



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS PUEBLA

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

**TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓN DE HABA UTILIZADA EN COMUNIDADES
DE PUEBLA Y TLAXCALA, MEX., Y CARACTERÍSTICAS
SOCIOECONÓMICAS DE LOS PRODUCTORES**

JAVIER ROJAS TIEMPO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

PUEBLA, PUEBLA

2011



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

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

CAMPUE- 43-2-03 ANEXO

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

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **Javier Rojas Tiempo** 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. Ramón Díaz Ruiz** por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Tecnología de producción de haba utilizada en comunidades de Puebla y Tlaxcala, Mex., y características socioeconómicas de los productores** 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 julio de 2011

Javier Rojas Tiempo

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis

Dr. Ramón Díaz Ruiz

La presente tesis, titulada: **Tecnología de producción de haba utilizada en comunidades de Puebla y Tlaxcala, Méx., y características socioeconómicas de los productores**, realizada por el alumno: **Javier Rojas Tiempo**; 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

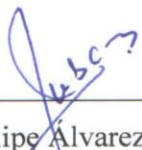
CONSEJO PARTICULAR

Consejero:



Dr. Ramón Díaz Ruiz

Asesor:




Dr. Felipe Alvarez Gaxiola

Asesor:



Dr. Juventino Ocampo Mendoza

Asesor:



Dr. J. Alberto Escalante Estrada

Puebla, Puebla, 22 de julio de 2011.

TECNOLOGIA DE PRODUCCIÓN DE HABA UTILIZADA EN COMUNIDADES DE PUEBLA Y TLAXCALA, MEX, Y CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS PRODUCTORES

Javier Rojas Tiempo, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2011

El objetivo de la investigación fue conocer la tecnología aplicada al cultivo de haba para la producción de grano en México con la finalidad de encontrar las prácticas débiles de la tecnología y mejorarlas, las características socioeconómicas esenciales, así como, los caracteres deseables por los productores de una variedad de haba. El trabajo se desarrolló en cinco comunidades ubicadas en la región productora de haba en México. Se aplicaron 100 cuestionarios, 20 por comunidad y una entrevista semiestructurada a informantes clave más información de los agricultores mediante observaciones directas. Predominan los productores con rasgos de campesinado tradicional en el uso de la tecnología de producción de haba, basada en herramientas tradicionales y el uso de animales de trabajo en la preparación del terreno. La fuente de semillas para la siembra son las variedades locales que ellos siembran año con año. Entre las características socioeconómicas destacan que el 4% es del sexo femenino y la edad promedio es de 49 años. La región productora de haba cuenta con una mezcla de productores con diferentes grados de campesinidad alternado con productores comerciales o en transición de serlo. Los caracteres de interés que desean que tengan sus variedades son tamaño de semilla grande o mediana, abundantes en flores, vainas y semillas, sean precoces y resistentes a las principales plagas, enfermedades y sequía.

Palabras clave: Tecnología tradicional, *Vicia faba* L., variedades locales, caracteres deseables.

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF FABA BEAN IN COMMUNITIES OF PUEBLA AND TLAXCALA, MEX, AND SOCIOECONOMICAL CHARACTERISTICS OF PRODUCERS

Javier Rojas Tiempo, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2011

The aim of the research was to know the technology applied to the crop of faba bean for the production of grain in Mexico with the purpose of finding the weak practices of the technology and improving it, the essential socioeconomic characteristics, as well as, the desirable attributes for the producers of a variety of bean. The work was carried out in the producing region of faba bean in Mexico. One hundred questionnaires were applied, 20 for each community and a semistructured interview to key informants plus information of the farmers by through direct observations. The producers with features of traditional peasantry in the use of the technology of production of faba bean are frequent, based on traditional tools and the use of animals of work in the preparation of the soil. The sources of seeds for the sowing are the local varieties that peasants sow year after year. Among the socioeconomic characteristics it stands out that 4 % is of the feminine gender and the average age is 49 years. The producing region of faba bean possesses a mixture of producers with different degrees of peasantry alternated with commercial producers or in transition to become. The characters of interest that the producers wish to have his varieties are big or medium size of seed, abundant in seed, flowers, pods and seeds, and that the varieties be precocious and resistant to the principal plagues, diseases and drought.

Key words: Traditional technology, *Vicia faba* L., local varieties, desirable characters.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado durante la realización de la Maestría en Ciencias.

Agradezco al Colegio de Postgraduados *Campus* Puebla, por darme la oportunidad para realizar mis estudios y desarrollar la investigación.

Agradezco a la Línea 6 Conservación y Mejoramiento de Recursos Genéticos (CMRG) del Colegio de Postgraduados por su apoyo económico en la primera fase de la obtención de información de la presente investigación.

Agradezco a todos los agricultores de haba de los Valles de Tlachichuca y Ciudad Serdán del Estado de Puebla y a los agricultores de Españita, Tlaxcala, sin su apoyo e información esta tesis no hubiera sido posible.

Agradezco a la Microregión de Atención Prioritario Oriente de Puebla por las facilidades otorgadas en la aplicación de los cuestionarios y apoyar con una parte de recursos en la actualización y comprobación final de la información de los cuestionarios.

A los miembros del jurado:

Agradezco al Dr. Ramón Díaz Ruiz, su amistad, su conocimiento, apoyo incondicional y paciencia, gracias por permitirme participar en su proyecto.

Agradezco al Dr. Felipe Álvarez Gaxiola, por dirigir pacientemente mi trabajo de tesis, por su invaluable amistad, por sus consejos durante la realización de esta investigación y por el tiempo que dedico para revisarlo, aun a pesar de tantas actividades que lo ocupan. Admiro su enorme calidad humana.

Agradezco al Dr. Juventino Ocampo Mendoza, por su amistad, consejos, y conocimiento para poder terminar este proyecto.

Agradezco al Dr. J. Alberto Escalante Estrada, por compartir sus conocimientos conmigo, por su apoyo y asesoría durante la realización de este proyecto.

