



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

**ESTRATEGIA PRODUCTIVA DE JITOMATE BAJO INVERNADERO  
EN DOS LOCALIDADES DE LA MIXTECA POBLANA.**

**MISAEEL MUNDO COXCA**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

**2012**



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

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

CAMPUE- 43-2-03

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

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Misael Mundo Coxca** alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Luis Alberto Villarreal Manzo**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Estrategia productiva de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Poblana** y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

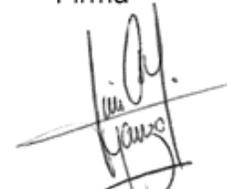
Puebla, Puebla, 22 de noviembre de 2012.



---

Misael Mundo Coxca

Firma



---

Vo. Bo. Dr. Luis Alberto Villarreal Manzo

Nombre y Firma

La presente tesis, titulada: **Estrategia productiva de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Poblana**, realizada por el alumno: **Misael Mundo Coxca**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



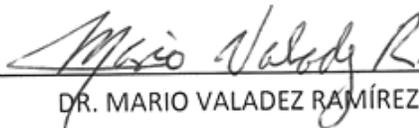
DR. LUIS ALBERTO VILLARREAL MANZO

ASESOR:



DR. Z. GERARDO LÓPEZ TECPOYOTL

ASESOR:



DR. MARIO VALADEZ RAMÍREZ

ASESOR:



DR. GUSTAVO C. ORTIZ CEBALLOS

Puebla, Puebla, noviembre 2012

## **ESTRATEGIA PRODUCTIVA DE JITOMATE BAJO INVERNADERO, EN DOS LOCALIDADES DE LA MIXTECA POBLANA**

Misael Mundo Coxca, M.C.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

La producción de jitomate en México es una de las actividades agrícolas más rentables, sobre todo cuando se realiza bajo condiciones protegidas, haciéndolo un proyecto productivo viable, a tal grado que el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) en conjunción con SAGARPA lo han establecido en zonas de alta y muy alta marginación con la finalidad de generar ingreso y en consecuencia brindar seguridad alimentaria a dichas zonas. El objetivo de este estudio fue analizar, describir y comparar los sistemas de producción del cultivo de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana para conocer la lógica de la producción, el papel de la familia, el análisis de venta y los factores que determinan la permanencia del sistema productivo desde su implementación en el año 2009 y hasta la fecha. Los resultados indicaron que los invernaderos poseen características estructurales homogéneas debido a que fueron obtenidos bajo un mismo programa gubernamental en ambas localidades, las familias son la principal mano de obra en las labores agrícolas llevadas a cabo en la unidad productiva, la venta del producto se realiza principalmente en mercados locales y con vecinos de la comunidad. Los rendimientos promedio bajo una superficie homogeneizada de 330 m<sup>2</sup> van de 3 a 5 toneladas. El 73% de los productores destina más de 50 kg del cultivo obtenido para el autoconsumo. La productividad y el rendimiento no están relacionados respecto al tiempo que la familia dedica a las labores agrícolas en el invernadero. Finalmente, teniendo como elemento central a los beneficiarios del proyecto productivo, se identificaron los principales componentes que conformarían una estrategia para el desarrollo agrícola en la zona de estudio, los cuales fueron: la organización de productores, la adecuada comercialización bajo un estudio de mercado, el financiamiento adecuado para la producción, la adaptación de tecnologías para el cultivo de jitomate y la diversificación de cultivos.

**Palabras clave:** (*Lycopersicon esculentum* Mill), PESA, invernadero, mixteca, producción

# GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION STRATEGY, AT TWO LOCATIONS IN THE MIXTECA POBLANA

Misael Mundo Coxca, M.C.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

The Tomato production is one of the most profitable agricultural activities in the country, especially when it's under protected conditions, placed as a viable productive project, to the extent that the Strategic Project for Food Security (SPFS) in conjunction with SAGARPA has established it in areas of high and very high marginalization in order to generate income and this provide food security to those areas. The aim of this study was to analyze, describe and compare tomato crop production systems at two locations in the Mixteca Baja Poblana under greenhouse condition to know the logic of production, the role of the family, sale analysis and factors determining the permanence of the production system since its inception in 2009 up to now. The results indicated that the greenhouses have similar structural characteristics because they were obtained under the same governmental program at both locations, families are the main labor force in agricultural work carried out in the production unit, the sale of the product is mainly in local markets and community residents. The average yields on a homogenized surface of 330 m<sup>2</sup> were from 3 to 5 tons. 73% of the producers use more than 50 kg of the crop obtained for consumption. The Productivity and performance are not related regarding the time dedicated for the family farming in the greenhouse. Finally, taking the beneficiaries as central element of the productive project , were identified the main components that make up a strategy for agricultural development in the study area, which were: producer organization, adequate marketing under a market study, adequate production funding , growing tomatoes adaptation technologies and crop diversification.

**Keywords:** (*Lycopersicon esculentum* Mill), SPFS, greenhouse, mixteca, production

## AGRADECIMIENTOS

- A la sociedad mexicana, que por medio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla (CONCYTEP) y el Colegio de Postgraduados, han financiado parte de mi formación, mil gracias.
- Al Colegio de Postgraduados por brindarme la oportunidad de continuar con mi formación profesional y haberme dado una grata experiencia en lo aprendido dentro del programa de estrategias para el desarrollo agrícola regional.
- Al Dr. Luis Alberto Villarreal Manzo, por haberme instruido, escucharme y creer en todas y cada una de mis ideas en estos dos años, además de nunca negarme su apoyo como profesor consejero y considero que como amigo en todo momento que necesite de usted, mil gracias maestro.
- Al Dr. Gustavo Ortiz Ceballos, por la humildad y sencillez que lo distingue ya que nunca escuche un “NO” como respuesta cada que necesitaba una revisión en este proyecto, al igual el profundo respeto que tengo por sus conocimientos que fueron de enorme ayuda en el desarrollo de este trabajo.
- Al Dr. Mario Valadez Ramírez por sus buenos consejos, las palabras de aliento y el apoyo brindado en el desarrollo de esta investigación.
- Al Dr. Gerardo Z. López Tecpoyotl por tener la confianza en un servidor y haberme ayudado en el contacto de la zona de estudio.
- Al Ingeniero Raúl y al Técnico Antonio por su valiosa ayuda y pronta asesoría.
- A todos los profesores del Campus Puebla que tuve el gusto de conocer y compartir ideas dentro y fuera de la institución, además de ser un ejemplo a seguir.
- A todo el personal que labora en el campus Puebla, pues más que cumplir la función de apoyo en todos mis trámites, han llegado a formar parte de mi círculo social y teniendo el agrado de algunos el haber obtenido su valiosa amistad, gracias por todo en estos dos años.
- A todos(as) y cada uno(a) de los productores(as) de la región de la Mixteca Baja Poblana, por la confianza en un servidor en el desarrollo de esta investigación y abrirme las puertas de sus humildes hogares.

## DEDICATORIA

- A Dios por permitirme escalar un nivel más dentro de mi preparación profesional y por todo lo que significa no solamente para mí, si no para todos quien a lo largo de mi corta historia de vida me han apoyado incondicionalmente.
- A mi familia, mis padres Octavio y Delfina, a mis hermanas Nohemí, Miriam, Christian-Del, a mi hermano Víctor y a mi cuñado Jorge; puesto que este triunfo no es solo mío ya que durante estos dos años en esta nueva experiencia jamás he olvidado sus consejos y palabras de aliento, que han estado presentes en cada momento que los necesite para dar lo mejor de mí, con el objetivo de finalizar el posgrado, es por ello que este trabajo no es más que el fruto de agradecimiento por su infinito amor, cariño y aprecio, que Dios les bendiga.
- A mis sobrinos(as) Haziél, Samantha y Valeria que viene en camino, por el simple hecho de llenar de alegría y color a la familia en todos los momentos que he podido convivir con ustedes.
- A mi mejor compañera, colega, excelente amiga y más que eso, a mi novia Claudia Apodaca González a quien admiro y estimo como persona, además de tenerle un profundo respeto como profesional, gracias por seguirme acompañando en la búsqueda de nuevos triunfos.
- A mi amigo de antaño, Roberto Ignacio Hernández Sánchez, por el simple hecho de estar presente en los momento tristes y alegres ocurridos en esta experiencia y en todos aquellos que hemos compartido desde hace ya más de 10 años, gracias por tu amistad.
- A mis compañeros (as) colegas del postgrado, Sandra, Mónica, Adriana, Yenín, Daniel, José Luis, Javier, Omar, Ernesto y Lupillo por brindarme su confianza y amistad, además de formar ya, parte de mi historia, algo que aprecio en verdad.
- A mi *alma mater* la Universidad Veracruzana y a todos mis profesores en la Facultad de Ciencias Agrícolas por haberme instruido de la mejor manera en aras de ser un excelente profesional y retribuir con los conocimientos adquiridos a la sociedad en general y particularmente al sector agrícola y rural de mi país.

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INTRODUCCION</b> .....                                  | 1  |
| <b>2.- JUSTIFICACION</b> .....                                | 4  |
| <b>3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....                   | 6  |
| <b>4.- OBJETIVOS</b> .....                                    | 8  |
| <b>5. HIPÓTESIS</b> .....                                     | 9  |
| <b>6.- MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN</b> ..... | 10 |
| 6.1. <i>Agricultura protegida (invernadero)</i> .....         | 11 |
| 6.2. <i>Unidad de producción</i> .....                        | 11 |
| 6.3. <i>Mano de obra familiar</i> .....                       | 12 |
| 6.4. <i>Riesgos de producción agrícola</i> .....              | 12 |
| 6.5. <i>Autoconsumo</i> .....                                 | 12 |
| 6.6. <i>Actividades extrafinca</i> .....                      | 12 |
| 6.7. <i>Seguridad alimentaria</i> .....                       | 12 |
| 6.8. <i>Enfoque cuantitativo</i> .....                        | 13 |
| 6.9. <i>Enfoque cualitativo</i> .....                         | 13 |
| 6.10. <i>Teoría de sistemas</i> .....                         | 13 |
| 6.11. <i>Sistemas de producción agropecuaria</i> .....        | 14 |
| 6.12. <i>Sistema de cultivo</i> .....                         | 14 |
| <b>7.- MARCO DE REFERENCIA</b> .....                          | 15 |
| 7.1. <i>PESA-FAO</i> .....                                    | 15 |
| 7.2. <i>PESA-FAO en México</i> .....                          | 16 |
| 7.3. <i>PESA-FAO en Puebla</i> .....                          | 17 |
| <b>8. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> ..... | 18 |
| 8.1.- <i>Ubicación regional</i> .....                         | 18 |
| 8.2.- <i>Topografía</i> .....                                 | 18 |
| 8.3.- <i>Clima</i> .....                                      | 18 |
| 8.4.- <i>Vegetación</i> .....                                 | 19 |
| 8.5.- <i>Suelos</i> .....                                     | 19 |
| 8.6.- <i>Hidrología</i> .....                                 | 19 |
| 8.7.- <i>Condición socioeconómica</i> .....                   | 19 |
| 8.8.- <i>San Cristóbal</i> .....                              | 20 |

|   |           |
|---|-----------|
| 8.9.-San Antonio Chiltepec.....   | 21        |
| 8.10.-Nivel de Marginación en la zona de estudio .....                              | 21        |
| <b>CAPITULO I .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>2. OBJETIVOS .....</b>   | <b>27</b> |
| 2.1 Objetivo general.....   | 27        |
| 2.2 Objetivos específicos.....  | 27        |
| <b>3. HIPÓTESIS.....</b>  | <b>27</b> |
| 3.1 Hipótesis general.....  | 27        |
| 3.2 Hipótesis específicas .....   | 27        |
| <b>4. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>  | <b>28</b> |
| 4.1. Zona de estudio.....   | 28        |
| 4.2 Tamaño de muestra .....   | 29        |
| 4.3 Variables de estudio .....  | 30        |
| <b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>  | <b>32</b> |
| 5.1 Vivienda .....  | 32        |
| 5.2. Socio demografía .....   | 33        |
| 5.3. Trabajo asalariado y remesas.....  | 34        |
| 5.4. Invernadero, agua y riego, mano de obra familiar e insumos.....                | 35        |
| 5.5. Ganadería .....  | 41        |
| 5.6. Bienes y servicios.....  | 41        |
| 5.7. Servicios financieros ahorro y crédito .....                                   | 41        |
| 5.8 Relación volúmenes de producción y trabajo familiar .....                       | 42        |
| 5.8.1. Interpretación de los valores obtenidos en la regresión lineal múltiple..... | 44        |
| <b>6. CONCLUSIONES .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>  | <b>48</b> |
| <br>  |           |
| <b>CAPITULO II .....</b>  | <b>52</b> |
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>54</b> |
| <b>2. OBJETIVO .....</b>  | <b>63</b> |
| 2.1 Objetivo general .....  | 63        |
| <b>3. HIPÓTESIS.....</b>  | <b>63</b> |

|  |            |
|--|------------|
| 3.1 Hipótesis general.....   | 63         |
| <b>4. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>                                   | <b>64</b>  |
| 4.1. Área de estudio y población.....                                  | 64         |
| 4.2 Variables de estudio .....   | 65         |
| 4.3 Análisis Factorial y de Componentes Principales.....               | 67         |
| <b>5. RESULTADOS .....</b>   | <b>69</b>  |
| 5.1 Extracción de factores .....                                       | 70         |
| 5.2.- Análisis Clúster.....  | 73         |
| <b>6. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>78</b>  |
| <b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>   | <b>79</b>  |
| <br>   |            |
| <b>CAPITULO III.....</b>   | <b>84</b>  |
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>86</b>  |
| <b>2. OBJETIVO GENERAL .....</b>                                       | <b>93</b>  |
| <b>3. MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....</b>                                | <b>93</b>  |
| <b>4. MATERIALES Y METODOS .....</b>                                   | <b>97</b>  |
| <b>5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                                 | <b>99</b>  |
| 5.1 <i>Características del productor y la familia</i> .....            | 99         |
| 5.2. <i>Sistema de producción de jitomate</i> .....                    | 99         |
| 5.3 <i>Problemática del cultivo de jitomate bajo invernadero</i> ..... | 101        |
| 5.4. <i>Factores limitantes y posibles componentes de la EDA</i> ..... | 103        |
| <b>6. COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO AGRICOLA .....</b>    | <b>106</b> |
| 6.1. <i>La organización de los productores</i> .....                   | 106        |
| 6.2. <i>Comercialización</i> .....                                     | 106        |
| 6.3. <i>Financiamiento</i> .....                                       | 106        |
| 6.4. <i>Adaptación de tecnologías</i> .....                            | 107        |
| 6.5. <i>Diversificación de cultivos</i> .....                          | 107        |
| <b>7. CONCLUSIONES .....</b>   | <b>109</b> |
| <b>8. BIBLIOGRAFIA .....</b>   | <b>111</b> |
| <b>9. CONCLUSIONES GENERALES .....</b>                                 | <b>115</b> |
| <b>10. LÍMITES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>                | <b>117</b> |
| <b>11. RECOMENDACIONES .....</b>                                       | <b>118</b> |
| <b>12. BIBLIOGRAFIA GENERAL.....</b>                                   | <b>120</b> |

## LISTA DE CUADROS Y TABLAS

### CUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Cuadro 1.1. Rendimientos y precio de venta en cada una de las localidades del estudio. ....                   | 40  |
| Cuadro 1.2. Coeficientes de determinación.....  | 45  |
| Cuadro 1.3. Análisis de Varianza .....  | 45  |
| Cuadro 1.4. Coeficientes de regression .....  | 46  |
| Cuadro 2.1. Unidades de producción y superficie ocupada de viveros e invernaderos en el Estado de Puebla..... | 57  |
| Cuadro 3.1. Marginación de los municipios participantes en la primera etapa por región.....                   | 90  |
| Cuadro 3.3. Ingresos del productor con relación a las actividades que realiza.....                            | 101 |

### TABLAS

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Variables consideradas para el estudio. ....     | 30 |
| Tabla 2. Variables utilizadas en el estudio. ....         | 66 |
| Tabla 3. KMO y Prueba de Bartlett. ....                   | 66 |
| Tabla 4. Comunalidades .....                              | 71 |
| Tabla 5. Varianza total explicada .....                   | 72 |
| Tabla 6. Matriz de componentes rotados <sup>a</sup> ..... | 72 |
| Tabla 7. Historial de conglomeración .....                | 74 |
| Tabla 8. Conglomerado de pertenencia .....                | 74 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |     |
|--|-----|
| Figura 0.1. Municipios que integran la zona de estudio.....  | 20  |
| Figura 0.2. Grado de marginación de la región VI del estado de Puebla .....  | 21  |
| Figura 1.1. Ubicación de las localidades implícitas en la investigación. ....  | 28  |
| Figura 1.2 Productores de cada localidad, (1) San Antonio Chiltepec y (2) San Cristóbal. ....  | 29  |
| Figura 1.3. Tipo de viviendas, (1) San Antonio Chiltepec y (2) San Cristóbal. ....   | 33  |
| Figura 1.4. Jefas de familia entrevistadas en campo.....   | 34  |
| Figura 1.5. Vista exterior de invernaderos, (1) San Antonio Chiltepec y (2) San Cristóbal. ....  | 36  |
| Figura 1. 6. Interior de invernaderos, (1) San Cristóbal y (2) San Antonio Chiltepec. ....   | 37  |
| Figura 1.7. Sistema de riego utilizado en la producción de jitomate. ....  | 38  |
| Figura 1.8. Cultivo en pie y cosecha obtenida por productores en la zona de estudio.....   | 39  |
| Figura 1.9. Principales entidades financieras en el municipio de Acatlán de Osorio: a) Banco<br>comparamos, b) Banco Azteca, c) Banco Banamex, d) Banco HSBC y e) Banco de Ahorro<br>Nacional..... | 42  |
| Figura 2.1 Principales productores de jitomate en el mundo. ....   | 54  |
| Figura 2.2. Principales productores de jitomate en México.....   | 56  |
| Figura 2.3. Elementos del sistema agrario (Villaret,1996). ....  | 60  |
| Figura 2.4. Ubicación de las localidades implícitas en la investigación. ....  | 60  |
| Figura 2.5. Gráfico de sedimentación.....  | 71  |
| Figura 2.6. Dendrograma de conglomerados por casos.....  | 75  |
| Figura 3.1. Cobertura Nacional del PESA en México. ....  | 88  |
| Figura 3.2. Estrategia de intervención regional UTN. ....  | 89  |
| Figura 3.3. Estrategia operativa PESA.....   | 96  |
| Figura 3.4. Ubicación de las localidades implícitas en la investigación. ....  | 97  |
| Figura 3.5. Interrelación de los componentes de la EDAR .....  | 108 |

## 1. INTRODUCCION

El jitomate (*Lycopersicon sculentum* L) es la hortaliza más cultivada en el mundo después de la papa; en México, según cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP,) el jitomate es la segunda hortaliza en importancia después del chile. Actualmente ocupa una superficie aproximada de 80 mil hectáreas, habiéndose cosechado 19 millones de toneladas en el periodo 2002-2009, con un rendimiento medio de 28 ton ha<sup>-1</sup> (SIAP 2010) en condiciones de campo abierto, principalmente en los estados de: Sinaloa, Morelos, San Luis Potosí, Baja California y Michoacán, que son los principales productores, así mismo el jitomate es una de las principales hortalizas de exportación (Pérez *et. al.*, 1997).

Mientras la superficie establecida en invernadero para la producción de hortalizas en México es del orden de 11,759 has, de las cuales 7,000 son utilizadas para exportación donde 70% de las mismas corresponden a la producción de jitomate, las cuales tienen un rendimiento promedio de 39 ton ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2010).

Lo anterior demuestra una perspectiva del cambio que se está realizando en el campo mexicano por parte de los agricultores, en referencia de la adopción de nuevas tecnologías en la producción de hortalizas y específicamente de jitomate, ya que su producción a campo abierto es cada vez más difícil, debido a condiciones ambientales adversas y a la incidencia de plagas y enfermedades que afectan la productividad de este cultivo, además de que las pérdidas en producción observadas en campo, que frecuentemente alcanzan el 100%, especialmente en el periodo primaveral, en donde se observan las mayores densidades de mosca blanca (Ruiz y Aquino, 1996).

El estado de Puebla cuenta con 2,309 invernaderos según información del INEGI, la cual corroborada con la base de datos de la Delegación SAGARPA en Puebla, muestra una extensión de 835 has, donde el 80% concentran la producción de jitomate en sus diversas variedades (SAGARPA, 2010).

Bajo esta dinámica, actualmente la Mixteca Baja Poblana, ubicada en la Región Socioeconómica VI del estado de Puebla, se encuentra inmersa en la producción de jitomate bajo invernadero debido a que en el 2009 según datos aportados por el programa PESA-FAO, SDR PUEBLA y SAGARPA (PESA,2012), se inició un proceso de validación en el que habitantes de la zona instalaron invernaderos con una dimensión promedio de 100 m<sup>2</sup> , con el fin de cubrir el proyecto estratégico para la seguridad alimentaria y reducir la pobreza de una manera sostenible en los municipios localizados en esta región, que según la información consultada en la CONAPO en el 2010, mantienen índices de media y alta marginación.

Sin embargo, el cultivo bajo invernadero en la Mixteca Baja Poblana no es ajeno a los problemas que prevalecen en el campo mexicano, tales como en el ámbito biológico: las enfermedades y plagas, al igual que los de tipo económico: condiciones de mercado y planeación estratégica de la producción del cultivo.

El objetivo del presente estudio fue analizar el sistema de producción de jitomate bajo invernadero, presentes en las localidades San Cristóbal y San Antonio Chiltepec, pertenecientes a los municipios de Acatlán de Osorio y Guadalupe, que a su vez corresponden a la región de la Mixteca Baja Poblana, lo cual permitirá comprender el proceso de producción y los factores que determinan la permanencia de los productores en dicho cultivo, así como la distribución del mismo en la zona que cuenta con condiciones ambientales adversas, con altas temperaturas y escasas temporadas de lluvias (Jiménez, 2007), que son desfavorables para obtener un rendimiento óptimo al menos en una agricultura de temporal.

La investigación se realizó de acuerdo a las siguientes etapas: a) análisis y caracterización de los sistemas productivos de jitomate bajo invernadero de cada una de las dos localidades en estudio, b) comparación y contraste de los sistemas de producción y c) diseño de una propuesta de estrategia productiva para los productores de la región.

Los resultados de la investigación se presentan en el formato de capítulos, considerándose que al final de la misma se habrán redactado y enviado para su publicación al menos tres artículos científicos.

El primer capítulo de la tesis presenta el análisis de los sistemas de producción de jitomate en dos localidades y lleva por título: “Análisis de la producción de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana”.

El segundo capítulo aborda el estudio comparativo de los sistemas de producción de jitomate presentes en las localidades entre las localidades de San Antonio Chiltepec y San Cristóbal, intitulado: “Comparación de la producción de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana” con estructura similar al primer capítulo.

En el tercer y último capítulo, se analizan los componentes necesarios desarrollar una propuesta de estrategia de desarrollo agrícola para la zona de estudio, tomando en cuenta la experiencia y expectativas de los productores. También se presenta un análisis comparativo en el marco de los objetivos del programa PESA- del establecimiento del proyecto productivo de cultivo de jitomate bajo invernadero. El capítulo lleva por título: “Componentes de una Estrategia para el Desarrollo Agrícola Regional en la Mixteca Baja Poblana: los productores de jitomate bajo invernadero como elemento central”.

Finalmente, se incorporan recomendaciones para que los productores mejoren sus sistemas de producción con una visión de manejo integral y otras que son de utilidad para los tomadores de decisiones en los programas de gobierno municipal y estatal.

## 2.- JUSTIFICACION

La actividad hortícola en el país es una de las más dinámicas, de acuerdo con datos de SAGARPA (2010); el jitomate junto con las legumbres, frutas y hortalizas, representaron alrededor del 31% del valor de las exportaciones agrícolas. La misma SAGARPA en ese mismo año reportó para el jitomate una superficie cultivada de 66,509.39 has., con una producción de 2'093,431 toneladas a nivel nacional, y un rendimiento promedio de 32.73 toneladas por hectárea.

El tomate es el principal producto agroalimentario de exportación de México con un valor promedio anual de \$899 millones de USD en el período 2000-2009; Norteamérica (Estados Unidos y Canadá) es su principal mercado con el 95%. La oferta de tomate es grande y diversificada ya que en toda la región de Norteamérica (Estados Unidos, Canadá y México), se comercializan variedades producidas a cielo abierto, en casas sombra e invernaderos; tomates cultivados tradicionalmente en suelo, tomates hidropónicos y orgánicos, cuya presencia en el mercado es cada vez mayor (SAGARPA, 2010).

Durante 2008, se produjeron en todo México 2.26 millones de toneladas de jitomate, siendo el principal productor el estado de Sinaloa, cuya producción representó el 35% del total nacional, monto 3.8 veces mayor al producido por el segundo lugar, Baja California, con 9%. Regionalmente, a todo lo largo del territorio nacional se distribuye la producción de jitomate, sin embargo, la zona productora de mayor importancia es la noroeste. Según SAGARPA (2008), las variedades de jitomate que se producen en el territorio mexicano, la de mayor distribución es el jitomate *Saladette*, representa el 56% del total, en segundo lugar se encuentra el "*Jitomate Bola*", cuyo volumen de producción alcanza el 14% del total. Son importantes los jitomates de tipo importación y de invernadero, debido a los rendimientos y precios que ofrecen.

El estado de Puebla ocupa el décimo lugar en la producción nacional de jitomate, según datos de la Síntesis Agropecuaria de Puebla publicada el 2009, en el portal de SAGARPA en conjunto con la Secretaria de Desarrollo Rural, que además mencionan una superficie aproximada de 1,400 hectáreas distribuidas en 37 municipios; principalmente de las variedades *Saladette* y *Bola*, donde la producción de estas y

otras variedades como *Cherry*, y *Riñon*, es de aproximadamente 57 mil toneladas. También se menciona el hecho de que con la instalación de invernaderos, se proporcionan condiciones controladas para el cultivo de jitomate, lo cual ha detonado una actividad y alternativa productiva para productores en Puebla, donde se menciona que existen en el estado 327 hectáreas de invernaderos en los que se producen 17,521 toneladas en varios municipios, inclusive de la Mixteca, lugar donde se ubica la zona de estudio de esta investigación, y que es una zona de escasa disponibilidad de agua.

La importancia de contar con un diagnóstico en referencia a la producción y comercialización del jitomate, permitirá entender la toma de decisiones de los productores en los aspectos de su manejo productivo y comercialización, durante el proceso de producción del cultivo, así como su comercio.

También es importante analizar las estrategias de producción y comercialización con el fin de utilizarlas como una herramienta útil en el diseño de políticas públicas que brinden un beneficio a los productores en la región.

### **3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Mixteca Baja Poblana es una región con índices de marginación y pobreza en niveles altos según la CONAPO. En esta región se lleva a cabo la producción de jitomate bajo invernadero desde el año 2009, en las localidades de San Cristóbal y San Antonio Chiltepec, localizadas en la zona baja de la Mixteca Poblana. Los productores de dichas localidades consiguieron establecer invernaderos para la producción de jitomate, mediante el apoyo de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) "Dzahui" incubada por el Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, bajo el proyecto estratégico para la seguridad alimentaria PESA-FAO a través del componente de activos productivos SAGARPA, el cual buscaba contribuir a reducir la pobreza así como mejorar la seguridad alimentaria, de manera sostenible en municipios y comunidades de alta marginación.

La implementación, operación y seguimiento del PESA-FAO en esta zona ha brindado buenos resultados bajo la aplicación de ecotecnias varias, tales como: cisternas de ferrocemento, estufas ahorradoras de leña, huertos de traspatio, sistemas de riego por goteo y gallineros. Todas ellas bajo la promoción y desarrollo de capacidades con el método de "aprender haciendo", el cual en la experiencia es una forma de auto-aprendizaje y autodesarrollo (Carballo, 2005).

Sin embargo, en lo referente a la producción de jitomate bajo invernadero en la zona, hasta el momento solo se conoce su efecto en reportes escuetos que indican un beneficio en los ingresos de las familias que llevaron a cabo el establecimiento de dicho cultivo en invernadero (PESA-MEXICO,2012), pero no se aborda en particular el efecto social y económico en las poblaciones beneficiadas con dicho programa, así como la conservación del sistema productivo a lo largo del tiempo que llevan establecidos los invernaderos en la zona.

Para fundamentar el proyecto de investigación, se plantean las siguientes preguntas a manera de problema de investigación:

¿Cuál es la importancia social y económica de la producción de jitomate en la Mixteca Baja Poblana?,

¿El factor tecnológico es determinante en la producción de jitomate bajo invernadero en las localidades de la Mixteca Poblana?,

¿En qué condiciones ambientales, sociales y económicas se cultiva?,

¿De qué manera participa la familia?, y

¿Cuáles son las perspectivas de producción del cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero en la zona de estudio?

El análisis integral de los resultados obtenidos en este estudio permitió comprender el estado actual de la producción de jitomate bajo invernadero; valorar los factores de mayor importancia que limitan el desarrollo de estos tipos de sistemas de producción. Al igual comprender los alcances que este ha tenido dentro de la dinámica establecida por parte del PESA-FAO en la zona. A través de los resultados alcanzados en el presente estudio es posible identificar las fortalezas, debilidades y las amenazas en caso de mantener la misma tendencia observada en campo, del sistema de producción analizado en la zona de trabajo. Al mismo tiempo, la información obtenida brindará la información básica a los tomadores de decisiones vinculados con la producción de dicho cultivo.

#### **4.- OBJETIVOS**

##### *General*

Analizar el estado actual de los sistemas de producción de jitomate bajo invernadero en las localidades de San Cristóbal y San Antonio Chiltepec, en la Mixteca Poblana.

##### *Específicos*

1.- Describir los sistemas de producción de jitomate bajo invernadero, localizados en la zona de estudio, lo cual permitirá comprender la dinámica de producción del cultivo.

2.- Identificar, los grupos de productores con características en común en las localidades, determinados por las variables aplicadas en el estudio.

3.- Definir los componentes que compongan una estrategia de desarrollo agrícola para la producción de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio.

Congruentes con el objetivo general y los objetivos específicos, se plantean las siguientes hipótesis.

## 5. HIPOTESIS

### *General*

Los factores económicos y la participación del núcleo familiar en el sistema de producción de jitomate bajo invernadero en las localidades de San Cristóbal y San Antonio Chiltepec, en la Mixteca Poblana, han brindado los elementos suficientes para generar estrategias a los productores en el sistema productivo y favorecido el arraigo en sus comunidades.

### *Específicas*

- 1.- Los rendimientos y volúmenes de producción de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio son semejantes en ambas localidades
- 2.- Existen grupos diferenciados de productores de jitomate bajo invernadero en ambas localidades, determinados por cuestiones económicas y tecnológicas principalmente

## **6.- MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación está relacionada con las actividades económicas, agrícolas y de postcosecha que llevan a cabo los productores participantes en el proyecto del PESA-FAO en la Mixteca Baja Poblana en el sistema de cultivo de jitomate bajo invernadero.

Dichas actividades se relacionan con el trabajo familiar en las unidades de producción, la venta del producto, su consumo, los rendimientos obtenidos, el tiempo dedicado al cultivo y otras más; por lo cual se consideró necesario definir algunos conceptos que se usarán en el presente trabajo, con la finalidad de dar claridad a los objetivos que persigue esta investigación, tales como:

- Analizar el estado actual de los sistemas de producción de jitomate bajo invernadero en las localidades de estudio, describiendo los sistemas de producción para comprender la dinámica de producción.
- Realizar un análisis comparativo entre las dos localidades productoras de jitomate bajo invernadero, con el fin de determinar las variables que presenten un mayor peso en la diferenciación o conformación de grupos, en el caso de haberlo en las dos localidades.
- Analizar el panorama y las estrategias establecidas por parte de los productores en la producción de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio, establecido como proyecto productivo del PESA-FAO.

