace mucha diferencia en el tipo de cultivos que se siembran y cosechan, así como en el nivel de producción que se puede tener.
- Ingresos de la agricultura: El ingreso percibido por la actividad agrícola fue es otra variable que ayudó a hacer la correcta clasificación de la agricultura en la localidad. Los grandes montos de ingreso provienen de grandes extensiones de tierra o de personas con una capacitación especializada en el tema agrícola, variable también incluida.
- Escala productiva: El número de hectáreas destinadas a la producción agrícola también se incluyó para hacer la clasificación. La extensión de tierra dedicada a la producción agrícola está ligada con el tipo de agricultura de forma directa. Teóricamente se sabe que las grandes extensiones de tierra pertenecen a los monocultivos, en tanto que las pequeñas parcelas de tierra pertenecen a pequeños productores o productores tradicionales y a productores orgánicos.
- Productividad laboral: A mayor tecnificación de la agricultura deviene un menor tiempo dedicado a la misma, es decir, aumenta la productividad. La agricultura tradicional y la agricultura orgánica se caracterizan precisamente

por implicar una utilización más intensa de trabajo humano a diferencia de la agricultura moderna, la cual intensifica el uso de maquinaria para reducir el uso de mano de obra, dejando de lado la parte sustentable.

- Número de productos sembrados: Una de las más claras diferencias que se puede ver entre los cultivos modernos y los tradicionales u orgánicos es la cantidad de productos que se siembran en una parcela, pues mientras una de las características de la agricultura moderna es la producción en monocultivos, las otras dos ayudan a la conservación de especies a través de los pluricultivos.
- Fertilización empleada: La utilización de fertilizantes es también un elemento que va a caracterizar los tipos de producción. La agricultura moderna está caracterizada por una alta utilización de fertilizantes de origen sintético, mientras que la agricultura orgánica se caracteriza por fertilizar los cultivos con productos de origen natural.
- Grado de contaminación: El tipo de desecho que se genera va en detrimento de la sustentabilidad del tipo de agricultura. Por ello se operacionalizó esta variable diferenciando entre la utilización de desechos inorgánicos y orgánicos.
- Disposición de residuos: la disposición de los desechos va a determinar el nivel de sustentabilidad de la actividad agrícola.
- Eficiencia energética: El consumo de energía durante la producción está determinado por el uso de algún tipo de combustible fósil durante el proceso productivo, por el uso exclusivo de mano de obra o la utilización de algún animal dentro del mismo.
- Instrumento de trabajo. Se refiere al tipo de maquinaria utilizada para la agricultura. La pregunta está orientada a conocer que tan sustentable es la actividad agrícola con base en la utilización.

Las respuestas de los encuestados incluyen si ellos se consideran productores modernos, agrícolas u orgánicos¹³. De manera que previo al análisis discriminante existía una clasificación a priori de los agricultores. La clasificación original de los productores contemplaba inicialmente 7 productores de la agricultura moderna, 8 productores de la agricultura orgánica y 29 productores de la agricultura tradicional. La clasificación arrojada por el análisis discriminante se puede ver en cuadro 3.2.

Cuadro 3.2 Clasificación de los productores con Análisis Discriminante

```

Linear discriminant analysis
Resubstitution classification summary

+-----+
| Key    |
+-----+
| Number |
| Percent|
+-----+
True
y_tipo_agri | Classified
             | Moderna  Tradic  Orgánic| Total
-----+-----+-----+-----+-----+
      Moderna |         6         0         0 |         6
             | 100.00    0.00    0.00 | 100.00
      Tradicional |         0         29         0 |         29
             | 0.00 100.00    0.00 | 100.00
      Orgánica   |         0         0         9 |         9
             | 0.00    0.00 100.00 | 100.00
-----+-----+-----+-----+-----+
      Total     |         6         29         9 |         44
             | 13.64    65.91    20.45 | 100.00
      Priors    | 0.3333    0.3333    0.3333 |

```

Fuente: Elaboración propia con información recabada en trabajo de campo

En el cuadro anterior se puede ver que, de los 44 encuestados, 29 se clasificaron como agricultura tradicional, 6 como agricultura moderna y 9 como agricultura orgánica. Iterando con las variables y la clasificación que se generaba se pudo llegar a esta clasificación.

Si bien en la clasificación solo disminuyó en uno el número de productores modernos y aumentó en uno el número de productores orgánicos, no es el mismo sujeto el que cambió de clasificación. Dado que se hizo una iteración a fin de que la

¹³ La técnica de análisis discriminante requiere que exista una clasificación a priori de los tipos de agricultura. La clasificación a la cual corresponde cada agricultor debe venir de la misma encuesta y generarse a partir de la misma la clasificación a priori, esto con el fin de evitar sesgos o manipulación de la información.

clasificación que se hacía fuera la más exacta, la clasificación de los productores fue cambiando, de manera que, si en un momento inicial eran 29 los productores de agricultura tradicional, después del análisis seguían siendo 29 pero ya no los iniciales. Por lo anterior, la tabla 3.1 muestra la clasificación de los productores además de los productores que cambiaron de clasificación.

Tabla 3.1 Clasificación de los productores con y sin Análisis Discriminante

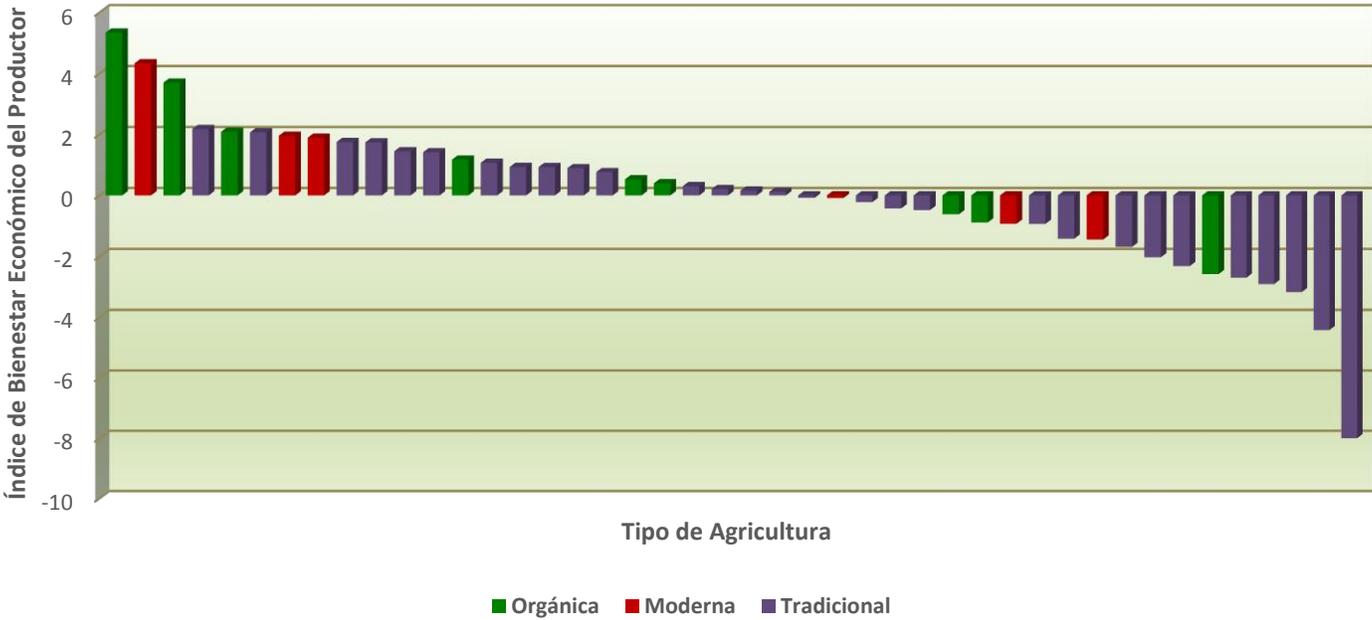
folio	Clasif. ORIGINAL	Clasif. Con A.D.	IBEP	folio	Clasif. ORIGINAL	Clasif. Con A.D.	IBEP	folio	Clasif. ORIGINAL	Clasif. Con A.D.	IBEP
44	Orgánica	Tradicional	2.18	8	Moderna	Moderna	4.33	12	Orgánica	Orgánica	5.34
14	Orgánica	Tradicional	2.07	26	Tradicional	Moderna	1.96	37	Orgánica	Orgánica	3.70
20	Tradicional	Tradicional	1.75	19	Moderna	Moderna	1.89	16	Orgánica	Orgánica	2.09
17	Moderna	Tradicional	1.74	18	Moderna	Moderna	-0.09	36	Tradicional	Orgánica	1.17
42	Tradicional	Tradicional	1.45	43	Tradicional	Moderna	-0.93	28	Orgánica	Orgánica	0.53
38	Tradicional	Tradicional	1.41	9	Moderna	Moderna	-1.45	15	Tradicional	Orgánica	0.40
7	Tradicional	Tradicional	1.07					35	Moderna	Orgánica	-0.62
6	Tradicional	Tradicional	0.93					2	Orgánica	Orgánica	-0.89
40	Tradicional	Tradicional	0.93					32	Orgánica	Orgánica	-2.58
22	Tradicional	Tradicional	0.89								
30	Tradicional	Tradicional	0.76								
29	Tradicional	Tradicional	0.30								
31	Tradicional	Tradicional	0.21								
1	Tradicional	Tradicional	0.16								
10	Tradicional	Tradicional	0.12								
21	Tradicional	Tradicional	-0.08								
33	Tradicional	Tradicional	-0.22								
25	Moderna	Tradicional	-0.43								
13	Tradicional	Tradicional	-0.48								
24	Tradicional	Tradicional	-0.94								
4	Tradicional	Tradicional	-1.42								
27	Tradicional	Tradicional	-1.69								
39	Tradicional	Tradicional	-2.03								
11	Tradicional	Tradicional	-2.32								
23	Tradicional	Tradicional	-2.70								
41	Tradicional	Tradicional	-2.91								
3	Tradicional	Tradicional	-3.17								
5	Tradicional	Tradicional	-4.42								
34	Tradicional	Tradicional	-8.00								

Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

En la tabla se pueden ver los nueve sujetos que cambiaron de clasificación después del análisis discriminante. Como se puede apreciar son más los productores que se clasificaron como productores tradicionales. El número de productores Modernos y Orgánicos es similar, aunque lo que buscamos es ver sus niveles de impacto en el bienestar económico y social. ¹⁴

Ahora bien, una vez hecha la clasificación correcta a partir del AD se puede hacer el análisis comparativo de la situación socioeconómica de los productores diferenciando entre al tipo de agricultura y determinando la viabilidad de los mismos. Para determinar a través de una comparación la viabilidad en los diferentes tipos de agricultura se realiza el gráfico 3.4.