Agradezco a los Profesores del *Campus* Puebla por compartir sus conocimientos y experiencias que me fueron de valiosa ayuda para la culminación de esta investigación.

A todos los trabajadores del *Campus* Puebla, por las facilidades otorgadas para la culminación de este trabajo.

Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor,
la electricidad y la energía atómica:
la voluntad.

Albert Einstein

ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II. PROBLEMA DE INVESTIGACION	4
CAPITULO III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	5
CAPITULO IV. MATERIAL Y METODOS	6
4.1. Criterios en la definición del área de estudio	6
4.2. Métodos y técnicas de investigación a utilizar	8
4.3. Comprobación de hipótesis	9
CAPITULO V. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	11
CAPITULO VI. EL CULTIVO DEL HABA	18
6.1. Características	18
6.1.1. Cultivo	18
6.1.2. Empleo	19
6.1.3. Grupos botánicos	19
CAPITULO VII. EL ÁREA DE TRABAJO	20
7.1. Ciudad Serdán	20
7.1.1. Ubicación geográfica	21
7.1.2. Clima	21
7.1.3. Orografía e hidrografía	21
7.1.4. Población	22
7.1.5. Actividades económicas	22
7.2. Tlachichuca	22
7.2.1. Ubicación Geográfica	22
7.2.2. Clima	23
7.2.3. Orografía e hidrografía	23
7.2.4. Población	25
7.2.5. Actividades económicas	25

7.3. San Miguel Zoapan Tlachichuca -----	26
7.3.1. Ubicación Geográfica -----	26
7.3.2. Población -----	26
7.3.3. Vivienda -----	26
7.3.4. Educación escolar -----	26
7.4. San José Llano Grande Tlachichuca -----	26
7.4.1. Ubicación Geográfica -----	26
7.4.2. Población -----	27
7.4.3. Vivienda -----	27
7.4.4. Educación escolar -----	27
7.5. Españita Tlaxcala -----	27
7.5.1. Localización geográfica -----	27
7.5.2. Clima -----	28
7.5.3. Orografía e hidrografía -----	29
7.5.4. Población -----	29
7.5.5. Actividad económica -----	30
CAPITULO VIII. RESULTADOS Y DISCUSION -----	32
8.1. Tecnología de Producción -----	32
8.1.1. Sistemas de cultivo -----	32
8.1.2. Métodos de siembra -----	33
8.1.3. Labores de cultivo -----	35
8.1.4. Fertilización -----	36
8.1.5. Las plagas más comunes -----	38
8.1.6. Enfermedades más comunes -----	39
8.1.7. Control de malezas -----	40
8.1.8. Cosecha y rendimiento de haba -----	41

8.1.9. Mejoramiento del cultivo -----	42
8.1.10. Caracteres deseables de una variedad -----	44
8.1.11. Características socioeconómicas de los productores -----	45
8.1.12. Inversión -----	47
8.1.13. Colores de semilla con que cuenta el agricultor -----	48
CAPITULO IX. CONCLUSIONES -----	50
CAPITULO X. LITERATURA CITADA -----	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de las comunidades que constituyen el área de estudio -----	7
Figura 2. Mapa satelital de las comunidades que constituyen el área de Estudio -----	20
Figura 3. Mapa Satelital de Españita, Tlaxcala -----	28
Figura 4. Sistemas de cultivos practicados en las regiones productoras de haba en México -----	32
Figura 5. Métodos de siembra utilizados en las regiones productoras de haba en México -----	34
Figura 6. Cantidad de agricultores que aplica fertilizante químico al cultivo de haba en México -----	37
Figura 7. Plagas más comunes que dañan el cultivo de haba en las regiones productoras de México -----	39
Figura 8. Enfermedades más comunes que dañan el cultivo de haba en las regiones productoras de México -----	40
Figura 9. Grupos botánicos de haba cultivados en las regiones productoras de haba en México -----	43
Figura 10. Muestra el número de hombres y mujeres entrevistados en las zonas donde se realizó la investigación -----	45
Figura 11. Colores de semilla con que cuenta el agricultor -----	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Frecuencia (%) de la yunta y tractor empleada en las labores de cultivo realizadas por los productores de haba en la preparación del terreno para la siembra en México -----	36
Cuadro 2. Rendimiento de grano de haba obtenidos por los productores en México --	42
Cuadro 3. Superficie de tierra laborable que poseen los productores para cultivar haba y cantidad de productores que siembran solamente haba y productores que siembran haba y otro cultivo -----	46
Cuadro 4. Inversión y Rendimiento total de los productores para cultivar haba durante el 2007 -----	47
Cuadro 5. Colores de semilla con que cuenta el agricultor -----	48

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación forma parte de un proyecto de investigación que tiene como propósito caracterizar molecular y morfológicamente las variedades de haba (*Vicia faba L.*) que cultivan los productores de la región comprendida por las comunidades de Tlachichuca, Cd Serdán, San José Llano Grande y Zoapan del estado de Puebla y Españita, del estado de Tlaxcala; no obstante, para cumplir con dicho propósito se ha decidido, previo a llevar a cabo la etapa técnica de la investigación, conocer las características socioculturales y socioeconómicas de los productores de haba de la región objeto de estudio, así como conocer las principales prácticas que integran la tecnología local de producción del cultivo en cuestión. El conocimiento de los aspectos antes determinados tendrá una estrecha relación con la identificación de las características que debe tener una variedad mejorada de haba “ideal”, de acuerdo con la opinión de los productores de la región de estudio.

Considerar los aspectos socioculturales, socioeconómicos y la tecnología que emplean los productores locales de haba, constituye un procedimiento obligado no sólo para delimitar la pertinencia de las características de la variedad “ideal” de haba que nos proponemos identificar para posteriormente iniciar un trabajo de mejoramiento genético, así como reafirmar los aspectos metodológicos de la investigación que se lleva a cabo en el Campus Puebla del Colegio de Postgraduados, en la que las características de los productores y las condiciones edafoclimáticas del territorio que ocupan son esenciales en la labor del investigador.