En términos generales se realizó con el presente estudio un análisis de la población involucrada dentro del sistema productivo de jitomate bajo invernadero, intentando realizar una caracterización de los productores, sin que esta se concrete, ya que la población es pequeña, teniendo un total de 11 productores participantes en ambas localidades. Sin embargo, es rescatable mencionar que en un estudio de caracterización como lo menciona Valerio (2004) la información que se obtiene es considerada de gran utilidad a fin de proponer estrategias que permitan mejorar los aspectos que tienen mayor incidencia en el desarrollo de sistemas productivos, cualquiera que sea su naturaleza.

Es de suma importancia acotar que el estudio se basa en enfoques de análisis en la agricultura para que se conciba al sistema de producción de jitomate desde una visión conceptual que involucra factores sociales, económicos y tecnológicos que interactúan entre sí y de cierta forma se ven afectados por las decisiones tomadas por los productores, por ende es necesario dejar claros los siguientes conceptos, sirviendo de antesala al desarrollo de la misma investigación.

### *6.1. Agricultura protegida (invernadero)*

La agricultura protegida es un sistema de producción que se realiza bajo estructuras construidas con la finalidad de evitar las restricciones que el medio ambiente impone para el desarrollo óptimo de las plantas (Bastida, 2008)

El invernadero es un tipo de tecnología dentro de la agricultura protegida, y se concibe como una construcción agrícola de estructura metálica, usada para el cultivo y/o protección de plantas, con cubierta de película plástica traslúcida que no permite el paso de la lluvia al interior y que tiene por objetivo reproducir o simular las condiciones climáticas más adecuadas para el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas establecidas en su interior, con cierta independencia del medio exterior y cuyas dimensiones posibilitan el trabajo de las personas en el interior (AMCI,2008).

Un invernadero es una edificación arquitectónica cuyo objetivo principal es proteger y prolongar el periodo de cultivo y cosecha de hortalizas débiles, frutales y plantas ornamentales de condiciones ambientales adversas (fuertes lluvias, vientos, temperaturas extremas, plagas y enfermedades). De acuerdo a la norma AFNOR V G7001 de la Comunidad Económica Europea, es un “Recurso agrícola destinado al cultivo y a la protección de las plantas explotadas, cuyas dimensiones permiten a un hombre trabajar cómodamente en su interior” durante el desarrollo de la planta (Barquero,2001).

### *6.2. Unidad de producción*

La unidad de producción se refiere al conjunto de terrenos, infraestructura, maquinaria y equipo, animales, y otros bienes que son utilizados durante las actividades

agropecuarias y no agropecuarias por el grupo familiar que vive bajo una misma administración, y que normalmente comparte una misma vivienda (Pérez, 1997).

### *6.3. Mano de obra familiar*

Es aquella conformada por los miembros de la familia capaces de realizar las prácticas agropecuarias y de recolección (plantas, animales, leña, etc.), principalmente, según sus habilidades personales, y puede incluir aquella de algún pariente o vecino cercano sin que exista el pago de un salario y el cual por lo regular se retribuye con trabajo equivalente al apoyo prestado y en el que el compromiso es generalmente verbal (Jiménez, 1987).

### *6.4. Riesgos de producción agrícola*

Son los que están relacionados con la pérdida o disminución de rendimiento de los cultivos, ya sea por agentes meteorológicos y/o biológicos; entre los riesgos meteorológicos, los más importantes suelen ser la precipitación, sequía, heladas y granizo; en los riesgos biológicos se encuentran las plagas y enfermedades (Pérez, 1997).

### *6.5. Autoconsumo*

Es la producción de especies vegetales cultivadas, así como de ganado, con la finalidad de cubrir las necesidades de alimentación que exige el patrón de consumo de la familia campesina, así como la de sus animales (Jiménez, 1987).

### *6.6. Actividades extrafinca*

Son todos aquellos trabajos que son llevados a cabo por quienes integran la unidad familiar fuera de la unidad de producción, y pueden ser de índole agropecuaria o no (Pérez, 1997).

### *6.7. Seguridad alimentaria*

El concepto básico de la seguridad alimentaria que trabaja el PESA en México enuncia a la misma como el acto de asegurar que todas las personas tengan, en todo momento,

acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesiten; ésta debe tener tres propósitos específicos: asegurar una producción adecuada de alimentos, conseguir la máxima estabilidad en sus flujos y garantizar el acceso a los alimentos disponibles por parte de quienes lo necesitan, de acuerdo a sus usos y costumbres (FAO,1996).

### *6.8 Enfoque cuantitativo*

Este tipo de enfoque de investigación utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo, y en el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud patrones en una población. Un estudio cuantitativo regularmente elige una idea, que transforma en una o varias preguntas de investigación relevantes; luego de éstas deriva hipótesis y define variables; desarrolla un plan para probar la hipótesis (diseña la investigación); mide las variables en un determinado contexto; analiza las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando la estadística), y establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis (Gómez, 2006).

### *6.9 Enfoque cualitativo*

Por lo común se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, sin conteo. Utiliza las descripciones y las observaciones. Este tipo de investigaciones son guiadas por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de la información, porque no las presuponen, si no que las derivan de las observaciones que van realizando (Gómez, 2006).

### *6.10 Teoría de sistemas*

El enfoque de sistemas (o enfoque sistémico) es una aproximación científica desarrollada hace ya más de tres décadas, para conocer, explicar y sobre todo tratar de intervenir en fenómenos complejos, tales como las explotaciones rurales. Esta metodología de estudio o de análisis, se aplicó inicialmente a la resolución de

problemas propios de las ciencias naturales como la biología y la física, para posteriormente ser utilizado en fenómenos de tipo social y económico.

Según Spedding en 1979, “El enfoque de sistemas es una forma de ver el mundo y de resolver los problemas basada en la idea de que es imprescindible identificar y describir el sistema para poder entenderlo, ya sea para mejorarlo, copiarlo o compararlo con otros”.

#### *6.11 Sistemas de producción agropecuaria*

Según Quijandría (1991), el enfoque de sistemas de producción agropecuaria se concibe como un proceso dinámico de interacciones entre los elementos que componen la unidad productiva, que tiene como eje al productor (familia), cuya finalidad es la producción agropecuaria, condicionada por un ambiente físico, biológico, social, económico, político y cultural

Los sistemas de producción dentro del contexto agrícola son comúnmente asociados como sistemas agropecuarios y/o forestales que a su vez están formados por un conjunto de cultivos o especies pecuarias o forestales que trabaja el productor; en el caso de especies agrícolas hace referencia a monocultivos o a cultivos asociados, secuenciados en un patrón determinado por las condiciones ecológicas, de suelo, clima, disponibilidad de riego y los objetivos del productor (Laird, 1977; Zúñiga, 1987).

#### *6.12. Sistema de cultivo*

Se concibe como la evolución del concepto, y en sí y un subconjunto del sistema de producción, según Villaret (1993), quien lo define como el conjunto de modalidades técnicas utilizadas sobre una superficie de terreno manejada de manera homogénea, que se caracteriza por la naturaleza de los cultivos, su orden de sucesión y los itinerario técnicos aplicados.

## 7.- MARCO DE REFERENCIA

### 7.1 PESA-FAO

El Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) es una de las iniciativas de alta prioridad para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), creado en 1994 con el objetivo de contribuir con los acuerdos de las dos grandes Cumbres Mundiales sobre Alimentación (1996 y 2002), junto con la Declaración del Milenio, las cuales promueven entre otros propósitos, la reducción del hambre mundial a un 50% para el 2015.

Este programa tuvo como premisa la inseguridad alimentaria y la malnutrición crónica, por lo que sus objetivos fueron:

1. Ayudar a los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos a incrementar su producción alimentaria y su productividad de forma sostenible.
2. Reducir las variaciones de producción de un año a otro.
3. Mejorar el acceso a los alimentos.
4. Aumentar los ingresos netos de los pequeños agricultores generando empleo rural, y reduciendo la pobreza teniendo en cuenta la equidad social y de género.

Inicialmente el PESA se centró en promover entre pequeños agricultores demostraciones de tecnologías simples basadas en los conocimientos locales (ecotecnias), con la finalidad de aumentar la producción de alimentos en áreas de potencial agrícola elevado, con la finalidad de contribuir a superar el déficit nacional de alimentos. Sin embargo en 1996 se le da más importancia a la producción de hortalizas, cultivos arbóreos, la cría de animales pequeños y la pesca, actividades que en la mayoría de los casos permitieron generar empleos e ingresos (Jiménez, 2007).

La concepción del PESA, se centró en cuatro componentes:

1. Aprovechamiento del agua y del riego
2. Intensificación de los sistemas sostenibles de producción agrícola.

3. Diversificación
4. Análisis de las restricciones.

## **7.2. PESA-FAO en México**

En México, durante el periodo de gobierno del entonces presidente de la República Mexicana Vicente Fox Quesada (2000-2006), el tema de la pobreza fue definido como uno de los objetivos centrales, para lo que se tuvo que hacer una revisión de los programas que pretendían disminuir la pobreza, así como las Secretarías encargadas de ello. Con el enfoque de microcuencas y del PRODESA, SAGARPA, con el respaldo de la FAO, asignó la realización de un programa que diera prioridad a las 250 Microregiones de Más Alta Marginación, el cual es el Programa Especial de Seguridad Alimentaria que tiene por objetivo contribuir a reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria de manera sostenible en 15 años (FAO, 2005).

Las acciones de dicho programa se han dirigido de manera particular a la producción del traspatio entre los campesinos que se localizan en las zonas más pobres del país, introduciendo nuevas tecnologías pero a su vez respetando el conocimiento campesino que ha permitido conservar los recursos naturales y que favorecen a una producción sustentable, con la finalidad de aumentar la diversidad de alimentos y la producción de los mismos para mejorar el estado nutricional de las familias campesinas y en caso de existir excedentes colocarlos en los mercados locales; asimismo, se ha buscado implementar acciones que impulsan la producción de hortalizas, principalmente en el medio urbano o periurbano (Jiménez, 2007).

En resumen el PESA-FAO México, es una estrategia de apoyo técnico metodológico que tiene como objetivo mejorar la seguridad alimentaria y contribuir a la reducción de la pobreza de manera sostenible en zonas rurales de alta marginación, a través de las Agencias de Desarrollo Rural que promuevan, de manera participativa, el desarrollo microrregional por medio de proyectos integrados, gestión local y de coordinación interinstitucional.

### **7.3. PESA-FAO en Puebla**

El Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), que promueve la FAO, inició actividades en Puebla en 2003. Dicho Programa promueve un enfoque de desarrollo rural integrado donde los habitantes de las comunidades rurales puedan desarrollar sus capacidades y realizar diagnósticos de su realidad, identificar los problemas que les impiden alcanzar mejores condiciones de vida y soluciones en un entorno de desarrollo regional, para reducir la pobreza y mejorar su seguridad alimentaria de una manera sostenible (Jiménez, 2007)

En el estado de Puebla, participaron como instituciones incubadoras de Agencias de Desarrollo Rural (ADR's), el Centro de Estudios Superiores del Desarrollo Rural (CESDER), en la región de la Sierra Nororiental y el Colegio de Postgraduados (CP) en la región Mixteca; y como ADR la "Asociación Civil Mixtlali" en la región de Tehuacán y Sierra Negra (Jiménez, 2007).

El Colegio de Postgraduados Campus Puebla (CP) ha participado como institución incubadora desde el año 2005 en la implementación, operación y seguimiento del PESA-FAO en la Mixteca Poblana. Como resultado de este proceso de incubación en el año 2005, se conformó la primera Agencia de Desarrollo Rural (ADR), con el nombre de Agencia Rural Regional de Alternativas e Innovaciones para Grupos y Organizaciones (ARRAIGO) de la Mixteca. A.C. A partir del año 2008, el PESA se extiende a toda la región Mixteca y El Colegio de Postgraduados, nuevamente fue invitado a participar en la incubación de una nueva ADR, conformándose la ADR-COLPOS (López, 2010).

## **8. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ESTUDIO**

La realización del trabajo de investigación se ubicó en el estado de Puebla, particularmente en dos localidades representativas pertenecientes a su vez a dos distintos municipios que se encuentran ubicados en la Región Socioeconómica VI del estado; dichas localidades son San Antonio Chiltepec, perteneciente al municipio de Guadalupe de Santa Ana y San Cristóbal que forma parte del municipio de Acatlán de Osorio.

Las localidades fueron seleccionadas, debido a que formaron parte de la zona de influencia en donde el Colegio de Postgraduados (CP) Campus-Puebla, intervino en la incubación de la Agencia para el Desarrollo Rural (ADR) "Dzahui", y esta a su vez colaboró en la capacitación y asesoramiento a los productores, para el establecimiento y cultivo de jitomate en invernadero en la zona de estudio antes mencionada.

### *8.1.- Ubicación regional*

Ambos municipios pertenecen a la Región Socioeconómica VI de Izúcar de Matamoros en la Mixteca Baja Poblana; esta regionalización rige oficialmente desde 1986 y responde a las interacciones económicas, sociales y políticas que se dan entre los municipios del estado de Puebla (Jiménez, 2007).

### *8.2.- Topografía*

La topografía de esta zona se caracteriza por ser accidentada, predominando las geoformas simples denominadas montañas y cerriles, con una pendiente mayor al 30%. El resto de la superficie lo constituyen geoformas con pendientes no mayores al 25% conocidas como lomeríos suaves, pies de montes, mesetas y pequeños valles. (Jiménez, 2007).

### *8.3.-Clima*

La región de la Mixteca Poblana se encuentra dentro de la Zona Ecológica Trópico Seco; se presentan tres tipos de climas el BS1 (h') w(w) que corresponde al semiseco muy cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C y régimen de lluvia en verano. El Aw0(w) cálido subhúmedo con lluvias en verano, mientras en pequeñas porciones

está el A(C)w0(w) clima semicálido, subhúmedo con lluvias en verano. Esta zona presenta gran variedad de climas, predominando los áridos-húmedos con lluvias todo el año (Jiménez, 2007).

#### *8.4.-Vegetación*

Predomina la vegetación del tipo de selva baja caducifolia conformada por las siguientes especies: cazahuate, palo blanco, tepehuaje, tlahutiote, copa, cuajilote, ceiba, palo mulato, palo Brasil, crucillo, cuachalalate y mezquite (Jiménez, 2007).

#### *8.5.-Suelos*

Los suelos predominantes en la Mixteca Baja Poblana son principalmente regosoles, litosoles, feozem y vertisoles, considerados suelos jóvenes, ya que se han registrado pocos cambios y su diferenciación es incipiente. Los regosoles y litosoles se encuentran principalmente en las áreas montañosas; mientras que en las planicies que forman los valles se encuentran los feozem y vertisoles (Jiménez, 2007).

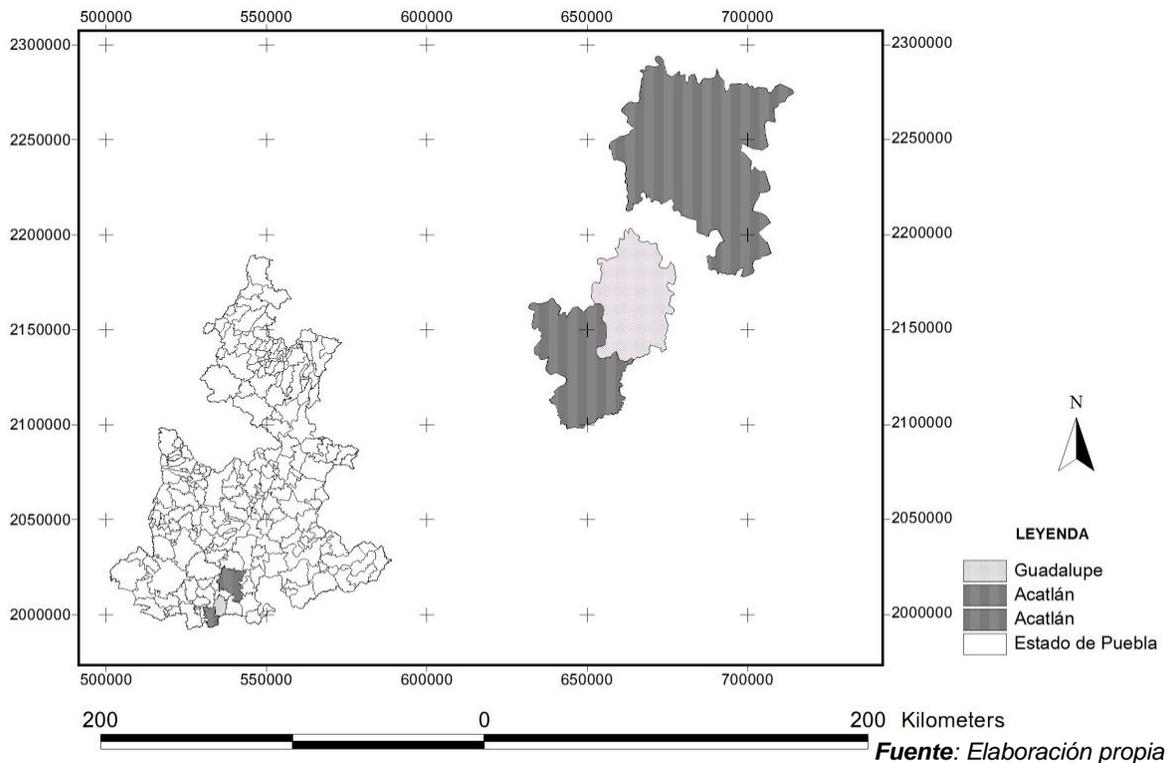
#### *8.6.- Hidrología*

La zona se encuentra dentro de la región hidrológica (RH IV) del Río Balsas. La mayor parte de la superficie forma parte de la Cuenca del Río Atoyac que durante su recorrido recibe aportaciones del Río Mixteco, Acatlán y Tizac (Jiménez, 2007).

#### *8.7.- Condición socioeconómica*

Las principales actividades productivas son: agricultura y ganadería, mientras en un nivel secundario se realizan actividades como la apicultura, elaboración de artesanías y minería. La agricultura es la actividad primaria en la región, dedicando 60,437 hectáreas a la misma, de las cuales el 92% son de temporal y el restante 8% cuenta con riego, aunque en muchos casos el agua es limitada para la producción. En condiciones de temporal, los principales cultivos son el maíz, frijol, calabaza, cacahuete y ajonjolí; mientras que en las zonas que cuentan con riego se cultiva papaya, sandía, melón, tomate, chile, calabacita, jitomate y caña de azúcar. A nivel traspatio se producen algunos frutales como ciruela, mango, naranja, limón y tamarindo. Se estima

que poco más de 110,000 hectáreas están dedicadas a una ganadería extensiva, principalmente de caprinos y bovinos que complementan su alimentación con los esquilmos agrícolas de maíz, sorgo, frijol y ajonjolí (Jiménez, 2007).



**Figura 0.1.** Municipios que integran la zona de estudio

### 8.8.- San Cristóbal

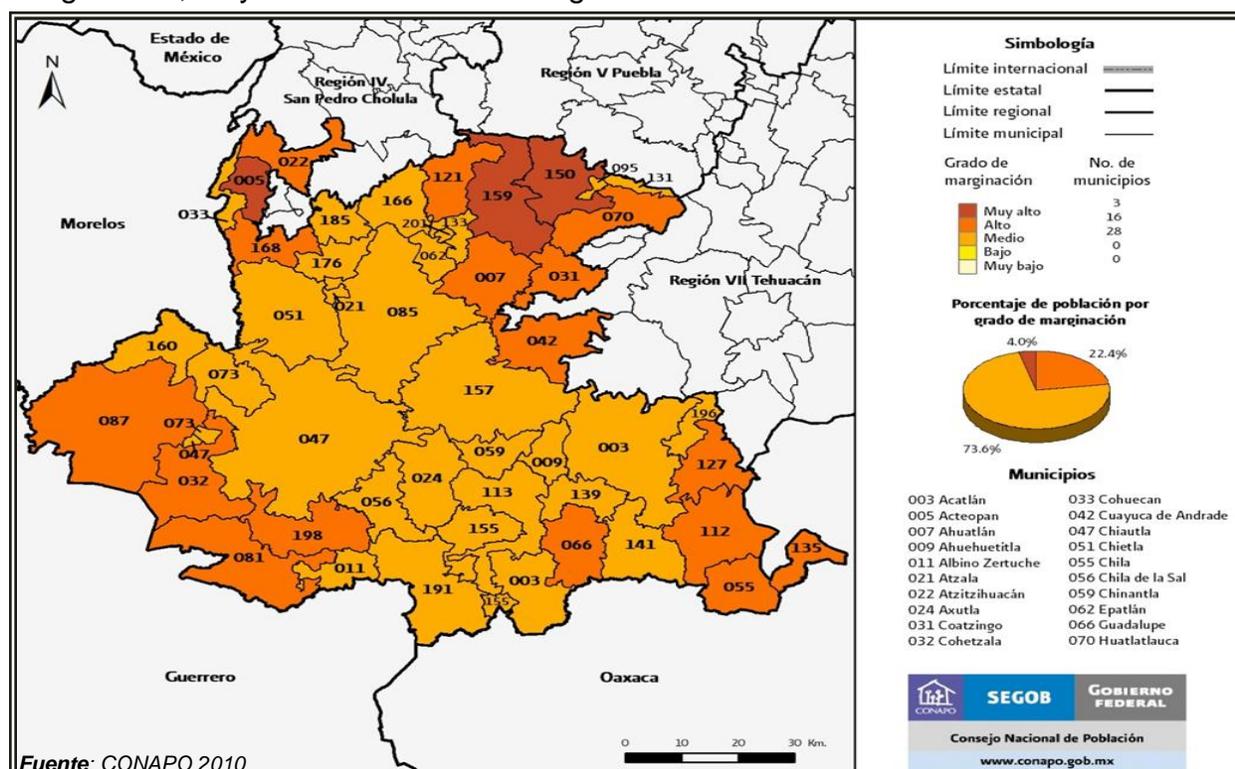
Una de las localidades de este estudio, fue San Cristóbal, perteneciente al municipio de Acatlán de Osorio, el cual se localiza en la parte sur del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son: los paralelos 18° 04' 24" 18° 21' 30" de latitud norte y los meridianos 97° 55' 18" y 98° 11' 24" de longitud occidental. Sus colindancias son: al norte colinda con el municipio de Santa Inés Ahuatempan, al oeste colinda con los municipios de Xayacatlán de Bravo y San Jerónimo Xayacatlán, al poniente colinda con los siguientes municipios Tehuizingo, Ahuehuetitla y Piaxtla, al sur colinda con los municipios de San Pablo Anicano, Petlalcingo y San Pedro Yeloixtlahuaca. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, este municipio cuenta con una población total de 33,865 habitantes, siendo 15,545 hombres y 18,320 mujeres. (OFS, 2012)

### 8.9.-San Antonio Chiltepec

Mientras que la localidad de San Antonio Chiltepec, corresponde al municipio de Guadalupe Santa Ana, el cual se localiza en la parte sur del estado de Puebla. Sus colindancias son: al norte con San Pablo Anicano y Piaxtla, al sur con el estado de Guerrero, al oeste con San Pedro Yeloixtlahuacan y al poniente con Tecomatlán. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el municipio cuenta con una población total de 6,276 habitantes, siendo 2,919 hombres y 3,357 mujeres.

### 8.10.-Nivel de Marginación en la zona de estudio

Cabe mencionar que ambos municipios se encuentran en una zona de media y alta marginación, tal y como lo muestra la Figura 0.2.



**Figura 0.2.** Grado de marginación de la región VI del estado de Puebla

## CAPITULO I

### ANALISIS DE LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN DOS LOCALIDADES DE LA MIXTECA BAJA POBLANA.

Misael Mundo Coxca, M.C.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

Se analizó y describió la producción de jitomate bajo invernadero priorizando las variables de índole social y tecnológica que explican su interacción respecto al rendimiento en la Mixteca Baja Poblana. Se identificaron las localidades de San Cristóbal y San Antonio Chiltepec, beneficiarias del Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria a través de la instalación de invernaderos. Se identificaron a 11 productores beneficiarios de dicho programa y se aplicaron entrevistas directas. El cuestionario incluyó secciones referidas a vivienda, socio demografía, trabajo asalariado y remesas, invernadero, mano de obra familiar e insumos, ganadería, bienes y servicios, servicios financieros, ahorro y crédito, las cuales incluyeron variables que se analizaron bajo pruebas estadísticas de tendencia central y dispersión, además de una prueba de regresión múltiple entre las variables de rendimiento y trabajo familiar. Los resultados encontrados muestran que el 55% de los productores participaron en 3 ciclos productivos, un 27% en 2 ciclos, además que todos cultivan la variedad Ramsés. Los invernaderos presentaron superficies de 80, 100 y 200 m<sup>2</sup>. El 73% de los productores venden su producto al mercado local, mientras que el 55% depende de remesas para cubrir los gastos de producción. Finalmente, el rendimiento no está determinado por el tiempo dedicado a las labores agrícolas por la familia en el sistema productivo.

**Palabras clave:** jitomate, invernadero, mixteca poblana, PESA

## CHAPTER I

### GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION ANALYSIS AT TWO LOCATIONS IN THE MIXTECA BAJA POBLANA

Misael Mundo Coxca, M.C.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

A greenhouse tomato production was analyzed and described prioritizing social and technological variables interaction that explain their performance at the Mixteca Baja Poblana. San Cristobal and San Antonio Chiltepec localities were identified as a beneficiaries of the Strategic Project for Food Safety (SPFS) by means of greenhouses installation. Eleven producers beneficiaries of the program were identified and then directly interviewed. The questionnaire included sections on housing, socio demographics, wage labor and remittances, greenhouse, animal husbandry, goods and services, financial services, credit unions, which included variables that were analyzed under central tendency and dispersion statistical tests , also a multiple regression test between the yield variables and family work was conducted. The results show that 55% of producers participated in three production cycles, 27% in 2 cycles, all they grown the Ramses variety. The greenhouses had areas from 80, 100 and 200 m<sup>2</sup>. 73% of the producers sell their product in the local market, while 55% depends on remittances in order to cover production costs. Finally, the yield is not determined by the time spent by the family labor at the production system.

**Keywords:** tomato, greenhouse, mixteca poblana, SPFS

## 1. INTRODUCCIÓN

Según la Secretaría de Economía, las hortalizas son en México una de las actividades más dinámicas y con mayor capacidad exportadora. Bajo este contexto el jitomate es la hortaliza de mayor índice de comercialización en todo el mundo, la demanda de este producto aumenta constantemente y con ello la superficie cultivada, producción y rendimiento. La producción de tomate rojo ocupa el décimo lugar a nivel mundial con 2,936,770 toneladas (CEFP, 2011). A nivel nacional, ocupa el décimo primer lugar.

Los rendimientos reportados en las estadísticas actuales del cultivo de jitomate, indican que mientras a campo abierto se obtienen de 30 a 40 toneladas por hectárea, teniéndose reportada a la fecha una superficie de 14,000 ha en invernadero. Cook y Calvin (2005), mencionan que México a pesar de utilizar con retraso la adopción de tecnología para la producción de tomate en invernadero en comparación con Estados Unidos y Canadá, se cuenta con tecnología avanzada, lo que favorece la producción, además de poseer una amplia gama de condiciones climáticas, lo que permite que sea un proveedor constante de esta hortaliza en el mercado estadounidense.

En México de todas las hortalizas que se producen y que se destinan al mercado de exportación, el tomate rojo genera la mayor cantidad de divisas, captando ingresos anuales por 1,200 millones de dólares en promedio, según cifras de la Subsecretaría de Agricultura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), con un incremento del 10% en los últimos tres años. En 2009 se cultivaron, a campo abierto, 53,000 ha, con una producción de 2.3 millones de toneladas, de las cuales 50% fueron destinadas al mercado de exportación, teniendo como principales destinos a los EEUU y Canadá (SAGARPA, 2010).

Según el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), durante el año agrícola de 2010, se cultivaron más de 54 mil hectáreas de tomate rojo, de donde se obtuvieron 2 millones 58 mil 424 toneladas, de las cuales el 56 por ciento de la producción nacional se produjeron en los estados de Sinaloa, Baja California, Zacatecas y Jalisco (SIAP, 2010).

Puebla cuenta con 2,309 invernaderos según la información publicada por el INEGI, la cual corroborada con la base de datos de la Delegación SAGARPA en Puebla, muestra una extensión de 835 has donde el 80% concentran la producción de jitomate en sus diversas variedades (SAGARPA, 2010).

Recientemente en el estado de Puebla se ha llevado a cabo una promoción del cultivo de jitomate en invernadero como una alternativa de desarrollo agrícola en algunos municipios, en particular Izúcar de Matamoros, Tetela de Ocampo, Aquixtla, Zacatlán e Itacamaxtitlan (SICDE, 2009); bajo este mismo esquema y en seguimiento a los lineamientos del programa PESA (Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria) de la FAO (Food and Agriculture Organization), se ha promovido el cultivo de jitomate bajo cubierta en comunidades con altos niveles de marginación, como lo es la Mixteca Baja Poblana; en donde se busca con esta actividad y otras más, reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria, de manera sostenible en dicha zona.

La implementación, operación y seguimiento del cultivo de jitomate por parte del programa PESA-FAO en esta zona ha brindado buenos resultados, empero hasta el momento solo se conoce su efecto en pequeños reportes que indican un beneficio en los ingresos de las familias que llevan a cabo el establecimiento de dicho cultivo en invernadero (PESA-MEXICO, 2012). Por ende se considera de suma importancia el conocer cómo se desarrolla la producción de jitomate bajo invernadero en la zona de la Mixteca Baja Poblana, para de esta forma comprender la forma en la que se desarrolla el cultivo en dicha área de estudio, basándose en un enfoque analítico, para así poder desglosar el problema de investigación que es la producción de jitomate bajo cubierta en la zona, en sus componentes cualitativos más simples, con la finalidad de estudiar cada uno detenidamente (Villaret, 1993).

Lo antes mencionado va acorde al concepto de sistema agrario propuesto por el mismo Villaret (1993), el cual lo enuncia como un modo de explotación del medio, históricamente constituido por sistemas de fuerzas de producción adaptado a las condiciones bio-climáticas de un espacio dado y que responde a las condiciones y necesidades sociales del momento”. De acuerdo al autor, los elementos constitutivos de un sistema agrario están compuestos por: a) fuerzas productivas; como es el medio

explotado, b) la fuerza de trabajo, el instrumento de producción, c) el conocimiento técnico y d) el ecosistema local; que comprende las características medio ambientales y por último, e) las relaciones sociales de producción y de intercambio. Como todo sistema, una de las características fundamentales del sistema agrario, es la existencia de interacciones entre sus elementos.

Acorde al anterior concepto, se busca analizar y conocer como se lleva a cabo la producción de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana, San Cristóbal en el municipio de Acatlán de Osorio y San Antonio Chiltepec en el municipio de Guadalupe Santa Ana, con el fin de analizar las relaciones sociales y económicas adscritas a la producción, de una manera concreta y basada a su vez en ejercicios científicos, que permitan comprender la relación existente entre los productores locales y su medio ambiente, situaciones que por lo general no se toman en cuenta en la producción.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1 Objetivo general

Describir los sistemas de producción de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio, lo cual permitirá comprender el proceso productivo.