Gráfica 3.4. Índice de Bienestar Económico del Productor por Tipo de Agricultura



Fuente: Elaboración propia con información recabada en trabajo de campo

¹⁴ El cambio de clasificación de un sujeto puede entenderse como una clasificación a priori que no concordaba con las características del tipo de agricultura que practica. Al ser el AD una técnica que realiza una clasificación con base en las características de cada productor, la clasificación de los mismos puede llegar a cambiar, esto dependiendo en todo momento de las características que tiene el tipo de agricultura que practica.

En la gráfica 3.4, ordenados de mayor a menor, se presentan los índices de bienestar económico por productor. Lo que se presenta en el gráfico es información contundente para la investigación. Se puede ver que la agricultura orgánica genera condiciones socioeconómicas mejores que las generadas por la agricultura tradicional y la agricultura moderna. Comparativamente la agricultura tradicional genera niveles inferiores de bienestar para los productores que la practican, su índice promedio es de -0.4 e inclusive se puede apreciar en la tabla 3.1 que los productores de la agricultura tradicional con el mejor nivel tienen un índice de 1.8.

Las disparidades entre rentabilidad económica, sustentabilidad ambiental y bienestar socioeconómico del productor nacen de los fines que persigue la actividad agrícola. La agricultura moderna nace con el fin del lucro y la reproducción del capital, razón por la cual el tema del impacto ambiental y la sustentabilidad pasa a segundo término. En el caso de la agricultura tradicional, existe una cuestión más compleja pues, sin dejar de ser una fuente de ingresos y autoconsumo, la agricultura forma parte incluso de la cultura local. Es por ello que en muchas zonas rurales aún se conservan especies criollas, muchas en peligro de desaparecer. Parte de los elementos que hacen de la agricultura tradicional una actividad sustentable es la cosmovisión de su entorno natural, razón por la cual se llegan a comprender la importancia de la conservación de los ecosistemas o el papel de los elementos naturales en el ciclo de la vida. En el caso de la agricultura orgánica, ésta busca generar productos saludables y sin dañar el medio ambiente, consecuentemente busca alcanzar beneficios socioeconómicos para el productor tomando en cuenta el cuidado ambiental.

A continuación, explicamos un punto importante a tomar en cuenta dentro de la agricultura para poder aspirar a alcanzar el desarrollo local sustentable a través de una revalorización de las capacidades y el potencial económico del medio rural, el tipo de régimen de propiedad de la tierra.

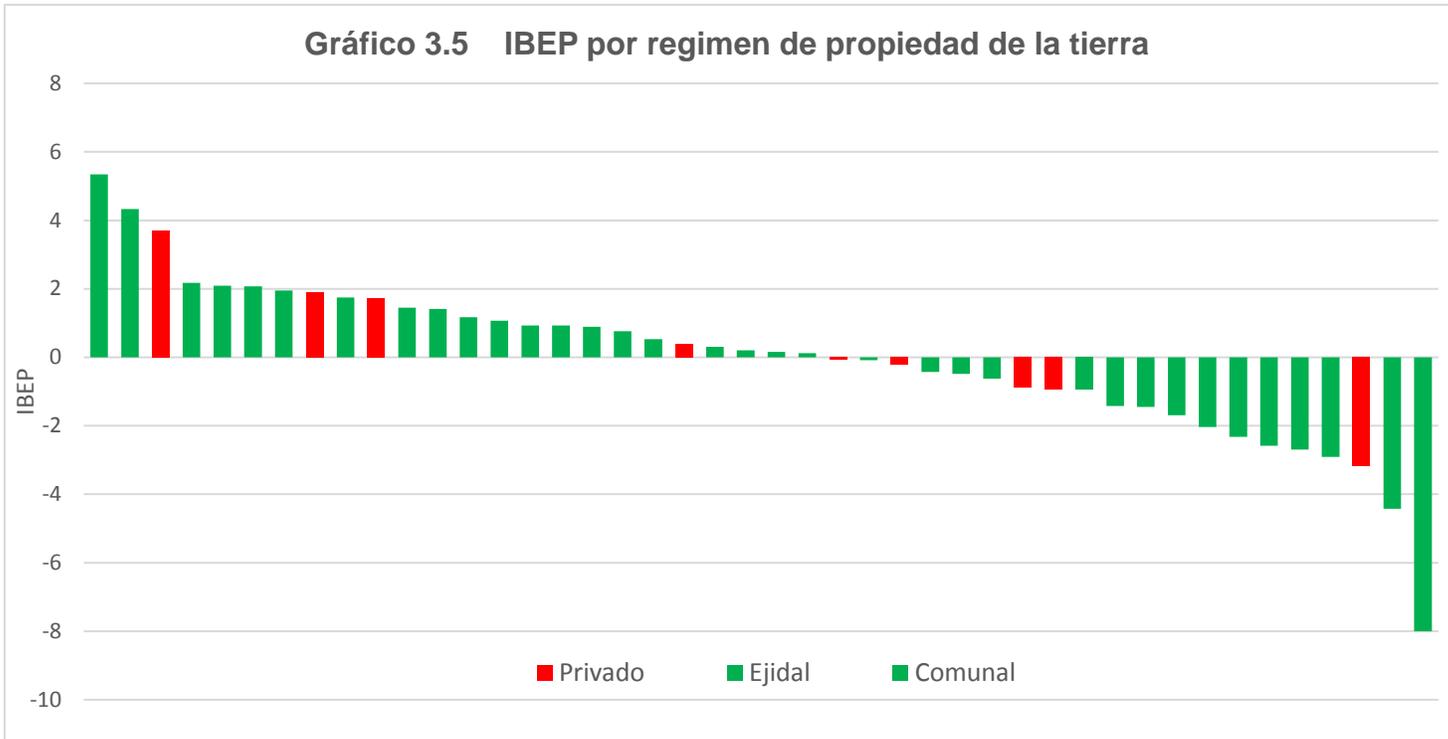
3.3.1 Tipo de propiedad sobre la tierra

Uno de los temas más criticados en la teoría ortodoxa respecto a la cultura de las comunidades rurales es el tipo de propiedad que se maneja para el uso del suelo. Argumentando que la propiedad social genera incertidumbre y por lo tanto es un impedimento para la inversión y el efecto multiplicador que genera para la economía, la teoría económica ortodoxa busca privatizar las tierras para poder explotarlas, normalmente sin tomar en consideración el impacto ambiental que esto conlleva.

Existen opiniones encontradas respecto al papel de la propiedad social de la tierra cuando esta cuestión se aborda desde la perspectiva de la nueva ruralidad, la cual nos dice que existe la posibilidad de llevar a cabo estrategias productivas para generar desarrollo local sustentable en este tipo de condiciones. Más aún, una forma de fomentar el desarrollo rural sin ir en perjuicio del medio ambiente es aprovechando la capacidad de acción y gestión que tienen estas localidades en la propiedad social de la tierra (Rosas, 2013), (Pengue, 2001).

La idea de sustentabilidad que se busca aquí se encuentra lejos de la visión que premia en la óptica del ortodoxo desarrollo económico. Alcanzar beneficios económicos no es el fin. El fin es la implementación de proyectos que ofrezcan a las comunidades rurales la oportunidad de generar bienes y servicios que contribuyan a mejorar sus condiciones de vida considerando la vasta diversidad cultural y de vida que caracteriza a las localidades rurales.

En Santa Ana Hueytlalpan la tierra está dividida en ejidos y es de esta forma que se trabaja el campo. Considerando lo anterior, existen productores que han podido privatizar su tierra para poderla explotar. Con el objetivo de identificar si, en efecto, la propiedad social es un elemento que pueda figurar como un espacio fértil para el desarrollo económico se hace una comparación entre los beneficios que genera a través de una comparación del IBEP. Esta comparación se hace bajo el supuesto de que las condiciones socioeconómicas son idénticas para los productores.



Fuente: Elaboración propia con datos de trabajo de campo

El índice de bienestar económico del productor mide de acuerdo a su riqueza económica cuan elevado es el nivel socioeconómico del productor. En el gráfico 3.5 se puede ver de forma más ilustrativa el nivel del IBEP con base en el tipo de tenencia de la tierra y de acuerdo al tipo de agricultura que se practica. Como se puede observar, en las barras de agricultura moderna y agricultura orgánica (que son propiamente los que destacaron por presentar índices elevados) donde se cuenta con propiedad ejidal hay niveles de bienestar económico más alto. Inclusive, dentro de la agricultura moderna hay mejores niveles de bienestar económico donde existe propiedad ejidal que donde hay la propiedad privada. Lo anterior confirma la afirmación acerca de que la propiedad social de la tierra permite, al igual que la propiedad privada, generar mejores niveles de bienestar económico, es decir que, a partir de la propiedad social se puede generar desarrollo local.