El tomar en cuenta el conocimiento local y las características de tipo social de los supuestos beneficiarios, permite no sólo orientar el trabajo de investigación en el sentido que interesa al productor, sino que favorece para que los resultados de la investigación (en este caso nuevas variedades de haba) puedan ser adoptadas con mayor facilidad por los productores, tanto del área de estudio como de las demás zonas productoras, con condiciones agroecológicas y circunstancias socioeconómicas y socioculturales similares.

El Campus Puebla del Colegio de Postgraduados conserva una tradición investigativa que toma como base, que los resultados de la investigación puedan ser útiles a los productores con los que se trabaja y que éstos puedan mejorar el bienestar de sus familias, pero también que puedan

contribuir con el mejoramiento de las comunidades y el desarrollo del medio rural, por todo ello es menester conocer las características socioeconómicas y socioculturales de los productores, la tecnología local de producción que utilizan, para que los beneficios de los trabajos de investigación puedan trascender a la unidad de producción, la comunidad y tengan la oportunidad de llegar a productores de una región. Solamente cuando la tecnología favorece el mejoramiento de las condiciones de vida de los grupos humanos estaremos en condiciones de hablar de desarrollo y sí éste trasciende el nivel de comunidad para incidir en un conjunto de ellas y en el ámbito rural, estaremos empezando abordar los problemas del desarrollo rural.

Asimismo, entender las condiciones de vida a que están sujetos los productores de haba de la región de estudio, sus problemas de tipo productivo, dificultades para la consecución de apoyos para introducir tecnologías que mejoren la producción y productividad, permitirá sistematizar información para que las instituciones operativas tracen estrategias y realicen acciones que favorezcan el desarrollo agrícola y rural.

Antes de continuar con los aspectos propios del presente trabajo, es necesario mencionar que en México la investigación sobre fitomejoramiento en el cultivo del haba es escasa, en Puebla las variedades mejoradas con características agronómicas de interés para los productores del estado son también escasas, aunque se cuenta con variedades criollas identificadas como sobresalientes, por lo que la caracterización morfológica y molecular de éstas conjuntamente con el conocimiento de las características socioeconómicas y socioculturales y de la tecnología local de producción, permitirá iniciar con un proceso de mejoramiento genético que obtenga variedades de este cultivo acorde con las características deseables por los productores.

No está por demás, mencionar que trabajos de esta naturaleza son de enorme trascendencia que se lleven a cabo en Puebla, pues de acuerdo con el INEGI (1997), este estado cultiva 22,000 ha de las 53,000 que se siembran en el país, por lo que es el primer estado productor de la República Mexicana. Esta leguminosa proporciona entre 20.3 a 32.5 % de proteína en grano seco (Haro *et al.*, 1980) y 9.0 % en ejote (Li-Xuan *et al.*, 1993), por lo que resulta de gran importancia en la dieta de los pobladores del medio rural; además, la superficie que se siembra y el descascarado del grano seco constituyen una fuente importante de empleo para la familia campesina.

El conocimiento local y las características de tipo social de los beneficiarios, permite no sólo orientar el trabajo de investigación en el sentido que interesa al productor, sino que favorece para que los resultados de las investigaciones que se planteen puedan ser adoptadas con mayor facilidad por los productores, tanto del área de estudio como de las demás zonas productoras, con condiciones agroecológicas y circunstancias socioeconómicas y socioculturales similares. Así mismo, entender las condiciones de vida a que están sujetos los productores de una región agrícola, sus problemas de tipo productivo, dificultades para la consecución de apoyos para introducir tecnologías que mejoren la producción y productividad, permite sistematizar información para que las instituciones operativas tracen estrategias y realicen acciones que favorezcan el desarrollo agrícola y rural.

CAPITULO II. PROBLEMA DE INVESTIGACION

El conocimiento tecnológico que los agricultores de la región productora de haba (*Vicia faba L.*) aplican al cultivo y que transmite a sus hijos de generación en generación acerca de las variedades que cultivan no está recopilado y por esto es necesario obtener el conocimiento tradicional. La tecnología tradicional en cuestión permite conocer las ventajas y debilidades que se deben fortalecer para que el cultivo sea rentable y ofrezca beneficios a los productores que la producen. Asimismo, en la obtención de variedades de habas como parte de los componentes de la tecnología para las regiones productoras del país, se tiene escaso trabajo de investigación específicamente sobre el mejoramiento genético del cultivo, aunque se cuenta con variedades criollas identificadas como sobresalientes (Díaz-Ruiz, 2009), por lo que los trabajos relacionados con la diversidad morfológica y molecular del germoplasma, conjuntamente con el conocimiento de las características socioeconómicas y de la tecnología local de producción, permitirá iniciar con un proceso de manejo del cultivo de acuerdo a las condiciones de las regiones donde se cultiva y la implementación de un programa de mejoramiento genético para obtener variedades acorde con las características deseables por los productores. Por dichas razones, en el presente trabajo se tienen como objetivos conocer la tecnología aplicada al cultivo con la finalidad de encontrar las prácticas débiles de la tecnología y mejorarlas, las características socioeconómicas esenciales de los productores, así como, saber los caracteres deseables de una variedad de haba.

En función de la situación antes descrita se ha formulado el problema general de investigación que a continuación se expone:

¿Cuál es la tecnología aplicada al cultivo del haba para la producción de grano en cuatro comunidades del estado de Puebla y una comunidad del estado de Tlaxcala, con la finalidad de encontrar prácticas tecnológicas débiles y mejorarlas, y cuáles son las características socioeconómicas esenciales de los productores que la cultivan, así como los caracteres deseables por los productores de una variedad mejorada de haba?