### 2.2 Objetivos específicos

- Detallar las características físicas de las unidades de producción de jitomate utilizadas en ambas localidades.
- Identificar los componentes del proceso productivo de jitomate bajo invernadero hasta su comercialización local o regional.
- Conocer la relación existente entre el rendimiento obtenido en ambas localidades respecto al tiempo dedicado a las labores agrícolas por el núcleo familiar en la unidad productiva

## **3. HIPÓTESIS**

### 3.1 Hipótesis general

Los rendimientos y volúmenes de producción de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio son semejantes en ambas localidades

### 3.2 Hipótesis específicas

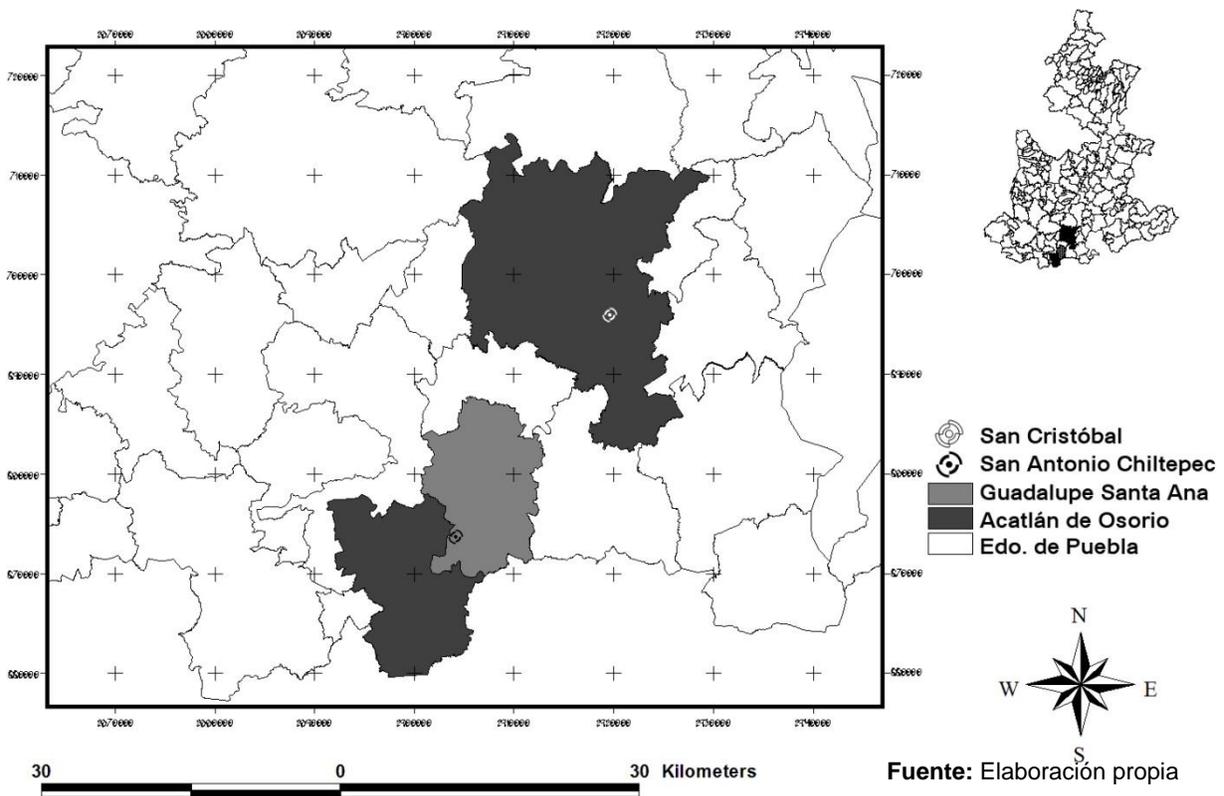
- Las unidades de producción de jitomate existentes en las localidades seleccionadas en el área de estudio son semejantes en infraestructura y aditamentos tecnológicos.
- La población local es el principal comprador y consumidor del jitomate obtenido en ambas localidades.
- En ambas localidades, las labores agrícolas llevadas a cabo por el núcleo familiar en la unidad productiva tienen una alta relación con el rendimiento del cultivo obtenido.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Zona de estudio

El trabajo de investigación se ubicó en el estado de Puebla, particularmente en dos localidades pertenecientes a dos municipios que se encuentran ubicados en la Región Socioeconómica VI del estado; dichas localidades son San Antonio Chiltepec, perteneciente al municipio de Guadalupe de Santa Ana y San Cristóbal que forma parte del municipio de Acatlán de Osorio, ambos en la región denominada Mixteca Poblana.

# Zona de estudio



**Figura 1.1.** Ubicación de las localidades implícitas en la investigación.

La selección de dichas localidades, obedece primordialmente a que formaron parte de la zona de influencia en donde el Colegio de Postgraduados (CP) Campus-Puebla, intervino en la incubación de la Agencia para el Desarrollo Rural (ADR) "Dzahui", y esta a su vez colaboró en la capacitación y asesoramiento a los productores, para el

establecimiento y cultivo de jitomate en invernadero en la zona de estudio antes mencionada.

#### 4.2 Tamaño de muestra

En ambas localidades se consideró como población de estudio a un total de 11 productores, mismos que formaron parte del grupo participante original del Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA-FAO) implementado por la SAGARPA en el 2009, mismo que financió y dotó de infraestructura para la producción del cultivo de jitomate, con invernaderos y equipos de riego a un grupo original de 13 productores en la localidad de San Cristóbal de los cuales solo se tiene un reporte de informe en el portal de PESA-MEXICO, el cual enuncia que en el año de 2009 se inició en la región, a través del componente de Activos Productivos de la SAGARPA, un proceso de validación en el que 13 familias de San Cristóbal instalaron invernaderos de 100 m<sup>2</sup> para producir jitomate, un producto altamente demandado en la región. Dichos productores, debían contar con agua; algunos la tenían gracias a proyectos anteriores como tanques de 18,000 litros, otros contaban con pozos e inclusive norias.



**Figura 1.2** Productores de cada localidad, (1) San Antonio Chiltepec y (2) San Cristóbal.

Sin embargo no existe algún reporte dentro del mismo portal o de la misma SAGARPA en la que se mencione particularmente a la localidad de San Antonio Chiltepec,

perteneciente al municipio de Guadalupe de Santa Ana, por ende la importancia de este estudio. La muestra quedó establecida tal y como se muestra en el cuadro 1.1.

El trabajo de campo consistió en recorridos exploratorios en ambas localidades, con la finalidad de identificar los sistemas productivos y la aplicación de 11 cuestionarios estructurados a productores, donde 7 fueron aplicados en San Antonio Chiltepec y los 4 restantes en San Cristóbal. Dichos cuestionarios consistieron de los siguientes apartados: vivienda, datos generales del productor, sociodemografía, trabajo asalariado y remesas, agricultura protegida (invernadero), agua, riego, ganadería, bienes y servicios, gastos, aspectos de comercialización, servicios financieros ahorro, crédito, activos productivos del hogar, organizaciones sociales y políticas, medio ambiente y eventos inesperados.

### 4.3 Variables de estudio

Para la selección de variables se consideró que se debía permitir una visión integral del sistema de producción a través de la consideración de variables de diversa índole, es decir, multivariada. Además se evitó utilizar variables que guardaran estrecha relación, en particular aquellas que tienen que ver con aspectos relacionados a la unidad productiva (invernadero) y se optó por utilizar solamente aquellas que fuesen de importancia en la búsqueda de los objetivos de esta investigación. De las 172 variables consideradas en la encuesta original, se seleccionaron 76 variables agrupadas en las siguientes áreas temáticas:

**Tabla 1.** Variables consideradas para el estudio.

| Variables |                     | Tipo de variable | Area temática |
|-----------|---------------------|------------------|---------------|
| 1         | CASA_PROPIEDAD      | Nominal          | VIVIENDA      |
| 2         | COSTO_VIVIENDA      | Continua         |               |
| 3         | CUARTO_COCINA       | Nominal          |               |
| 4         | MATERIAL_PAREDES    | Nominal          |               |
| 5         | MATERIAL_TECHOS     | Nominal          |               |
| 6         | VIVIENDA_AGUA       | Nominal          |               |
| 7         | DISPONIBILIDAD_AGUA | Nominal          |               |
| 8         | OBTENCIÓN_AGUA      | Nominal          |               |
| 9         | VIVIENDA_DRENAJE    | Nominal          |               |

|    |                                 |          |  |
|----|---------------------------------|----------|--|
| 10 | VIVIENDA_ENERGIA                | Nominal  |  |
| 11 | VIVIENDA_TEL_FIJO               | Nominal  |  |
| 12 | VIVIENDA_TEL_CEL                | Nominal  |  |
| 13 | COMBUST_COCINA                  | Nominal  |  |
| 14 | JEFE_SEXO                       | Nominal  | SOCIODEMOGRAFIA  |
| 15 | JEFE_EDAD                       | Continua |  |
| 16 | JEFE_ALFABETIZACION             | Nominal  |  |
| 17 | JEFE_ESCOLARIDAD                | Nominal  |  |
| 18 | TRABAJO_NO_CAMPO                | Nominal  | TRABAJO ASALARIADO Y REMESAS                               |
| 19 | SECTOR_DE_TRABAJO               | Nominal  |  |
| 20 | SALARIO_SEMANAL                 | Continua |  |
| 21 | MIGRACION_LOCAL                 | Nominal  |  |
| 22 | TIEMPO_FUERA                    | Continua |  |
| 23 | GANANCIA_TRABAJO_FUERA          | Continua |  |
| 24 | REMESA_EU                       | Nominal  |  |
| 25 | MONTO_REMESA_EU                 | Continua |  |
| 26 | NUMERO_INVERNADERO              | Continua | INVERNADERO, AGUA Y RIEGO, MANO DE OBRA FAMILIAR E INSUMOS |
| 27 | AREA_INVERNADERO_1              | Continua |  |
| 28 | AREA_INVERNADERO_2              | Continua |  |
| 29 | AREA_INVERNADERO_3              | Continua |  |
| 30 | COSTO_INVERNADERO               | Continua |  |
| 31 | RIEGO_INVERNADERO               | Nominal  |  |
| 32 | INVERNADERO_PROPIEDAD           | Nominal  |  |
| 33 | TERRENO_INVERNADERO             | Nominal  |  |
| 34 | TIEMPO_INVERNADERO_COMUNIDAD    | Continua |  |
| 35 | INVERNADERO_CALIDAD_SUELO       | Nominal  |  |
| 36 | INVERNADERO_PRINCIPAL_CULTIVO   | Nominal  |  |
| 37 | INVERNADERO_SUPERFICIE_SEMBRADA | Continua |  |
| 38 | INVERNADERO_COSECHA_CULTIVO     | Continua |  |
| 39 | INVERNADERO_VENTA_CULTIVO       | Continua |  |
| 40 | MESES_CICLO_CULTIVO             | Nominal  |  |
| 41 | CICLOS_REALIZADOS               | Continua |  |
| 42 | PRECIO_CULTIVO                  | Continua |  |
| 43 | PAGO_FLETE                      | Continua |  |
| 44 | CULTIVO_CONSUMO_FAMILIAR        | Continua |  |
| 45 | FUENTE_DE_AGUA_RIEGO            | Nominal  |  |
| 46 | TRABAJO_FAMILIA_INVERNADERO     | Nominal  |  |
| 47 | MIEMBRO_FAMILIA_INVERNADERO     | Nominal  |  |
| 48 | DIAS_TRABAJO_INVERNADERO        | Continua |  |
| 49 | HORAS_TRABAJO_INVERNADERO       | Continua |  |
| 50 | ENFERMEDADES_PLAGAS_CULTIVO     | Nominal  |  |
| 51 | FERTILIZANTES_CULTIVO           | Nominal  |  |
| 52 | SUSTRATO_CULTIVO                | Nominal  |  |
| 53 | SEMILLA_PLANTA_SEMBRADA         | Continua |  |

|    |  |          |  |
|----|--|----------|--|
| 54 | GASTO_SEMILLA_PLANTA                     | Continua |  |
| 55 | GASTO_FERTILIZANTES                      | Continua |  |
| 56 | GASTO_PLAGUICIDAS                        | Continua |  |
| 57 | VARIEDAD_SEMILLA_PLANTA_UTILIZADA        | Nominal  |  |
| 58 | VENTA_PRODUCION_JITOMATE                 | Nominal  |  |
| 59 | CANTIDAD_VENDIDA_2010                    | Nominal  |  |
| 60 | CANTIDAD_VENDIDA_2011                    | Nominal  |  |
| 61 | CANTIDAD_VENTA_2012                      | Nominal  |  |
| 62 | PRECIO_RECIBIDO_2011                     | Continua |  |
| 63 | PRECIO_ESPERADO_2012                     | Continua |  |
| 64 | RECIBIO_ASESORIA_TECNICA                 | Nominal  |  |
| 65 | ANIMALES_EN_HOGAR                        | Nominal  |  |
| 66 | REALIZACION_ACTIVIDADES_GANADERIA        | Nominal  |  |
| 67 | ANIMALES_2011                            | Continua | GANADERIA                                  |
| 68 | ACTIVIDAD_NEGOCIO_HOGAR                  | Nominal  |  |
| 69 | MESES_FUNCIONALIDAD_NEGOCIO              | Continua |  |
| 70 | ENTIDADES_FINANCIERAS_CONOCIMIENTO       | Nominal  | BIENES Y SERVICIOS                         |
| 71 | FAMILIA_NECESIDADES_ECONOMICAS           | Nominal  |  |
| 72 | TIPO_DE_NECESIDADES_ECONOMICAS           | Nominal  |  |
| 73 | ENTIDAD_NECESIDAD_ECONOMICA              | Nominal  |  |
| 74 | UTILIZACION_SERVICIOS_ENTIDAD_FINANCIERA | Nominal  | SERVICIOS FINANCIEROS,<br>AHORRO Y CRÉDITO |
| 75 | PROBLEMAS_OBTENCION_PRESTAMO             | Nominal  |  |

Las pruebas estadísticas correspondientes estuvieron acordes a los objetivos de esta investigación, por lo que se utilizó la estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión sobre las variables seleccionadas por cada rubro de importancia y acorde a los objetivos del presente estudio.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Vivienda

Conforme al grupo de variables definidas se identificó que en el apartado de vivienda la mayor parte de los hogares son propios, en los que en los materiales de construcción predominan techos y paredes de block y/o ladrillo, contando además con los servicios de telefonía fija, internet, energía eléctrica y de agua, donde esta última se obtiene por lo regular de pozos o norias; sin embargo actualmente no cuentan con drenaje ninguna

de las viviendas, además cabe mencionar que el costo aproximado de las viviendas ronda en un máximo de un millón de pesos y en un mínimo de doscientos mil pesos, teniendo como promedio un costo de cuatrocientos mil pesos de entre los 11 productores encuestados.

Los 11 productores encuestados, cuentan con un cuarto aparte para cocinar en cada uno de sus hogares, utilizando principalmente leña en la preparación de sus alimentos, siendo solamente 3 personas que intercalan el uso de gas y leña como principal combustible para cocinar.



**Figura 1.3.** Tipo de viviendas, (1) San Antonio Chiltepec y (2) San Cristóbal.

## **5.2. Socio demografía**

El número de integrantes por familia de la población encuestada, fue en promedio de 4 personas, habiendo en algunos hogares más de 7 personas, sin embargo se observaron dos casos únicos en San Antonio Chiltepec donde conviven en la misma casa más de 10 personas, debido a que los hijos (as) del jefe de familia construyen su vivienda en el mismo sitio, quedándose a vivir permanentemente con sus respectivas familias.

De 6 productoras entrevistadas dentro de la muestra, al menos 3 llevan el papel de jefas de familia, mientras que las otras 3 están adheridas a las labores productivas en el campo y actividades del hogar, delegando así en su mayoría a los hombres, la responsabilidad como jefes de familia.



**Figura 1.4.** Jefas de familia entrevistadas en campo.

Las edades de quienes son cabeza de familia en la muestra poblacional, según la información obtenida, ronda en un máximo de 69 años y un mínimo de 39, teniendo como promedio que la mayoría de los mismos(as) son mayores de 50 años, además en el contexto de la alfabetización, el total de los encuestados (as) cursó la primaria, la mayoría no la concluyó, a excepción de 4 productores, donde 2 de ellos concluyeron estudios a nivel licenciatura, uno la preparatoria y otro más la secundaria, siendo la excepción entre la población sujeta al estudio, destaca el hecho que dichos individuos formaron parte del muestreo poblacional de San Cristóbal.

### ***5.3. Trabajo asalariado y remesas***

Los 11 productores entrevistados se dedican exclusivamente a las labores agrícolas, siendo al menos 4 de ellos que particularmente se dedican a otros oficios como la

atención de un café-internet, panadería, cargo público en la inspectoría y uno de ellos que es maestro de educación primaria.

Sus ingresos por labores ajenas al trabajo agrícola van de los tres mil a dos mil doscientos pesos quincenales, agregando que menos del 50% de la población encuestada recibe por parte de familiares (en su mayoría hijos) remesas provenientes de Estados Unidos con montos que van desde setecientos dólares al año hasta los que reciben más de dos mil dólares.

Cabe mencionar que dichos productores beneficiados con remesas del extranjero, pertenecen a la población de San Antonio Chiltepec donde el nivel de marginación es más alto a comparación de San Cristóbal.

#### ***5.4. Invernadero, agua y riego, mano de obra familiar e insumos***

Se encontró que los productores poseen entre 2 y 3 invernaderos, donde se observó que la población en este apartado esta segmentada a la mitad, habiendo un solo productor que cuenta con un solo invernadero. Así mismo quienes cuentan con 3 naves, son los productores de Chiltepec, mientras que los de San Cristóbal cuentan con 2 naves solamente; es prudente mencionar que la propiedad de las mismas es en un 60% privada, mientras un 40% es ejidal, esta última encontrada únicamente en San Antonio Chiltepec.

Dichas naves cuentan con superficies entre los 80, 100 y 200 metros cuadrados respectivamente, debido a que los participantes en el proyecto respectivo a la implementación del cultivo protegido de jitomate en ambas localidades, tuvo un avance progresivo, pues al inicio del proyecto se comenzó con la instalación de naves de 80 m<sup>2</sup> durante el año del 2009, en el 2010 se instalaron naves bajo el mismo proyecto y siguiendo la misma línea de acción, con una extensión de 100 m<sup>2</sup>, consecutivamente en el 2011 participan de nuevo los productores interesados y consiguieron establecer invernaderos con un área de 200 m<sup>2</sup>.

Las naves en su totalidad cuentan con malla anti-áfidos al 40% de sombra, cuentan con ventila cenital, teniendo en promedio los invernaderos que cuentan con una superficie

de 80 y 100 m<sup>2</sup> una altura no mayor a 5 m, mientras que los de 200 tienen una altura mayor a 7 m contando de igual forma con una ventila cenital simple.

Destaca el hecho de que los productores que cuentan con 3 naves tienen una superficie total para producción mayor a los 380 m<sup>2</sup>, mientras que los que poseen 2 naves no rebasan los 300 m<sup>2</sup>.

Asimismo se observó una variación en el capital invertido para el establecimiento de los invernaderos conforme el número de los mismos, pues se incrementó el aporte por parte del productor, ya que el proyecto dictaba una cantidad en total por año y los productores interesados en participar, aparte de cubrir los requisitos previos establecidos por el PESA-FAO en comunión con SAGARPA, debían aportar el 10% del costo del paquete tecnológico del cual serían beneficiados, dicho paquete incluía la instalación de la nave, equipamiento del sistema de riego, asesoría técnica, facilidades en la obtención de semilla y/o plántula, fertilizantes y plaguicidas.



**Figura 1.5.** Vista exterior de invernaderos, (1) San Antonio Chiltepec y (2) San Cristóbal.



**Figura 1. 6.** Interior de invernaderos, (1) San Cristóbal y (2) San Antonio Chiltepec.

Por ende se encontró que los productores invirtieron desde doscientos mil pesos como máximo y treinta y tres mil pesos como mínimo, teniendo un promedio de inversión en San Antonio Chiltepec de treinta mil pesos y en San Cristóbal de ciento noventa mil.

El tiempo promedio en el que se localizan los invernaderos respecto al centro de cada una de las comunidades en promedio es 20 minutos, por lo que se encuentran en su mayoría accesibles a caminos rurales o vías de acceso con pavimentación.

El principal cultivo en los invernaderos es el jitomate, sembrado en su mayoría por trasplante directo de plántula, en promedio se mencionó cultivar 1,400 plantas por ciclo, pertenecientes a la variedad *Ramsés* principalmente, ya que el 90% de los encuestados mencionó utilizarla debido al buen rendimiento que esta les ha brindado desde el establecimiento del cultivo en ambas localidades. Sin embargo al menos 3 productores en los últimos años han intercalado el cultivo de jitomate con chile.

Se notó que existe diversidad dentro de los meses en los que comienzan los ciclos de cultivo cada uno de los productores, sin embargo más del 40% de los encuestados comienzan la siembra entre los meses de junio y julio, comenzando a cosechar entre los meses de septiembre y noviembre respectivamente, extendiéndose por 4 meses el

corte de fruto, culminando así hasta los meses de marzo y abril. Cabe mencionar que existe un caso en la localidad de San Cristóbal donde un productor dedicó una nave de 200 m<sup>2</sup> al cultivo exclusivo de frijol ejotero, siendo el único dentro de los 11 productores encuestados que realizó al menos un ciclo de cultivo ajeno al cultivo de jitomate.

Respecto a los recursos utilizados en el cultivo de jitomate, en su totalidad, los productores comentaron bajo su perspectiva que la calidad de suelo utilizado en el ciclo productivo es de buena calidad, debido a los buenos rendimientos obtenidos desde la implementación del proyecto, destaca que en el proceso de siembra el 80% de los productores mencionaron utilizar una mezcla particular de suelo, la cual consistía en una mezcla proporcional de arena, suelo y abono de chivo, distribuida en camas dentro del mismo invernadero, mientras que el 20% restante comentó sembrar directamente en el suelo. En lo que refiere al agua utilizada en los ciclos de cultivo, esta fue obtenida principalmente de pozos localizados en el mismo predio donde está establecido el invernadero, por lo que no representó gastos significativos en el uso de este recurso, a excepción del pago de recibo de luz, por el uso de motobombas eléctricas, el cual mencionaron en su totalidad, es mínimo.



**Figura 1.7.** Sistema de riego utilizado en la producción de jitomate.

Según la información recabada, en el proceso de siembra y cosecha, el 90% de los encuestados involucran a la familia dentro de la producción del cultivo de jitomate, siendo principalmente el (la) jefe(a) de familia y 2 hijos quienes llevan a cabo dichas tareas, mientras que solamente una productora paga provisionalmente a jornaleros para que realicen labores de limpieza principalmente en las naves que son de su propiedad.

El tiempo de trabajo que dedica la familia durante el ciclo de cultivo es de más de 200 días, participando activamente en promedio 6 horas al día por integrante de la familia, según lo comentado por más del 80% de los productores encuestados. Al menos el 90% de la población encuestada ha participado en al menos 3 ciclos de dicho cultivo, los cuales han obtenido distintos rendimientos desde el establecimiento del cultivo, indistintamente el año en el que hayan comenzado a participar, notando que en promedio en el 2010 obtuvieron un rendimiento de 5 toneladas en una superficie de 330 m<sup>2</sup>, en 2011 un poco menos de 4 toneladas bajo la misma superficie, contemplando para el 2012 según su pronóstico, esperan obtener al menos 3 toneladas (cuadro 1.2). De la cosecha realizada en cada ciclo, los productores mencionaron que para el consumo familiar utilizan en promedio de 70 a 90 kg de jitomate, el cual se utiliza para ensaladas, salsas y guisados para la familia.



**Figura 1.8.** Cultivo en pie y cosecha obtenida por productores en la zona de estudio.

**Cuadro 1.1.** Rendimientos y precio de venta en cada una de las localidades del estudio.

| Productor | Localidad     | Sup. m <sup>2</sup> | Cant. Vend. 2010 | Cant. Vend. 2011 | Cant.Vend. esperada 2012 | Precio Venta 2010 | Precio Venta 2011 | Precio esperado Venta 2012 |
|-----------|---------------|---------------------|------------------|------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
|           |               |                     |                  |                  |                          |                   |                   |                            |
| 1         | Chiltepec     | 380                 | 1                | 2                | 2                        | \$5               | \$5               | \$5                        |
| 2         | Chiltepec     | 380                 | 2                | 3                | 3                        | \$6               | \$6               | \$6                        |
| 3         | Chiltepec     | 500                 | 3                | 4                | 5                        | \$10              | \$10              | \$8                        |
| 4         | Chiltepec     | 500                 | 4                | 5                | 4                        | \$10              | \$10              | \$20                       |
| 5         | Chiltepec     | 280                 | 5                | 6                | 4                        | \$7               | \$7               | \$10                       |
| 6         | Chiltepec     | 100                 | 6                | 1                | 5                        | \$0               | \$0               | \$9                        |
| 7         | Chiltepec     | 280                 | 7                | 1                | 5                        | \$5               | \$5               | \$1                        |
| 8         | San Cristóbal | 300                 | 8                | 7                | 5                        | \$8               | \$8               | \$1                        |
| 9         | San Cristóbal | 300                 | 8                | 8                | 2                        | \$8               | \$8               | \$10                       |
| 10        | San Cristóbal | 300                 | 9                | 9                | 3                        | \$10.00           | \$10.00           | \$6                        |
| 11        | San Cristóbal | 300                 | 9                | 9                | 3                        | \$10              | \$10              | \$6                        |

Al menos el 80% de los productores mencionó el haber obtenido en promedio un precio de \$6.00 por kg en la venta del producto, existiendo dos casos que pudieron vender su cosecha en precios arriba de los \$10.00 por kg. Los principales puntos de venta según el 60% de los encuestados es principalmente con los vecinos de la comunidad, y rancherías aledañas y al menos el 30% logra vender su producto en mercados locales, principalmente en las cabeceras municipales de ambos municipios, Guadalupe Santa Ana y Acatlán de Osorio. Se observó que el 90% de los entrevistados en caso de no lograr vender los últimos cortes que se obtienen a finales del ciclo de cultivo, tienden a regalar el producto a familiares y vecinos en la comunidad. Más del 60% de los productores mencionó realizar un gasto ya sea por pago de flete o gasolina en caso de tener automóvil propio para la venta de su producto, gastando en promedio \$600.00, sin embargo uno de los productores pagó más de \$2,000 pesos por transportar más de 4 toneladas desde San Antonio Chiltepec hasta el mercado municipal de Acatlán de Osorio.

En el ámbito del trabajo en mejoras dentro del invernadero referente a la compra de nuevo material para el equipo de riego o algún otro implemento, más del 90% de los productores no ha llevado a cabo ninguna inversión significativa en las naves, empero los mayores gastos que se han realizado durante los ciclos de cultivos se concentran en la compra de plántula, fertilizantes y plaguicidas invirtiendo en promedio según los

encuestados más de \$4,000.00, debido a que durante cada ciclo se utilizan dichos insumos.

### **5.5. Ganadería**

Al menos el 80% de los encuestados lleva a cabo actividades de ganadería en pequeños corrales en el traspatio de sus propiedades, en su mayoría con aves, cerdos, cabras y borregos. Teniendo en promedio alrededor de 25 animales por hogar, con un costo promedio establecido por los mismos encuestados mayor a los \$1,500.00.

### **5.6. Bienes y servicios**

En ambas localidades cuentan con escuelas de nivel básico hasta nivel secundaria, además de tener clínicas de salud, cuentan con autoridades locales como regidores, predominando inspectorías en particular en San Antonio Chiltepec. En ambas localidades la mayoría de la población es beneficiaria del “Programa Oportunidades”, y en menor medida del “Programa 60 y más” para quienes rebasan dicha edad.

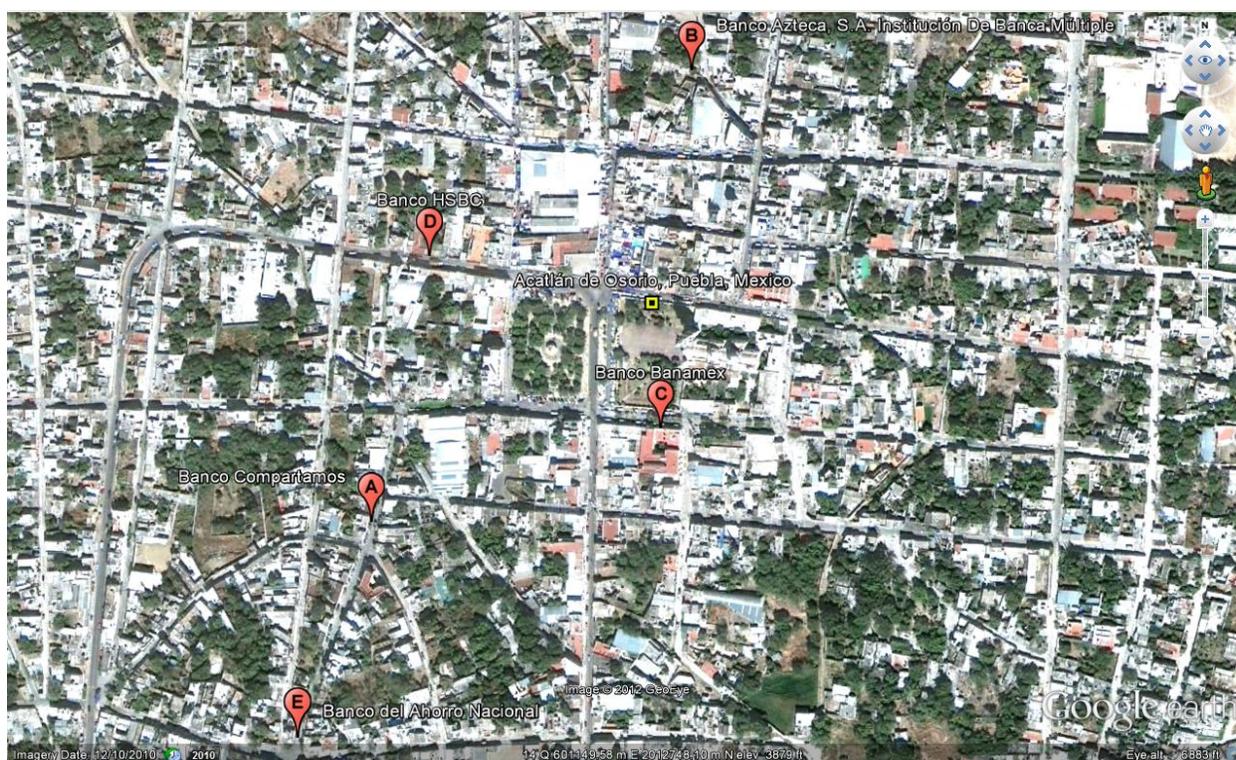
Al menos el 40% de los productores cuentan con un negocio o trabajo alternativo a las actividades agrícolas, tales como renta de computadoras con servicio de internet (ciber-café), panadería, molino de nixtamal y servicios educativos.

### **5.7. Servicios financieros ahorro y crédito**

Dentro de esta sección se hicieron preguntas a los productores (as) respecto a si en algún determinado momento han tenido la necesidad de recibir un apoyo financiero y el conocimiento de entidades que brinden el servicio de préstamo, contestando en su mayoría que no han requerido de dicho apoyo, menos del 20% admitió haber tenido algún tipo de necesidad económica como el pedir un crédito a un banco.

Asimismo más de la mitad comentó utilizar entidades financieras como Banco Azteca en el municipio de Acatlán de Osorio, para poder recibir las remesas enviadas por sus familiares desde los Estados Unidos. Cabe mencionar que nunca han solicitado un préstamo, ni conocen de algún prestamista en sus localidades, ya que más del 90% comentaron sufragar gastos ya fuera de reparación a la vivienda, gasto diario en la

obtención de productos de la canasta básica, hasta gastos funerarios en base a ahorros y lo que obtienen de sus predios agrícolas donde principalmente cultivan maíz alternado con calabaza y hortalizas en huertos pequeños. Asimismo lo que han logrado obtener de la venta de la producción de jitomate, es ahorrado y utilizado cuando se presenta alguna necesidad económica.



**Figura 1.9.** Principales entidades financieras en el municipio de Acatlán de Osorio: a) Banco compartamos, b) Banco Azteca, c) Banco BANAMEX, d) Banco HSBC y e) Banco de Ahorro Nacional.