Lo que se viene argumentando en el planteamiento del problema y marco teórico es el nivel de impacto ambiental que los altos niveles de productividad de la agricultura moderna conllevan, no obstante, en este análisis hemos podido

demostrar que la agricultura sustentable puede convertirse en un medio a través del cual los productores pueden alcanzar el desarrollo económico local.

Un último elemento que es preciso abordar en la presente investigación es que tipo de producto nos podemos dar a la tarea de sembrar con el objetivo de alcanzar altos niveles de rentabilidad a través de la práctica de la agricultura.

3.3.2 La agricultura orgánica del jitomate

En el capítulo anterior se pudo ver que uno de los productos cultivados en el municipio de Tulancingo de Bravo, Hidalgo, lograba sobresalir en términos de rentabilidad económica medida a partir de los ingresos percibidos por hectárea de producto cosechada, este producto fue el tomate rojo (jitomate).

Para poder determinar que producto de entre todos los sembrados puede generar mejores condiciones socioeconómicas se llevó a cabo un análisis de regresión simple entre el IBEP y los productos sembrados. Para poder introducir todos los variables en el análisis se introdujo una variable dummie por cada cultivo. El modelo matemático utilizado queda de la siguiente forma:

$$Y = f(Z1, Z2, Z3.. Zn)$$

Donde:

Y: Índice de Bienestar Económico del Productor

Zn: Tipo de cultivo sembrado por el productor n

Después de correr la regresión lineal con el Índice de Bienestar Económico del Productor y con las variables dummies de los cultivos se obtuvo un resultado que no discierne de lo hallado en el capítulo anterior. Lo que se puede ver en el cuadro 3.3 es que solo uno de los cultivos que impacta de forma positiva en el Índice de Bienestar Económico del Productor es significativo. Este producto es el tomate rojo, y de acuerdo al parámetro obtenido se puede concluir que cuando los productores se dedican a cultivar este producto pueden mejorar su IBEP en 2.02 unidades, lo que a su vez significa que pueden elevar su nivel de vida y las condiciones

económicas en que viven. Esta afirmación se ve reforzada con las cifras reportadas por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera con respecto a la productividad, rentabilidad y tendencia al alza del Jitomate en el municipio de Tulancingo.

Cuadro 3.3 Regresión IBEP – cultivos varios

index	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ejote	-.5040352	2.975425	-0.17	0.867	-6.580663	5.572592
forraje	1.034446	1.449988	0.71	0.481	-1.926825	3.995716
coliflor	4.429612	3.71287	1.19	0.242	-3.15308	12.0123
brcoli	-2.176635	3.212228	-0.68	0.503	-8.73688	4.383609
cebada	.6679832	3.129193	0.21	0.832	-5.722682	7.058648
chicharos	-3.323236	3.633037	-0.91	0.368	-10.74289	4.096416
cilantro	.0368526	1.444772	0.03	0.980	-2.913765	2.98747
calabaza	-1.813026	1.594947	-1.14	0.265	-5.070343	1.444291
lechuga	1.813843	2.384276	0.76	0.453	-3.055498	6.683183
tomate_rjo	2.023808	1.074921	1.88	0.069	-.1714728	4.219088
tomate	.3306216	2.358703	0.14	0.889	-4.486492	5.147735
frijol	-.0715177	1.886731	-0.04	0.970	-3.924737	3.781702
maiz	-.1177819	1.290042	-0.09	0.928	-2.752399	2.516835
_cons	-.3621955	1.354208	-0.27	0.791	-3.127857	2.403466

Fuente: Elaboración propia con información de trabajo de campo

A través de este análisis se pudo ver que, en términos de bienestar la agricultura orgánica es comparable con la agricultura moderna y en términos de sustentabilidad presenta mucho mejores niveles. Comparado con la agricultura tradicional, la agricultura orgánica es superior.

Con base en las anteriores afirmaciones se puede concluir que la agricultura orgánica es una actividad que puede ser presentada como una alternativa a las comunidades rurales, que, en búsqueda de mejores condiciones de vida optan muchas veces por la utilización de insumos químicos dañinos para el campo, esto para los que deciden luchar por permanecer en su tierra.

A continuación, se expone un apartado para la implementación de la agricultura orgánica en la localidad con base en la determinación de los productos más fructíferos en la misma.

Conclusiones y Propuesta.

Conclusiones

La presente investigación nació de las carencias y vulnerabilidad socioeconómica que presenta la localidad de Santa Ana Hueytlalpan además de las pocas oportunidades económicas con que cuentan para poder cambiar este hecho. Con esta investigación se trabajó en campo dentro de la localidad Santa Ana Hueytlalpan y se conocieron las condiciones en que producen los agricultores y los beneficios que han podido obtener a través de la práctica agrícola.

De forma general el resultado más significativo que sale a relucir es que la agricultura orgánica en la localidad ha generado mejores condiciones socioeconómicas que las obtenidas de la práctica de agricultura tradicional y agricultura moderna. Lo anterior quedó demostrado a través del análisis comparativo de los índices de cada productor diferenciando por el tipo de agricultura que practica.

Esta investigación es un estudio único en su tipo para la localidad. Al ser la localidad una entre tantas que requieren atención enfocada a sus particulares características y necesidades, difícilmente puede llegar a considerarse centro de atención, aún para el mismo municipio. Por lo anterior este trabajo tiene una importancia particular para la localidad y sus habitantes.

Con este trabajo se hizo una contribución teórica en dos sentidos: Esta investigación contribuye a fundamentar contribuciones teóricas de la economía ambiental y ecológica, a través de la fundamentación práctica donde sobresale la ventaja de las prácticas agroecológicas sobre las prácticas tradicionales y modernizadas o que implementan productos sintéticos; También se pudo demostrar en este trabajo la igualdad de condiciones que supone el implementar actividades económicas sobre suelo denominado de propiedad social. Lo anterior lleva a concluir que no hay la necesidad de que exista propiedad privada para poder iniciar prácticas económicas que puedan contribuir a mejorar las condiciones socioeconómicas de los productores.

La metodología que se empleó en esta investigación fue innovadora aplicada en el tema de la agricultura. Definir la diferenciación además de la sustentabilidad de la práctica agrícola a través de un marco teórico como lo es la agroecología y hacer un análisis comparativo para los tipos de agricultura utilizando técnicas como el Análisis Discriminante y Análisis de Componentes Principales es lo que hace de esta metodología algo diferente dentro de lo que es la investigación en temas de agricultura.

Además de lo anterior, la posibilidad de replicar la metodología empleada en la investigación proporciona un amplio campo de posibilidades a para conocer de forma comparativa los beneficios que arrojan las diferentes prácticas agrícolas locales.

Concluida la investigación y el análisis, se puede afirmar que la agricultura orgánica es el tipo de agricultura que puede contribuir a mejorar las condiciones económicas de los productores y que por sus características intrínsecas conlleva a tener y promover una práctica sustentable. Se pudo constatar con un análisis comparativo entre los tres tipos de agricultura identificados en la localidad que las condiciones socioeconómicas obtenidas a partir de la agricultura son mejores que las condiciones generadas por la agricultura tradicional y moderna, lo que significa haber alcanzado el objetivo general de este trabajo.

Respecto a los tres objetivos específicos enlistados al principio, se dio alcance a los mismos de la siguiente forma: A través del análisis discriminante se pudo conocer los indicadores que definen el nivel de desarrollo sustentable que se puede alcanzar por cada tipo de agricultura practicado en la localidad. Se pudo ver de forma gráfica que los índices de bienestar económico generados por la agricultura orgánica son superiores comparativamente a los índices generados por la agricultura moderna y la agricultura tradicional. Lo anterior lleva a inferir que es la agricultura orgánica la forma de producir que puede contribuir a mejorar el nivel de vida de los productores de la localidad, lo que en efecto nos permite afirmar que se alcanzó el primer objetivo particular.

Se pudo conocer además las características de la localidad que serían clave para poder implementar un plan de acción para la expansión de la agricultura orgánica en la localidad, mismas que a través de la agricultura orgánica posibilitarían alcanzar el desarrollo local sustentable. Con la implementación de la producción del tomate rojo en la localidad como el producto más conveniente y a través de la agricultura orgánica, se busca generar oportunidades de empleo y medios de subsistencia para los productores de la localidad, fungiendo así, como un detonante económico para la localidad y esperando un efecto multiplicador en tanto se generen encadenamientos hacia adelante y hacia atrás de la producción agrícola del tomate. Para finiquitar y sacar provecho a los resultados de la investigación se hace un apartado con la propuesta de expansión de la agricultura orgánica en la localidad, cometido del segundo objetivo particular.

De lo anterior podemos resumir que los objetivos particulares de la investigación, al igual que el objetivo general de la misma fueron alcanzados de forma satisfactoria, lo que nos lleva a confirmar la hipótesis planteada para este trabajo: los resultados en términos económicos, sociales y ambientales que derivan de la agricultura orgánica practicada en Santa Ana Hueytlalpan son mejores a los resultados obtenidos de por la agricultura moderna y la agricultura tradicional. Lo anterior se puede ver de forma clara en el gráfico comparativo del Índice de Bienestar Económico del Productor por tipo de agricultura.