CAPITULO III. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Objetivos

- I. Describir las principales prácticas agronómicas que integran la tecnología de producción del haba (*Vicia faba* L.) para grano que cultivan los productores de las regiones de Cd. Serdán, Tlachichuca, San José Llano Grande, Zoapan en Puebla y Españita en Tlaxcala.
- II. Conocer las características socioeconómicas de los productores que llevan a cabo las prácticas relacionadas con la tecnología de producción del cultivo en cuestión.
- III. Identificar los caracteres que debe tener una variedad mejorada de haba de acuerdo con la opinión y experiencia de los productores del área de estudio.

Hipótesis

- I. Las prácticas agronómicas que llevan a cabo los productores de haba del área de estudio son una conjunción de tecnología donde predominan rasgos tradicionales con tecnología donde ya se han introducido rasgos modernos.
- II. Aún cuando existe predominancia de características socioeconómicas propias de la cultura campesina, como baja escolaridad, la propiedad o usufructo de la tierra en manos masculinas, poco a poco se van adoptando conductas propias de la agricultura comercial, como es la actitud favorable a los mayores ingresos en lugar de producir para la autosuficiencia.
- III. Los caracteres que prefieren los productores de haba en una variedad mejorada están relacionados con la demanda en el mercado, con una mayor producción, resistencia a plagas y enfermedades, precocidad y resistencia a heladas y sequías.

CAPITULO IV. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y puede considerarse previo a otros de naturaleza técnica que apuntan a lograr una caracterización morfológica y molecular del cultivo, así como constituir un programa de mejoramiento genético del cultivo en cuestión, tomando en cuenta las características principales que desean los productores para el haba con la finalidad de obtener mayores rendimientos de grano y mejor calidad nutritiva del producto. Se abordó los aspectos relativos a las prácticas agronómicas que llevan a cabo los productores del área de estudio, las características socioeconómicas de dichos productores y se avanzó en identificar los caracteres deseables por los productores para formar una variedad de haba que muestre la mayor parte de caracteres que desean los productores.

En función de los tres grandes rubros que se pudo cubrir en el presente trabajo de investigación-tesis se diseñó una metodología que se plasma en los apartados siguientes: criterios en la definición del área de estudio, métodos y técnicas de investigación a utilizar y comprobación de hipótesis.

4.1. Criterios en la definición del área de estudio

Las comunidades que conforman el área de estudio son: Ciudad Serdán, Tlachichuca, San José Llano Grande, Zoapan en el estado de Puebla y Españita del estado de Tlaxcala (Figura 1), se caracterizan por estar poco integradas a la economía de mercado, pero que actualmente se encuentran en un proceso de transición, entre el sistema de producción tradicional y el moderno, entre una agricultura de subsistencia y una de tipo comercial. Por otra parte, las comunidades en cuestión, se ubican en los estados donde mayor superficie de haba se cultiva en el país, las cuales no están aún muy alejadas tecnológicamente de otras regiones productoras y es factible replicar dichas experiencias a éstas. Las características de las comunidades respecto a la práctica de una agricultura tanto con rasgos campesinos como la emergencia de rasgos que definen a la agricultura comercial adquiere una importancia esencial en la planeación de los trabajos de mejoramiento genético futuros, pero sobre todo, para que las variedades y recomendaciones que se generen puedan ser adoptados con

mayor facilidad por los productores del área y de otras regiones con condiciones edafoclimáticas y socioeconómicas similares; que además constituyen la inmensa mayoría de los productores de esta leguminosa en el país.