### ***5.8 Relación volúmenes de producción y trabajo familiar***

Se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple donde se analizó la variable de rendimiento como una variable dependiente, teniendo como variables independientes al trabajo familiar por horas totales en el ciclo de cultivo (V1), la cual atañe al objetivo principal de este estudio, así también se agregaron las variables de plantas por metro cuadrado (V2) y el tipo de sustrato utilizado en la siembra (V3), las cuales son de pertinencia en el contexto del volumen de producción total obtenido por cada uno de los

productores, además de poder determinar el peso de cada variable, aspectos de utilidad en la contrastación de las hipótesis originalmente establecidas.

El tomar en cuenta al sustrato como una variable que puede ser utilizada en la comparación con la mano de obra familiar respecto a la relación existente en el rendimiento se sostiene debido a que autores como Buyatti (2000) mencionan que la finalidad de cualquier mezcla de sustratos utilizada en la producción de hortalizas es obtener una planta de calidad, en el período más corto, además Resh (2001) menciona que la semi-hidropónia al usar la combinación de sustratos con el suelo original en el cultivo de hortalizas, además de aplicar fertilizantes, combina lo mejor de las técnicas de cultivo en suelo y lo mejor de la nutri-irrigación, permitiendo un mejor rendimiento; Abad (1993) menciona que el cultivo de plantas en sustrato presenta diferencias sustanciales respecto del cultivo de plantas en pleno suelo, finalmente González (1999) enuncia que los rendimientos del uso de semillas mejoradas en cultivos hortícolas en distintas partes del país, depende de varios factores, tales como el tipo de suelo o sustrato utilizado, así como el nivel de tecnificación de las labores de siembra entre otros más.

De igual forma el sopesar la variable de plantas por metro cuadrado dentro del rendimiento obtenido es fundamentada según lo mencionado por Castilla (2001), el cual menciona a la densidad de siembra como una técnica de cultivo determinante en la intercepción solar, lo cual se traduce en una mayor generación de biomasa y por consecuencia en un mayor rendimiento; respecto a lo anterior (Papadopoulus y Pararajasingham, 1997 y Sánchez y col., 1999), mencionan que la manipulación de la densidad de planta permite optimizar la radiación interceptada, a fin de convertir la energía solar en biomasa, importante para utilizarse como una estrategia para incrementar el rendimiento.

Por ello es que las variables antes mencionadas, así como las horas totales de los integrantes de la familia en su participación por ciclo de cultivo se ingresaron al modelo de regresión múltiple. Cabe mencionar que debido a las distintas superficies de cultivo de jitomate en cada uno de los invernaderos, propiedad de cada productor, requirió utilizar la superficie promedio obtenida del total de los entrevistados la cual fue de 330

m<sup>2</sup>, por lo que se aplicó una regla de tres a las variables de rendimiento y plantas por metro cuadrado, debido a que se ingresarían al modelo de regresión con la finalidad de tener los mismos valores dentro de la misma superficie.

Así bien se agregó la variable de sustrato considerándola de importancia en el contexto del rendimiento obtenido en ambas localidades, además que siendo de distinta naturaleza cada una de las variables así como su índice de medida se obtuvo el logaritmo natural de cada una en cada uno de los casos estudiados.

Como se mencionaba en el párrafo anterior, como variable dependiente se tomó el rendimiento total de cada uno de los productores (LOG\_REND\_330).

Con la propuesta de variables dependientes y la variable independiente, la ecuación para el análisis de Regresión Lineal se estableció de la forma siguiente:

$$\text{LOG\_REND\_330} = \beta_0 + \beta_1 V_1 + \beta_2 V_2 + \beta_3 V_3 + E \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

$\beta_0$  = Intercepto

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  = Coeficientes de las variables

E= Error (residuos: componentes aleatorios que recogen todo lo que las variables independientes no pueden explicar)

La ecuación (1) se interpreta de la siguiente manera: el comportamiento del índice de competitividad depende de las variables V1 (LOG\_PLANTAS\_M2), V2 (LOG\_CALIF\_SUSTRATO), y V3 (LOG\_HORTAS\_330M2).

### **5.8.1. Interpretación de los valores obtenidos en la regresión lineal múltiple**

El estadístico coeficiente de regresión ( $R^2$ ) indica que el conjunto de variables incluidas como variables independientes explican en un 68% el comportamiento del rendimiento, tal y como se muestra en el cuadro 1.2.

## Cuadro 1.2. Coeficientes de determinación

### Resumen del modelo<sup>b</sup>

| Modelo | R                 | R cuadrado | R cuadrado corregida | Error típ. de la estimación | Estadísticos de cambio |             |     |     |                  | Durbin-Watson |
|--------|-------------------|------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|-------------|-----|-----|------------------|---------------|
|        |                   |            |                      |                             | Cambio en R cuadrado   | Cambio en F | gl1 | gl2 | Sig. Cambio en F |               |
| 1      | .828 <sup>a</sup> | .686       | .552                 | .59129                      | .686                   | 5.103       | 3   | 7   | .035             | 1.612         |

a. Variables predictoras: (Constante), LOG\_HORAS\_330M2, LOG\_CALIF\_SUSTRATO, LOG\_PLANTAS\_M2

b. Variable dependiente: LOG\_REND\_330

Fuente: Datos obtenidos del análisis de regresión múltiple con el software SPSS

Por otro lado, la significancia del modelo es muy aceptable, es decir, se está afirmando que las variables independientes explican adecuadamente las variaciones (cambios) de la variable dependiente (LOG\_REND\_330) a un nivel de significancia del 0.05 %. Es decir, las variables independientes en el modelo están explicando el comportamiento de LOG\_REND\_330, debido a que  $F_{5.103}$  es mayor que el **p-valor** (0.035).

## Cuadro 1.3. Análisis de Varianza

### ANOVA<sup>a</sup>

| Modelo |           | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F     | Sig.              |
|--------|-----------|-------------------|----|------------------|-------|-------------------|
| 1      | Regresión | 5.353             | 3  | 1.784            | 5.103 | .035 <sup>b</sup> |
|        | Residual  | 2.447             | 7  | .350             |       |                   |
|        | Total     | 7.800             | 10 |                  |       |                   |

a. Variable dependiente: LOG\_REND\_330

b. Variables predictoras: (Constante), LOG\_HORAS\_330M2, LOG\_CALIF\_SUSTRATO, LOG\_PLANTAS\_M2

Para determinar el peso que tiene cada una de las variables en el comportamiento del rendimiento en las unidades de producción de jitomate bajo invernadero, es necesario estimar los coeficientes de regresión estandarizados.

**Cuadro 1.4. Coeficientes de regression**

| Coeficientes <sup>a</sup> |                                |            |                          |      |        |      |
|---------------------------|--------------------------------|------------|--------------------------|------|--------|------|
| Modelo                    | Coeficientes no estandarizados |            | Coeficientes tipificados | t    | Sig.   |      |
|                           | B                              | Error típ. | Beta                     |      |        |      |
| 1                         | (Constante)                    | -2.161     | 1.962                    |      | -1.102 | .307 |
|                           | LOG_PLANTAS_M2                 | .249       | .514                     | .122 | .485   | .643 |
|                           | LOG_CALIF_SUSTRATO             | 1.216      | .376                     | .759 | 3.236  | .014 |
|                           | LOG_HORAS_330M2                | .591       | .268                     | .518 | 2.201  | .064 |

a. Variable dependiente: LOG\_REND\_330

\* Coeficientes de regresión estandarizados

Los coeficientes B (BETA) están basados en las puntuaciones típicas y son comparables entre sí. Los coeficientes indican la cantidad de cambio que se producirá en la variable dependiente por cada de una unidad en la correspondiente variable independiente (manteniendo constante el resto de las variables independientes).

En general una variable independiente tiene mayor peso (importancia) en el modelo de regresión lineal cuanto mayor (en valor absoluto) es su coeficiente de regresión estandarizado. Con esta regla de decisión se puede observar que las variables que influyen muy poco en el rendimiento son: LOG\_PLANTAS\_M2 Y LOG\_HORAS\_330M2.

Sin embargo la variable de LOG\_CALIF\_SUSTRATO por el valor del coeficiente de regresión estandarizado (tipificados) obtenido, determinando en gran medida el rendimiento.

## 6. CONCLUSIONES

- Al llevar a cabo la descripción de la producción de jitomate en las localidades de estudio se encontraron diferencias respecto al rendimiento, pues solo 4 productores pueden obtener más de 5 toneladas, mientras el resto obtiene menos de 3.3 toneladas, esto debido al número de invernaderos que poseen, al número de cilos en los que han participado y los meses en los que los llevan a cabo, por lo que se rechaza la hipótesis general que argumenta la existencia de rendimientos iguales en ambas localidades.

- La hipótesis específica se podría aceptar ya que mediante algunos promedios dentro de las variables que caracterizan a los productores, se demostró que al menos 2 productores en una sola localidad cuentan con nivel académico de licenciatura y los mismos son los únicos que han llevado a cabo la diversificación de cultivos, al respecto de los 9 restantes, es decir que al menos por el comportamiento de las medias en otro tipo de variables como rendimientos de la producción e ingresos mensuales por un trabajo ajeno a las actividades agrícolas, resultan ser casos atípicos respecto al total de los productores, lo cual se presta a realizar un análisis de clúster y descubrir si bajo determinadas variables obtenidas del cuestionario se podrían armar determinados conglomerados de productores y reafirmar lo demostrado en esta investigación.

- Se encontró mediante un análisis de regresión múltiple que involucró a las variables de las horas dedicadas por la familia a las labores agrícolas, la densidad de siembra y el uso de sustrato en correspondencia al rendimiento obtenido en cada unidad productiva; donde se obtuvo que el sustrato determina en gran medida al rendimiento, por lo que se niega la hipótesis específica que establecía una alta relación entre el rendimiento y las horas que dedica el núcleo familiar a las labores agrícolas en la unidad productiva.

- El 55% de los productores entrevistados dependen de las remesas para solventar sus gastos, expresándose como un fenómeno recurrente en ambas localidades

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ABAD, M. 1993. Sustratos. Características y propiedades. pp. 47-62. In: Cultivos sin suelo. F. Cánovas y J.R. Díaz. (ed.). Instituto de Estudios Almerienses. FIAPA.
- AVILA, L., MUÑOS, M., RIVERA, B. 2000. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción, Programa UNIR.
- BOLAÑOS, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de agricultura y ganadería. XI Congreso Nacional Agronómico / I Congreso Nacional de Extensión. Costa Rica.
- BUYATTI, M. 2000. Evaluación del comportamiento agronómico del aserrín de salicáceas compostado en mezcla con perlita para la producción de plantines florales. Horticultura Argentina 19:94 (Resumen 310).
- CARRILLO, JOSÉ CRUZJIMÉNEZ, FELIX; RUIZ, JAIME; DÍAZ, GUSTAVO; SÁNCHEZ, PROMETEO; PERALES, CATARINO; ARELLANES, ANSELMO. (2003). Evaluación de densidades de siembra en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en invernadero. Agronomía Mesoamericana, 85-88.
- CASTILLA, P. N. 2001. Manejo del cultivo intensivo consuelo. En : Nuez, F. El cultivo del tomate. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 189-225.
- CEFP. 2011. Centro de Estudios de Finanzas Públicas. H. Cámara de Diputados, Análisis mensual de productos básicos, disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/apbcefp/2011/junio/apbcefp0062011.pdf> , consultado el 7 de octubre de 2012.
- CRIVISQUI, E.M. 1993. Análisis Factorial de Correspondencias, Un Instrumento de Investigación en Ciencias Sociales. Centro de Publicaciones de la Universidad Católica, "Nuestra Señora de la Asunción",Paraguay, pp. 235-238.
- COOK, R. and CALVIN, L. 2005. Greenhouse tomatoes change the dynamics of the North American fresh. .Economic Research Report. Number 2 ERS, USDA. 2005.

DE GRAZIA, JAVIER; TITTONELL, PABLO A Y CHIESA, ÁNGEL.2007. Efecto de sustratos con compost y fertilización nitrogenada sobre la fotosíntesis, precocidad y rendimiento de pimiento (*Capsicum annuurn*). Cienc. Inv. Agr.. 2007, vol.34, n.3 pp. 195-204 . [Consultado el 9 de Noviembre de 2012] Disponible en: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-16202007000300003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202007000300003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0718-1620. doi: 10.4067/S0718-16202007000300003.

FAO. 1996. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial. Roma.

\_\_\_\_\_. 1999. Análisis del Carácter Multifuncional de la Agricultura y la Tierra. Maastricht. Disponible en: [http://www.fao.org/mfcal/pdf/st\\_s.pdf](http://www.fao.org/mfcal/pdf/st_s.pdf) , consultado el 3 de Septiembre de 2012.

\_\_\_\_\_. 2006. Documento de trabajo TCP/MEX/3101. Apoyo a la seguridad alimentaria de la población rural integrando el enfoque de Equidad y dirigido a grupos prioritarios. México.

GONZÁLEZ, N. J. 1999. Los tomates y los chiles del futuro.Hortalizas, Frutas y Flores. Editorial AÕo dos mil, S.A. México, D.F. pp. 6-28.

JIMÉNEZ M., F. A. 2007. III. Evolución del PESA-FAO en México, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México.297 p.

ORGANO DE FISCALIZACIÓN SUPERIOR DEL ESTADO DE PUEBLA (OFS), 2012. Información de cuentas públicas de ayuntamientos del Estado de Puebla. Disponible en: <http://www.ofspuebla.gob.mx/verayuntamiento.php?id=56>, consultado el 7 Julio de 2012.

PAPADOPOULOS, A.P. AND PARARAJASINGHAM S. 1997. The influence of plant spacing on light interception and use in greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). A review. Scientia Hort. 69:1-29.

PASTOR SÁEZ, J. NARCISO. 1999. Utilización de sustratos en viveros. Terra Latinoamericana1999, 17 (julio-septiembre). [Consultado el 9 de Noviembre

de 2012]. Disponible en:  
<<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57317307>>  
ISSN 1870-9982

PESA-FAO. 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/spfs/spfs-home/es/> , consultado el 5 de noviembre de 2012

PESA-MEXICO. 2012. Programa Especial de Seguridad Alimentaria. Disponible en: [http://www.utn.org.mx/docs\\_pdf/HortalizasInvernaderos\\_cristobal\\_acatlan\\_arcolpos\\_puebla.pdf](http://www.utn.org.mx/docs_pdf/HortalizasInvernaderos_cristobal_acatlan_arcolpos_puebla.pdf), consultado el 3 de Noviembre de 2012.

PESA-MEXICO., 2012. Antecedentes del PESA en México. El proyecto PESA, misión, objetivos, componentes, actores, estrategias, metodología y cobertura nacional. Disponible en: [www.utn.org.mx](http://www.utn.org.mx)- consultado el 20 de Septiembre de 2012.

RESH, H. 2001. Cultivos Hidropónicos, Nuevas técnicas de Producción. Departamento de Ciencia de las Plantas. Universidad de la Columbia Británica, Vancouver. Editorial Mundi Prensa. págs. 91-100

SAGARPA, 2008 Inventarios de Invernaderos Estado de Puebla. Disponible en: <http://www.oeidruspuebla.gob.mx/RID.pdf>, consultado el día 15 de enero de 2010.

SAGARPA, 2010. Boletín Informativo. La exportación de jitomate mexicano genera ingresos por mil 200 mdd anuales. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/boletines2/Paginas/2010-B133.aspx> , consultado el 2 de noviembre de 2012.

SAGARPA, 2010, Resumen Nacional de Producción Agrícola. Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=258](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=258). Consultado el 8 de agosto de 2010.

SÁNCHEZ, DEL C.F., ORTIZ C.J., MENDOZA C.M., GONZÁLEZ H.V.A. Y COLINAS L.M.T. 1999. Características morfológicas asociadas con un arquetipo de jitomate para un ambiente no restrictivo. *Agrociencia* 33:21-29.

SIAP, 2010, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Resumen Nacional de Producción Agrícola, Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=258](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=258), consultado agosto de 2010.

SICDE, 2009. Sistema De Información Coyuntural De Las Delegaciones, SAGARPA.. Síntesis agropecuaria de Puebla, disponible en: [www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-08-24](http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-08-24), consultado el 20 de octubre de 2012.

SPEEDING, C. R. W (1979) An Introduction to Agricultural Systems. Chapter 1, The Purposes of Agriculture. Applied Science Publishers, England. pp. 1–14

VILLARET ARNULT. 1993. El enfoque sistémico aplicado al análisis del medio agrícola. Introducción al marco teórico conceptual. PRADEM/CICDA

## CAPITULO II

### COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE JITOMATE BAJO INVERNADERO EN DOS LOCALIDADES DE LA MIXTECA BAJA POBLANA; ESTUDIO DE CASO.

Misael Mundo Coxca, M.C.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

Esta investigación tuvo como objetivo la obtención de los factores dentro de las variables de análisis que permitieran conocer el comportamiento del cultivo de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana. Se identificaron a 11 productores y se les aplicaron entrevistas directas. El cuestionario incluyó secciones referidas a vivienda, socio demografía, trabajo asalariado y remesas, invernadero, mano de obra familiar e insumos, ganadería, bienes y servicios, servicios financieros, ahorro y crédito. Dichos apartados se indizaron y conformaron cinco nuevas variables: edad del jefe de familia, rendimiento en 500 m<sup>2</sup>, unidad productiva, servicios financieros y beneficio obtenido del cultivo. Se analizaron dichas variables mediante análisis estadísticos multivariantes: análisis factorial por componentes principales y análisis clúster para visualizar la conformación de grupos. El análisis mediante componentes principales dio por resultado dos nuevas variables (factores), explicando en un 80.94% la variabilidad total por lo que dichos factores representaron adecuadamente a las variables originales. El análisis clúster demostró la conformación de 3 grupos en la zona de estudio analizando a los dos nuevos factores que agruparon a la población. Un segundo análisis de clúster utilizando las variables originales, mostró en 4 grupos a los 11 productores donde se observó una mayor relación entre las variables de unidad productiva, beneficios obtenidos por el cultivo y los servicios financieros.

**Palabras clave:** jitomate, invernadero, producción, comparación, PESA

## CHAPTER II

### GREENHOUSE TOMATO PRODUCTION COMPARISON AT TWO LOCATIONS IN THE MIXTECA BAJA POBLANA: CASE STUDY.

Misael Mundo Coxca, M.C.

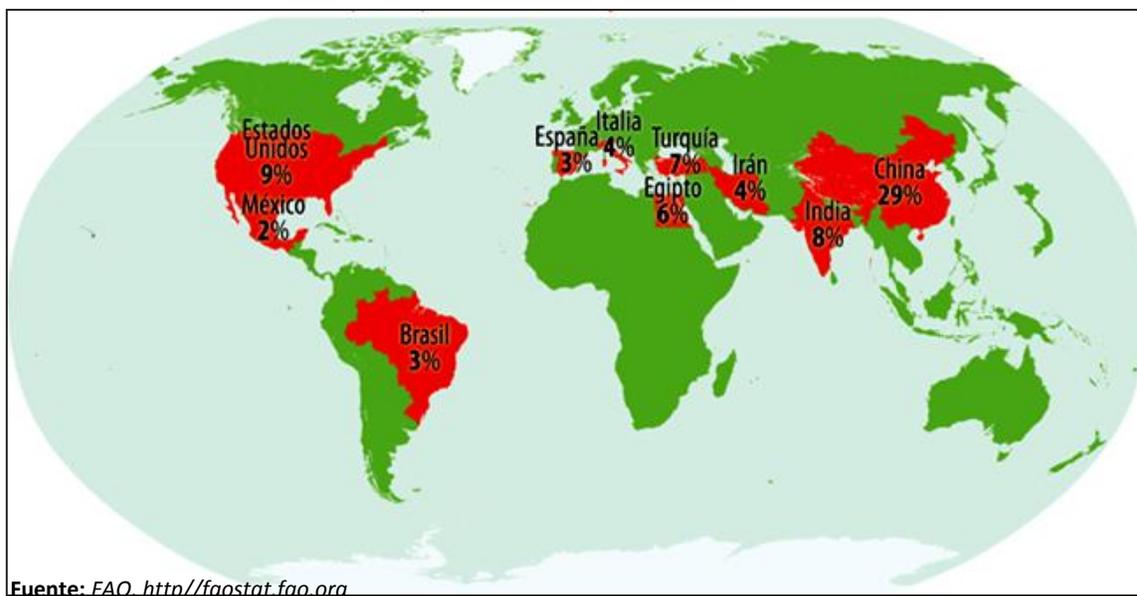
Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

This study aimed to obtain the factors within the variables of analysis that reveal and compare tomato crop production behavior under greenhouse conditions at two locations in the Mixteca Baja Poblana. Eleven producers were identified and then directly interviewed. The questionnaire included sections on housing, sociodemographics, wage labor and remittances, greenhouse, family labor and inputs, livestock, goods and services, financial services, thrift and credit. These sections were indexed and formed five new variables: household head age, production unit yield in 500 m<sup>2</sup>, production unit, financial services and crop benefits. These variables were analyzed by multivariate statistical analysis: principal component factor analysis and cluster analysis in order to visualize the group integration. The analysis by principal components resulted in two new variables (factors), explaining the total variability in 80.94%, thus these factors represented adequately the original variables. The cluster analysis showed the formation of three groups in the study area by analyzing the two new factors grouped in the population. A second cluster analysis using the original variables formed four groups of the eleven producers where there was a greater relationship between the production unit variables, crop profits and financial services.

**Keywords:** tomato, greenhouse, production, comparison, SPFS

## 1. INTRODUCCIÓN

El jitomate (*Solanum lycopersicum*), es una de las especies hortícolas más importantes para el consumo humano, y genera cuantiosos ingresos, empleos y un alto valor nutritivo para la dieta de la población. Dicho cultivo es la hortaliza que ocupa la mayor superficie en todo el mundo, con alrededor de 3'593,490 ha con una producción de 53'857,000 ton. (Figura 2.1).



**Figura 2.1** Principales productores de jitomate en el mundo.

En México, la mayor superficie de agricultura protegida (bajo cubierta plástica o invernaderos) está orientada principalmente a hortalizas para exportación, dentro de ellas el jitomate, cuya producción genera alrededor de 500 millones de dólares, siendo uno de los países en donde la agricultura protegida se encuentra en expansión, se estima que existen cerca de 4 mil hectáreas cubiertas y otras tres mil hectáreas de plástico y casas de malla, según datos del repositorio de información de la SAGARPA (SICDE, 2009).

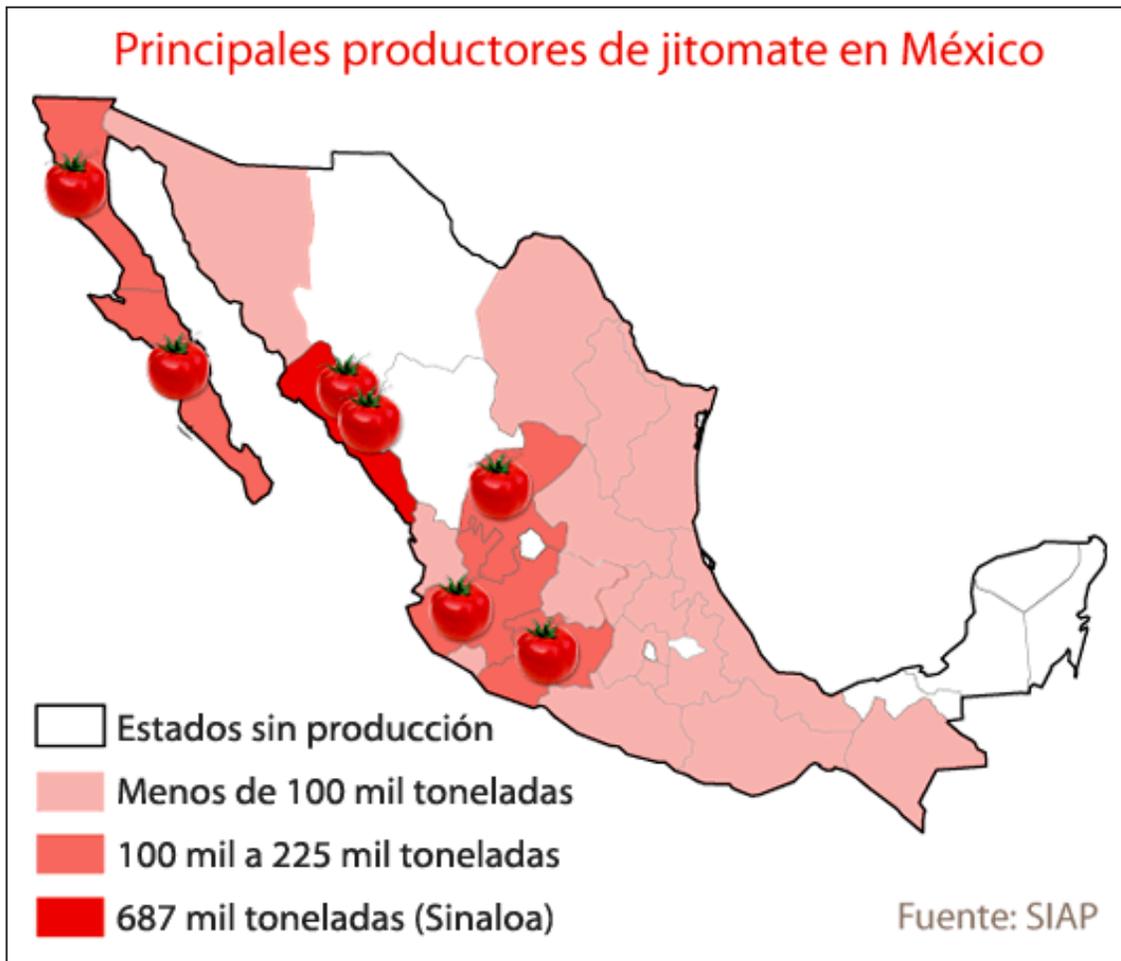
La superficie con agricultura protegida ha evolucionado desde 1998 a 2008 a una tasa media de crecimiento anual (TMCA) de 34.5%, existiendo diferentes versiones de su inventario. De la información obtenida en el II Simposio Internacional de Invernaderos

2008 celebrado en el Estado de México: de 8,834 ha con Agricultura Protegida, 49% eran de invernaderos tecnificados y de mediana tecnificación y el 51% de malla sombra. Es decir, la dinámica de la TMCA corresponde en un porcentaje importante - 70%- al crecimiento de los invernaderos de mediana y baja tecnología (Moreno *et al.*, 2011)

En los años correspondientes a la década de 1990 y lo que va del siglo XXI, la utilización de invernaderos para la producción de hortalizas, combinada con la hidroponía y el fertirriego, ha permitido a los agricultores aumentar la producción por unidad de superficie, incrementando la calidad de los productos y que esta sea constante a lo largo del año (Sandoval, 2008).

Dentro de dichos productos que encuentran desarrollo productivo, están las hortalizas y de manera particular, el jitomate. En México se siembran alrededor de 80,000 ha con un rendimiento promedio de 28.7 ton ha<sup>1</sup>, por lo que es la segunda hortaliza más importante por la superficie sembrada, la más trascendente por la superficie sembrada así como por el volumen en el mercado nacional y la primera por el valor de la producción (Velasco, 2011).

Siendo México un gran exportador de tomates de campo para el mercado fresco, se calcula que actualmente las exportaciones de jitomates de invernadero representan ya un volumen de poco más de 130 mil toneladas, cuyo valor es aproximadamente de 200 millones de dólares, es decir más del 30% del valor de las exportaciones totales de jitomate de México durante el año 2001 (Sandoval, 2008). Sin embargo, información reciente, apunta que en el 2008, las divisas que se obtuvieron por concepto de exportación de jitomate en fresco o refrigerado fue poco más de \$1,203 millones de dólares, enviándose el 99% del total al mercado estadounidense (Secretaría de Economía, 2009). Destaca el hecho de que a pesar de cultivarse en 27 estados de México, en sólo cinco entidades (Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí, Jalisco y Nayarit) se concentra en promedio el 74.3% de la producción aunque Sinaloa es el principal productor, tanto para abastecer el mercado nacional como el de exportación (SAGARPA, 2000).



**Figura 2.2.** Principales productores de jitomate en México.

Según el Sistema de Información Coyuntural de las Delegaciones (SICDE), el estado de Puebla ocupa el décimo lugar en la producción nacional de jitomate. Se menciona también que en la entidad poblana se siembra jitomate en una superficie aproximada de mil 400 hectáreas distribuidas en 37 municipios; principalmente de las variedades conocidas como saladatte y bola; la producción de éstas y otras variedades, tales como: cherry y riñon, es de alrededor de 57 mil toneladas, de acuerdo a datos de la Secretaría de Desarrollo Rural (SICDE, 2009).

De acuerdo al Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y de la Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del estado de Puebla (OEIDRUS-Puebla) indica que la entidad actualmente ocupa el lugar 18 en la

producción nacional (SDR-PUEBLA, 2012). Se resalta el hecho de que a través de la instalación de invernaderos, se ha detonado el cultivo del jitomate en el estado, pues existen según el SICDE, 327 hectáreas de invernaderos en los que se producen 17 mil 521 toneladas de este cultivo en varios municipios, inclusive en la Mixteca, que es una zona de difícil disponibilidad de agua.

Contrastando la anterior información, el Censo Agrícola, Pecuario y Forestal del 2007 del INEGI, menciona la existencia de 3,593 invernaderos. El Cuadro 2.1 muestra los diez municipios en donde existe un mayor número de concentración de estas construcciones.

**Cuadro 2.1.** Unidades de producción y superficie ocupada de viveros e invernaderos en el Estado de Puebla.

| <b>ENTIDAD Y MUNICIPIO</b>    | <b>UNIDADES DE PRODUCCIÓN</b> | <b>SUPERFICIE DEL VIVERO (Hectáreas)</b> |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>PUEBLA (Total)</b>         | <b>3 593</b>                  | <b>1 733.96</b>                          |
| <b>HUAUCHINANGO</b>           | 587                           | 38.29                                    |
| <b>XICOTEPEC</b>              | 199                           | 42.99                                    |
| <b>ATLIXCO</b>                | 177                           | 123.48                                   |
| <b>CUETZALAN DEL PROGRESO</b> | 134                           | 30.07                                    |
| <b>JALPAN</b>                 | 122                           | 46.56                                    |
| <b>ATEMPAN</b>                | 121                           | 39.04                                    |
| <b>TLAOLA</b>                 | 89                            | 12.65                                    |
| <b>TLAXCO</b>                 | 81                            | 340.01                                   |
| <b>HUITZILAN DE SERDÁN</b>    | 72                            | 28.23                                    |
| <b>ZIHUATEUTLA</b>            | 72                            | 49.04                                    |

**Fuente:** Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007, INEGI.

El mismo censo da cuenta que en más de 27 municipios se concentra la mayor producción en invernaderos en la entidad; Puebla cuenta con 1,733 hectáreas de invernaderos, donde el 80% concentran la producción de jitomate en sus diversas variedades.

Bajo esta dinámica, el estado de Puebla lleva a cabo la promoción del cultivo de jitomate, estableciéndolo como una alternativa de desarrollo agrícola en municipios que integran la Región VI Izúcar de Matamoros (SAGARPA, 2008); inclusive dentro de esta misma zona, recientemente se ha integrado la producción de jitomate bajo invernadero en localidades con altos niveles de marginación pertenecientes a la Mixteca Baja Poblana, como proyectos productivos dentro del esquema y los lineamientos del PESA (Programa Especial para la Seguridad Alimentaria) de la FAO (Food and Agriculture Organization), mismo que persigue reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria, de manera sostenible en dicha zona

El hecho de enmarcar a la Mixteca Baja Poblana es de importancia dentro del objeto de estudio en el presente trabajo de investigación; la implementación, operación y seguimiento del cultivo de jitomate por parte del PESA en esta región ha brindado buenos resultados, empero hasta el momento solo se conoce su efecto en pequeños reportes que indican un beneficio en los ingresos de las familias que llevan a cabo el establecimiento y producción de dicho cultivo (PESA-MEXICO, 2012). Por tal motivo se considera de suma importancia el conocer como se lleva a cabo la producción de jitomate bajo invernadero mediante la caracterización y análisis comparativos de las unidades de producción y sistemas productivos en la zona de la Mixteca Baja Poblana.