Es preciso mencionar que entre las limitaciones que tiene este trabajo se pueden mencionar las siguientes: ampliar el tamaño de la muestra empleada a fin de hacer más significativos los resultados alcanzados. Por lo anterior es preciso mencionar que los resultados obtenidos en esta investigación son aun incipientes dado que son nueve productores de la localidad a partir de los cuales se infieren los resultados alcanzados.

Propuestas para expandir la actividad agrícola orgánica en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan

Como resultado de la investigación se pudo determinar que la agricultura orgánica es la forma de producir que más ventajas en términos socioeconómicos y ambientales tiene en la localidad de Santa Ana Hueytlalpan. En el presente apartado se explora la posibilidad de implementar la agricultura orgánica dentro de la localidad.

Las condiciones de desigualdad social y disparidad en el desarrollo económico vuelven necesarias implementar estrategias en las comunidades rurales en consideración de las características y potencialidades con que estas cuentan. Como se revisó al final del capítulo anterior, la propiedad social de la tierra es uno de los elementos que posibilita contar con un mejor nivel de bienestar económico dentro de la localidad. El que la localidad se rija bajo el régimen de usos y costumbres es uno de los elementos que potencializan la posibilidad de implementar la agricultura en la localidad. La propiedad social de la tierra brinda a la localidad la posibilidad de tomar control de misma, gestionando el uso de sus recursos y la toma de control de su territorio, elementos que de acuerdo a Toledo (1996) son claves para promover el desarrollo local sustentable.

Por la importancia que tiene la propiedad social de la tierra para la toma de decisiones y gestión de recursos locales es que se indagó al respecto de la postura del comisario ejidal de la localidad respecto a la propuesta de expansión del tipo de agricultura con mayor viabilidad, en este caso, la agricultura orgánica. El comisario ejidal de la localidad mostró interés y le pareció importante cualquier tipo de ayuda que derivara de la investigación. Comentó además que la localidad está muy necesitada de ayuda, la actividad agrícola se encuentra en crisis por las condiciones climáticas desfavorables, por el deterioro del suelo, por las condiciones climáticas y por las pocas oportunidades económicas que ofrece el mercado.

A partir de tener el visto bueno de la autoridad local, la propuesta de la expansión de la agricultura en la localidad se basa en tres factores que Pengue (2001) define

como necesarios para lograr alcanzar el desarrollo económico local. Los elementos que deben estar presentes en una propuesta o estrategia que pretenda generar desarrollo sustentable en localidades rurales son:

1. Capacidad tecnológica y productiva en materia de agricultura sustentable

El primer elemento a considerar en una propuesta de desarrollo local sustentable es la ventaja que tiene la agricultura orgánica sobre la agricultura tradicional y sobre la agricultura moderna, debido a que es una forma de producción innovadora en términos de producción y sustentabilidad.

Técnicamente la agricultura orgánica puede traer a la localidad beneficios que se verían reflejados en la capacidad de producción, cuidado del medio ambiente, la obtención de productos de mayor calidad y mejor valorados en el mercado. Además de ello, la agricultura orgánica puede permitir tener una producción estable a largo plazo en tanto la tierra no se está erosionando agresivamente.

En la localidad de estudio derivado del número de productores orgánicos podemos afirmar que la producción orgánica que existe es aún incipiente para la localidad.

Se pudo saber que el 66% de los productores orgánicos destina sus productos a la venta en el mercado local o regional, 22% destina sus productos al autoconsumo y únicamente un encuestado utiliza intermediarios para poder comercializar sus productos. Lo anterior nos permite saber que los productos se están vendiendo en los alrededores, por lo cual es preciso implementar una estrategia de venta que permita movilizar los productos obtenidos en mercados mejor remunerados.

Entre los productos que cultivan principalmente los productores orgánicos se encuentran maíz, tomate, jitomate, calabaza, cilantro y ejote. Los productos que ofrecen mayores ingresos a los productores son el jitomate, el tomate y la calabaza. Por lo anterior y valiéndonos de los hallazgos obtenidos en este trabajo es que el producto ideal a sembrar de forma orgánica es el jitomate, toda vez que además de ser el más rentable en términos de rendimiento, es el producto que se asocia en mejor forma a los altos índices de bienestar económico por productor.

En promedio los productores orgánicos poseen 1.15 has. destinadas a la agricultura y en promedio los productores encuestados poseen 1.87 has., por lo cual la dimensión de las tierras con que cuentan los productores locales no representa una dificultad para alcanzar rendimientos similares a los obtenidos por los productores que practican la agricultura orgánica.

El conocimiento tecnificado de que deriva la agricultura orgánica es lo que puede considerarse un instrumento con capacidad tecnológica y productiva en materia de sustentabilidad, lo que lleva a aceptar la factibilidad de este.

2. Fortalecimiento y apoyo de la cultura propia del medio rural junto con las personas que lo habitan.

El punto de la cultura de la localidad va en dos sentidos: la referente a su actividad agrícola, dentro de lo cual nos referiremos a la forma de producción agrícola tradicional con los métodos y técnicas que esto implica; y la que se refiere a la construcción de costumbres, tradiciones y valores que se vienen formando con el paso del tiempo, dentro de lo cual nos referimos a los dos elementos que pueden considerarse más relevantes: el otomí como lengua nativa y los usos y costumbres de la localidad.

En la consideración de la agricultura orgánica como una alternativa óptima para la localidad se tomó en cuenta la posibilidad de compatibilizarse con la agricultura tradicional. Por ello es que la agricultura orgánica puede promover y conservar las costumbres y tradiciones referentes a su actividad agrícola, por la compatibilidad y similitud en las prácticas utilizadas.

Uno de los elementos característicos de la agricultura es el tiempo en horas hombre empleado en ésta. Las personas que practican la agricultura orgánica emplean en promedio 10 horas al día, habiendo quienes dedican hasta 12 horas de trabajo diario. En promedio se trabaja por ocho meses el campo y solo dos personas afirman haber empleado la producción o comercialización de forma colectiva, argumentando que les proporciona capacidad de negociación y acceso a financiamiento. Uno de los factores que adquiere mucho peso y que no es muy

evidente en la agricultura orgánica es la intensidad del trabajo que se emplea. Es de esta gran labor manual y del uso de insumos naturales que deriva la condición de sustentabilidad de la agricultura orgánica, lo que nos lleva a plantear si podría significar una condicionante para la puesta en práctica en la localidad. En promedio los productores encuestados emplean 8 horas diarias a la labor de campo, aunque hay quienes dedican en promedio 4 o 13 horas diarias. Para los productores que no tienen una alta dedicación podría significar un cambio fuerte hacia una agricultura que emplea en gran medida la fuerza laboral.

En promedio para los productores de la agricultura orgánica contribuyen 2 personas de su propio hogar en las labores agrícolas. En promedio los encuestados emplean el mismo número de personas de su hogar, de manera que nos lleva a entender que la forma de producción como agricultura familiar, tradición contemporánea para los productores de la agricultura tradicional. Este factor correspondiente con un tipo de agricultura tradicional podría contribuir a tener una agricultura orgánica exitosa, toda vez que forma parte de las horas hombre empleadas.

Ahora bien, al hacer parte de la propuesta la consideración de los usos y costumbres como forma de organización de la localidad se está ayudando a preservar e impulsar el autogobierno. El rescate de la lengua otomí en la localidad depende enteramente de la promoción entre los otomí parlantes. El rescate de la lengua sale del alcance de esta investigación, no obstante, se espera que un dinamismo económico mayor impacte en la reducción de la migración campo-ciudad y con ello se pueda contrarrestar la pérdida de la lengua nativa en la localidad por causas de movilidad.

3. Impulsar modos y rescates de producciones específicas.

El modo de producción de la localidad es la agricultura tradicional, por ello al compatibilizarse con la agricultura orgánica no se está desplazando u olvidando la práctica de la misma, al contrario, como se hizo mención, el que la agricultura orgánica nazca de una adaptación de las técnicas de producción tradicionales es todo un plus maximizador para su promoción.

Con la producción específica se entiende el tipo de productos cultivados en la localidad, por ello el producto más viable para sembrar es el tomate rojo, pues el producto que impacta de mejor forma en el índice de los productores. Lo anterior se pudo determinar a través del análisis de regresión simple entre el índice de los productores en función de los tipos de productos que sembraban (ver cuadro 3.1).

Además de ello, con los resultados de la encuesta se pudo conocer que las personas que cultivan jitomate son quienes han obtenido mayores ingresos en comparación con sus similares. Por lo anterior los ingresos que en promedio obtiene por hectárea un productor de jitomate es de \$161,666.7 anuales. Dos características que sobresalen entre estos productores es que siembran bajo la modalidad de invernadero o que utilizan sistema de riego.

Partiendo de esta afirmación es que la propuesta de implementación de la agricultura orgánica de la localidad debe considerar uno de estos dos aspectos (producción bajo invernadero o bajo la modalidad de riego). Bajo testimonio de los productores y con base en información empírica se sabe que la localidad atraviesa un problema de sequía y escases de agua. Este es uno de los factores que ha influido en la disminución en la productividad de las tierras en periodos recientes. Acceder a la construcción de un invernadero difícilmente es posible con ingresos propios o financiamiento propio, por ello la forma más factible de contar con un invernadero para el cultivo de jitomate es bajo la ayuda de algún programa, como el “Programa de productividad y competitividad agroalimentaria” donde se busca apoyar proyectos agrícolas, entre ellos los de producción orgánica. Para poder beneficiarse del programa se propone la agrupación de personas, a fin de poder acceder a mejores apoyos económicos e incrementar su probabilidad de éxito.