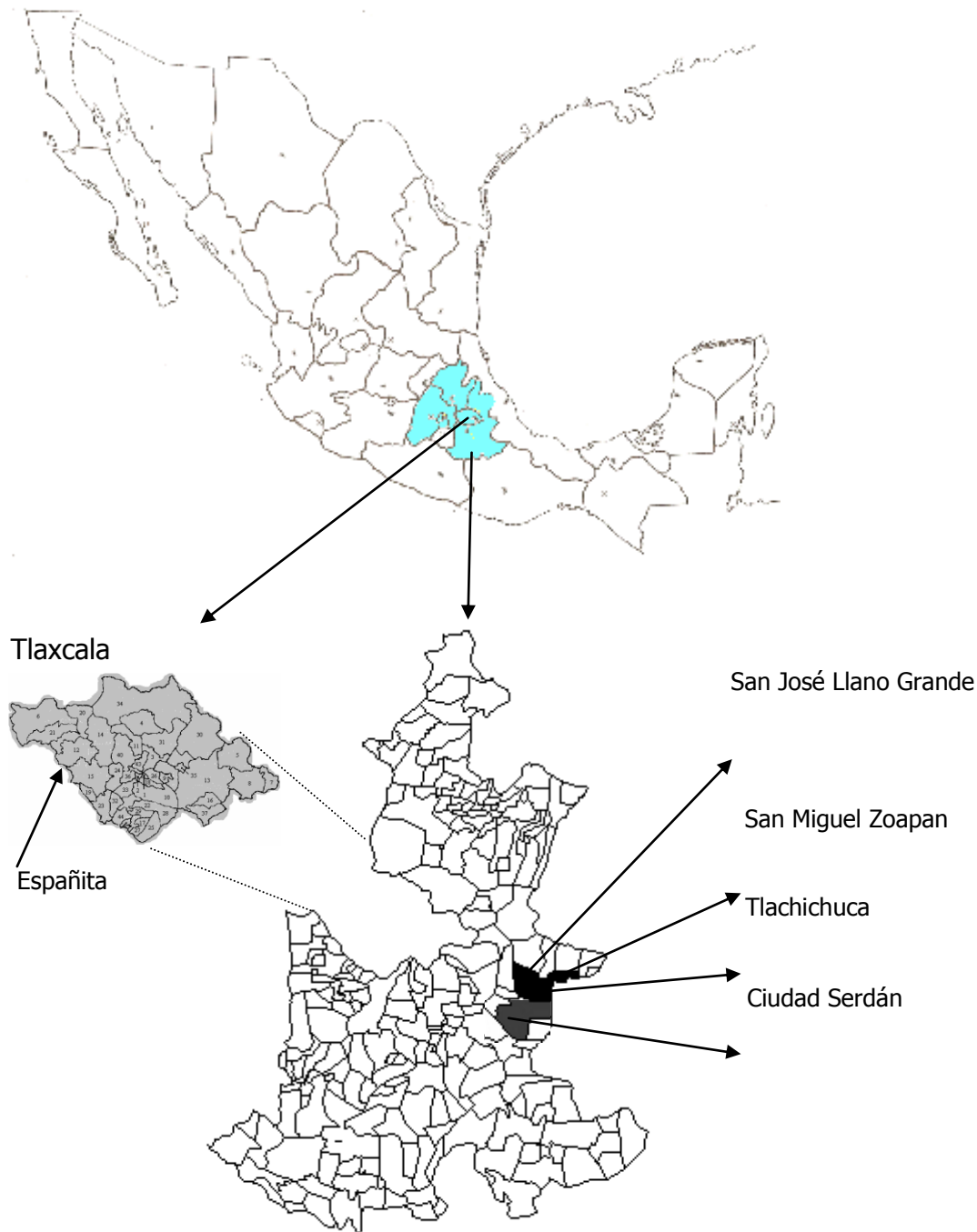


Figura 1. Ubicación geográfica de las comunidades que constituyen el área de estudio.

4.2. Métodos y técnicas de investigación a utilizar

El trabajo de investigación involucra aspectos tanto de disciplinas de las ciencias sociales (relacionados primordialmente con el desarrollo agrícola y rural) y las relativas a disciplinas de las ciencias naturales (agronomía principalmente), por lo que se hace imprescindible reunir información tanto en el marco teórico como en el de referencia que involucre al menos a las dos disciplinas anteriormente mencionadas y que corresponden a ciencias diferentes. Este tipo de trabajos de investigación requieren una metodología múltiple, que considere los aspectos cuantitativos como cualitativos; los métodos y técnicas de investigación cualitativas se usan principalmente en las disciplinas de las ciencias sociales y los métodos y técnicas cuantitativos en las disciplinas de las ciencias naturales.

Para efectuar el método cuantitativo se hizo necesario aplicar un cuestionario estandarizado y para el método cualitativo se aplicó una entrevista semidirectiva. El cuestionario estandarizado tiene dos ventajas; primero, la metodología puede ser aplicada por investigadores diferentes a quienes la diseñan, y segundo, permite unificar y homogenizar información para un mejor manejo y comparar datos de poblaciones con características muy variables aunque también tiene la desventaja de no distinguir las diferencias cualitativas que existen en las unidades de producción, aspecto de gran relevancia cuando se está viviendo un proceso de transición de una agricultura tradicional a una comercial.

La entrevista semidirectiva es una técnica de tipo cualitativo que se utiliza para captar el discurso de los participantes en una investigación y el análisis de éste requiere de un marco teórico conceptual que permita la interpretación del mismo (Ortí, 1992). Esta afirmación del autor antes referido resulta de concebir a la realidad social como constituida de hechos y discursos; los hechos son manifestaciones externas al individuo y de existencia material mientras que el discurso se queda en el nivel subjetivo y espiritual, el discurso concentra las opiniones de las personas o un conjunto de éstas sobre una cosa o asunto de un tema o acción y requiere de la interpretación de los sujetos receptores para ser entendido (Ibídem). Los hechos confirman la veracidad del discurso y en ellos se

emplean técnicas de tipo cuantitativo y en la captación del discurso se emplean técnicas cualitativas, el uso de ambas técnicas permite definir con mayor precisión la realidad social (Ruiz-Olabuénaga, 1996). La entrevista semidirectiva pretende captar el discurso de algunos participantes en el proceso de investigación, principalmente a productores informantes clave.

El cuestionario estandarizado se constituyó de los siguientes temas:

Los cuestionarios se aplicaron de manera directa a los agricultores, en sus domicilios.

La entrevista semidirectiva se integró por una guía de preguntas que integró los temas que a continuación se enuncian: Superficie total, número de predios, tipo de riego con que cuenta el agricultor, tecnología local de producción agrícola (preparación del terreno), fuentes de fertilizantes que ocupa el agricultor, plagas y enfermedades presentes en el cultivo, control de malezas, sistemas de producción, sistemas de comercialización, formas de almacenamiento, sistemas de mejoramiento del cultivo, selección en almacén, selección en campo, variedad mejorada y costos de producción.

La entrevista semidirectiva se aplicó a productores reconocidos como informantes clave (aquellos que sus vecinos consideran que más conocen sobre el tema), lo que permitió configurar a grandes rasgos los aspectos socioeconómicos más esenciales y las generalidades más evidentes de la tecnología local de producción. Se seleccionaron los informantes claves a través de la definición de regiones productoras de haba y organizaciones de las que forman parte, tomando en cuenta los criterios propuestos por Rojas (2002); se aplicaron de tres a cuatro entrevistas semidirectivas, haciendo un total de 18 en las cinco comunidades.

4.3. Comprobación de hipótesis

Existen diferentes tipos de hipótesis, la clasificación de éstas puede variar según el autor y la disciplina científica donde se inscriba la investigación, Dieterich (1997), las clasifica como estadísticas y de constatación. En este estudio en específico se utilizan hipótesis de constatación, que de acuerdo con Dieterich (1997), es una proposición científica (un enunciado) que, con fundamento en el conocimiento científico trata de establecer (constatar) la presencia o ausencia

de un fenómeno o de una propiedad (de una característica) de un fenómeno. A este fenómeno o característica lo llamamos metodológicamente la variable contrastable. Las hipótesis de constatación se consideran comprobadas, cuando los datos arrojados durante su contrastación confirman (con un determinado margen de error y/o de acuerdo al porcentaje mayor) la predicción original.

CAPITULO V. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

El tema sujeto de estudio requiere de un conjunto de conceptos y el apoyo de alguna posición teórica, que permitan la integración de una construcción analítica que ofrezca una explicación sobre el problema de investigación que aquí se pretende dilucidar. La construcción analítica precisa que se involucren conceptos como desarrollo, desarrollo agrícola y rural, campesinado, tecnología, sistema social, cambio social y cambio tecnológico. Los conceptos en cuestión serán los pilares de la construcción analítica, conjuntamente con la posición teórica que se ha establecido en el Campus Puebla del Colegio de Postgraduados sobre el desarrollo agrícola y rural.