Esta investigación se enmarca dentro de un estudio de caso, en el cual es una herramienta valiosa de investigación, teniendo como fortaleza que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en un determinado fenómeno estudiado, en este caso la producción de jitomate, mientras que los métodos cuantitativos se centran en información verbal obtenida a través de entrevistas por medio de cuestionarios (Yin, 1994). Además, en el método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como

cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Carazo, 2006)

Para esto la investigación se apoya en la teoría de sistemas, puesto que implica una forma de comprender la participación de los productores respecto a factores tecnológicos, sociales y económicos, los cuales pueden visualizarse como un solo sistema dentro de un mundo más complejo. Es decir, que bajo términos operacionales se pueda conocer las partes o elementos ya entendidos de la unidad productiva e integrarlos, para que a su vez impliquen que cada elemento o parte dentro del sistema que se conozca; se trate de evaluar el cómo encajan las partes dentro de ese todo, cómo interactúan entre sí y el comportamiento del sistema en relación con su ambiente y respecto a otros sistemas dentro de ese mismo ambiente (Dillon, 1976).

Para comprender el sistema de producción de jitomate desde una visión conceptual y su relación con los factores sociales, económicos, tecnológicos y sociales que interactúan, los cuales se ven afectados por las decisiones tomadas por el productor, es necesario acotarlo bajo algunos enfoques de análisis en la agricultura.

Ya que no solo conociendo aspectos biológicos se podría llegar a conocer como se lleva a cabo la producción de jitomate en la zona, tal como enuncia Montero (1991), al sistema como un organismo que no es conformado exclusivamente por elementos físicos o biológicos, sino también involucra a eventos, personas, ambiente, etc., ya que la evaluación de una investigación por sus resultados numéricos no es siempre el caso, pues se acepta que los eventos o funcionamiento del sistema pueden obedecer a objetivos vitales del hombre, sus necesidades, aspiraciones, creencias y bagaje cultural.

Considerando los sistemas de producción como un primer paso hacia la comprensión del sistema agrícola, Quijandría (1991), describe el enfoque de sistemas de producción agropecuaria como un proceso dinámico de interacciones entre los elementos que componen la unidad productiva, que tiene como eje al productor (familia), cuya finalidad

es la producción agropecuaria, condicionada por un ambiente físico, biológico, social, económico, político y cultural

Otro concepto que tiene relación con la producción agrícola bajo el enfoque de sistemas, es el de sistema agrario, enunciado por Villaret (1993) el cual lo concibe como un modo de explotación del medio, históricamente constituido por sistemas de fuerzas de producción adaptado a las condiciones bio-climáticas de un espacio dado y que responde a las condiciones y necesidades sociales del momento. Por tal motivo si se desea caracterizar dicho sistema es necesario conocer las interacciones entre los distintos elementos del conjunto que constituye el sistema y de este con su entorno.

De una manera gráfica se muestra en la siguiente figura lo antes mencionado por Villaret, donde se observa la organización de los diferentes elementos que componen el sistema agrario.



Figura 2.3. Elementos del sistema agrario (Villaret, 1996).

Por tal motivo y teniendo de antelala la conceptualización previamente abordada sobre el enfoque de sistemas en referencia a la producción agrícola, es necesario mencionar el concepto de caracterización, que aunque no se cumple el concepto al pie de la letra en esta investigación, el proceso metodológico llevado a cabo en dicho concepto es de precisión en la búsqueda de los objetivo del presente trabajo.

Como se menciona anteriormente, aunque en esta investigación no se consolida la caracterización misma, es bueno tomar en cuenta el concepto, que conforme lo menciona Bolaños (1999) es la descripción de las características principales y las múltiples interrelaciones de las organizaciones. Lo mencionado por el autor es visto para caracterizaciones de sistemas ganaderos, sin embargo dicha concepción no dista mucho para con los sistemas agrícolas.

Por ejemplo se tiene que para la caracterización de sistemas ganaderos se utilizan diversas técnicas estadísticas, entre las cuales Mainar *et al.*,(1993) utilizan el análisis de varianza; Martos *et al.*, (1995) y Castaldo *et al.*, (2003) proponen análisis de ANOVA para establecer los factores; sin embargo Pardos *et al* (1999), Rapey *et al.*, (2001), Sraïri y Lyoubi (2003), Macedo *et al.*, (2003), Castel *et al*, (2003), Siegmund-Schultze *et al.*, (2001) y Paz *et al*, (2003), utilizan técnicas de análisis multivariante, tales como: análisis de componentes principales, correspondencia múltiple y análisis clúster; dichos análisis incluyen un conjunto de técnicas y métodos que permiten estudiar a conjuntos de variables en una población de individuos.

Según Cabrera (Valerio, 2004), la información que se obtiene de un estudio de caracterización es considerado de gran utilidad a fin de proponer estrategias que permitan mejorar los aspectos que tienen mayor incidencia en el desarrollo de sistemas ganaderos, lo cual bien puede aplicarse en el contexto agrícola que avoca esta investigación.

Teniendo como antecedente los conceptos previamente abordados y sobre todo bajo el enfoque de sistemas, la agricultura, o en si el sistema agrícola, se observa como un fenómeno complejo en el cual inciden varios elementos que interactúan, organizados

en una estructura determinada, con la finalidad de producir alimentos y otros productos que son de utilidad al hombre y la sociedad.

Por tal motivo debido al objetivo que persigue esta investigación en el análisis de las distintas variables que forman parte de la producción de jitomate bajo invernadero con la finalidad de obtener los factores que expliquen las características generales del comportamiento del cultivo en la zona de estudio; se toma en cuenta el concepto de sistema agrario el cual es el más cercano al objetivo, debido a que analiza las relaciones existentes entre los productores y los factores que le rodean y que a su vez tienen peso en las decisiones que estos llevan a cabo en relación a la unidad productiva.

## **2. OBJETIVO**

### 2.1 Objetivo general

- Identificar, los grupos de productores con características en común en las localidades, determinados por las variables aplicadas en el estudio.

## **3. HIPÓTESIS**

### 3.1 Hipótesis general

- Existen grupos diferenciados de productores de jitomate bajo invernadero en ambas localidades, determinados por cuestiones económicas y tecnológicas principalmente.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Área de estudio y población

El área de estudio se ubica en dos localidades pertenecientes a la Mixteca Baja Poblana: San Antonio Chiltepec y San Cristóbal. La designación de dichas localidades se debió al contacto realizado de manera personal con productores participantes en el proyecto productivo del cultivo de jitomate en invernadero bajo los lineamientos establecidos por la SAGARPA y el PESA en dicha zona.

La población se delimitó a 11 productores, debido a que ambas localidades formaron parte de la zona de influencia donde la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) "Dzahui", incubada por el Colegio de Postgraduados (CP) Campus Puebla, intervino en la capacitación y asesoramiento a dichos productores (Fig. 3.4).

## Zona de estudio

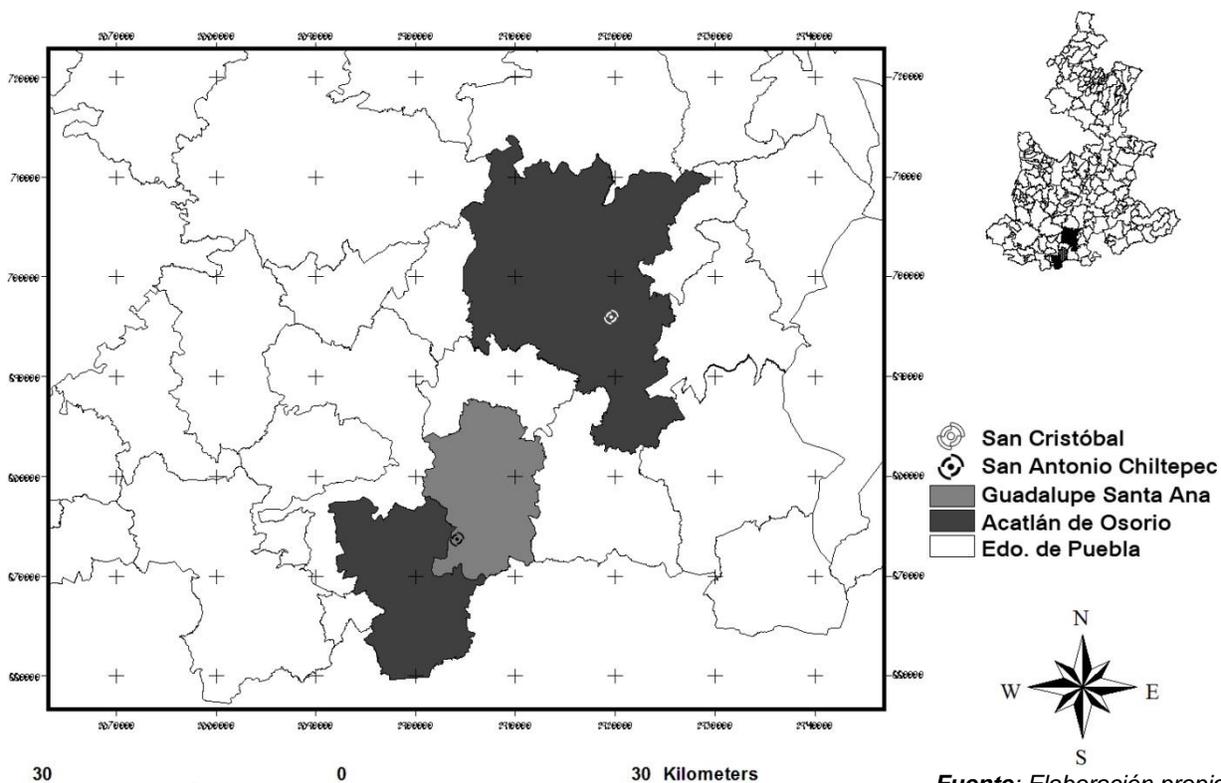


Figura 2.4. Ubicación de las localidades implícitas en la investigación.

La localidad de San Cristóbal pertenece al municipio de Acatlán de Osorio y la localidad de San Antonio Chiltepec al municipio de Guadalupe Santa Ana, lugares en donde se llevó a cabo un sondeo y recorrido en campo en primera instancia, con la finalidad de reconocer la zona, principalmente los puntos en donde se localizaban los invernaderos que produjeran tomate; en las primeras visitas se contó con el acompañamiento del coordinador general de la ADR Dzahui, con la finalidad de presentar a los dueños de dichos invernaderos, para así tener un primer contacto con los pobladores y explicarles la finalidad de la investigación.

En días subsecuentes se llevó a cabo una entrevista mediante un cuestionario estructurado, donde 7 fueron aplicados en San Antonio Chiltepec y 4 en San Cristóbal, haciendo un total de 11 cuestionarios aplicados a cada uno de los productores. El cuestionario aplicado, recabó la información sobre características de la vivienda, datos generales del productor, sociodemografía, trabajo asalariado y remesas, agricultura protegida (invernadero), agua, riego, ganadería, bienes y servicios, gastos, aspectos de comercialización, servicios financieros ahorro, crédito, activos productivos del hogar, organizaciones sociales y políticas, medio ambiente y eventos inesperados

#### **4.2 Variables de estudio**

A partir del ordenamiento de la información obtenida en campo, se construyó una base de datos utilizando el programa Excel 2007, para después exportar a la misma, al sistema estadístico SPSS 17.0.

De las 172 variables originales, se seleccionaron en total 31 de ellas, debido a la relevancia que presentan para el presente trabajo de investigación, tal y como se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2.** Variables utilizadas en el estudio.

| <b>VARIABLES</b>  | <b>INDIZACIÓN FINAL</b>      |
|---|------------------------------|
| <i>JEFE_EDAD</i>  | <b>JEFE_EDAD</b>             |
| <i>INVERNADERO_COSECHA</i>  | <b>RENDIMIENTO_500M2</b>     |
| <i>NUMERO_INVERNADERO</i><br><i>COSTO_INVERNADERO</i><br><i>INVERNADERO_PROPIEDAD</i><br><i>TERRENO_INVERNADERO</i><br><i>TIEMPO_INVERNADERO_COMUNIDAD</i><br><i>INVERNADERO_CALIDAD_SUELO</i><br><i>INVERNADERO_PRINCIPAL_CULTIVO</i><br><i>INVERNADERO_SUPERFICIE_SEMBRADA</i><br><i>MESES_CICLO_CULTIVO</i><br><i>CICLOS_REALIZADOS</i><br><i>CULTIVO_CONSUMO_FAMILIAR</i><br><i>MEJORAS_OBRAS_INVERNADERO</i><br><i>MIEMBRO_FAMILIA_INVERNADERO</i><br><i>ENFERMEDADES_PLAGAS_CULTIVO</i><br><i>FERTILIZANTES_CULTIVO</i><br><i>VARIEDAD_SEMILLA_PLANTA_UTILIZADA</i> | <b>UNIDAD_PRODUCTIVA</b>     |
| <i>ENTIDAS_FINANCIERAS_CONOCIMIENTO</i><br><i>FAMILIA_NECESIDADES_ECONOMICAS</i><br><i>UTILIZACION_SERVICIOS_ENTIDAD_FINANCIERA</i><br><i>PRESTAMO_SOLICITADO_ULTIMOS_2_AÑOS</i><br><i>PROBLEMAS_OBTENCION_PRESTAMO</i>   | <b>SERVICIOS_FINANCIEROS</b> |
| <i>INVERNADERO_VENTA_CULTIVO</i><br><i>PRECIO_CULTIVO</i><br><i>VENTA_PRODUCCION_JITOMATE</i><br><i>CANTIDAD_VENDIDA_2010</i><br><i>CANTIDAD_VENDIDA_2011</i><br><i>CANTIDAD_VENTA_2012</i><br><i>PRECIO_RECIBIDO_2011</i><br><i>PRECIO_ESPERADO_2012</i>   | <b>BENEFICIO_CULTIVO</b>     |

De las 31 variables seleccionadas, 29 fueron indizadas bajo apreciación de las respuestas obtenidas por parte de los 11 productores, en 3 distintas variables, con la finalidad de resumir el número de variables.

El reducir el número de variables se debe a que la prueba estadística para comprobar las hipótesis que persiguen este tema de investigación como lo es el análisis factorial exploratorio por componentes principales, indica que se debe de cumplir el supuesto de 3 a 1, es decir que el número de casos sea el triple que el de las variables, según Nardo *et al* (2005). Y dada la naturaleza de la población, teniendo en total once casos, se trataron de acortar en menor número las variables originales bajo indización, logrando de esta manera cinco variables.

### **4.3 Análisis Factorial y de Componentes Principales**

Las técnicas estadísticas más sencillas son aquellas que realizan un análisis utilizando una o dos variables. Sin embargo, para explicar de forma completa y eficiente la realidad de la que formamos parte, tiene mayor interés el estudio de los métodos que permitan realizar un estudio conjunto y simultáneo de más de dos variables de las que se dispone de un conjunto de observaciones. Estos métodos son los que constituyen el análisis multivariante.

De los métodos multivariantes existentes, se aplicó el análisis factorial por componentes principales. A través de estos métodos y auxiliados por el programa informático estadístico SPSS, se obtuvieron un conjunto de factores no observables para resumir las variables que explican el comportamiento del sistema productivos de jitomate, de forma coherente pero sin perder rigor científico

Para la realización de estos análisis no fue necesario el planteamiento de un modelo inicial, o la especificación de variables dependientes o independientes. Sin embargo, fue necesario que las variables estuvieran altamente correlacionadas entre sí.

Utilizar el análisis factorial por componentes principales permitió reducir la información de un conjunto de variables originales en otro conjunto menor de componentes principales o factores. La interpretación de estos factores, dió la pauta para realizar un estudio más sencillo del problema inicial, sin perder mucha información.

Los componentes principales o factores, se caracterizan por ser una combinación lineal de las variables originales, estar incorrelacionados entre sí y porque no son observables.

Los principios básicos por los cuales se rigen estos análisis son dos: el principio de parsimonia y el principio de interpretabilidad. El primero, consiste en identificar los factores y resumir la información proporcionada por muchas variables en un número pequeño de factores. El segundo, se basa en conseguir una correcta interpretación de los factores, con el fin de lograr una correcta interrelación entre todas las variables y a su vez, explicar la variabilidad total de las variables originales.

Ambas técnicas en el SPSS están incluidas en el mismo procedimiento general o submenú. Una de las características de este programa es que para utilizar el análisis factorial y de componentes principales, se tipifican las variables para evitar problemas derivados de la escala o de las unidades de medida y como consecuencia, las varianzas de estas nuevas variables son iguales a uno.

Por lo tanto, se interpreta que los objetivos fundamentales que tienen estos métodos multivariantes son:

- a) Transformar, presentar y reducir la compleja, elevada y a veces redundante información sobre un conjunto inicial de variables, sin perder demasiada información.
- b) Investigar nuevas posibles estructuras de dependencia, así como, la posibilidad de organizar los datos en estructuras conocidas y de fácil utilización.

El objetivo que se pretende es analizar las distintas variables que forman parte de la producción de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Poblana y obtener los factores que mejor explican las características generales del comportamiento del cultivo en la zona de estudio.

## 5. RESULTADOS

El análisis comparativo de los sistemas de producción en ambas localidades se realizó a partir de indicadores de a) nivel tecnológico (UNIDAD\_PRODUCTIVA), b) económicos (SERVICIOS\_FINANCIEROS), c) beneficio del cultivo de jitomate (BENEFICIO\_CULTIVO), d) edad de los productores (JEFE\_EDAD) y rendimiento del cultivo (RENDIMIENTO\_330M2).

Se llevó a cabo el análisis factorial por componentes principales, mediante el uso del programa SPSS V.17.0 donde se inició con la verificación de los criterios de decisión más relevantes para determinar si es aplicable el método de componentes principales: la adecuación muestral (KMO) obtuvo lo siguiente:

Dos son los criterios de decisión más relevantes para determinar si es aplicable el método de componentes principales: la medida de adecuación muestral (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

**Tabla 3.** KMO y Prueba de Bartlett

| KMO y prueba de Bartlett                             |                         |        |
|--|-------------------------|--------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. |                         | .619   |
| Prueba de esfericidad de                             | Chi-cuadrado aproximado | 18.428 |
| Bartlett   | gl                      | 10     |
|  | Sig.                    | .048   |

Kaiser, Meyer y Olkin recomiendan que si  $KMO \geq 0,75$  la idea de realizar un análisis factorial es buena, si  $0,75 > KMO \geq 0,5$  la idea es aceptable y si  $KMO < 0,5$  es inaceptable; en los resultados que muestra la medida de adecuación KMO obtenido en esta prueba fue de 0.619 por lo cual es aceptable el análisis factorial.

La prueba de esfericidad de Bartlett contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones observada es en realidad una matriz de identidad. Asumiendo que los datos provienen de una distribución normal multivariante, el estadístico de Bartlett se distribuye aproximadamente según el modelo de probabilidad *Chi-cuadrada* y es una

transformación del determinante de la matriz de correlaciones. Si el nivel crítico (Sig.) es mayor que 0,05, no se podrá rechazar la hipótesis nula de esfericidad y, consecuentemente, no se podrá asegurar que el modelo factorial sea adecuado para explicar los datos, sin embargo en la Tabla 2 se observa que dicha prueba dio como resultado una *Chi cuadrada* de 18.428 con 10 grados de libertad, con una significancia de 0.048, donde esta última indica que los datos poseen características apropiadas para la realización de un Análisis Factorial, lo cual es importante en este análisis.

La expresión de la Tabla 3 queda de la siguiente forma:

$$KMO = \frac{\sum_{i+j} r_{ij}^2}{\sum_{i+j} r_{ij}^2 + a_{ij}^2} \quad \text{donde: } \left. \begin{array}{l} r_{ij} : \text{son los coeficientes de correlación observados.} \\ a_{ij} : \text{son los coeficientes de correlación parcial.} \end{array} \right\}$$

Como el objetivo del Análisis Factorial consiste en determinar un número reducido de factores que puedan representar a las variables originales. Por lo tanto, en cuanto se determina que el análisis factorial es una técnica apropiada para analizar los datos, como lo afirman los resultados anteriores, se procede a la selección del método conveniente para la extracción de los factores.

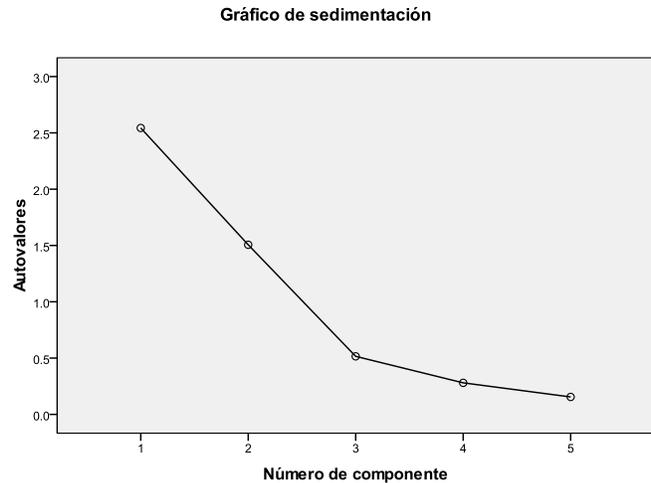
### 5.1 Extracción de factores

Se trata de obtener un número mínimo de factores para explicar la estructura de las variables. A partir de la matriz de correlaciones, el análisis factorial según cuál sea el método utilizado (componentes principales, mínimos cuadrados no ponderados, mínimos cuadrados generalizados, etc.) permite obtener la matriz de factores. En esta investigación se utilizó el método de las componentes principales, para la obtención de las comunalidades, las cuales se observan en la Tabla 4. Para la obtención de los factores, se utilizó el gráfico de sedimentación (Figura 2.5) y la varianza total explicada (Tabla 5).

**Tabla 4.** Comunalidades

|                       | Inicial | Extracción |
|-----------------------|---------|------------|
| UNIDAD_PRODUCTIVA     | 1.000   | .877       |
| BENEFICIO_CULTIVO     | 1.000   | .796       |
| SERVICIOS_FINANCIEROS | 1.000   | .753       |
| JEFE_EDAD             | 1.000   | .768       |
| RENDIMIENTO_330M2     | 1.000   | .856       |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.



**Figura 2.5.** Gráfico de sedimentación

En la primera columna de la Tabla 4 se observan las comunalidades iniciales que son iguales a la unidad, lo que supone que con todos los componentes se explica toda la varianza de cada una de las variables originales. En la segunda columna tenemos la comunalidad correspondiente a cada variable después de la extracción de los factores, ya que la varianza de la variable se descompone en la parte de la varianza que es debida a los factores comunes y la debida a los factores no comunes (únicos).

El gráfico de sedimentación, que se obtiene al representar en el eje de ordenadas las raíces características de la matriz de correlaciones y en el eje de abscisas el número de los factores en orden decreciente, indica que las componentes que hay que retener son aquellas que están por encima de la zona de sedimentación.

En este caso se pone interés en los componentes, donde se seleccionamos dos, que son los que tienen autovalores mayores que uno (es decir, aquellos que tienen una raíz característica que supere la media de las raíces características). Mientras tanto que la Tabla 5 que contiene la varianza total explicada, muestra que los dos primeros factores resumen en un 80.94% la variabilidad total.

**Tabla 5. Varianza total explicada**

| Componente | Autovalores iniciales |                  |             | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción |                  |             | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación |                  |             |
|------------|-----------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|---|------------------|-------------|
|            | Total                 | % de la varianza | % acumulado | Total  | % de la varianza | % acumulado | Total   | % de la varianza | % acumulado |
| 1          | 2.542                 | 50.848           | 50.848      | 2.542  | 50.848           | 50.848      | 2.466   | 49.316           | 49.316      |
| 2          | 1.508                 | 30.152           | 81.000      | 1.508  | 30.152           | 81.000      | 1.584   | 31.684           | 81.000      |
| 3          | .514                  | 10.278           | 91.279      |  |                  |             |   |                  |             |
| 4          | .282                  | 5.632            | 96.910      |  |                  |             |   |                  |             |
| 5          | .154                  | 3.090            | 100.000     |  |                  |             |   |                  |             |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Para analizar la ponderación de cada factor en las variables estudiadas, se analiza la matriz de componentes rotados (Tabla 6); en dicha matriz se observa la importancia que tienen las distintas variables en cada uno de los factores. En la primera columna, todas las variables tienen un peso muy elevado en el primer componente, excepto la variable SERVICIOS\_FINANCIEROS que tiene un peso más pequeño, por el contrario si se observa la segunda columna todas las variables tienen un peso pequeño en el segundo componente, excepto la variable SERVICIOS\_FINANCIEROS que tiene un peso mayor.

**Tabla 6. Matriz de componentes rotados <sup>a</sup>**

|                       | Componente |       |
|-----------------------|------------|-------|
|                       | 1          | 2     |
| UNIDAD_PRODUCTIVA     | .916       | -.197 |
| RENDIMIENTO_330M2     | .872       | .310  |
| BENEFICIO_CULTIVO     | .859       | -.240 |
| SERVICIOS_FINANCIEROS | .135       | .857  |
| JEFE_EDAD             | -.333      | .810  |

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 3 iteraciones.

En términos exploratorios el análisis de componentes principales Nos muestra que los componentes obtenidos son grupos bien diferenciados. Así el primer grupo establecido está conformado por la interacción de las variables UNIDAD\_PRODUCTIVA, RENDIMIENTO\_330M2 y BENEFICIO\_CULTIVO, mientras el segundo grupo está determinado por la relación de las variables referentes a SERVICIOS\_FINANCIEROS y JEFE\_EDAD.

## 5.2.- Análisis Clúster

Una vez obtenidos los factores bajo el análisis de componentes principales, dieron por resultado dos nuevas variables (factores), que llevan por nombre FAC\_1 y FAC\_2, dichas variables fueron sometidas a la prueba de análisis de clúster, con la finalidad de representar gráficamente los grupos obtenidos en el análisis factorial y observar las diferencias existentes entre ellos.

Como el análisis de clúster es un método estadístico de clasificación de datos, éste permitió establecer grupos homogéneos de explotaciones a la vez que heterogéneos entre los mismos. Dentro del análisis de clúster, se encuentran aquellos que configuran grupos con estructuras arborescentes, de forma que clúster de niveles más bajos van siendo englobados en otros de niveles superiores; a los cuales se les denomina jerárquicos (Pérez, 2002).

La Tabla 7 muestra el historial de conglomeración de la vinculación promedio inter-grupos. El SPSS realiza cruces o combinaciones entre los conglomerados que se van formando, esto para configurarlos en orden de mayor a menor o menor a mayor, con la finalidad de darle una jerarquía.

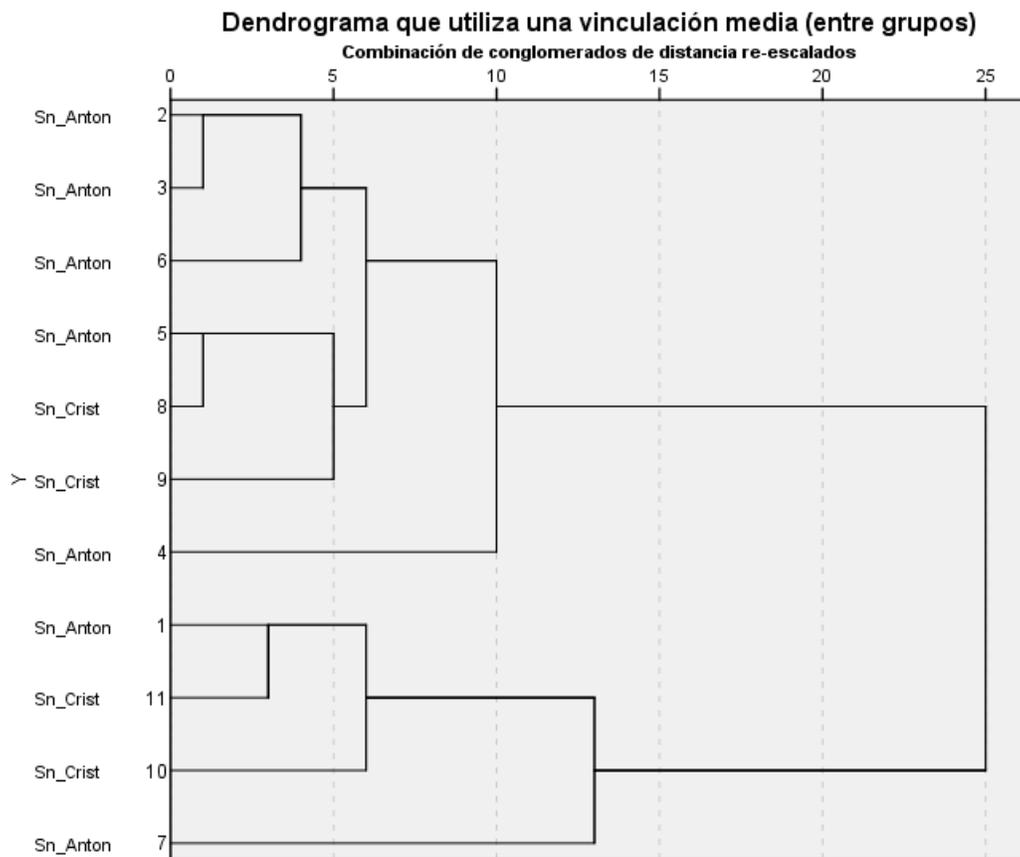
**Tabla 7. Historial de conglomeración**

| Etapa | Conglomerado que se combina |                | Coeficientes | Etapa en la que el conglomerado aparece por primera vez |                | Próxima etapa |
|-------|-----------------------------|----------------|--------------|---|----------------|---------------|
|       | Conglomerado 1              | Conglomerado 2 |              | Conglomerado 1  | Conglomerado 2 |               |
| 1     | 2                           | 3              | .176         | 0   | 0              | 4             |
| 2     | 1                           | 9              | .528         | 0   | 0              | 5             |
| 3     | 4                           | 5              | .566         | 0   | 0              | 6             |
| 4     | 2                           | 6              | .574         | 1   | 0              | 8             |
| 5     | 1                           | 11             | .799         | 2   | 0              | 7             |
| 6     | 4                           | 8              | 1.169        | 3   | 0              | 8             |
| 7     | 1                           | 10             | 1.576        | 5   | 0              | 9             |
| 8     | 2                           | 4              | 3.148        | 4   | 6              | 9             |
| 9     | 1                           | 2              | 4.744        | 7   | 8              | 10            |
| 10    | 1                           | 7              | 6.673        | 9   | 0              | 0             |

El dendrograma por lo regular explica el comportamiento del resultado obtenido por el análisis clúster, que por lo que se observa en la Figura 2.6, se conformaron 10 conglomerados, sin embargo por la validación previa que nos brindó el análisis factorial se optó por tomar 3 conglomerados, como óptimos en esta investigación. Obteniendo la información establecida en la Tabla 8.

**Tabla 8. Conglomerado de pertenencia**

| Caso        | 3 conglomerados |
|-------------|-----------------|
| 1:Sn_Anton  | 1               |
| 2:Sn_Anton  | 2               |
| 3:Sn_Anton  | 2               |
| 4:Sn_Anton  | 2               |
| 5:Sn_Anton  | 2               |
| 6:Sn_Anton  | 2               |
| 7:Sn_Anton  | 3               |
| 8:Sn_Crist  | 2               |
| 9:Sn_Crist  | 2               |
| 10:Sn_Crist | 1               |
| 11:Sn_Crist | 1               |



**Figura 2.6.** Dendrograma de conglomerados por casos.

El programa SPSS re-escala las distancias reales a valores entre 0 y 25 y preservando la razón de las distancias entre los pasos, tal y como se muestra en la tabla del historial de conglomeración. En el dendrograma queda reflejada la formación de los conglomerados, así como las distancias entre ellos. Se puede comprobar, por ejemplo, que la observación más distante al resto es la del productor 7 que pertenece a la comunidad de San Antonio Chiltepec, sin embargo él podría quedar como un solo conglomerado ya que es la última observación con mayor distancia en incorporarse al clúster final, pero debido a la instrucción dada al programa, éste lo agrupo con los productores 1, 10 y 11, enseguida se observa el segundo conglomerado compuesto por los productores 2,3,4,5,6,8 y 9.