Por último y como uno de los puntos más importantes es necesario mencionar que una condición importante a tomar en cuenta para la implementación de la agricultura orgánica en la localidad es la condición del suelo, ya que para poder obtener la certificación orgánica de los productos debe existir un periodo de conversión hacia el manejo orgánico. Este periodo de conversión consiste en producir de forma orgánica por un periodo de dos años a fin de que cuando se hagan las evaluaciones

necesarias por un organismo certificador, la tierra destinada al cultivo cuente con la salud y condiciones biológicas que acrediten la obtención de productos totalmente orgánicos en este tipo de suelos.

Esta propuesta de investigación nos lleva a concluir que en Santa Ana Hueytlalpan existen las condiciones productivas y organizativas en los productores de forma individual y como comunidad regida bajo un sistema de usos y costumbres para la implementación de un proyecto basado en agricultura orgánica. Cambiar la forma de producción hacia la que sería la agricultura orgánica implica considerar una serie de cambios en formas y procesos que según la encuesta algunos de los productores están dispuestos a asumir, otros no completamente. Algunas de las características de la agricultura que tradicionalmente se viene practicando en la localidad son compatibles y facilitan la adaptación hacia una agricultura orgánica.

Considerando que existen las condiciones que posibilitarían la implementación de la agricultura orgánica, el proceso que se debe seguir para la expansión de ésta es tomando en cuenta las potencialidades locales de Santa Ana, de sus productores y de sus características de producción, mismas que se abordan en este apartado. El siguiente paso para los productores orgánicos de la localidad es hacer contacto con un organismo certificador de cultivos orgánicos, mismo que con base en la Norma Oficial Mexicana (NOM-037-FITO-1995) determinará las acciones necesarias para poder adquirir una correcta certificación (Navarro, 2013).

Bibliografía

- Abbodanza, S. (2012). *La nueva ruralidad como proceso de revalorización del campo- enfoque medioambiental*. Argentina: Universidad Nacional de Catamarca Argentina.
- Alier, J. M. (1998). *Curso de Economía Ecológica*. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Altieri, M. (Marzo de 1991). ¿Por que estudiar la agricultura tradicional? *Revista de CLADES*(Especial 1), 14.
- Altieri, M. A. (1999). *Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable*. Montevideo: Nordan-Comunidad.
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2000). *Agroecología. Teoría y Práctica para una agricultura sustentable*. México D.F.: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Altieri, M., & Toledo, V. (2011). *La revolución agroecológica en Latinoamérica*. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología.
- Andersen, M. (2003). *¿Es la certificación algo para mi? Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quien certificar productos para la exportación*. Recuperado el 23 de Marzo de 2016, de RUTA-FAO: www.fao.org
- Barkin, D. (2001). Superando el paradigma neoliberal: desarrollo popular sustentable. En N. Giarracca, *¿Una nueva ruralidad en América Latina?* (pág. 367). Buenos Aires, Argentina: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Barrientos, G. L. (2004). *Otomíes del Estado de México*. México: CDI: PNUD.
- Bartra, A. (2006). Marx, necesario pero insuficiente. En A. Bartra, *El Capital en su Laberinto* (pág. 382). Ciudad de México: ITACA.
- Bonnal, P., Bosc, P., Díaz, J., & Losch, B. (2004). *Multifuncionalidad de la agricultura y nueva ruralidad ¿Reestructuración de las políticas públicas a la hora de la globalización?* Obtenido de Multifuncionalidad de la agricultura y nueva ruralidad: <http://titulaciongeografia-sevilla.es/master/archivos/recursos/NuevaRuralidad.pdf>
- Calderón, J. P. (2000). Agricultura Ecológica: una alternativa al desarrollo sustentable en el campo mexicano. *El Cotidiano*, 95 -100.
- Calva, J. L. (2001). El Rol de la Agricultura en la Economía Mexicana. En R. S. Manuel Ángel Gómez Cruz, *Estrategias para el Cambio en el Campo Mexicano*. México: CIESTAAM.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde, tragedia en dos actos. *Ciencias*, 21 - 29.

- Cerón, H. M., & Miranda, E. N. (2015). Clasificación de destinos turísticos en México a través de un análisis discriminante. En E. S. ESE, *Panorama Económico* (pág. 152). Ciudad de México : Instituto Politécnico Nacional.
- Cerón, M., & Madrid, F. (2013). *Evaluación de desempeño de los destinos turísticos en el marco de los Convenios de Coordinación en Materia de Reasignación de Recursos (CCRR)*. Universidad Anáhuac, Departamento de Turismo, México D.F. Obtenido de www.cestur.sectur.gob.mx
- CONACYT, C. N., & SMCS, S. (2010). *Agricultura orgánica, tercera parte*. Durango, México.
- CONEVAL. (2015). *Diagnóstico de la capacidad productiva de los hogares rurales y pérdidas post-cosecha*. México D.F.: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Coraggio, J. L. (2010). Pensar desde la Perspectiva de la Economía Social. En L. C. Roberto Cittadini, *Economía Social y Agricultura Familiar* (pág. 465). Buenos Aires, Argentina: INTA.
- Diario Digital. (26 de Octubre de 2015). Inauguran nuevas instalaciones de escuela primaria bilingüe en Tulancingo. *Agenda Hidalguense Diario Digital*. Obtenido de <https://agendahidalguense.com/2015/10/26/inauguran-nuevas-instalaciones-de-escuela-primaria-bilingue-en-tulancingo/>
- DOF, D. O. (23 de Abril de 1997). Norma Oficial Mexicana NOM-037-FITO-1995. *NOM-037-FITO-1995, Por la que se establecen las especificaciones del proceso de producción y procesamiento de productos agrícolas orgánicos*. México D.F., Distrito Federal, México.
- EMAUS. (04 de 11 de 2017). *El comercio justo como herramienta de cooperación al desarrollo*. Obtenido de www.comerciojusto.org
- ENIGH. (2014). Descripción de la base de datos. Nueva construcción de variables. En I. N. Geografía, *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2014*. (pág. 198). Ciudad de México: INEGI.
- FAO, F. a. (17 de Abril de 2017). *Depósito de documentos de la FAO*. Obtenido de Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria: <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s0d.htm#bm13>
- FAO, O. d. (2000). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma: Colección FAO: Agricultura.
- Fuentes , S. F. (2011). *Análisis Discriminante* . Madrid: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales UAM-2011.
- García, A. (2002). Estrategias ambientales desde el mundo rural apoyadas por la iniciativa comunitaria LEADER. En D. Márquez, *Nuevos Horizontes en el Desarrollo Rural* (págs. 59-86). Andalucía, España: AKAL.

- Grajales, S., Anagua, A., Ochoa, K., & Concheiro, L. (2006). Las construcciones teórico conceptuales sobre la nueva ruralidad. En CEDRSSA, *Nueva Ruralidad, enfoques y propuestas para América Latina* (pág. 266). México: Centro de Estudios Para el Desarrollo Rural Sustentable.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tulancingo de Bravo, Hidalgo*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Ciudad de México: INEGI.
- INEGI. (04 de Noviembre de 2016). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Censos y Conteos de Población y Vivienda:
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, I. (2014). *INEGI*. Recuperado el 23 de Noviembre de 2015, de WWW.INEGI.ORG.MX:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825066574.pdf
- Koons, D. (2013). *The Future of Food, video documental Lily films*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2015, de The Future of Food, video documental Lily films:
<http://www.thefutureoffood.com/>
- Marín, J. (04 de Diciembre de 2016). *Análisis de Componentes Principales*. Madrid, España.
- Marín, J. (04 de Diciembre de 2016). *Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de UC3M:
<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema2am.pdf>
- Marín, J. D. (04 de diciembre de 2016). *Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de UC3M:
<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema1am.pdf>
- Marín, J. D. (02 de diciembre de 2016). *Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de UC3M:
<http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/AMult/tema6am.pdf>
- Martínez, P. C. (2006). *El Método de Estudio de Caso*. España. Obtenido de
<http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/3576/2301>
- Martínez, R. (Julio-Septiembre de 2008). Agricultura tradicional campesina: características ecológicas. *Tecnología en marcha*, 21(3), 3-13.
- Navarro, H. (2013). *Agricultura Orgánica y Alternativa*. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Ortiz, F. G. (2010). *Manual básico para la producción agrícola orgánica I, bases para la elaboración de un plan de trabajo en un huerto orgánico*. México: México Tradición Organica (METROCERT).