El concepto de desarrollo en su acepción más amplia alude a las potencialidades de una identidad biológica o sociocultural. Dicho proceso implica el cambio de un estado inferior a otro superior, en el cual se manifiestan aspectos de tipo cuantitativo y cualitativo. “El aspecto cuantitativo del desarrollo se llama crecimiento; es decir el aumento natural de tamaño por adición de material a través de la asimilación o el acrecentamiento. La dimensión cualitativa del desarrollo hace referencia a los aspectos relacionales y energéticos que permiten el despliegue o consecución de la mayor plenitud, la cual puede, aunque no suele ser así, realizarse sin crecimiento” (Sevilla, 2001). Sin embargo, el concepto en cuestión, según Esteva (1978), es de tipo relacional, lo que indica que carece de significado propio y éste se adquiere en función del o los términos que le anteceden o suceden; por ello, cuando nos referimos al ámbito de una actividad específica realizada por productores agrícolas con el propósito de elevar el nivel de bienestar de una comunidad o de un país, le denominamos desarrollo agrícola. Asimismo los términos “agrícola” y “rural”, cuando son utilizados desde la perspectiva de la economía clásica del desarrollo adquieren una acepción de equivalencia (Sánchez de Puerta, 2000), desarrollo agrícola y desarrollo rural tienen significados similares. Cuando el término “rural” es utilizado desde una perspectiva sociológica adquiere la acepción de opuesto a “urbano”; el mismo término “rural”, desde una perspectiva geográfica adquiere la acepción de disperso. Aunque de acuerdo con la perspectiva geográfica económica con que se utiliza en la actualidad, “rural” ya no tiene el significado exclusivamente de “agrícola” sino que también se refiere al conjunto de actividades que se llevan a cabo en el espacio rural (agrícolas, industriales y de servicio).

No está por demás, establecer que para fines del presente trabajo el desarrollo rural lo entenderemos como un proceso de cambio más amplio que el relativo a desarrollo agrícola, en el que este último queda subsumido como una parte importante de aquel, pero para lograr el desarrollo rural es necesario considerar cuestiones de recursos naturales, recursos económicos, niveles de productividad en general, empleo y desempleo, crecimiento demográfico, niveles de bienestar, electrificación, drenaje, escolaridad, etc.

Por otra parte, el concepto de desarrollo también adquiere significados diferentes de acuerdo con la posición teórica desde la que se le defina; posiciones teóricas sobre desarrollo al menos existen tres, las que están en relación directa con las tradiciones teóricas de la sociología, las dos más contrastantes de ellas son aquellas reconocidas como modelos o paradigma de equilibrio y modelos o paradigma de conflicto (Havens, 1972; Sánchez de Puerta, 2000). La primera de ellas sostiene que el desarrollo sólo puede lograrse cambiando el comportamiento de los individuos y la meta de éste es el crecimiento económico; la segunda sostiene que el desarrollo sólo es posible cambiando las estructuras que oprimen a la sociedad. La diferencia fundamental de los modelos de equilibrio con los modelos de conflicto, es que los últimos ven al hombre en la totalidad de las relaciones sociales y el cambio, para mejorar las condiciones de vida, no está en el ámbito de las decisiones individuales sino en la transformación del orden social existente, por lo que sugieren estudiar la sociedad como un todo. Nuestra argumentación girará en torno de los modelos de equilibrio ya que en este trabajo se hace referencia a la labor de investigación y desarrollo que llevan a cabo las instituciones nacionales, las que se encuentran inscritas en la denominada posición institucional del desarrollo.

Ahora bien, los cambios para propiciar el desarrollo no se llevan a cabo sólo con la introducción de máquinas y el avance técnico, el encargado de realizarlo y que sólo sirven a sus propósitos y, por tanto, es su fin último lo constituye el hombre, tanto de manera individual como en lo colectivo. Por lo que el concepto de sistema social es de gran utilidad, Rogers y Schoemaker (1974), lo definen como “una colectividad de unidades que están funcionalmente interrelacionadas y comprometidas en la solución conjunta de problemas referidos a una meta común. Los miembros y unidades del sistema social pueden ser individuos, grupos informales, organizaciones complejas o subsistemas”. Empero, nuestro propósito al referirnos al sistema

social lo constituye el cambio social, pues precisamente éste es lo que identifica al desarrollo, por ello es necesario incluir aquí una definición sobre el concepto en cuestión, Rogers y Svenning (1979), así lo conciben: “el proceso por cuyo conducto se produce una alteración en la estructura y funcionamiento del sistema social”. Ahora bien los autores de la perspectiva teórica de la modernización, a la que pertenecen los que en este párrafo se han estado citando, sostienen que la tecnología es el elemento fundamental para que se produzcan los cambios sociales, por lo que el cambio tecnológico ocurre antes que aquel y lo definen como “el proceso que puede causar una alteración en los patrones de conducta de los integrantes del sistema social” (Rogers y Schoemaker, 1974).

Sin embargo, el contexto económico y social específico donde ocurren los cambios que propician el desarrollo también tienen una fuerte incidencia y el ámbito de nuestra investigación lo constituye la agricultura de temporal y de subsistencia, donde predominan campesinos, los cuales tienen una lógica productiva y económica y, por supuesto, sus características difieren grandemente de las que definen al agricultor comercial o productor empresarial. El concepto de campesinado ha venido evolucionando y varía de manera importante en función de la perspectiva en que se vaya a utilizar: cultural, económica, sociológica, desde el uso y apropiación de los recursos naturales, como segmento de la sociedad mayor, entre otras. Quizá una de las posiciones teóricas que más ha prevalecido en las nociones que sobre campesinado se han establecido es la de Chayanov (1974), cuya tesis central señala que en la economía campesina las categorías analíticas de renta, precio y capital, entre otras, no existen, pues son propias de una economía capitalista donde la presencia del salario es un hecho y su lógica económica está orientada por la maximización del beneficio. En tanto que en la economía campesina el origen de la fuerza de trabajo no es asalariada sino fundamentalmente familiar y su lógica económica obedece a la satisfacción de las necesidades de la familia (Archetti, 1974; Sevilla Guzmán, 1989; Schejtman, 1980).