Por consiguiente el primer conglomerado , comprende a un productor de San Antonio Chiltepec y dos productores de San Cristóbal que analizando las medias y el comportamiento de cada una de las variables incluidas en este estudio, se observó que dos de ellos tienen en promedio 60 años y el otro solo 39, se notó que lograron obtener un mayor rendimiento que el resto, obteniendo bajo la superficie promedio de 330m<sup>2</sup> la cantidad de 5 toneladas por ciclo productivo, cultivando el jitomate entre 2 y 3 plantas por metro cuadrado en cada una de sus naves, siendo ellos quienes principalmente llevan a cabo las labores agrícolas durante cada ciclo productivo, ayudados en ocasiones por un solo miembro familiar.

Este grupo vendió su cultivo en precios que oscilaban entre \$5 y \$6, logrando vender más de 3 toneladas desde hace dos años a vecinos de la comunidad y al mercado municipal de Acatlán de Osorio; por último a los tres productores les caracteriza el desconocimiento que tienen de las entidades financieras en la región, sin embargo al menos uno de ellos ha estado en necesidad de requerir un préstamo, empero los tres concluyen que el problema de pedir un préstamo es que les exigen demasiados papeles.

El segundo conglomerado incluye a 3 productoras y 4 productores, perteneciendo en su mayoría a San Antonio Chiltepec y solo un productor a San Cristóbal; la edad promedio de los mismos (as) es de 58 años; se observó que predomina la propiedad ejidal de los invernaderos, en los cuales obtuvieron rendimientos que no rebasan las 3 toneladas bajo la superficie promedio de 330m<sup>2</sup>; participando solamente tres productores en 3 ciclos productivos, en los cuales contaron con la ayuda en las labores agrícolas por más de un integrante del núcleo familiar, ya fueran hijos (as) y/o esposo(a); existiendo solamente una productora que pagaba por jornal a un empleado para las labores productivas. La mayoría de los integrantes de este clúster no vendieron más de 2.7 toneladas, teniendo como mínimo en venta, media tonelada y un máximo de 2.6 toneladas. Sus principales compradores vecinos de la comunidad y mercado local, donde la mayoría pudo colocarlo en precios arriba de \$6, teniendo un máximo de \$15 por kilogramo y un mínimo de \$2. En lo que refiere a los servicios

financieros no tuvieron necesidad de préstamos, pero si han tenido al menos una necesidad económica familiar, sin embargo el mayor problema que ellos consideran para solicitar un préstamo es la distancia que deben recorrer en este caso los productores (as) de San Antonio Chiltepec a Acatlán y el gasto que conlleva el trasladarse.

El tercer y último conglomerado está conformado por un solo productor de San Antonio Chiltepec teniendo 66 años con un rendimiento mayor que el resto de los demás productores (as), obteniendo 6.5 toneladas bajo la superficie promedio de 330m<sup>2</sup> , alternando al cultivo de jitomate el cultivo de ajo. Hasta ahora ha realizado solo un ciclo de cultivo con la ayuda de la mayor parte de su familia, vendiendo 5.5 toneladas, ofertando a \$7 el Kg del producto final. El productor menciona tener conocimiento de la mayoría de las entidades financieras, pero mencionó nunca haber solicitado ningún préstamo, pero indico que como mayor problema en la obtención del préstamo es la distancia de la localidad con las instituciones financieras, principalmente establecidas en Acatlán de Osorio.

## 6. CONCLUSIONES

El gráfico de sedimentación y la varianza total explicada en el análisis factorial, indicaron que se tienen solamente dos factores que explican en un 80.94% de la variabilidad total, por consiguiente estos dos factores representan adecuadamente todas las variables originales. Dichos factores están compuestos por las variables referentes a la unidad productiva, el beneficio obtenido por el cultivo, los servicios financieros a los que tienen acceso los productores y la edad de los mismos.

Se observó que las variables de rendimiento, unidad productiva y el beneficio obtenido del cultivo en ambas localidades agrupan de mayor manera a los productores en ambas localidades; aceptando la hipótesis general que establece la existencia de grupos diferenciados de productores de jitomate en la zona de estudio debido a cuestiones económicas y tecnológicas primordialmente.

La caracterización en el ejercicio del estudio de caso aplicado en esta investigación, establece a tres distintos grupos de productores de jitomate bajo invernadero, que aun siendo una población pequeña, se observó una estratificación por las variables utilizadas en el análisis, sin poder llevar a cabo en consecuencia una tipificación y su respectiva validación, debido a que ambas localidades cuentan con el mismo paquete productivo y son muy pocos productores, habiendo poca heterogeneidad entre la población total, a excepción de las variables seleccionadas en los análisis estadísticos.

Al afirmar la existencia de grupos diferenciados de productores debido a las variables correspondientes a la unidad productiva y a los medios económicos con los que cuentan en cada una de las localidades, permitirán llevar a cabo estudios que aprueben establecer una estrategia de desarrollo agrícola en la zona de estudio con la finalidad de instruir las condiciones pertinentes para la producción de jitomate , determinados por los componentes referidos a las cuestiones económicas y de tecnología.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- BAUTISTA N. M. 2008. Jitomate, tecnología para su producción en invernadero, Segunda Edición, Colegio de Postgraduados, 2010 Texcoco México. 213 p.
- BERDEGUÉ, J. Y ESCOBAR, G. 1990. Metodología para la tipificación de sistemas de finca. RIMISP. Santiago de Chile. Pág. 13-43.
- BOLAÑOS, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de agricultura y ganadería. XI Congreso Nacional Agronómico / I Congreso Nacional de Extensión. Costa Rica.
- CARAZO, PIEDAD CRISTINA MARTÍNEZ. 2006. El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. 20, Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte, Pensamiento y Gestión, págs. 165-193. ISSN 1657-6276.
- CASTALDO, A., ACERO DE LA CRUZ, R., GARCÍA MARTÍNEZ, A., MARTOS, J., PAMIO, J., MENDOZA GARCÍA, F. 2003. Caracterización de la invernada en el nordeste de la provincia de La Pampa (Argentina). XXIV Reunión Anual de la Asociación argentina de Economía Agraria. Río Cuarto. Argentina.
- CASTEL, J. M., MENA, Y., DELGADO-PERTÍNEZ, M., CAMÚÑEZ, J., BASULTO, J., CARAVACA, F., GUZMÁN-GUERRERO, J.L., ALCALDE, M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. Small Ruminant Research. Nº 47. Pág. 133- 143.
- DILLON, J.L. 1976. The economics of systems research. Agricultural Systems 1:5- 22.
- INEGI. VIII Censo Agrícola, Pecuario y Forestal. 2007. Tabulados por entidad y municipio, Estado de Puebla. Unidades de producción con vivero, superficie

ocupada por el vivero y viveros que reportan venta por entidad y municipio.  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est>  
Consultado el 20 de octubre de 2012.

MACEDO, R., GALINA, M.A., ZORRILLA, J.M., PALMA, J.M., PÉREZ GUERRERO, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. Archivos de Zootecnia. Vol. 52. Nº 200. Pág. 463-474.

MAINAR, R.C., CUESTA, P., MÉNDEZ, I., ASENSIO, M.A., DOMÍNGUEZ, L., VÁZQUEZ-BOLAND, J.A. 1993. Caracterización de la explotación ovina y caprina de la C.A.M. mediante encuestas y análisis multivariante: Bases para una planificación en ganadería y sanidad animal. SEOC XIX.

MARTOS PEINADO, J. 2004. Estadística: Conceptos, Práctica Aplicada y Ejercicios. Departamento de Estadística y Organización de Empresas, Universidad de Córdoba, España.

MARTOS PEINADO, J., GARCÍA MARTÍNEZ, A., RODRÍGUEZ ALCAIDE, J.J. Y ACERO DE LA CRUZ, R. 1995. Clasificación técnico económica de las explotaciones lácteas de la Campiña Baja Cordobesa. Archivos de Zootecnia. Vol 44. Nº 165. Pág 39-48.

MONTERO, A.M. 1991. Metodología para el análisis de los fenómenos sicosociales. En aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción. B. Quijandría, M.E. Ruiz (Eds.), San José, C.R., IICA-RISPAL, Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú.

MORENO RESÉNDEZ, ALEJANDROAGUILAR DURÓN, JUANITA; LUÉVANO GONZÁLEZ, ARMANDO. (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. Revista Mexicana de Agronegocios, Julio-Diciembre, 763-774

NARDO, M., SAISANA, M., SALTELLI, A. Y TARANTOLA, S., HOFFMAN, A. Y GIOVANNINI, E. (2005). Handbook on constructing composite indicators:

Methodology and user guide, OECD Statistics Working Paper, STD/DOC(2005)3.

PARDOS CASTILLO, L., SÁEZ OLIVITO, E., GONZÁLEZ SANTOS, J.M., ALLUEVA PINILLA, A. 1999. Caracterización técnica de explotaciones ovinas aragonesas mediante métodos estadísticos multivariantes. SEOC. XXII.

QUIJANDRIA, B.; RUIZ, M.E. 1991. Aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción. San José: IICA, 1991. 151p. Memorias de la II Reunión de Trabajo, 1990, Cajamarca.

RAPEY, H., LIFRAN, R. VALADIER, A. 2001. Identifying social, economic and technical determinants of silvopastoral practices in temperate uplands: results of a survey in the Massif central region of France. Agricultural Systems N° 69. Pág. 119-135.

SAGARPA. 2000. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Volumen 1. Centro de Estadística Agropecuaria. D.F. México pp. 589-617.

SAGARPA, 2008. Inventarios de Invernaderos Estado de Puebla. <http://www.oeidruspuebla.gob.mx/RID.pdf>, consultada enero de 2010.

SANDOVAL, V. M. 2008. Cultivo de jitomate en invernadero en México con énfasis en nutrición", Jitomate en Tecnología para su producción en invernadero, Colegio de Postgraduados, vol. 1, 2008. Texcoco, México. Pág. 11-33.

SDR-PUEBLA, 2012. Secretaría De Desarrollo Rural Del Estado De Puebla, Estadísticas Agrícolas. <http://www.sdr.gob.mx/v3/index.php/es/a/estadisticaagricola> . Consultado el 10 de octubre de 2012.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. 2009. Sistema de información Arancelaria Vía Internet. Disponible en: <http://www.economia->

snci.gob.mx:8080/siaviWeb/fraccionAction.do?tigie= 07020099&paper.  
Consultado el 13 de Septiembre de 2012.

SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP).  
Agricultura, Producción Anual, Cierre de la Producción Agrícola por Estado.  
[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351)  
1 Consultado el 15 de octubre de 2012.

SICDE, 2009. Sistema De Información Coyuntural De Las Delegaciones, SAGARPA.  
Síntesis agropecuaria de Puebla, disponible en:  
[www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-08-24](http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-08-24),  
consultado el 20 de octubre de 2012.

SICDE, 2009. Sistema De Información Coyuntural De Las Delegaciones, SAGARPA.  
Síntesis agropecuaria de Puebla, disponible en:  
[www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-07-20](http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-07-20),  
Consultado el 31 de octubre de 2012.

SIEGMUND-SCHULTZE, M., RISCHKOWSKY, B. 2001. Relating household characteristics to urban sheep keeping in West Africa. *Agricultural Systems* N° 67. Pág. 139-152.

SRAÏRI, M. T., LYOUBI, R. 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat Suburban region, Morocco. *Archivos de zootecnia* N° 52. Pág. 47-58.

VALERIO, DANIEL. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documentos de trabajo Grupo UCO-6: Producción Animal y Gestión. ISSN: 1698-4226, DT 1, Vol. 1/2004. Dpto. de Producción Animal Universidad de Córdoba, España.

VELASCO, EZEQUIEL. 2011. Cultivo del tomate en hidroponía e invernadero, Ed. Mundi Prensa, México. Colección Biblioteca Básica de Agricultura. México, 126pp.

VILLARET, ARNAULT. 1993. Enfoque sistémico aplicado al análisis del medio agrícola: introducción al marco teórico y conceptual. Praxis del Desarrollo Rural, 1. Sucre: PRADEM/CICDA, Enero de 1993. 87 p.

YIN, ROBERT K. (1994). Case Study Research: Design and Methods. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

### **CAPITULO III**

## **COMPONENTES DE UNA ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL EN LA MIXTECA BAJA POBLANA: LOS PRODUCTORES DE JITOMATE BAJO INVERNADERO COMO ELEMENTO CENTRAL.**

Misael Mundo Coxca.

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla 2012

Con la modernización de la agricultura tradicional de temporal bajo el enfoque de proyectos productivos, en la Mixteca Baja Poblana (MBP) el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA) ha establecido el cultivo de jitomate bajo invernadero como una alternativa para desarrollo agrícola de las localidades, teniendo como objetivo la generación de ingresos y por consecuencia la suficiencia alimentaria. En las localidades de San Antonio Chiltepec y San Cristóbal, pertenecientes a la MBP se realizó un estudio de caso; aplicando a entrevistas a 11 productores beneficiarios del cultivo de jitomate establecido por el PESA. Los principales componentes y limitaciones del desarrollo del proyecto productivo en los cuales se debe operar una estrategia para el desarrollo agrícola (EDA), son: la nula organización de productores, comercialización excluida a niveles locales siendo víctimas en la mayoría de los casos de venta a intermediarios, poco aprovechamiento de la tecnología utilizada en la producción, inexistente asesoría y capacitación para los productores actualmente. Los productores llevan a cabo la producción en 330 m<sup>2</sup> como promedio; los invernaderos cuentan con sistema de riego utilizando pozos. El 73% concentra en promedio 70kg de este cultivo para autoconsumo. El 55% obtiene beneficios por programas de asistencia social por parte de gobierno y el 100% actualmente no recibe una asesoría técnica especializada. No existen programas que atiendan la problemática del cultivo de jitomate bajo invernadero, el diseño y aplicación de la EDA aquí expuesta sería una opción viable para abordarla.

**Palabras clave:** jitomate, mixteca, producción, estrategia, PESA

**CHAPTER III**  
**COMPONENTS OF A STRATEGY FOR AGRICULTURAL REGIONAL  
DEVELOPMENT AT THE MIXTECA BAJA POBLANA: GREENHOUSE TOMATO  
PRODUCERS AS CENTRAL ELEMENT**

Misael Mundo Coxca, M.C.  
Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, 2012

With the modernization of traditional rainfed agriculture production under productive projects approach, in the Mixteca Baja Poblana (MBP) the Strategic Project for Food Security (PESA) established greenhouse tomato crop production as an alternative to agricultural development, with the income generation objective and consequently food sufficiency. A case study at San Antonio and San Cristobal Chiltepec localities was conducted, interviewing eleven tomato producers original beneficiaries of the PESA. The main components and limitations of a productive development project in which must operate a strategy for agricultural development (SAD) are: the null producer organization, excluding marketing at local levels being victims in most cases of sale intermediaries, little use of the production technology, actually nonexistent producers counseling and training. The Producers carry out the production in about 330 m<sup>2</sup>; the greenhouses have irrigation system using deep wells. 73% on average concentrates 70 kg of the crop for consumption. 55% obtains profits from government social assistance programs and 100% do not currently receive specialized technical advice. There are no programs to address the problem of greenhouse tomato crop production, the design and implementation of this SAD would be a viable option to address it.

**Keywords:** tomato, mixteca, production, strategy, SPFS

## 1. INTRODUCCIÓN

La FAO (Food And Agriculture Organization) después de haber apoyado en una diversidad de proyectos a México durante la segunda mitad del siglo XX, en el año 2002 articulan esfuerzos para combatir la marginación rural; dichos esfuerzos dieron buenos resultados, ya que el gobierno mexicano a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en colaboración con la FAO instrumentaron el inicio de la etapa piloto del PESA, siglas que corresponden al llamado en ese entonces Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA-MEXICO, 2012).

El Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) fue creado en 1994 por la FAO, con la finalidad de reducir el número de personas que padecen hambre en el mundo. Este programa tuvo como premisa la inseguridad alimentaria y la malnutrición crónica, por lo que sus objetivos fueron:

- Ayudar a los países de bajos ingreso y con déficit de alimentos a incrementar su producción alimentaria y su productividad de forma sostenible.
- Reducir las variaciones de producción de un año a otro.
- Mejorar el acceso a los alimentos.

Para comprender el concepto de seguridad alimentaria en México, el PESA en el país lo refiere como el acto de asegurar que todas las personas tengan, en todo momento, acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesiten; ésta debe tener tres propósitos específicos: asegurar una producción adecuada de alimentos, conseguir la máxima estabilidad en sus flujos y garantizar el acceso a los alimentos disponibles por parte de quienes lo necesitan, de acuerdo a sus usos y costumbres (FAO,1996).

La SAGARPA justificó dentro del marco del proyecto, que en el campo mexicano dos terceras partes de las unidades productivas contaban con menos de cinco hectáreas y, de éstas, más de un tercio disponía de superficies menores a dos hectáreas. Este acentuado minifundio, en el que sólo el 35 por ciento de las unidades de producción se

vincula adecuadamente con el mercado, desarrolla sistemas de producción, a menudo en zonas de bajo potencial agrícola, con importantes procesos de deterioro de los recursos naturales debido a prácticas de cultivo tradicionales y con una baja eficiencia en el aprovechamiento del agua. Este amplio sector de productores pobres no ha sido beneficiado al nivel deseado por el crecimiento de la economía, por la apertura de nuevos mercados y canales de comercialización, ni ha accedido suficientemente a los procesos de intensificación agropecuaria, a la organización asociativa y a los mercados de trabajo rurales no agrícolas que podrían aumentar sus ingresos y calidad de vida.

Aumentar los ingresos netos de los pequeños agricultores, generando empleo rural, y reduciendo la pobreza teniendo en cuenta la equidad social y de género (FAO, 2005).

Como resultado del convenio establecido entre SAGARPA y la FAO, el PESA en México comenzó a operar en el año de 2003 bajo la dirección de Ian Cherrett, funcionario de FAO en Centroamérica, quien fue el responsable de estructurar el programa y definir el camino que seguiría el llamado 'PESA piloto', el cual operó con recursos federales del Programa de Desarrollo Rural en seis estados (Michoacán, Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Puebla y Yucatán), atendiendo en total 13 municipios y 48 comunidades (PESA-MEXICO, 2010).

El PESA comienza su expansión en México a partir de 2005, ampliando su cobertura a 16 estados bajo un esquema operativo diferente. La operación se sustenta en Agencias de Desarrollo Rural (ADR), que son equipos técnicos multidisciplinarios ya existentes en las regiones o incubados por Instituciones de Educación Superior. Dichas agencias eran propuestas y contratadas por los estados y validadas finalmente por la FAO. La concepción de las ADR fue una alternativa a los altos costos operativos de la fase piloto, que impedían extender el proyecto a una cobertura mayor. En 2008, el Programa Especial para la Seguridad Alimentaria cambia su nombre a Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria, conservando sus siglas (PESA-MEXICO, 2012).

Actualmente el programa atiende a 109,526 familias ubicadas en 4,392 localidades rurales clasificadas de alta o muy alta marginación, pertenecientes a 648 municipios de

15 estados de la república; la atención dada a la población mencionada anteriormente se divide en dos grupos de estados (Figura 3.1) (PESA-MEXICO, 2012).

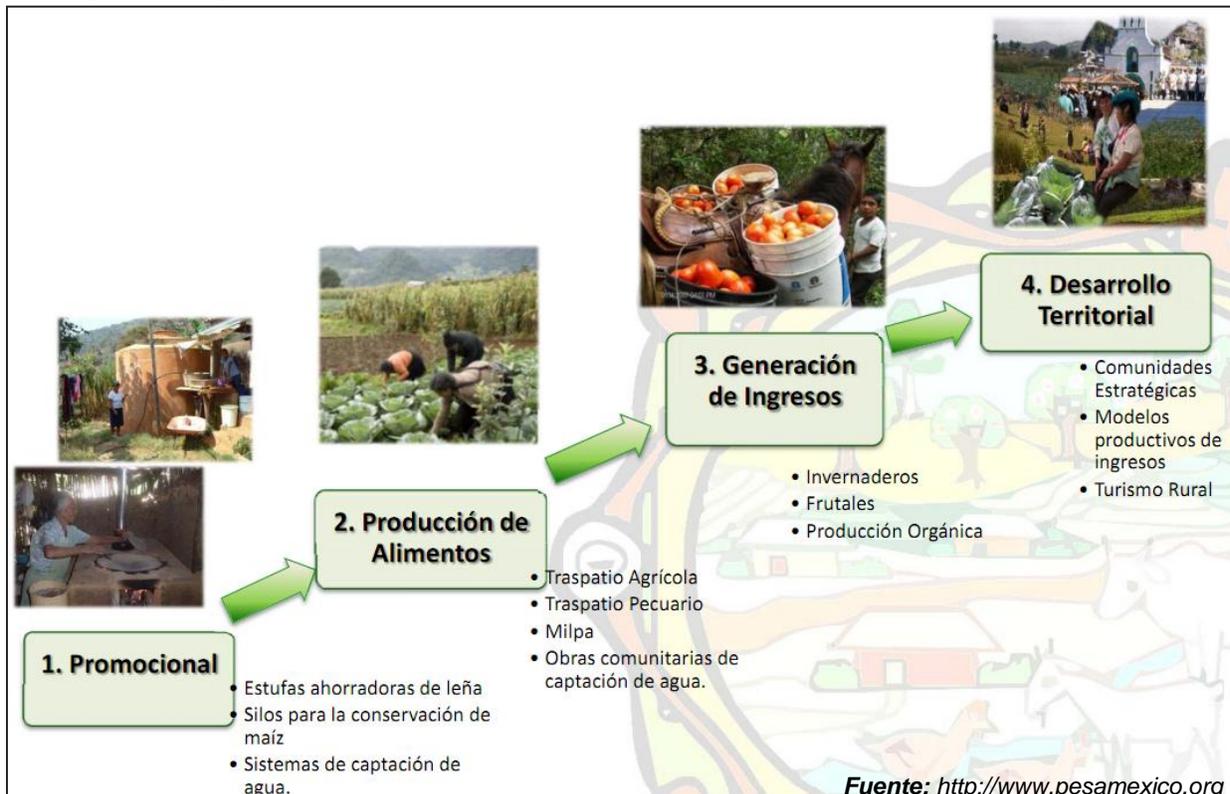
**Estados PESA PEF:** Este grupo lo componen estados que cuentan con una partida presupuestal específica en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF). Los estados que forman parte de este grupo son: Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz, quienes, con parte de los recursos del PEF, apoyan la operación de 112 Agencias de Desarrollo Rural (ADR) para atender 3,713 localidades, lo que representa el 84% de la cobertura nacional del PESA (PESA-MEXICO, 2012).

**Estados PESA CO-EJERCICIO:** En este grupo se encuentran los estados que cuentan con una mezcla de recursos federales del PEF y estatales. Los estados PESA CO-EJERCICIO son: Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Yucatán y Zacatecas. En estos estados se encuentran 24 ADR y atienden 1,090 localidades atendidas por el PESA, que representa el 16% del total.



**Figura. 3.1.** Cobertura Nacional del PESA en México.

Una vez establecida la concepción del PESA, se comprende que el Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria, es una estrategia de apoyo técnico metodológico que tiene como objetivo mejorar la seguridad alimentaria y contribuir a la reducción de la pobreza de manera sostenible en zonas rurales de alta marginación, a través de proyectos productivos (UTN, 2012). Según la Unidad Técnica Nacional la estrategia de intervención regional y comunitaria es por etapas, tal y como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 3.2.** Estrategia de intervención regional UTN.

Bajo esta dinámica el PESA busca elevar el nivel de desarrollo humano y patrimonial de la población rural que vive en condiciones de pobreza, mediante la integración de las comunidades rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

El PESA inició actividades en el estado de Puebla durante el año 2003, promoviendo un enfoque de desarrollo rural integrado donde los habitantes de las comunidades rurales pudieran desarrollar sus capacidades y realizar diagnósticos de su realidad,

identificar los problemas que les impiden alcanzar mejores condiciones de vida y soluciones en un entorno de desarrollo regional, para reducir la pobreza y mejorar su seguridad alimentaria de una manera sostenible (Jiménez, 2007). En el estado participaron como instituciones incubadoras de Agencias de Desarrollo Rural (ADR's), el Centro de Estudios Superiores del Desarrollo Rural (CESDER), el Colegio de Postgraduados (CP); y como ADR la "Asociación Civil Mixtlali", por mencionar algunas. En el 2005 el PESA-FAO concluyó el primer ciclo con una cobertura de atención a 28 municipios con 2172 familias beneficiadas con acciones en el mejoramiento del traspaso y reconversión productiva (Jiménez, 2007).

La Mixteca Poblana, siendo la región pertinente a este tema de investigación, fue una de las zonas con mayor número de municipios que integraron la primera etapa del programa PESA-FAO en el estado de Puebla (Cuadro 3.1)

**Cuadro 3.1.** Marginación de los municipios participantes en la primera etapa por región

| Región                              | Grado de Marginación por municipio |           |           |          |          |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|
|                                     | Total                              | Muy Alto  | Alto      | Medio    | Muy bajo |
| <i>Sierra Norte</i>                 | 13                                 | 6         | 6         | 1        |          |
| <i>Sierra Nororiental</i>           | 12                                 | 1         | 11        |          |          |
| <i>Valle de Atlixco y Matamoros</i> | 17                                 | 1         | 15        | 1        |          |
| <i>Mixteca</i>                      | 16                                 |           | 16        |          |          |
| <i>Tehuacán y Sierra Negra</i>      | 1                                  |           | 1         |          |          |
| <i>Angelopolis</i>                  | 2                                  |           | 1         |          | 1        |
| <i>Valle de Serdán</i>              | 4                                  | 3         | 1         |          |          |
| <b>Total</b>                        | <b>65</b>                          | <b>11</b> | <b>51</b> | <b>2</b> | <b>1</b> |

Fuente: Jiménez 2007

El Colegio de Postgraduados Campus Puebla (CP) participó como institución incubadora desde el año 2005 en la implementación, operación y seguimiento del

PESA-FAO en la Mixteca Poblana. Como resultado de este proceso de incubación en el año 2005, se conforma la primera Agencia de Desarrollo Rural (ADR), con el nombre de Agencia Rural Regional de Alternativas e Innovaciones para Grupos y Organizaciones (ARRAIGO) de la Mixteca. A.C. A partir del año 2008, el PESA se extiende a toda la región Mixteca y el Colegio de Postgraduados, nuevamente es invitado a participar en la incubación de una nueva ADR, conformándose la ADR-COLPOS (López, 2010).

El establecimiento del PESA en la región de la Mixteca Baja Poblana se basa en la metodología que la FAO ha probado en diversas regiones del país y del extranjero. Este programa es patrocinado con recursos de Alianza a través de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) del gobierno del estado y la SAGARPA. En el transcurso de los años 2005 y 2006 se promovieron, elaboraron y ejecutaron un total de 34 proyectos comunitarios en la región de la Mixteca Baja Poblana con un financiamiento por más de tres millones de pesos y con la participación de 520 familias.

Los proyectos ejecutados<sup>1</sup> de manera resumida se concentraron en:

- Cisternas de Ferrocemento, con fines de captación de lluvia.
- 515 huertos de traspatio, en los cuales se utilizan principalmente especies locales.
- 515 sistemas de riego por goteo, instalados en los huertos de traspatio, con la finalidad de tener un mejor aprovechamiento del agua de lluvia captada en las cisternas de ferrocemento.
- 420 gallineros y corrales para cabras considerados como elementos de tecnificación del traspatio.
- 271 estufas LORENA, que tienen como finalidad el mejoramiento de la salud y el ahorro de leña.
- 471 paquetes de herramientas para manejo de traspatio, dotadas de carretilla, pala, pico, azadón y rastrillo.

<sup>1</sup>Fuente: Inzunza, 2007. Seguridad Alimentaria en Puebla: Importancia estrategias y experiencias. Capítulo VII. La experiencia PESA-FAO en la región Mixteca Baja Poblana.

Dentro de la Etapa III que comprende la generación de ingresos bajo la instrumentación de proyectos productivos de tipo grupal que contribuyan a la generación de ingresos, se encuentran algunas plantaciones de frutales, producción de cultivos orgánicos, industrialización de productos agrícolas y/o de origen animal, turismo rural e invernaderos entre otros, donde estos últimos en la Mixteca Baja Poblana se han construido y establecido con la finalidad de producir jitomate.

Según la SAGARPA en una memoria documental del PESA en el 2012 en todo el país, se obtuvieron hasta 35 toneladas de jitomate en espacios promedio de 400 m<sup>2</sup>.

Hasta el momento se ha implementado el proyecto productivo del cultivo de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio, a partir del 2009 hasta la fecha, lo cual es de interés en el desarrollo de esta investigación, pues no se tiene ningún reporte acerca del desarrollo de la misma producción, además del panorama que esta brinda para con los productores en la zona.

Previo a esta investigación se ha realizado una descripción de la producción de jitomate bajo invernadero en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana, San Cristóbal en el municipio de Acatlán de Osorio y San Antonio Chiltepec en el municipio de Guadalupe Santa Ana, con el fin de analizar las relaciones sociales y económicas adscritas a la producción.

Asimismo el objetivo de esta investigación es analizar el cultivo al nivel del sistema productivo, para así comprender el modo en el que se ha desarrollado el proyecto dentro de la región, estudiando el entorno y los componentes de mayor importancia que permitan diseñar una Estrategia para el Desarrollo Agrícola Regional (EDAR) que tenga como elemento central el cultivo de jitomate bajo invernadero, para que la misma se pueda adaptar a lo ya preestablecido por el PESA, con la finalidad de que se fortalezca el sistema productivo y sea un eje dinamizador del desarrollo agrícola en ambas localidades.

## **2. OBJETIVO GENERAL**

Definir los componentes principales de una estrategia de desarrollo agrícola (EDA) para la producción de jitomate bajo invernadero.

## **3. MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

Existe actualmente una confusión en lo que refiere a la comprensión del concepto de estrategia, debido a las variantes que ésta tiene debido a los usos contradictorios y de las deficientes definiciones del término según lo mencionan Mintzberg y Quinn (1993). Es por ello que se pretende definir y enmarcar el concepto de estrategia que sea más adecuado respecto a este trabajo, sin tener claro, la pretensión de determinar que la definición de estrategia que aquí se aborda da por concluido cualquier debate referido a este asunto, si no bien se busca dejar en claro lo que se debería considerar como una estrategia en el desarrollo de la investigación.

Por tanto se toma la definición expuesta por Mintzberg y Quinn (1993) y la descripción de lo que es un programa y las decisiones estratégicas, pues se considera pertinente tener claro las definiciones de dichos conceptos.

Una estrategia es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar. Una estrategia adecuadamente formulada ayuda a poner orden y asignar, con base tanto en sus atributos como en sus deficiencias internas, los recursos de una organización, con el fin de lograr una situación viable y original, así como anticipar los posibles cambios en el entorno y las acciones imprevistas de los oponentes inteligentes (Mintzberg, 1993).

Silva (2003) relaciona la definición de Mintzberg (1993) en consideración a la visión de Baruel (1998) que resalta las características, o elementos que, pueden formar parte de una estrategia, por lo cual en este estudio se puede comprender dicho concepto de la siguiente forma : la estrategia es el conjunto formado por la misión, visión, los objetivos

a largo plazo, metas a corto plazo, políticas, programas de acciones establecidos dentro de una secuencia coherente y la asignación de recursos correspondientes a cada programa definidos por una organización (Silva, 2003).