- Otomíes de Santa Ana. (Febrero de 2004). Obtenido de http://basica.primariatic.sep.gob.mx/descargas/colecciones/proyectos/red_escolar/publi_mexico/publiotomiesstaana.htm
- Pengue, W. A. (2001). *Fundamentos de Economía Ecológica*. México: Kaicron.
- Perazzoli, A. G. (2000). *Agricultura Orgánica: Una Alternativa Posible*. Uruguay: Programa de Agroecología.
- Pérez Sánchez, J., Velasco Orozco, J., & Reyes Montes, L. (2014). Estudios sobre agricultura y conocimiento tradicional en México. En CONACYT, *El ambiente y la cultura para el estudio de la agricultura tradicional* (págs. 144 - 156). México. Obtenido de https://www.ic.nanzan-u.ac.jp/LATIN/kanko/PL/2014PDF/pl11_12_jose_manuel_perez_sanchez_juan_jesus_velasco_oroasco_laura_reyes_montes.pdf#page=2&zoom=auto,-147,571
- Pérez, E. (2005). América Latina: Nueva Ruralidad y Exclusión. *Polígonos. Revista de Geografía*, 171 - 199.
- Pérez, E. (2006). Origen y Evolución del concepto de Nueva Ruralidad. En CEDRSSA, *Nueva ruralidad, enfoques y propuestas para América Latina* (pág. 266). México: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria.
- PMD. (2012). *Plan Municipal de Desarrollo, Tulancingo de Bravo Hidalgo, Ciudad Emprendedora 2016*. Tulancingo de Bravo, Hidalgo: Gobierno del Municipio de Tulancingo.
- PMD. (2016). *Plan Municipal de Desarrollo 2016 - 2020, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, Creciendo Juntos*. Tulancingo de Bravo, Hidalgo: H. Ayuntamiento de Tulancingo de Bravo.
- Prieto, P. (10 de Diciembre de 2006). *Tasa de Retorno Energético (TRE): Un concepto tan importante como evasivo*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia: http://www.crisisenergetica.org/ficheros/TRE_tan%20importante_como_evasivo.pdf
- Ramírez, S. M. (2013). Comercio Justo: una perspectiva general. *Comercio Exterior*, 63(1), 7. Obtenido de http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/152/1/COMERCIO_JUSTO.pdf
- Ramis, Á. O. (14 de 11 de 2017). *Ecología Política*. Obtenido de El concepto de bienes comunes en la obra de Elinor Ostrom: <http://www.ecologiapolitica.info/?p=957>
- Ribier, V. (1994). Impacto de las políticas económicas y agrícolas en América Latina. En T. Linck, *Agriculturas y Campesinos de América Latina* (pág. 400). México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

- Romero, L. (03 de marzo de 2017). El TLCAN, desfavorable para el agro mexicano. *Gaceta Digital UNAM*. Obtenido de <http://www.gaceta.unam.mx/20170306/el-tlcan-desfavorable-para-el-agro-mexicano/>
- Rosas, B., & Borjas, M. (2015). De la economía campesina al desarrollo rural sustentable: aproximaciones teóricas no convencionales. En M. M. Pérez Hernández, H. Merritt Tapia, & G. Insunza Vizuet, *Los desafíos del desarrollo local* (pág. 267). México: Porrúa.
- Rosas, M. (2013). La Nueva ruralidad Comunitaria y las actividades no-proletarias generadoras de excedentes. En T. Padilla, *El Campesinado y su persistencia en la actualidad mexicana* (pág. 508). México: Fondo de Cultura Económica.
- Rosas, M., & Fuentes . (22 de Julio de 2015). *Nueva Ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental y Economía Ecológica*. Obtenido de Revues.Org: <http://polis.revues.org/8846>
- Rubio, B. (2001). *Explotados y Excluidos, los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal*. México: Plaza y Valdés editores.
- Ruiz, M., & Pardo, A. (2001). *Análisis Discriminante*. Obtenido de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D_departamento/materiales/analisis_datosyMultivariable/23discr_SPSS.pdf
- SAG. (2013). *Ministerio de Agricultura - Agricultura Orgánica Nacional, bases técnicas y situación actual*. Chile.
- Sánchez, J. E. (Julio - Diciembre de 2014). La Política Agrícola en México, impactos y retos. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVIII(35), 946-956.
- SEDESOL. (2010). *Secretaría de Desarrollo Social*. Recuperado el 17 de Enero de 2016, de Unidad de Microregiones: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=130770018>
- SIAP. (31 de Diciembre de 2017). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA*. Recuperado el 02 de Febrero de 2016, de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>
- Soto, G. (2003). *Agricultura Orgánica, una herramienta para el desarrollo rural sostenible y la reducción de la pobreza*. Turrialba, Costa Rica.
- Taylor , E. (2002). *Agricultural Household Models: Genesis, Evolution and Extension*. California, EUA: University of California, Davis.
- Toledo, V. M. (1996). *Principios Etnocológicos para el Desarrollo Sustentable de Comunidades Campesinas e Indígenas*. Red Latinoamericana y Caribeña de Economía Social. Recuperado

el 02 de Mayo de 2016, de
<http://infocuib.laborales.unam.mx/~ec08s02c/archivos/data/1/12.pdf>

- Tomás, C. J. (2008). El desarrollo local sostenible en clave estratégica. *CIRIEC-Revista de economía*, 73-101.
- Vargas, M. (2001). Comunidad agraria y la perspectiva para su regulación. En C. Durand Alcántara, & M. Sámaro Rentería, *Educación agrícola, pueblos indios y nueva ruralidad en los umbrales del siglo XXI* (pág. 430). México: Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Sociales y Humanidades.
- Yin, R. (1994). *Investigación sobre estudios de caso*. New Delhi, London: International Educational and Professional Publisher.
- Yunez, A., & Cerón, H. (2015). *La economía del campo mexicano: tendencias y retos para su desarrollo*. Ciudad de México: El colegio de México AC.
- Yúnez, A. (2006). Liberalización y reformas al agro: lecciones de México. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 6(12), 47-67.

ANEXOS

Anexo 1

Entrevista

Con el objetivo de tener un acercamiento a la localidad y conocer más acerca de ésta, se realizó una entrevista al comisariado de bienes ejidales de la localidad de Santa Ana Hueytlalpan. Se presenta a continuación algo de lo obtenido en este primer acercamiento.

Luis

La agricultura orgánica se considera importante por la cosecha de productos sanos además del bajo impacto al medio ambiente. Este tipo de productos en el mercado se cotizan a precios más alto que los que se producen en forma convencional o industrial dado que el trabajo que implica su elaboración es mayor. Los productos orgánicos últimamente han tenido un crecimiento en su producción y comercialización por tener una aceptación cada vez mayor entre los consumidores. Cerca del 80% de los productos orgánicos mexicanos se comercializan en el exterior porque en México no existe un gran mercado de productos orgánicos dado que las personas no están acostumbradas a consumir este tipo de productos, no obstante, es un producto que está en auge. En este sentido, la agricultura orgánica es una forma de producción sustentable que ha demostrado ya en varias localidades que genera desarrollo, por ello yo propongo identificar en la localidad de Santa Ana Huetytlalpan si la agricultura orgánica ha permitido incrementar los niveles de bienestar de las personas a través de la forma de producción orgánica. Con esta investigación yo propondría la posibilidad de expandir la forma de producción orgánica a nivel localidad, además de ello, ustedes obtendrían una propuesta de cómo mejorar su producción con este tipo de prácticas orgánicas, pensando en una forma diferente de producir. Esto es un poco de lo que consiste el trabajo que pretendo realizar y el objetivo de este acercamiento es saber si usted se interesa en la realización de esta investigación y que por ende me pueda usted

autorizar la realización de la misma en la localidad pues es necesario realizar trabajo de campo.

La idea de este acercamiento a usted como comisionado de bienes ejidales es porque usted conoce a las personas que poseen terrenos donde realizan sus cultivos y usted como representante de los productores, podría permitirnos acceder a ellos y que ellos nos pudieran proporcionar a nosotros la información requerida, como que tipo de producción y prácticas llevan a cabo en la agricultura, y si ellas han practicado algún tipo de agricultura orgánica, pues se conoce la existencia de varias personas, en especial mujeres, que ya están llevando a cabo este tipo de agricultura y que han obtenido buenos resultados, con mayor producción, venden a un mercado especializado, queremos saber si conocen a cerca de esto o si les gustaría conocerlo un poco más.

Comisionado Ángel Tienda

Antes que nada, aquí en la localidad mucha gente acostumbra usar los fertilizantes o químicos en polvo o líquido, nosotros lo hemos utilizado más en los cultivos de maíz. Lo que ahorita estoy escuchando, ese tipo de conocimiento que existen otros tipos de fertilizantes o que se pueden preparar de forma orgánica, eso es o cuenta bastante porque hace como 10 o 15 años llegaron unas personas que nos enseñaron a hacer compostas con la basura de los cultivos y dio bastantes resultados, pero a la gente se le hizo difícil, y unos no lo quisieron hacer o no tienen las cosas para hacerlo por ejemplo yo en mi casa le enseñe a hacer abono pero es más fácil comprar el fertilizante, pero eso daña mucho las tierras, aunque la producción es muy buena pero se forza mucho a la tierra, enfermando a la tierra y matando a las lombrices que ayudan a la tierra a regenerarse y a la hora de barbechar la tierra hasta se desborona y cuando la tierra está bien, tiene hasta piedritas y se pone durita. Yo tengo 51 años, y desde que yo tenía 8 años comencé a trabajar la tierra y la verdad nosotros anteriormente no usábamos fertilizantes.

Cuando vinieron estos estudiantes, nos proporcionaron unos polvos, que olvidamos sus nombres porque no le poníamos etiquetas, nos trajeron varios paquetes para echarle al abono, pero había personas que no quisieron seguir haciendo el abono porque se tardaban dos o tres días haciendo dos o tres toneladas de abono orgánico, pero si es más fácil ir a comprar dos o tres toneladas de fertilizantes, muchos preferían comprarlo.

Nosotros somos 747 ejidatarios más o menos, así está en el padrón y son aproximadamente 3 mil hectáreas, los demás son posicionados que no están reconocidos como ejidatarios, ellos solamente trabajan la tierra, pero no están registrados en el padrón de ejidatarios.

Luis

Precisamente nos acercamos a usted porque no consideramos correcto llegar a una comunidad y comenzar a realizar algún trabajo, necesito una aprobación previa de usted como representante, aparte de que usted debe comentarlo con las personas para saber si gustan colaborar para evitar cualquier tipo de mal entendido.

Comisionado Ángel Tienda

Las personas de esta localidad son muy tranquilas, pero yo les comento esto de que los ejidatarios no aceptan a los posicionados porque nosotros como ejidatarios tenemos usos y costumbres y no se acepta que alguien externo pueda interceder en nuestros asuntos.