Wolf (1978), aunque ha profundizado en los trabajos de Chayanov y mantiene idéntica posición teórica, ha señalado dos nociones que resultan inherentes al campesinado: comunidades cerradas y comunidades abiertas. En las primeras se alude aquellas comunidades campesinas que no mantienen relación alguna con el exterior, principalmente con el mercado; las comunidades

abiertas son aquellas que mantienen contacto con el exterior, principalmente con el mercado (Cancian, 1991). Las nociones antes referidas han permitido concebir al campesinado de manera diferente, más de acuerdo con las condiciones socioeconómicas actuales, aunque también se acepta que muchos de los rasgos de la economía campesina continúan persistiendo, sobre todo en las regiones indígenas.

Dado que en nuestro contexto económico y social existen productores predominantemente campesinos, la tecnología que éstos utilizan no es idéntica a la usada por los agricultores comerciales, se ha decidido incluir una noción sobre el particular un poco más acorde con este tipo de productores, Cebotarev (1980), define a la tecnología como: “la aplicación sistemática de la racionalidad colectiva humana para lograr el control sobre los procesos naturales y humanos de todo tipo, para subordinarlos a las necesidades de los grupos humanos y transformarlos en valores sociales”. De tal manera que tecnología no solamente es aquella resultado de laboratorios, estaciones experimentales o traídas de los países desarrollados, sino aquella que cumple con la característica intrínseca de la definición; aquel recurso que entra en la creación de productos con valor social (satisfactores sociales y económicos), puede ser considerado tecnología. De tal manera que los instrumentos, métodos de trabajo y prácticas, creadas y utilizadas por los campesinos, también son tecnologías sin importar que le denominemos local o campesina.

Entonces dado que el contexto económico y social donde se lleva a cabo la presente investigación define que los productores del área de estudio puedan encontrarse diferentes tipos de éstos, desde aquellos que conservan de manera importante la mayoría de los rasgos la cultura campesina: producir para autoconsumo, la fuerza de trabajo con el que hacen producir su tierra es predominantemente familiar, sin hacer uso de tecnologías modernas de producción (principalmente insumos de origen industrial) y poseen una cosmovisión de respeto a la naturaleza. Empero, también es posible encontrar productores que han ido incorporando los rasgos de una cultura moderna, aplican alguna tecnología, tienen alguna relación con el mercado y la toma de decisiones más orientada a los sistemas de conocimientos producto de la ciencia; así observamos en las comunidades rurales una mezcla de producción para autoconsumo y para el mercado, incorporación del trabajo asalariado alternando con el de la familia, introducción de

tecnologías modernas producto de la ciencia sin abandonar su manejo tradicional basado en el saber campesino. Por tal motivo debemos aceptar que entre los productores del área de estudio existen diferentes grados de “campesinidad”, o para decirlo de otra forma, existen productores campesinos y productores en proceso de transición a comerciales.

Ahora bien, los programas de desarrollo agrícola y rural que ha promovido el Estado nacional han tenido como propósito último mejorar las condiciones de vida de los campesinos y de sus comunidades. No obstante, la pobreza y marginación ha sido difícil de erradicar de México y las regiones con mayor población rural son aquellas donde la pobreza y marginación no sólo no han desaparecido, sino que se han agudizado. Los aspectos en cuestión impiden que nuestro país aún se ubique dentro de los subdesarrollados o en vías de desarrollo. El estado de Puebla ocupa dentro del país el sexto lugar entre los de más alta marginación; de los 217 municipios que lo constituyen, 153 se ubican en niveles de alta y muy alta marginación (COESPO, 2001). Lo que da cuenta de la urgente necesidad de implementar acciones que permitan coadyuvar para elevar los niveles de bienestar de los pobladores más pobres de esta entidad federativa, y como la gran mayoría de los pobladores del medio rural se dedican a la producción agropecuaria, el desarrollo agrícola en general puede proporcionar la base para pugnar por un desarrollo rural más sostenible (duradero).

El desarrollo agrícola requiere para su consecución del logro de cambios tecnológicos, pero sobre todo demanda de cambios del comportamiento en los productores (Mosher, 1977), cambios en la conducta para adoptar las innovaciones que le permitan aumentar la producción y productividad de sus cultivos. El cambio tecnológico, de acuerdo con Rogers y Svenning (1979), consta de tres etapas: invención, que se refiere al proceso por cuyo conducto se crean nuevas ideas o innovaciones, esta es una labor en el ámbito agropecuario de las instituciones de investigación; difusión o diseminación de las nuevas ideas al sistema social, labor de las agencias que realizan extensión (en la actualidad esta labor la llevan a cabo los prestadores de servicios profesionales); y las consecuencias, ya sean de aceptación o rechazo de las innovaciones o nuevas tecnologías, esta es una decisión de los productores.

En el proceso de cambio tecnológico, por supuesto, que la investigación agropecuaria tiene un papel fundamental, pero ésta debe ser promovida y realizada en los países donde se requiere y no

importarse de los países altamente desarrollados, porque las condiciones de fotoperiodo, problemas de plagas y enfermedades, patrones climáticos, disponibilidad de implementos, fuerza de tracción, costos de mano de obra, tamaños de los predios, entre otros, son diferentes de un país a otro (Cummings, 1977). Empero, la organización de la investigación agropecuaria que se lleva a cabo en los países subdesarrollados, que han logrado instituir quienes han implantado dicha actividad, han adoptado el modelo organizacional de investigación de los Estados Unidos, llevando a cabo sus actividades en campos o estaciones experimentales. Las condiciones edafoclimáticas de los campos o estaciones experimentales son las mejores de una región, existen disponibilidad de recursos para llevar a cabo las prácticas con oportunidad (maquinaria, riego, mano de obra, insumos.etc), situación que no ocurre con la mayoría de los campesinos o agricultores de escasos recursos (Chambers y Ghildyal, 1986).