De igual forma se expone el concepto de programas por Mintzberg (1993), donde los especifica como secuencia de acciones necesarias para alcanzar los principales objetivos. Los programas ilustran cómo, dentro de los límites establecidos por las políticas, serán logrados los objetivos. Aseguran que se asignen los recursos necesarios para el logro de los objetivos y proporcionan una base dinámica que permite medir el progreso de tales logros. A los principales programas que determinan el empuje y la viabilidad de la entidad se les llama programas estratégicos.

Dicho concepto se acopla acorde a lo que pretende el programa PESA en la Mixteca Baja Poblana ante la dinámica de desarrollar estrategias y métodos de facilitación de procesos de planificación participativa, que permitan a las comunidades fortalecer sus capacidades de gestión y planear acciones y proyectos orientados hacia la seguridad alimentaria; incluyéndose la producción familiar de alimentos y la generación de ingresos a través de ejes estratégicos de desarrollo y la diversificación productiva (Baca, 2005).

Un concepto a tener en cuenta son las decisiones estratégicas, las cuales establecen la orientación general de una empresa y su viabilidad máxima a la luz, tanto de los cambios predecibles como de los impredecibles que, en su momento, puedan ocurrir en los ámbitos que son de su interés o competencia. Estas decisiones son las que auténticamente moldean las verdaderas metas de la empresa y las que contribuyen a delinear los amplios límites dentro de los cuales habrá de operar. La efectividad de la empresa es igualmente determinada por las decisiones estratégicas, es decir, si los esfuerzos están o no bien dirigidos y de acuerdo con sus recursos potenciales, sin importar si las tareas individuales son o no desempeñadas con eficiencia (Mintzberg, 1993).

En este caso se comprende a la empresa, como la unidad productiva, pertenencia de el productor local y las decisiones que de igual forma con ayuda de un asesor técnico (en

este caso perteneciente a una ADR) se tomen con premura y en relación a los recursos que deba implementar en el éxito de un buen cultivo, que brinde un buen rendimiento y beneficio económico que permita tildar de exitoso el ciclo de cultivo, siempre y cuando, se tomen las decisiones estratégicas pertinentes y adecuadas a las características del o los productores en la región donde se llevan a cabo los proyectos productivos, como lo son, el cultivo de hortalizas en invernadero.

Según García (2004) el concepto de la estrategia en el ámbito de la ciencia agrícola, es utilizado como guía de decisiones por vez primera en el Plan Puebla; el mismo autor cita a Felstehausen (1988,1992), el cual menciona que el propósito de la estrategia es proveer un mapa de la realidad, lo suficientemente preciso a fin de que quien la instrumente pueda efectuar cambios en el sistema.

Díaz *et al.* (1999) precisan que la estrategia del Plan Puebla se diseñó con un enfoque de sistemas, bajo el paradigma de abordar la agricultura tradicional desde adentro de su núcleo de acción, necesidades y prioridades y no sobre el paradigma orientado desde fuera o desde arriba de la comunidad rural para impulsar el proceso de desarrollo.

El modelo diseñado, operado y evaluado propone como elementos fundamentales para la operación de la estrategia la vinculación de tres sectores identificados; cada uno con tareas específicas interrelacionadas y complementarias: 1) los productores y sus familias; 2) los equipos humanos técnicos y científicos; 3) representantes y miembros de instituciones de apoyo a la producción y el desarrollo agrícola y rural. La acción coordinada es lo que da fuerza a la operación de la estrategia.

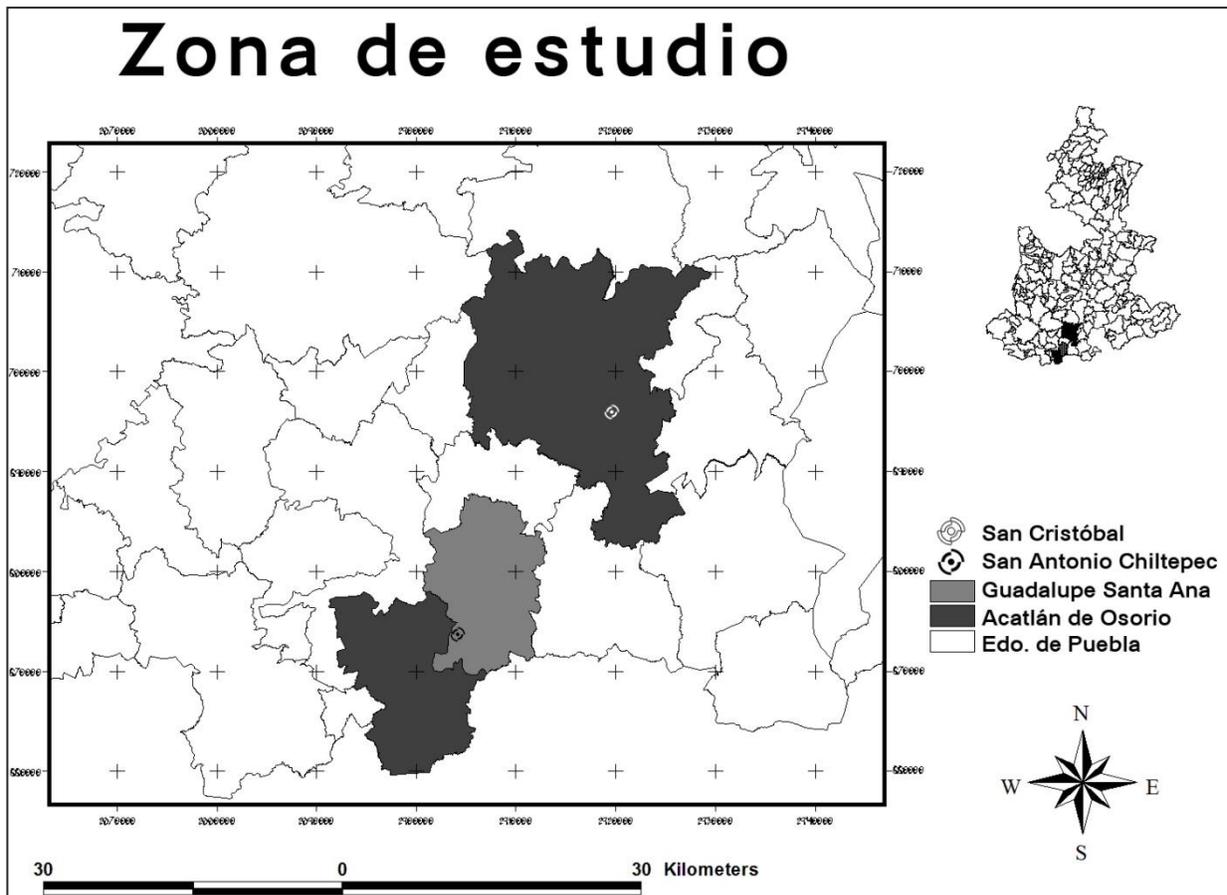
En este sentido el PESA en la Mixteca Baja Poblana, bajo su estrategia operativa, va de la mano con lo antes mencionado, pues tiene como objetivo promover, capacitar y dar seguimiento a la operación en los lugares donde se hace presente, para así lograr la participación activa y alineada de los tres actores de la estrategia, tales como:



**Figura 3.3.** Estrategia operativa PESA.

#### 4. MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó durante los meses de junio y agosto de 2012; las localidades seleccionadas fueron San Antonio Chiltepec y San Cristóbal pertenecientes a la Mixteca Baja Poblana. La designación de dichas localidades se debió al contacto realizado de manera personal con productores participantes en el proyecto productivo del cultivo de jitomate en invernadero bajo los lineamientos establecidos por la SAGARPA y el PESA en dicha zona.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 3.4.** Ubicación de las localidades implícitas en la investigación.

En la investigación se utilizó el enfoque de sistemas, así como el estudio de caso. Se obtuvo información de fuentes secundarias mediante revisión bibliográfica y fuentes documentales. Se consideró una población total de 11 productores, debido a que ambas localidades formaron parte de la zona de influencia donde la Agencia de

Desarrollo Rural (ADR) “Dzahui”, incubada por el Colegio de Postgraduados (CP) Campus Puebla, intervino en la capacitación y asesoramiento a dichos productores (Figura 3.4).

Se consideró la observación directa, donde se llevó a cabo un sondeo y recorrido de campo en primera instancia, con la finalidad de reconocer la zona, principalmente los puntos en donde se localizaban los invernaderos que produjeran tomate; en las primeras visitas se contó con el acompañamiento del coordinador general de la ADR Dzahui, con la finalidad de presentar a los dueños de dichos invernaderos, para tener conocimiento del medio físico y social en ambas localidades. Se llevaron a cabo entrevistas estructuradas aplicando cuestionarios 11 productores, siendo la población total involucrada en este trabajo.

El análisis estadístico de la información obtenida se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS V.17.0, obteniendo estadísticos de tendencia central y dispersión sobre las variables seleccionadas por cada rubro de importancia y acorde al objetivo del presente estudio.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Características del productor y la familia

La edad promedio del productor (a), jefe de familia, es de 57 años; de la población total 3 mujeres fungen como jefas de familia, tienen en promedio una escolaridad de 8 años; 2 hijo (as) en promedio que residen en la misma vivienda. En su totalidad, en ambas localidades la mujer se dedica a las labores del hogar, mientras que a la división del trabajo, la familia participa en diferentes actividades para el sustento del hogar participando principalmente en las labores productivas en el campo, mientras que algunos miembros de la familia, en su mayoría hijos participan en oficios varios y como jornaleros en Estados Unidos.

El tipo de tenencia de la tierra predominante es privada con un 55%, quedando la propiedad ejidal con el restante 45%. Los cultivos que predominan en la unidad doméstica campesina (Ramírez, 1999) son maíz intercalado con calabaza y frijol principalmente; el grado de mecanización es alto, el 80% renta tractor para las labores previas a la siembra. El 91% de los productores, llevan a cabo las actividades de ganadería en su traspatio, teniendo aves más del 64% de los entrevistados, mientras el restante 36% cabras, borregos y/o vacas.

### 5.2. Sistema de producción de jitomate

El cultivo de jitomate bajo invernadero se ha llevado a cabo desde la instalación de los invernaderos en el año 2009, sin embargo el 55% de los productores han participado en 3 ciclos desde dicho año, mientras un 27% en solamente 2 ciclos, teniendo un 18% que solo ha participado en uno solo. Los invernaderos cuentan con superficies entre los 80, 100 y 200 metros cuadrados respectivamente, el 73% cuenta con al menos una nave de 200 m<sup>2</sup>, solo el 18% cuenta con dos naves de 200 m<sup>2</sup>, un 45% cuenta con 3 naves en total, otro 45% con 2 y un solo productor cuenta con 1 sola nave de 100m<sup>2</sup>. De esta forma se obtuvo que la superficie promedio de los productores en donde llevan a cabo la producción, es de 330m<sup>2</sup>; todas las naves cuentan con sistema de riego, obteniendo el agua en su mayoría de pozos y norias dentro del mismo predio, lo cual incide en un costo aproximado de \$600.00 mensuales por el rubro de pago por el uso

de dicho recurso. Aunque un 91% de los encuestados mencionó la escasez de agua en los meses de abril y mayo, lo cual complica el conseguir el vital líquido, por lo que algunas veces se contratan pipas de agua.

Debido a la diversidad de superficie por productor en cuanto a la propiedad de invernaderos, existe un rendimiento demasiado variado, por lo que se optó por realizar una homogenización de la superficie y convertir los rendimientos en la superficie promedio (330 m<sup>2</sup>), obteniendo rendimientos que varían conforme a la participación en los ciclos productivos teniendo un promedio de 3.5 ton, donde el 36% obtuvo rendimientos mayores a 5.5 toneladas, el resto obtuvo cosechas menores a 5 toneladas.

El 73% de los productores vende de manera individual y por sus propios medios su cosecha en mercados locales y con vecinos de la comunidad, mientras el restante 27% abarca la venta a nivel municipal; los precios muestran un comportamiento poco constante en los últimos 2 años, ya que al menos en el primer ciclo el precio de venta en ambas localidades fue de \$7.00, sin embargo en el segundo ciclo cayeron en el precio el 27% de los productores con precios menores a \$5.00, logrando reponerse en el siguiente ciclo; sin embargo en voz de los propios productores ante la falta de asesoría técnica el 64% de la muestra consideran que en este último ciclo productivo no obtendrán un precio mayor a los \$5.00 debido a que las labores agrícolas en el cultivo referentes a la fertilización y plagas las llevan a cabo “según su entendimiento” y lo poco que pudieron aprender del técnico de la ADR Dzahui que los acompañó en los primeros dos ciclos de cultivo de manera constante.

La cantidad promedio que dedican al autoconsumo de este producto es de 90 Kg por ciclo, siendo un 73% de los productores que consumen más de 70 Kg de este producto en sus hogares.

Dentro de las principales actividades que realizan los productores, está la agrícola donde 73% de la población determinó que es su actividad principal, el resto cuenta con un trabajo estable del cual recibe una remuneración quincenal. Del total de los encuestados el 27% cuenta con un negocio que le brinda ingresos extras aparte de las

remesas que un 55% de los productores reciben y que forman parte de sus entradas económicas para solventar los gastos diarios.

Los ingresos que perciben los productores en ambas localidades, provienen de las principales actividades que realizan, tales como las remesas y las actividades agrícolas, es decir esta última enfocándola al cultivo de jitomate bajo invernadero (Cuadro 3.3).

**Cuadro 3.3.** Ingresos del productor con relación a las actividades que realiza.

| Cultivo y/o actividad                  | Ingreso anual promedio |       |
|--|------------------------|-------|
|  | %*                     | \$+   |
| <b>Remesas</b>                         | 17                     | 11405 |
| <b>Jitomate</b>                        | 51                     | 35072 |
| <b>Empleo fijo (educación, oficio)</b> | 27                     | 17756 |
| <b>Negocio propio</b>                  | 5                      | 4439  |

---

\*Apreciación de los ingresos percibidos por los productores, en relación a las actividades que realizan  
+Ingresos en pesos y en promedio desde el 2010 al 2012 por parte de los productores en ambas localidades.

---

### 5.3 Problemática del cultivo de jitomate bajo invernadero

Ninguno de los productores pertenece a una asociación, por ende cada uno lleva a cabo de manera individual tanto la compra de insumos como la venta de su producto, e incluso el pago de la asesoría técnica, por lo que el 55% de los mismos pagan en promedio al menos por el flete de transporte de su producto \$600.00 en promedio. Mientras el resto se limita a venderlo de manera local por kilo o algunas veces castigan el precio debido a que intermediarios se encargan de comprarles la cosecha a bajos costos.

A pesar que en su totalidad los productores utilizan fertilizantes, el 100% menciona desconocer las dosis necesarias y pertinentes durante cada etapa del cultivo, así como los plaguicidas y preventivos que requiere el mismo, esto debido a que en la implementación del proyecto productivo, la ADR mantuvo un monitoreo constante en el proceso productivo, desde la adquisición de plántula, preparación de camas y sustrato para el cultivo, dosis de fertilización y recomendaciones en caso de padecer plagas y/o enfermedades en el cultivo. Por lo tanto al carecer del apoyo en asesoría técnica durante el ciclo de cultivo, los mismos productores vislumbran un panorama poco benévolo en los rendimientos, además que ninguno de los productores posee una bitácora o una memoria que documente el comportamiento de su cultivo en lo que va de los 3 ciclos establecidos en cada uno de sus invernaderos.

Respecto a los problemas técnicos que limitan en una escala mínima pero considerable según lo informado por los productores, un 73% considera que son problemas relacionados con la fertilización y un 27% por plagas y/o enfermedades, cabe mencionar que la mayoría de los productores no realiza labores de desinfección en cada una de las naves que poseen, lo cual provoca la permanencia de la “mosquita blanca” como la principal plaga que aqueja al menos al 73% de los productores durante cada ciclo.

Hasta el momento 18% de los productores intercala el cultivo de jitomate con algún otro cultivo como chile, mientras que únicamente un productor ha dedicado un ciclo de cultivo al frijol ejotero en el mismo invernadero. Se agrega además que por lo regular el núcleo familiar participa de manera activa en las labores teniendo en su mayoría que el 64% recibe ayuda ya sea de un(a) hijo(a) o familiar cercano, pero existe un 34% que realiza la mayor parte de las actividades él solo lo cual presenta una carga de trabajo excesiva, pues mencionaron el 64% que en promedio trabajan 8 horas diarias durante todo el ciclo de cultivo.

La totalidad de los productores conoce las entidades financieras, principalmente las de la ciudad de Acatlán de Osorio donde se concentran el mayor número de instituciones de préstamo y banca en cercanía a las localidades de estudio, donde el 64% de los productores ha utilizado dichas instituciones financieras en algunos casos para

préstamos , donde solamente 2 productores han utilizado el servicio de banca o microfinancieras para solicitarlo por necesidades económicas de índole familiar, respecto a dicho concepto el 55% de los productores consideran que existe demasiado papeleo para solicitar un préstamo por lo que en su mayoría utilizan el sueldo que perciben ya sea con sus negocios, prestando sus servicios o bien desempeñando un oficio, sin embargo el uso de instituciones como Banco Azteca en el mismo municipio lo utilizan en su mayoría 64% antes mencionado para recibir las remesas enviadas por sus familiares en el extranjero.

En lo referente a apoyos por parte de gobierno, el 55% de los productores perciben el apoyo de Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) y Oportunidades, mientras un solo productor recibe además el apoyo del programa “Setenta y más”, utilizando el beneficio de dichos programas para solventar el gasto en la compra de insumos necesarios para el cultivo de jitomate.

Por lo cual se observa que el productor beneficiario del proyecto productivo de invernaderos por parte del PESA en el desarrollo del cultivo de jitomate bajo invernadero tiene como principales problemas de índole socioeconómica que aquejan la producción de dicha hortaliza, en el siguiente orden: no existe organización entre los productores, nula asistencia técnica en los últimos dos ciclos, una carga de trabajo excesiva y una comercialización deficiente.

#### *5.4. Factores limitantes y posibles componentes de la EDA*

Los resultados obtenidos confirman que dentro de los factores limitantes está el ámbito social, lo que denota una nula organización por parte de los productores ya que en la información obtenida en las entrevistas denotan una actitud individualista al menos por productor lo cual tiene un efecto secundario en la economía del mismo, pues al llevar a cabo las actividades individualmente no tiene acceso a mejores mercados estancándose en el nivel local o ser víctima de intermediarios. Los programas que benefician a los productores en la zona, entendiéndose a los mismos dentro del contexto político, no favorecen el desarrollo socioeconómico como tal, sino que solamente son de orden asistencialista, pues al menos los productores los utilizan en

su mayor parte para conseguir insumos recurrentes en los ciclos de cultivo de jitomate que han llevado a cabo.

Los productores afirman que debido a las plagas han sufrido una merma en el rendimiento, aunque esta se da en un bajo porcentaje, sin embargo es constante en sus cultivos en cada ciclo, debido en parte al poco o nulo conocimiento de cómo tratarlo, lo cual es un problema derivado por la ausencia de asesoría técnica actualmente, ya que algunos de los productores, principalmente los de la localidad de San Antonio Chiltepec no tienen los medios para solventar el gasto de un asesor en su cultivo. Dentro de las limitantes ambientales, solamente está el hecho de la escasez de agua en los meses de Abril y Mayo, lo cual denota que los productores, al menos no en su mayoría han llevado a cabo el proyecto de cisternas de ferrocemento para la captación de agua pluvial y cubrir de esa forma la insuficiencia de agua en dichos meses, aunque ese aspecto no afecta de sobremanera al cultivo ya que no está dentro de los meses en los que los productores llevan a cabo la producción del mismo. El jitomate es el principal cultivo establecido en los invernaderos construidos dentro del proyecto productivo del PESA en la zona, siendo dicha hortaliza de importancia, debido al considerable nivel de ingresos económicos que brinda a los productores; además la migración es otra actividad que a pesar de no aportar la mayor cantidad al ingreso anual en las familias, de ella se obtiene una parte de los recursos necesarios que han permitido mantener dicho sistema de producción.

Los productores de jitomate en ambas localidades han adaptado la estrategia de producción de jitomate ya que la familia forma parte principal del sistema de cultivo, además que tal y como lo indica Ramírez (1999) esta se encuentra en una etapa de consolidación y reemplazo, es decir los hijos al obtener ingresos trabajando en actividades ajenas al campo y enviando remesas apoyan a los jefes de familia en el sostén de la familia. En mínimo número, pero algunos productores han comenzado a diversificar el cultivo en las naves establecidas por el PESA en la zona, lo cual indica un fenómeno que se puede replicar por algunos otros productores debido al panorama negativo que visualizan los productores al depender o aferrarse al cultivo de jitomate por los excelentes rendimientos en los primeros años del establecimiento del mismo,

cuestión que actualmente según lo expresado por ellos es contraria. Otro punto importante es que los productores beneficiarios por programas de gobierno, echan mano de los mismos para cubrir los gastos que la remesa o los ingresos obtenidos por actividades ajenas a la agricultura no pueden cubrir dentro del sistema productivo, todo con tal de mantener la estructura productiva. Todo lo anterior denota una actitud dinámica y activa que responde a las condiciones y exigencias que el mismo cultivo y el medio donde se desarrolla lo requiere, al menos en ambas localidades.

Existe otro componente conforme lo plantean Díaz *et al.* (1999), que para el diseño de una EDA en la zona de estudio se debe buscar una interrelación, vinculación y acción coordinada entre productores, equipos humanos técnicos y científicos, cuestión que hace falta reforzar y los mismos productores expresaron necesitar, debido a que han desaparecido algunas ADR'S en la zona debido a factores que hasta el momento se desconocen, cuestión que impide de cierto modo el avance en un proceso de desarrollo que brinde logros económico-sociales.

El dinamismo en el que se ve envuelto el proyecto productivo de jitomate bajo invernadero en la zona de estudio, muestra algunas fortalezas como lo son los rendimientos obtenidos hasta ahora y aunque han presentado cambios en los 3 años que lleva establecido perduran las condiciones agroecológicas que han permitido su permanencia, gracias también a los elementos de los que ha echado mano el productor como estrategia práctico en la región para sobrellevar a la misma. Sin embargo dista en un panorama futuro sostenerse como un elemento central que dinamice el desarrollo en ambas localidades, debido a las debilidades antes mencionadas.

Empero la zona de estudio se considera que posee los componentes necesarios para establecer una EDA que pueda adherirse a lo logrado hasta ahora por la introducción del proyecto productivo por el PESA y también tomando en cuenta las distintas actividades que realiza el productor en la región como parte de su propia estrategia de reproducción.

## **6. COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA DE DESARROLLO AGRICOLA**

Con base en los componentes que se presentan y sus condiciones al igual que sus interrelaciones (Figura 5) conforme su importancia y sobre los cuales se debe actuar para adaptarlos y a su vez conformar una estrategia para el desarrollo agrícola regional que tenga como elemento central a los productores de jitomate en la Mixteca Baja Poblana son los siguientes:

### *6.1. La organización de los productores*

Siendo este un punto medular en la propuesta estratégica debido a su importancia y en donde se debe trabajar para incrementar su funcionalidad y probabilidades de que esta perdure como estrategia. Se deben utilizar los medios necesarios para generar conciencia en los productores, tal y como los que busca el PESA generar un bien social y económico pero siempre y cuando actúen en base a las dificultades que se les presentan para conseguir un buen mercado y no permanecer en la zozobra en cada ciclo productivo al estar en duda respecto a quien será su principal comprador, concientizándolos así de no existir dicho compromiso no se podrá llevar a cabo un aporte adecuado a su situación actual y evolucionar a lo ya preestablecido por el PESA en lo que refiere a generar capacidades, en este caso de liderazgo y unión entre los mismos habitantes de un sitio determinado con el fin de impulsar el desarrollo local.

### *6.2. Comercialización*

Realizar un estudio de mercado que brinde información sobre los potenciales mercados aledaños a las localidades que brinden una recepción en tiempo y forma del cultivo obtenido por los productores a un buen precio y sobre todo en los meses que estos consigan la cosecha de la hortaliza, pues dependiendo de esta estrategia está definida la supervivencia de los productores.

### *6.3. Financiamiento*

En este apartado se puede conseguir mediante instituciones que brinden apoyo a proyectos agrícolas o bien mediante programas gubernamentales recurrentes de apoyo

al campo, ya sea obteniendo directamente los recursos para el pago de asesoría técnica o bien tener los aditamentos tecnológicos necesarios para incrementar la producción.

#### *6.4. Adaptación de tecnologías*

Instituciones de investigación o bien equipos técnicos que puedan vincularse a las localidades o a la región en el estudio con la finalidad de capacitar a productores según los potenciales de los recursos naturales con los que cuentan en la unidad productiva y bajo ejercicios científicos con la ayuda de cultivos demostrativos instruir a los productores en adaptaciones de técnicas de manejo del cultivo de jitomate mediante el uso de los recursos con los que se cuentan en las localidades, lo cual permita generar modelos de difusión y divulgación entre los mismos productores, logrando así su adecuada capacitación, además de una difusión y divulgación de los resultados obtenidos en los experimentos realizados en invernaderos de los mismos productores.

#### *6.5. Diversificación de cultivos*

Se deben replicar las experiencias de productores que han llevado a cabo en la práctica a probar con cultivos en invernadero distintos al preestablecido, con la finalidad de brindar un ciclo completo a especies como lo son el frijol ejotero o bien chile, en caso particular chile rojo delgado; acciones que permitirían tener una oferta de venta diversa y con apertura a otro tipo de mercados ya no exclusivo al del jitomate, además de no tener meses de inactividad en las unidades productivas, brindando así una dinámica en el cultivo de otras especies, promoviendo el desarrollo económico a los productores y evitar el estancamiento de un solo cultivo que si bien tiene un panorama incierto, no limite más las capacidades de innovación en un solo cultivo.

Es claro que para materializar dicha estrategia es necesaria la participación activa del Estado para que con los estudios previamente realizados tenga una visión actual del proceso que han llevado los productores de jitomate bajo invernadero, que si bien han conseguido un beneficio económico tal cual, es la meta del Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria en el país, existen algunos apartados tal y como se mencionan en este estudio que pueden reforzarse o bien redireccionarse con el uso de políticas a

través de su aparato institucional de manera que se puedan añadir programas de apoyo dirigidos particularmente y en su naturaleza ya explicada en dicha estrategia a los productores de jitomate en la zona de estudio que permita su desarrollo económico y bienestar de las familias componentes de ambas localidades.



Figura 3.5. Interrelación de los componentes de la EDAR

## 7. CONCLUSIONES

-El productor de jitomate bajo invernadero, a pesar de establecer un único cultivo en la unidad productiva, realiza actividades extrafinca que le brindan beneficios económicos que le permiten mantener la producción de jitomate.

-El establecimiento de invernaderos por parte del PESA ha sido una estrategia útil en lo referente al desarrollo rural en las localidades que han sido objeto de esta investigación las cuales cuentan con altos niveles de marginación y que a su vez han obtenido un desarrollo de capacidades y compromiso con ellos mismos con la finalidad de lograr la seguridad alimentaria y en consecuencia un incremento en el ingreso familiar; sin embargo el perfil del productor dicta una actitud individualista, lo cual tal vez no es del orden del PESA medir, debido a que los productores que formaron parte de la población de estudio participaron en forma organizada para la obtención del apoyo gubernamental en el establecimiento de los invernaderos. Sin embargo es inexistente una planificación del cultivo con una visión de administración y mercado que permitan un posicionamiento bien establecido y brinde una mejor perspectiva al destino final de la cosecha obtenida en cada ciclo productivo.

- Es evidente que el Estado no ha establecido programas que refuercen la estrategia misma del PESA, en este caso con estudios de seguimiento a profundidad, tales como la caracterización de los proyectos productivos con análisis más específicos como lo son los multivariantes, para determinar los factores de peso en el desarrollo de los mismos, para así lograr un proyecto integral, que en base a la experiencia de lo establecido se pueda mejorar, reforzar o en el peor de los casos desaparecer por los pésimos resultados, pues la perspectiva de los productores en la zona de estudio fue positiva en sus propias palabras debido a la asistencia técnica que el PESA brinda por medio de los técnicos de las ADR'S responsables al menos por un año de "encaminar" a los beneficiarios en el desarrollo de capacidades para que así, los mismos productores sean artífices de su propio crecimiento a nivel local y regional.

Sin embargo el panorama para este programa como tantos otros al menos en lo que refiere a la "Agricultura Protegida" tiende a estancarse por el abismo existente entre la tecnología tradicional de cultivo llevada a cabo por el productor en cultivos de temporal

a cielo abierto y la tecnología que implica el cultivo bajo invernadero, buscando primordialmente rendimientos y beneficios económicos constantes y bien programados.

- Se concluye que la composición de una EDA es de suma importancia en la zona de estudio debido a la importancia que ha tomado el cultivo de jitomate en la misma, con la finalidad de reforzar las metas que busca el PESA en zonas de mediana y alta marginación, impulsando a su vez el desarrollo rural en la región de manera sustentable.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- AGUIRRE A., L., 2007. Efectos de las políticas macroeconómicas en la competitividad de la agricultura mexicana. El caso de la producción de hortalizas en el estado de Puebla. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, España.
- AVILA, L., MUÑOS, M., RIVERA, B. 2000. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción, Programa UNIR.
- BACA, J. 2007 El papel de las Agencias de Desarrollo Rural, en el combate de la inseguridad alimentaria, en la región de la Mixteca y Sierra Negra de Puebla. Revista Textual [En línea] julio – diciembre 2007, No. 50 [ Consultado el 18 de noviembre de 2012 ]. Disponible en: <[http://www.chapingo.mx/revistas/textual/contenido.php?anio=2007&vol=-&num=50&id\\_rev=2](http://www.chapingo.mx/revistas/textual/contenido.php?anio=2007&vol=-&num=50&id_rev=2) >
- BACA, J. 2005. Las Agencias de Desarrollo Rural (ADR) como estrategia para la prestación de servicios de asistencia técnica en las zonas rurales marginadas (ponencia). México: Congreso Internacional Perspectivas del Desarrollo Rural. Ed. UACH
- BECKER, S. Y A. ICHINO (2002), "Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores" The Stata Journal, Vol. 2(4), 358-377.
- BARUEL, JOSEP. (1998). Análisis o Intuición: dos opciones en el establecimiento de estrategias en las empresas mayores españolas. Barcelona: Editorial ESADE.
- BOLAÑOS, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de agricultura y ganadería. XI Congreso Nacional Agronómico / I Congreso Nacional de Extensión. Costa Rica.
- CONAPO, 2000. La población en México. Consejo Nacional de Población. Mexico
- DÍAZ C., H., L. Jiménez S., R. L. Laird y A. Turrent F. 1999. El Plan Puebla 25 años de experiencia: 1967-1992. Análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 174. p.
- ESCALANTE, S. R Y CATALIN, H. 2008. Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas o retos. Núm. 350; enero-febrero; 2MM8.

FAO. 1996. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial. Roma.

FAO, 2012. <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/seguridad/pesa/mexico2.htm>

FELSTEHAUSEN H. 1988. The Strategy of Rural Development Program. Principles from Mexico's Plan Puebla. The Land Tenure Center. University of Wisconsin. Madison, Wis., U.S.A.

\_\_\_\_\_. 1992. Case methods for environmental and natural resources research. Working Draft. University of Wisconsin. Madison, Wis., U.S.A. p. 10.

\_\_\_\_\_. 1999. Análisis del Carácter Multifuncional de la Agricultura y la Tierra. Maastricht. Encontrado en: [http://www.fao.org/mfcal/pdf/st\\_s.pdf](http://www.fao.org/mfcal/pdf/st_s.pdf)

\_\_\_\_\_. 2006. Documento de trabajo TCP/MEX/3101. Apoyo a la seguridad alimentaria de la población rural integrando el enfoque de Equidad y dirigido a grupos prioritarios. México.

GARCÍA, Herrera, E. 2004. Componentes de una estrategia para el desarrollo agrícola regional en Pinos, Zacatecas: el nopal tunero como su elemento central. Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática.