Existen unas personas que siembran pradera para el ganado y los demás se dedican al maíz, porque debemos obtener para comer y el forraje es para los animales. Otros siembran tomate, no te puedo decir cuántos son porque no recuerdo. En agosto comenzaron a realizar una bodega donde va a llegar la producción de tomate de la región para exportación, porque existen muchas personas que siembra jitomate y todas las tardes llegan ahí a dejar su producto también vienen de México, Pachuca, Puebla pero ellos vienen por jitomate para venderlo en otra parte. Existen otras personas que siembran hortalizas, lo juntan en un día para llevarlo a la central de abastos de Tulancingo. Otro grupo

de personas siembran jitomate pero en invernaderos de 70 u 80 metros cuadrados y 50 o 10 metros de largo, esas personas son muy pocas en la región. Otro poco de personas siembra la cebada ya que se está perdiendo la costumbre porque no hay quien le importe serán como máximo unas 20 personas a pesar de que se obtiene mucho en una cosecha. Antes las personas trabajaban más y eran menos costos, no había maquinaria y entre nosotros nos vendíamos nuestros productos y hoy en día como es muy poca la producción y no se quieren arriesgar a perder. Yo creo que si existiera una empresa que comprara ese tipo de productos sería más fácil

Luis

Existen muchas cosas que se pueden hacer para afrontar los problemas que enfrenta la localidad, pero se necesita identificar cuáles son las oportunidades, los problemas y principalmente que quieren las personas.

Comisionado Ángel Tienda

Claro, porque otra cuestión es que si en dado caso que existiera un apoyo del gobierno y mi producción es excelente tanto que tengo la oportunidad de véndelo, pero a quien se lo voy a vender, porque un problema en la localidad es que el excedente no tiene comprador, y tenemos que ir de plaza en plaza para venderlo. Por ejemplo, ahorita el maíz está en 7.50 y en otra localidad lo está vendiendo más caro, pero uno se arriesga en tener pérdidas porque tenemos que transportarnos a lugares más lejos. Las personas no se dan cuenta de eso, prefieren venderlo a diferentes personas en diferentes partes teniendo pérdidas que si lo vendieran con una sola persona a un solo precio. El jitomate o el tomate se vende mucho pero el maíz o la cebada no hay tanta venta y es tan fácil de sembrarlo.

Antes existían las conasupos donde llegaba el maíz que producía toda la región y estaba muy bien el esquema, pero ya no quieren rescatar este modelo de venta que nos beneficiaba. Lo que se desea es que nuestra producción se venda.

Luis

Yo pienso que esas son algunas de las problemáticas que se podrían identificar en la localidad e inclusive se podría conocer los motivos y áreas de oportunidad donde el maíz y la cebada si tengan un mercado.

Comisionado Ángel Tienda

Faltaba una cosa por mencionarle. Cualquier tipo de frijol aquí en la localidad se da pero desgraciadamente nadie nos lo quiere comprar, no existe un lugar donde colocarlo y creo que es un factor que ha influido en que el campo se venga atrasando.

Anteriormente los animales con arado para barbechar la tierra eran muy efectivos que ahora el disco de los tractores, que según deberían de ser más efectivas las maquinas que poseen más tecnología.

Luis

Me gustaría tener más pláticas con usted para continuar con esta investigación.

Comisionado Ángel Tienda

Con todo gusto aquí lo recibiremos.

Anexo 2 Formato de la encuesta aplicada



Encuesta de producción agrícola y situación socioeconómica de los productores agrícolas de la localidad de Santa Ana Hueytlalpan, Tulancingo de Bravo, Hidalgo.



Objetivo:

El objetivo de este cuestionario es recabar información referente a los temas de agricultura y situación socioeconómica de los productores agrícolas de la localidad de Santa Ana Hueytlalpan, Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

Los resultados obtenidos de esta encuesta permitirán realizar un análisis estadístico de las características de las diferentes formas de practicar la agricultura en la localidad en relación con los distintos niveles de desarrollo y bienestar económico para los productores y sus familias.

La población objetivo de la siguiente encuesta fue el padrón de ejidatarios de la localidad (un padrón con 747 ejidatarios) a partir de la cual se realizó un muestreo aleatorio simple y se obtuvo una muestra de 85 ejidatarios para aplicar las encuestas en la localidad de estudio.

Encuesta de producción agrícola y situación socioeconómica de los ejidatarios de la localidad de Santa Ana Hueytlalpan, Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

PRIMERA PARTE: Información socioeconómica

Nombre	Sexo		Edad	Fecha		
	Mujer	Hombre		DD	MM	AA

Escolaridad	Grado	Idiomas que habla (marque con una x)	
Primaria		Español	
Secundaria		Otomí	
Preparatoria		Otro (especifique):	
Superior			
Posgrado			

Respecto a la vivienda donde habita usted y su familia, responda las siguientes preguntas:

1. Número de habitaciones en el hogar	
2. Número de habitantes en el hogar	
3. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?	

4. Material de la vivienda (marque con una X)					
4.1. Piso		4.2. Pared		4.3. Techo	
Tierra		Material de paredes		Material de desecho	
Cemento o firme		Material de desecho		Lámina de cartón	
Madera, mosaico u otro		Lámina de cartón		Lámina metálica	
		Lámina de asbesto o metálica		Lámina de asbesto	
		Carrizo bambú o palma		Lámina de fibrocemento ondulada (techo fijo)	
		Embarro o bajareque		Palma o paja	
		Madera		Madera o tejamanil	
		Adobe		Terrado con viguería	
				Teja	
		Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto		Losa de concreto o viguetas con bovedilla	

5. Servicios de la vivienda (marque con una x)		6. Aparatos y artículos en la vivienda (marque con una x)		7. Equipamiento de la vivienda (marque con una x)	
Agua entubada		Televisión		Lavadero	
Drenaje		Refrigerador		Fregadero o tarja	
Luz eléctrica		Estufa de gas o eléctrica		Regadera	
Tv por cable		Lavadora		Excusado	
Teléfono fijo		Licudadora		Tinaco	
Internet		Plancha		Cisterna	
Teléfono celular		Horno de Microondas		Calentador	
Seguro médico		Estéreo		Medidor de luz	
		Radiograbadora		Bomba de agua	
		DVD		Tanque de gas	
		Ventilador		Número de focos en el hogar	
		Aspiradora			
		Computadora			
		Impresora			

8. Sobre el orden de importancia de las actividades que realiza, ¿Cuáles son sus fuentes de ingreso? (Numerar de 1 en adelante, donde 1 es la más importante)		9. Monto mensual aproximado				
Agricultura		\$ 0.0 - \$ 1,446.0		\$ 1,446.0 - \$ 3,012	\$ 3012 - \$ 3777.5	
Empleado		\$ 0.0 - \$ 1,000.0	\$ 1,000 - \$ 2,000	\$ 2,000 - \$ 3,000	\$ 3,000 - \$ 4,000	\$ 4,000 - \$ 5,000
Jornalero		\$ 0.0 - \$ 1,000.0	\$ 1,000 - \$ 2,000	\$ 2,000 - \$ 3,000	\$ 3,000 - \$ 4,000	\$ 4,000 - \$ 5,000
Negocio propio		\$ 0.0 - \$ 1,000.0	\$ 1,000 - \$ 2,000	\$ 2,000 - \$ 3,000	\$ 3,000 - \$ 4,000	\$ 4,000 - \$ 5,000
Remesas		\$ 1000 - \$ 2,000	\$ 2,000 - \$ 4,000	\$ 4,000 - \$ 6,000	\$ 6,000 - \$ 8,000	\$ 8,000 - \$ 10,000
Programa social		\$ 0.0 - \$ 1,000.0	\$ 1,000 - \$ 2,000	\$ 2,000 - \$ 3,000	\$ 3,000 - \$ 4,000	\$ 4,000 - \$ 5,000
Otro		\$ 0.0 - \$ 1,000.0	\$ 1,000 - \$ 2,000	\$ 2,000 - \$ 3,000	\$ 3,000 - \$ 4,000	\$ 4,000 - \$ 5,000

10. ¿Hace cuantos años se dedica a la agricultura?																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Más de 30	

11. A parte de usted, ¿Cuántas personas de su hogar se dedican a la agricultura?					
1	2	3	4	5	Más de 5

SEGUNDA PARTE: Información de la actividad agrícola

12. ¿Cuál es el principal motivo de que se dedique a la agricultura? (Marque con una x)		13. ¿Qué tipo de producción considera que realiza (marque con una x)		14. Tipo de tenencia de la tierra: ¿Qué régimen de propiedad hay donde practica la agricultura?	
Herencia/tradición familiar		Orgánica		Ejidal	
Para autoconsumo		Tradicional		Comunal	
Principal fuente de ingresos		Moderna		Privado	
Como fuente extra de ingresos		15. ¿En función de qué toma la decisión de qué producir?			
Otro motivo:		Por tradición		A partir de las necesidades familiares	
		Por los precios		A partir de lo que hacen otros productores	
		En función del financiamiento que haya			

16. Indique en número de hectáreas cuál es la superficie que destina a la producción agrícola: (si no sabe con exactitud diga un tamaño aproximado)															
0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.5	2	2.5	3	5	Más de 5
17. ¿Cuántas horas al día dedican a la agricultura (por persona)?															
4	5	6	7	8	9	10	11	12							

18. Durante un año, ¿Cuántos meses destina a la producción agrícola?											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19. Han existido iniciativas para organizar la producción agrícola de forma colectiva											
Sí: _____								No			
20. Han existido iniciativas para organizar la comercialización agrícola de forma colectiva											
Sí: _____								No			
21. ¿Qué beneficios han obtenido a partir de ello?											
Financiamiento				Negociación				Mejores precios			
Capacitación				Mayor producción				Mejores productos			