INEGI, 2010. II Censo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Preliminares, Instituto de Estadística, Geografía e Informática, Mexico, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

JIMÉNEZ M., F. A. 2007. II. Políticas y programas relacionados con la seguridad alimentaria en México, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México. 297 p.

\_\_\_\_\_. III. Evolución del PESA-FAO en México, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México. 297 p.

\_\_\_\_\_. VI. La seguridad alimentaria: una estrategia de desarrollo rural del estado de Puebla, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México. 297 p.

LÓPEZ, T. 2010. La experiencia del Colegio de Postgraduados - Campus Puebla dentro del proyecto estratégico para la seguridad Alimentaria (PESA-FAO) en la

- mixteca baja poblana. Foro de Vinculación encuentro de productores. Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Forestal en México. Campeche 2010. Memorias. [http://www.siac.org.mx/docs/casos/memorias\\_casos\\_exitosos\\_campeche2010.pdf](http://www.siac.org.mx/docs/casos/memorias_casos_exitosos_campeche2010.pdf) - Consultado el 20 de Septiembre de 2012.
- MARTOS PEINADO, J. 2004. Estadística: Conceptos, Práctica Aplicada y Ejercicios. Departamento de Estadística y Organización de Empresas, Universidad de Córdoba, España.
- MINTZBERG, Henry y Quinn, James Brian. (1993). El Proceso Estratégico: Conceptos, contextos y casos. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 641 p.
- MINTZBERG, H. 1988. Las Cinco Ps de la Estrategia. En: El proceso estratégico; conceptos, contextos y casos. Mintzberg H. y Q. Brian. (Editores). Prentice Hall, México. pp: 21-30
- MORENO Reséndez, A., Aguilar Durón, J., & Luévano González, A. (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. Revista Mexicana de Agronegocios, XV, 763-774.
- PESA-MEXICO 2010. <http://www.pesamexico.org/>
- PESA-MEXICO., 2012. Antecedentes del PESA en México. El proyecto PESA, misión, objetivos, componentes, actores, estrategias, metodología y cobertura nacional. [www.utn.org.mx](http://www.utn.org.mx)- consultado el 20 de Septiembre de 2012.
- RAMÍREZ J., J. 1999. Ajuste Estructural y Estrategias Campesinas de Reproducción en el Valle de Puebla, México. Tesis de Doctorado. ISEI. Especialidad en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados. Puebla, Puebla. 183 p.
- SAGARPA-ASERCA. 2008. Proyecciones de largo plazo del sector agropecuario internacional. 2008-2017. Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

SÁNCHEZ del C. F. 2010. La horticultura protegida en México avances en innovación tecnológica. Primer congreso nacional de egresados de Chapingo. Texcoco, México. Universidad Autónoma Chapingo.

SILVA, E. D. O . 2003. O impacto do sistema de controle global sobre as barreiras ao processo de implementação de estratégias. Revista Educação & Tecnologia [En línea]. Septiembre 2003, No. 7 [ Consultado el 10 de noviembre de 2012 ]. Disponible en: < <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutect/issue/view/56/showToc> >

## 9. CONCLUSIONES GENERALES

- Dentro de los objetivos principales en este estudio estaba el conocer y generar información en referencia al proyecto productivo de jitomate bajo invernadero establecido por el PESA en dos localidades de la Mixteca Poblana, el cual se cubrió al conocer las características de la unidad productiva, así como el medio socioeconómico en el cual se desarrolla el cultivo, además de establecer una radiografía de los productores participantes en dicho sistema productivo; el cual se desarrolla de manera similar en ambas localidades, pues en lo referente a los invernaderos literalmente son homogéneos debido a que el paquete productivo es idéntico, estableciendo escasas diferencias en aspectos referentes al número de invernaderos en propiedad de cada productor, así como el tipo de sustrato utilizado para la siembra, además la cantidad de integrantes del núcleo familiar involucrados en las labores agrícolas en la nave y principalmente el descubrimiento de diferencias en los rendimientos obtenidos por productor en cada una de las localidades por lo que se encontró una heterogeneidad un poco marcada en la totalidad de los productores.

- Para comprender la relación existente entre los factores tecnológicos y sociales de la producción adscritas a cada uno de los productores en las localidades se llevaron a cabo análisis estadísticos que estableciendo determinadas variables de índole técnica en la unidad productiva y sociales que determinan las características del productor, se demostró que no existe una relación particularmente en la obtención de rendimiento por productor, empero analizando variables de índole tecnológica en la unidad de producción con variables de tipo económico se lograron conglomerar a los 11 productores en al menos 3 grupos distintos, lo cual dicta que dichas variables permiten diferenciar a unos productores de otros.

- Finalmente se concluye que el establecimiento de invernaderos por parte del PESA ha sido una estrategia útil en lo referente al desarrollo rural en las localidades que han sido objeto de esta investigación las cuales cuentan con altos niveles de marginación y que a su vez han obtenido un desarrollo de capacidades y compromiso con ellos mismos con la finalidad de lograr la seguridad alimentaria y en consecuencia un incremento en el ingreso familiar; sin embargo el perfil del productor dicta una actitud

individualista, lo cual tal vez no es del orden del PESA medir, debido a que los productores que formaron parte de la población de estudio, participaron en conjunto para la obtención de la nave, más sin embargo es inexistente una planificación del cultivo con una visión de administración y mercado de manera grupal, que permitan un posicionamiento bien establecido y brinde una mejor perspectiva al destino final de la cosecha obtenida en cada ciclo productiva por los beneficiarios de dicho proyecto productivo. Por lo que el Estado debe establecer programas que refuercen la estrategia del PESA, con la visión de lograr un proyecto integral determinado bajo los factores de peso en el desarrollo de capacidades del productor mediante el apoyo en asesoramiento técnico en los ciclos productivos, que a su vez se traduzca en mejores rendimientos y resituación económica que permita un aumento en los ingresos de los productores. Por lo que se considera de importancia que el componer una Estrategia de Desarrollo Agrícola Regional es vital para la zona de estudio debido a la importancia que tiene el cultivo de jitomate en las localidades, con el objetivo de con la finalidad de fortalecer las metas y objetivos que el PESA pretende lograr bajo su diseño en las zonas beneficiarias, impulsando el desarrollo rural en la región de una manera sustentable y sostenible.

## **10. LÍMITES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación brinda información relevante respecto al proyecto productivo del cultivo de jitomate bajo invernadero establecido en primera instancia por el PESA en dos localidades de la Mixteca Baja Poblana, lo cual da pie a llevar a cabo investigaciones especializadas posteriores a la que aquí se muestra.

Sin embargo se podría ampliar la población estudiada e incluir productores que no estén dentro del programa para así tener una investigación mucho más completa y que brinde un mayor número de casos que permitan tener una visión mucho más heterogénea y variada en la población total o muestral, dependiendo cual fuera el caso.

Se pueden realizar también estudios de impacto económico en el que se mida la factibilidad económica-productiva del jitomate obtenido en los invernaderos establecidos por el PESA en la zona, así como un cálculo mucho más definido de los principales mercados, que presenten un mejor potencial para los productores.

Sería pertinente llevar a cabo análisis en campo sobre las plagas y enfermedades que aquejan a cada uno de los productores y que pueda brindar la información necesaria para su manejo mediante el uso de bio-plaguicidas, debido a que lo informado por la mayoría de los entrevistados, dependen mucho de los pesticidas químicos, lo cual puede ser un factor de riesgo para la salud de los mismo y sus familias, siendo estas las que son la principal mano de obra en las unidades productivas.

Es necesario realizar análisis de suelo y agua, para determinar una formulación de fertilizantes adecuadas para cada productor, prestándose a un estudio detallado sobre las capacidades y aptitudes de los predios y/o unidades de producción en donde llevan a cabo el cultivo de jitomate y brindar información al respecto de la adaptación de otro tipo de cultivos distintos al jitomate, para con ello llevar a cabo una diversificación de cultivos bajo invernadero.

## **11. RECOMENDACIONES**

Si bien el intento realizado en esta investigación al generar nueva información respecto a la producción que llevan a cabo productores de jitomate bajo invernadero en la zona de la Mixteca Baja Poblana, ha sido fructífero, es recomendable que el Estado priorice la atención a este tipo de programas establecidos en zonas de alta y muy alta marginación, sobre todo como lo es Puebla, un estado que ha sido uno de los primeros estados en donde se ha desarrollado esta experiencia replicada a nivel mundial y de la cual el país da fiel testimonio del desarrollo de comunidades mediante el modelo estratégico que ha desarrollado en conjunto SAGARPA y PESA-FAO.

Empero conforme lo observado, y las pruebas científicas realizadas en algunos aspectos de la producción, la misma tiende a ser víctima de un programa de subsistencia y no de desarrollo, ya que el acercamiento a los productores locales de lo que es el manejo de un invernadero establece un panorama de incertidumbre al no contar con la asesoría técnica pertinente para llevar a cabo un ciclo de cultivo productivo de manera exitosa, lo cual hace constar que con el establecimiento del proyecto por parte del PESA, no se cumplió con el objetivo de desarrollar las capacidades de los mismos beneficiarios si no al contrario se reprodujo la dinámica constante en zonas beneficiarias de programas con recursos federales, la cual es solamente de llevar a cabo el proyecto productivo por un determinado lapso de tiempo y después condenarlo al fracaso por no llevar a cabo la estrategia de una manera constante y permanente para acompañar por más de un año en la asesoría al productor y hacerlo consciente de su responsabilidad dentro del proceso productivo al mantener una bitácora que provea del historial de actividades desarrolladas durante cada ciclo agrícola del cultivo que se desarrolle en el invernadero.

De igual forma es necesario la acción participativa de Agencias de Desarrollo Rural que rescaten y documenten el avance realizado hasta el momento por otros tantos proyectos productivos implementados en la zona de estudio y abordar principalmente la integración de los productores de jitomate en el sentido de llevar a cabo dinámicas que no solamente se concentren en su capacitación a nivel técnico, si no bien rescatar los valores de la unión y los beneficios que pueden conllevar en realizar una producción en

grupo con tal de obtener mejores ingresos y no actuar deliberadamente de manera individual y permanecer en la incertidumbre durante cada ciclo productivo a la espera de una buena venta relegada al “destino” o a la “buena suerte” que es como la mayoría de los productores manifiesta en su propia experiencia desde el 2009 que lleva establecido dicho proyecto productivo, el cual tiene un panorama con pocas posibilidades de ser permanente y a su vez se convierta en un eje dinamizador del desarrollo agrícola y local en ambas localidades.

## 12. BIBLIOGRAFIA GENERAL

ABAD, M. 1993. Sustratos. Características y propiedades. pp. 47-62. In: Cultivos sin suelo. F. Cánovas y J.R. Díaz. (ed.). Instituto de Estudios Almerienses. FIAPA.

AGUIRRE A., L., 2007. Efectos de las políticas macroeconómicas en la competitividad de la agricultura mexicana. El caso de la producción de hortalizas en el estado de Puebla. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba, España.

AMCI, 2012. Asociación Mexicana de Constructores de Invernaderos, A.C. Norma Mexicana para el Diseño y Construcción de Invernaderos. [http://www.amci.org.mx/descargas/NMX-E-255-CNCP-2008\\_Resumen\\_080310.pdf](http://www.amci.org.mx/descargas/NMX-E-255-CNCP-2008_Resumen_080310.pdf) (consulta Septiembre 25, 2012).

ATHANASIOS P. PAPADOPOULOS, XIUMING HAO.1997. Effects of three greenhouse cover materials on tomato growth, productivity, and energy use Original Research Article Scientia Horticulturae, Volume 70, Issues 2–3, July 1997, Pages 165-178.

AVILA, L., MUÑOS, M., RIVERA, B. 2000. Tipificación de los sistemas de producción agropecuaria en la zona de influencia del programa UNIR (CALDAS). Universidad de Caldas, Departamento de sistemas de producción, Programa UNIR.

BACA, J. 2007 El papel de las Agencias de Desarrollo Rural, en el combate de la inseguridad alimentaria, en la región de la Mixteca y Sierra Negra de Puebla. Revista Textual [En línea] julio – diciembre 2007, No. 50 [ Consultado el 18 de noviembre de 2012 ]. Disponible en: [http://www.chapingo.mx/revistas/textual/contenido.php?anio=2007&vol=-&num=50&id\\_rev=2](http://www.chapingo.mx/revistas/textual/contenido.php?anio=2007&vol=-&num=50&id_rev=2) >

BACA, J. 2005. Las Agencias de Desarrollo Rural (ADR) como estrategia para la prestación de servicios de asistencia técnica en las zonas rurales marginadas

- (ponencia). México: Congreso Internacional Perspectivas del Desarrollo Rural. Ed. UACH
- BARQUERO, G. 2001. Producción en ambiente controlado. San José, Costa Rica, Colegio de Ingenieros Agrónomos. p. 2-35
- BARUEL, JOSEP. (1998). Análisis o Intuición: dos opciones en el establecimiento de estrategias en las empresas mayores españolas. Barcelona: Editorial ESADE.
- BAUTISTA N. M. 2008. Jitomate, tecnología para su producción en invernadero, Segunda Edición, Colegio de Postgraduados, 2010 Texcoco México. 213 p.
- BASTIDA-TAPIA A, J.A. RAMÍREZ-ARIAS. 2008. Los Invernaderos en México. Chapingo, México. Universidad Autónoma Chapingo. 123 pág.
- BECKER, S. Y A. ICHINO (2002), "Estimation of Average Treatment Effects Based on Propensity Scores" The Stata Journal, Vol. 2(4), 358-377.
- BERDEGUÉ, J. Y ESCOBAR, G. 1990. Metodología para la tipificación de sistemas de finca. RIMISP. Santiago de Chile. Pág. 13-43.
- BOLAÑOS, O. 1999. Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de agricultura y ganadería. XI Congreso Nacional Agronómico / I Congreso Nacional de Extensión. Costa Rica.
- BUYATTI, M. 2000. Evaluación del comportamiento agronómico del aserrín de salicáceas compostado en mezcla con perlita para la producción de plantines florales. Horticultura Argentina 19:94 (Resumen 310).
- CARAZO, PIEDAD CRISTINA MARTÍNEZ. 2006. El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. 20, Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte, Pensamiento y Gestión, págs. 165-193. ISSN 1657-6276.

- CARBALLO, R. 2005. S/A. Aprender haciendo. Guía para profesores. Aproximación a los espacios de Aprendizaje basados en la acción, la experiencia y el grupo de trabajo y aplicaciones prácticas. Universidad Complutense de Madrid. Mimeo. 27 p.
- CARRILLO, JOSÉ CRUZJIMÉNEZ, FELIX; RUIZ, JAIME; DÍAZ, GUSTAVO; SÁNCHEZ, PROMETEO; PERALES, CATARINO; ARELLANES, ANSELMO. (2003). Evaluación de densidades de siembra en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en invernadero. *Agronomía Mesoamericana*, 85-88.
- CASTALDO, A., ACERO DE LA CRUZ, R., GARCÍA MARTÍNEZ, A., MARTOS, J., PAMIO, J., MENDOZA GARCÍA, F. 2003. Caracterización de la invernada en el nordeste de la provincia de La Pampa (Argentina). XXIV Reunión Anual de la Asociación argentina de Economía Agraria. Río Cuarto. Argentina.
- CASTEL, J. M., MENA, Y., DELGADO-PERTÍNEZ, M., CAMÚÑEZ, J., BASULTO, J., CARAVACA, F., GUZMÁN-GUERRERO, J.L., ALCALDE, M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small Ruminant Research*. Nº 47. Pág. 133-143.
- CASTILLA, P. N. 2001. Manejo del cultivo intensivo consuelo. En : Nuez, F. El cultivo del tomate. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 189-225.
- CEFP. 2011. Centro de Estudios de Finanzas Públicas. H. Cámara de Diputados, Análisis mensual de productos básicos, disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/apbcefp/2011/junio/apbcefp0062011.pdf>. Consultado el 7 de octubre de 2012.
- CHÁVEZ BGA. 1980. Morfología de la planta. En: El cultivo del tomate para consumo fresco en el Valle de Culiacán, SARH-INIA. Culiacán, Sin. México. 18p.
- CONAPO, 2000. La población en México. Consejo Nacional de Población. México
- CONAPO 2010 - Indices de Marginación 2010 por entidad federativa y municipio - <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/marginacion2011/AnexosMapas/Mapas>

/Entidadesfederativas/MapasB21Puebla/MapaB216PueblaRegion%20VI%20Izucar%20de%20Matamoras\_1a.jpg – Consultado el 8 de mayo de 2012.

COOK, R. and CALVIN, L. 2005. Greenhouse tomatoes change the dynamics of the North American fresh. .Economic Research Report. Number 2 ERS, USDA. 2005.

CRIVISQUI, E.M. 1993. Análisis Factorial de Correspondencias, Un Instrumento de Investigación en Ciencias Sociales. Centro de Publicaciones de la Universidad Católica, “Nuestra Señora de la Asunción”,Paraguay, pp. 235-238.

DE GRAZIA, JAVIER; TITTONELL, PABLO A Y CHIESA, ÁNGEL.2007. Efecto de sustratos con compost y fertilización nitrogenada sobre la fotosíntesis, precocidad y rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum*). *Cienc. Inv. Agr.* 2007, vol.34, n.3 pp. 195-204 . [Consultado el 9 de Noviembre de 2012] Disponible en: <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-16202007000300003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202007000300003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0718-1620. doi: 10.4067/S0718-16202007000300003.

DÍAZ C., H., L. Jiménez S., R. L. Laird y A. Turrent F. 1999. El Plan Puebla 25 años de experiencia: 1967-1992. Análisis de una estrategia de desarrollo de la agricultura tradicional. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 174. p.

DILLON, J.L. 1976. The economics of systems research. *Agricultural Systems* 1:5-22.

ESCALANTE, S. R Y CATALIN, H. 2008. Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas o retos. Núm. 350; enero-febrero; 2MM8.

FAO . 1992. Case methods for environmental and natural resources research. Working Draft. University of Wisconsin. Madison, Wis., U.S.A. p. 10.

\_\_\_\_\_. 1996. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial. Roma.

\_\_\_\_\_.1996. Food And Agriculture Organization. World Food Summit 1996, Rome Declaration on World Food Security.

- \_\_\_\_\_.1999. Análisis del Carácter Multifuncional de la Agricultura y la Tierra. Maastricht. Disponible en: [http://www.fao.org/mfcal/pdf/st\\_s.pdf](http://www.fao.org/mfcal/pdf/st_s.pdf)
- \_\_\_\_\_.2005. Políticas de Seguridad Alimentaria en los Países de la Comunidad Andina, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- \_\_\_\_\_. 2006. Documento de trabajo TCP/MEX/3101. Apoyo a la seguridad alimentaria de la población rural integrando el enfoque de Equidad y dirigido a grupos prioritarios. México.
- \_\_\_\_\_, 2012. <http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/seguridad/pesa/mexico2.htm>
- FELSTEHAUSEN H. 1988. The Strategy of Rural Development Program. Principles from Mexico's Plan Puebla. The Land Tenure Center. University of Wisconsin. Madison, Wis., U.S.A.
- GARCÍA, Herrera, E. 2004. Componentes de una estrategia para el desarrollo agrícola regional en Pinos, Zacatecas: el nopal tunero como su elemento central. Comunicaciones en Socioeconomía, Estadística e Informática.
- GÓMEZ, MARCELO M. (2006). Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. Córdoba, Argentina. Edit. Brujas. Primera Edición. 160 p.
- GONZÁLEZ, N. J. 1999. Los tomates y los chiles del futuro. Hortalizas, Frutas y Flores. Editorial Año dos mil, S.A. México, D.F. pp. 6-28.
- INEGI. VIII Censo Agrícola, Pecuario y Forestal. 2007. Tabulados por entidad y municipio, Estado de Puebla. Unidades de producción con vivero, superficie ocupada por el vivero y viveros que reportan venta por entidad y municipio. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=e st>  
Consultado el 20 de octubre de 2012.
- \_\_\_\_\_,2010. II Censo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Preliminares, Instituto de Estadística, Geografía e Informática, Mexico, [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

- JIMÉNEZ Q., M E. 1987. La tecnología agrícola campesina y sus adecuaciones en el cultivo de maíz asociado con frijol en áreas de temporal: estudio de caso del municipio de Españita y San Francisco Mitepec del estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- JIMÉNEZ M., F. A. 2007. II. Políticas y programas relacionados con la seguridad alimentaria en México, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México.297 p.
- \_\_\_\_\_. 2007. III. Evolución del PESA-FAO en México, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México.297 p.
- \_\_\_\_\_. 2007. VI. La seguridad alimentaria: una estrategia de desarrollo rural del estado de Puebla, compilado en Seguridad alimentaria en Puebla: importancia, estrategias y experiencias. Colección "La agricultura en Puebla". Serie Seguridad Alimentaria Vol. 1. SDR-CP Campus Puebla. Puebla, México.297 p.
- LAIRD J., R. 1977. Investigación agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional. Rama de Suelos. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- LÓPEZ, T. 2010. La experiencia del Colegio de Postgraduados - Campus Puebla dentro del proyecto estratégico para la seguridad Alimentaria (PESA-FAO) en la mixteca baja poblana. Foro de Vinculación encuentro de productores. Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Forestal en México. Campeche 2010. Memorias. [http://www.siac.org.mx/docs/casos/memorias\\_casos\\_exitosos\\_campeche2010.pdf](http://www.siac.org.mx/docs/casos/memorias_casos_exitosos_campeche2010.pdf) - Consultado el 20 de Septiembre de 2012.

- MACEDO, R., GALINA, M.A., ZORRILLA, J.M., PALMA, J.M., PÉREZ GUERRERO, J. 2003. Análisis de un sistema de producción tradicional en Colima, México. Archivos de Zootecnia. Vol. 52. Nº 200. Pág. 463-474.
- MAINAR, R.C., CUESTA, P., MÉNDEZ, I., ASENSIO, M.A., DOMÍNGUEZ, L., VÁZQUEZ-BOLAND, J.A. 1993. Caracterización de la explotación ovina y caprina de la C.A.M. mediante encuestas y análisis multivariante: Bases para una planificación en ganadería y sanidad animal. SEOC XIX.
- MARTOS PEINADO, J., GARCÍA MARTÍNEZ, A., RODRÍGUEZ ALCAIDE, J.J. Y ACERO DE LA CRUZ, R. 1995. Clasificación técnico económica de las explotaciones lácteas de la Campiña Baja Cordobesa. Archivos de Zootecnia. Vol 44. Nº 165. Pág 39-48.
- MARTOS PEINADO, J. 2004. Estadística: Conceptos, Práctica Aplicada y Ejercicios. Departamento de Estadística y Organización de Empresas, Universidad de Córdoba, España.
- MINTZBERG, H. 1988. Las Cinco Ps de la Estrategia. En: El proceso estratégico; conceptos, contextos y casos. Mintzberg H. y Q. Brian. (Editores). Prentice Hall, México. pp: 21-30
- MINTZBERG, Henry y Quinn, James Brian. (1993). El Proceso Estratégico: Conceptos, contextos y casos. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 641 p.
- MONTERO, A.M. 1991. Metodología para el análisis de los fenómenos sicosociales. En aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción. B. Quijandría, M.E. Ruiz (Eds.), San José, C.R., IICA-RISPAL, Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú.
- MORENO RESÉNDEZ, ALEJANDROAGUILAR DURÓN, JUANITA; LUÉVANO GONZÁLEZ, ARMANDO. (2011). Características de la agricultura protegida y su entorno en México. Revista Mexicana de Agronegocios, Julio-Diciembre, 763-774

NARDO, M., SAISANA, M., SALTELLI, A. Y TARANTOLA, S., HOFFMAN, A. Y GIOVANNINI, E. (2005). Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide, OECD Statistics Working Paper, STD/DOC(2005)3.

ORGANO DE FISCALIZACIÓN SUPERIOR DEL ESTADO DE PUEBLA (OFS), 2012. Información de cuentas públicas de ayuntamientos del Estado de Puebla. Disponible en: <http://www.ofspuebla.gob.mx/verayuntamiento.php?id=56>, consultado el 7 Julio de 2012.

PAPADOPOULOS, A.P. AND PARARAJASINGHAM S. 1997. The influence of plant spacing on light interception and use in greenhouse tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). A review. *Scientia Hort.* 69:1-29.

PARDOS CASTILLO, L., SÁEZ OLIVITO, E., GONZÁLEZ SANTOS, J.M., ALLUEVA PINILLA, A. 1999. Caracterización técnica de explotaciones ovinas aragonesas mediante métodos estadísticos multivariantes. SEOC. XXII.

PASTOR SÁEZ, J. NARCISO. 1999. Utilización de sustratos en viveros. *Terra Latinoamericana* 1999, 17 (julio-septiembre). [Consultado el 9 de Noviembre de 2012]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57317307> ISSN 1870-9982

PÉREZ S., A. 1997. Estrategias de supervivencia de los productores ante el clima y crédito bancario restrictivos para la agricultura en la región oriente de Tlaxcala. Tesis de Maestro en Ciencias. Estrategias para el desarrollo agrícola regional. Colegio de Postgraduados, Puebla, Pue.

PESA-FAO. 2008. Disponible en: <http://www.fao.org/spfs/spfs-home/es/> , consultado el 5 de noviembre de 2012

PESA-MEXICO 2010. <http://www.pesamexico.org/>

- PESA-MEXICO., 2012. Antecedentes del PESA en México. El proyecto PESA, misión, objetivos, componentes, actores, estrategias, metodología y cobertura nacional. [www.utn.org.mx](http://www.utn.org.mx)- consultado el 20 de Septiembre de 2012.
- PESA-MEXICO. 2012. Programa Especial de Seguridad Alimentaria. Disponible en: [http://www.utn.org.mx/docs\\_pdf/HortalizasInvernaderos\\_cristobal\\_acatlan\\_adrcol\\_pos\\_puebla.pdf](http://www.utn.org.mx/docs_pdf/HortalizasInvernaderos_cristobal_acatlan_adrcol_pos_puebla.pdf), consultado el 3 de Noviembre de 2012.
- QUIJANDRIA, B.; RUIZ, M.E. 1991. Aspectos metodológicos del análisis social en el enfoque de sistemas de producción. San Jose: IICA, 1991. 151p. Memorias de la II Reunión de Trabajo, 1990, Cajamarca.
- RAMÍREZ J., J. 1999. Ajuste Estructural y Estrategias Campesinas de Reproducción en el Valle de Puebla, México. Tesis de Doctorado. ISEI. Especialidad en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Colegio de Postgraduados. Puebla, Puebla. 183 p.
- RAPEY, H., LIFRAN, R. VALADIER, A. 2001. Identifying social, economic and technical determinants of silvopastoral practices in temperate uplands: results of a survey in the Massif central region of France. *Agricultural Systems* N° 69. Pág. 119-135.
- RESH, H. 2001. Cultivos Hidropónicos, Nuevas técnicas de Producción. Departamento de Ciencia de las Plantas. Universidad de la Columbia Británica, Vancouver. Editorial Mundi Prensa. págs. 91-100
- RUIZ, V. J.; AQUINO B.T. 1996. Control integrado de mosquita blanca en tomate y chile por métodos de bajo impacto ecológico. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, p. 12
- SAGARPA. 2000. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos. Volumen 1. Centro de Estadística Agropecuaria. D.F. México pp. 589-617.

- SAGARPA, 2008 Inventarios de Invernaderos Estado de Puebla. Disponible en: <http://www.oeidruspuebla.gob.mx/RID.pdf>, consultado el día 15 de enero de 2010.
- SAGARPA-ASERCA. 2008. Proyecciones de largo plazo del sector agropecuario internacional. 2008-2017. Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).
- SAGARPA, 2010. Boletín Informativo. La exportación de jitomate mexicano genera ingresos por mil 200 mdd anuales. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/boletines2/Paginas/2010-B133.aspx> , consultado el 2 de noviembre de 2012.
- SAGARPA, 2010, Resumen Nacional de Producción Agrícola. Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=258](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=258). Consultado el 8 de agosto de 2010.
- SÁNCHEZ, DEL C.F., ORTIZ C.J., MENDOZA C.M., GONZÁLEZ H.V.A. Y COLINAS L.M.T. 1999. Características morfológicas asociadas con un arquetipo de jitomate para un ambiente no restrictivo. *Agrociencia* 33:21-29.
- SÁNCHEZ del C. F. 2010. La horticultura protegida en México avances en innovación tecnológica. Primer congreso nacional de egresados de Chapingo. Texcoco, México. Universidad Autónoma Chapingo.
- SANDOVAL, V. M. 2008. Cultivo de jitomate en invernadero en México con énfasis en nutrición", *Jitomate en Tecnología para su producción en invernadero*, Colegio de Postgraduados, vol. 1, 2008. Texcoco, México. Pág. 11-33.
- SDR-PUEBLA, 2012. Secretaría De Desarrollo Rural Del Estado De Puebla, Estadísticas Agrícolas. <http://www.sdr.gob.mx/v3/index.php/es/a/estadisticaagricola> Consultado el 10 de octubre de 2012.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA. 2009. Sistema de información Arancelaria Vía Internet. Disponible en: [http://www.economia-snci.gob.mx:8080/siaviWeb/fraccionAction.do?tigie= 07020099&paper](http://www.economia-snci.gob.mx:8080/siaviWeb/fraccionAction.do?tigie=07020099&paper). Consultado el 13 de Septiembre de 2012.

SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (SIAP). Agricultura, Producción Anual, Cierre de la Producción Agrícola por Estado. [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid= 351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351) Consultado el 15 de octubre de 2012.

SIAP, 2010, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Resumen Nacional de Producción Agrícola, Disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid= 258](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=258), consultado agosto de 2010.

SILVA, E. D. O . 2003. O impacto do sistema de controle global sobre as barreiras ao processo de implementação de estratégias. Revista Educação & Tecnologia [En línea]. Septiembre 2003, No. 7 [ Consultado el 10 de noviembre de 2012 ]. Disponible en: < <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutect/issue/view/56/showToc> >

SICDE, 2009. Sistema De Información Coyuntural De Las Delegaciones, SAGARPA.. Síntesis agropecuaria de Puebla, disponible en: [www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009- 08-24](http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-08-24), consultado el 20 de octubre de 2012.

SICDE, 2009. Sistema De Información Coyuntural De Las Delegaciones, SAGARPA.. Síntesis agropecuaria de Puebla , disponible en: [www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009- 07-20](http://www.sicde.gob.mx/portal/bin/notasEstadoPdf.php?estado=puebla&fecha=2009-07-20), Consultado el 31 de octubre de 2012.

SIEGMUND-SCHULTZE, M., RISCHKOWSKY, B. 2001. Relating household characteristics to urban sheep keeping in West Africa. Agricultural Systems N° 67. Pág. 139-152.

- SPEEDING, C. R. W (1979) An Introduction to Agricultural Systems. Chapter 1, The Purposes of Agriculture. Applied Science Publishers, England. pp. 1–14
- SRAÏRI, M. T., LYOUBI, R. 2003. Typology of dairy farming systems in Rabat Suburban region, Morocco. Archivos de zootecnia N° 52. Pág. 47-58.
- VALERIO, DANIEL. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documentos de trabajo Grupo UCO-6: Producción Animal y Gestión. ISSN: 1698-4226, DT 1, Vol. 1/2004. Dpto. de Producción Animal Universidad de Córdoba, España.
- VELASCO, EZEQUIEL. 2011. Cultivo del tomate en hidroponía e invernadero, Ed. Mundi Prensa, México. Colección Biblioteca Básica de Agricultura. México, 126pp.
- VILLARET, ARNAULT. 1993. Enfoque sistémico aplicado al análisis del medio agrícola: introducción al marco teórico y conceptual. Praxis del Desarrollo Rural, 1. Sucre: PRADEM/CICDA, Enero de 1993. 87 p.
- YIN, ROBERT K. (1994). Case Study Research: Design and Methods. Sage Publications, Thousand Oaks, CA
- ZÚÑIGA, E. Y C. GOMES. 2002. Pobreza, curso de vida y envejecimiento poblacional en México. En La situación demográfica en México. <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/2002/11.pdf>