22. Su tipo de producción es:						
Cíclica				Perenne		
23. De acuerdo a los principales productos que obtiene (ordene por nivel de importancia):						
Producto	Producción (k ó Ton./año)	Destino Autoconsumo o Comercio	Ingresos obtenidos	Tipo de precio		Régimen Hídrico: Temporal, Riego o Invernadero
				P. Mercado	P. Justo	
			\$			
			\$			
			\$			
			\$			
			\$			

24. ¿Qué tipo de desechos genera en la agricultura?					
Restos de plantas	Desechos de animales	Desechos plásticos	Desechos químicos	No genera desechos	Otro: _____
25. ¿Qué destino tienen los desechos generados en la agricultura?					
Se tira a la basura		Se reutilizan		Se reciclan dentro del proceso agrícola	

26. Señale del 1 al 10 (donde un es muy poco y 10 mucho) qué importancia tiene la Agricultura dentro de su dieta diaria para el acceso a alimentos									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

27. Dentro de la producción agrícola, ¿Qué tipo de conocimientos emplea?		
Conocimiento tradicional	Conocimiento Tecnificado	Conocimiento Especializado

28. ¿En qué medida considera que a través de la agricultura se puedan combinar los beneficios para la familia, los beneficios económicos y los beneficios ambientales?										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

29. Del 1 al 10 mencione con qué frecuencia realiza actividades para la conservación del suelo:										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

30. ¿Considera que ha bajado la productividad de sus tierras?		31. ¿Cuál considera que ha sido la causa?	
Si	No (pasar a pregunta 32)	Causas naturales	
		Condiciones climáticas desfavorables	
		Se dañó el suelo por usar algún producto	

32. ¿Ha buscado implementar nuevas técnicas agrícolas en su producción?	
Si	No
33. ¿Estaría dispuesto a implementar nuevas técnicas agrícolas en su producción?	
Si	No
34. ¿Practica las técnicas de agricultura heredadas de generaciones pasadas?	
Si	no
35. ¿Se está transmitiendo las técnicas de cultivo a las próximas generaciones la agricultura?	
Si	No

36. ¿De qué manera transmite los conocimientos sobre la agricultura a las próximas generaciones?		
Práctica	Plática	
Observación	Ninguna	
37. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación técnica sobre la agricultura?		
Si	No	
38. ¿De qué tipo?		
Para producir	Para comercializar	Para cuidar la tierra
39. ¿Por parte de quién recibió la capacitación (nombre cuál)?		
Asociación Civil		
Dependencia de Gobierno		
Dependencia Educativa		

40. De los siguientes elementos indique del 1 al 10 el nivel de importancia									
Fertilidad del suelo									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alta producción									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Productos Saludables									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

41. Sobre la energía utilizada. El combustible que más usan para producir en la agricultura (durante cualquier parte del proceso) es:		42. Para la fertilización de su producción agrícola:		43. En la agricultura, ¿La tierra la trabaja usted mismo o también trabajan otras personas?	
Gas		Elabora usted mismo el fertilizante		Solo el productor	
Petróleo		Compra el fertilizante		Productor y familia	
Electricidad		No aplica fertilizante		Ayuda por parte de la comunidad	
Gasolina				Contrata jornaleros	
Carbón					
Aprovechamiento del sol					
Trabajo humano exclusivamente					
Energía animal					
Leña					

44. En qué condiciones considera que se encuentra la tierra que usa para la agricultura (señale con una x)	
Declinación de la calidad	
Erosión y pérdida de la capa superior de la tierra;	
Pérdida de la cubierta vegetal,	
Acidificación, declinación de la fertilidad del suelo y agotamiento de los nutrientes de las plantas;	
Salinidad y salinización	
Está recobrando su fertilidad	
Es fértil	

45. ¿A qué destina principalmente los productos de la agricultura?		46. ¿Cuántos productos siembra en su parcela?		47. ¿Suele utilizar algunas de estas formas de trabajar la tierra?	
Autoconsumo		1		Con pequeña maquinaria (motocultor)	
Venta local		2		Con tractor	
Venta regional		3		De forma tradicional con animales	
Venta a intermediarios		4		De forma tradicional con aperos* de labranza	
Exportación (nacional)		Más de 5			
Exportación (internacional)				*azada, el azadón, la horca o la guadaña; ejemplos de aperos	

48. Promueve o participa en la conservación de:			
Habilidades		Las leyes	
El arte		Conocimiento autóctono	
Las creencias		Las costumbres	
Hábitos		Su idioma	

49. ¿Qué expectativas tiene sobre su producción agrícola actual?					
Puede mejorar	Se puede seguir practicando		Está mejorando con el paso del tiempo		
Necesita ser impulsada	Está en declive				
50. ¿Qué expectativa vería hacia los siguientes tipos de agricultura?					
50.1 Tradicional					
No sería muy diferente a lo que actualmente practica	Padecería de los mismos problemas	No encaja con mis intereses personales	Puede dar mejores resultados ambientales	Puede dar mejores resultados económicos	No ayudaría mucho a mejorar su situación socioeconómica
50.2 Moderna					
No sería muy diferente a lo que actualmente practica	Padecería de los mismos problemas	No encaja con mis intereses personales	Puede dar mejores resultados ambientales	Puede dar mejores resultados económicos	No ayudaría mucho a mejorar su situación socioeconómica
50.3 Agricultura orgánica					
No sería muy diferente a lo que actualmente practica	Padecería de los mismos problemas	No encaja con mis intereses personales	Puede dar mejores resultados ambientales	Puede dar mejores resultados económicos	No ayudaría mucho a mejorar su situación socioeconómica

51. Qué opinión tiene de los usos y costumbres (puede seleccionar más de 1)			
Obstaculiza practicar la agricultura		Impulsa a practicar la agricultura	
Permite practicar la agricultura		No influye en el tema de la agricultura	

52. ¿Considera que los usos y costumbres influyen en los siguientes elementos?	Si	No
Practicar la agricultura		
Qué producir		
Cómo producir		
Quienes producen		
Cuanto producen		

Anexo 3. Procedimiento para el cálculo de Índices y Componentes Principales

3.1 Comandos para la determinación de los Componentes Principales

Índice 1

- **pca piso pared techo**
- **gen index= 0.1570*(piso) + 0.6988 *(pared) + 0.6979*(techo)**

Índice 2

- **pca agua_entubada drenaje electricidad tv_cable telf_fijo internet celular seguro_mdico**
- **gen index_serv= 0.2938*(agua_entubada) + 0.3992 *(drenaje)+ 0.2855 *(electricidad) + 0.4597*(tv_cable)+0.5092*(telf_fijo) +0.0605*(internet) + -0.1552 *(celular) +0.4176 *(seguro_mdico)**

Índice 3

- **pca lavadero tarja regadera excusado tinaco cisterna calentador medidor_luz bomba_agua tanque_gas num_focos**
- **gen index_equipment= -0.2495*(lavadero) + 0.3930*(tarja) + 0.4100*(regadera) + 0.2497*(excusado) + 0.3450*(tinaco) + 0.3116 *(cisterna) + 0.3228 *(calentador) + 0.2761 *(medidor_luz) + 0.2474 *(bomba_agua) + 0.2417*(tanque_gas) + 0.1915 *(num_focos)**

Índice IBEP

- **pca num_focos tanque_gas bomba_agua medidor_luz calentador
cisterna tinaco excusado regadera tarja lavadero computadora
ventilador dvd radiograbadora estreo microondas plancha licuadora
lavadora estufa refrigerador televisin seguro_mdico celular internet
telf_fijo tv_cable electricidad drenaje agua_entubada techo pared piso**
- **gen index= 0.2263*(piso) + 0.0625 *(pared) + 0.1076*(techo) + 0.1707*(
agua_entubada) + 0.1977 *(drenaje)+ 0.2518 *(electricidad) + 0.0396*(
tv_cable)+0.0951*(telf_fijo) +0.0720*(internet) + 0.1448 *(celular) + -
0.0543 *(seguro_mdico)+ 0.2319*(televisin) + 0.2701*(refrigerador) +
0.0651*(estufa) + 0.1434*(lavadora) + 0.1977 *(licuadora) + 0.2817*(
plancha) + 0.1173*(microondas) + 0.2349*(estreo) + 0.1309*(
radiograbadora) + 0.2382*(dvd) + 0.1833*(ventilador) + 0.1687*(
computadora) + -0.0641*(lavadero) + 0.2003*(tarja) + 0.2439*(
regadera) + 0.0190*(excusado) + 0.1557*(tinaco) + 0.1341*(cisterna)
+ 0.0755 *(calentador) + 0.1516*(medidor_luz) + 0.1586*(bomba_agua)
+ 0.0803*(tanque_gas) + 0.2838*(num_focos)**

3.2 Comandos para la realización del Análisis Discriminante

- **discrim lda dedic_pers tenencia ingresos_agricultura num_ha
gen_desecho uso_desech agri_horas peso_agri conoc_emp
energa_utilizada fertilizante fam_trab num_productos_sembrados
impact_amb, group(y_tipo_agri)**
- **estat list**
- **replace y_tipo_agri = 2 in 17**
- **replace y_tipo_agri = 2 in 25**
- **replace y_tipo_agri = 1 in 26**

- `replace y_tipo_agri = 3 in 35`
- `replace y_tipo_agri = 3 in 36`
- `replace y_tipo_agri = 1 in 43`
- `replace y_tipo_agri = 2 in 44`
- `discrim lda dedic_pers tenencia ingresos_agricultura num_ha
gen_desecho uso_desech agri_horas peso_agri c
conoc_emp energia_utilizada fertilizante fam_trab impact_amb
num_productos_sembrados, group (y_tipo_agri)`