Laird (1977), consideraba que las recomendaciones generadas por la investigación en México (hasta antes de instituirse el modelo de investigación propuesto por el Plan Puebla) no eran las adecuadas para los agricultores ubicados en zonas de temporal y de subsistencia: las tecnologías no eran correctas por el sistema específico de producción bajo las condiciones edafoclimáticas y circunstancias socioeconómicas de pequeños agricultores y campesinos; no proporcionaba la suficiente ganancia atractiva para este tipo de productores; el riesgo que corrían los productores por aceptar la tecnología recomendada por la investigación era muy elevado. Por ello propone un modelo que lleve a cabo la investigación agronómica en los terrenos de los productores, utilizando sus aperos de labranza y considerando la restricción de sus circunstancias socioeconómicas, la cual empieza a llevarse a cabo en 1967 con la puesta en operación del Plan Puebla del Colegio de Postgraduados. Con la aplicación de la tecnología así generada se estaría en mejores posibilidades de que fuera más adecuada a sus condiciones y tendría mayores posibilidades de aumentar su producción y productividad y coadyuvar al desarrollo agrícola.

Así pues, antes de iniciar un proceso de investigación, como se pretende en este caso con la caracterización morfológica y molecular del cultivo del haba, a fin de posteriormente conducir trabajos de mejoramiento genético que permitan generar una variedad acorde con las condiciones edafoclimáticas y situación socioeconómica de los campesinos y productores pobres, es imprescindible conocer la tecnología local de producción y las características socioeconómicas

de los productores de haba con la finalidad de que la innovación pueda propiciar el cambio tecnológico, que a su vez contribuya a lograr el desarrollo agrícola. Los aspectos aquí señalados respecto a los productores estudiados son de gran trascendencia pues recuérdese que tanto en el cambio tecnológico como el desarrollo agrícola, los patrones de conducta o del comportamiento del individuo son inherentes al mismo. Y conocer las características socioeconómicas del productor y la tecnología local de producción es esencial para que la tecnología generada sea pertinente y pueda ser adoptada por la mayoría de los productores del área para la cual se ha diseñado.

CAPITULO VI. EL CULTIVO DEL HABA

6.1. Características

El haba tiene porte recto y erguido, con tallos fuertes y angulosos de hasta 1.6 m de altura. Muestra hojas alternas de color verde, paripinnadas y compuestas, con folíolos anchos de forma ovalada (Cano, 1994).

Las flores se presentan en racimos de 2 a 8, axilares las cuáles son fragantes y grandes, alcanzando los 4 cm, con pétalos blancos manchados de violeta, púrpura o negro. Son hermafroditas, y la planta es capaz de autopolinizarse. Hay que advertir que la fertilización cruzada natural es escasa, salvo en presencia de abejas.

Los frutos poseen una vaina alargada de longitud variable y consistencia carnosa, dentro de la que se ubican las semillas puestas en fila. La vaina, de color verde en estado inmaduro, se oscurece al secarse. Los granos en el interior de la misma varían entre 2 y 9. Estos granos son reniformes, de color verde claro, amarillento o grisáceo.

La raíz del haba crece en profundidad hasta alcanzar un largo similar al del tallo de la planta. Como otras fabáceas, los nódulos de la misma tienen la propiedad de fijar nitrógeno en el suelo; aunque hasta un 80% del mismo es consumido por la propia planta, el 20% restante mejora la fertilidad de la tierra, por lo que el cultivo se emplea en sistemas de rotación para fortalecer suelos agotados (Cano, 1994).

6.1.1. Cultivo

Originaria de la cuenca mediterránea o del Asia central, hoy el haba se cultiva en todo el mundo. Los principales países productores son Australia, China, Egipto y Etiopía, a los que se deben cuatro quintos de la producción mundial. Es extendido su cultivo también en varios países de Europa y de América Latina, especialmente en zonas frías y templadas. La temperatura óptima está en torno a los 15°C.

El haba prefiere los suelos con buen drenaje, aunque soporta también los arcillosos; prefiere un pH entre 6 y 7.5. Requiere bastante humedad y unos 700 mm anuales de lluvia. No es particularmente fotófila, y al ser tolerante a las heladas en su desarrollo temprano se adapta a las condiciones de las zonas de montaña.

6.1.2. Empleo

Las semillas inmaduras se consumen como legumbre o secas como menestra. Son ricas en carbohidratos y proteínas. A medida que maduran endurecen y ganan en almidón, por lo que se deben recolectar antes de su maduración. El *filum* de color oscuro o negro indica que ya no es recomendable para consumo humano. Los meristemas de haba son utilizados en análisis de toxicología, para el estudio de agentes tóxicos y genotóxicos.

6.1.3. Grupos botánicos

Los tres grupos del haba se distinguen sobre todo por el tamaño de sus semillas. Todas se cultivan indistintamente.

- En *Vicia faba* var. *minor* las semillas son pequeñas, pesando entre 0.3 y 0.7 g cada una, y de forma elipsoidal. La vaina es cilíndrica y alcanza los 15 cm de largo.
- En *Vicia faba* var. *equina* las semillas son de tamaño mediano y chatas, pesando entre 0.7 y 1.1 g. Las vainas son moderadamente dehiscentes.
- En *Vicia faba* var. *major*, la más usada para consumo fresco, las semillas pesan entre 1.2 y 1.8 g. La vaina es indehiscente y alcanza los 35 cm de largo. El cultivar más extendido, el llamado *aguadulce*, pertenece a esta variedad (Cano, 1994).

CAPITULO VII. EL ÁREA DE TRABAJO

A continuación se describen de manera breve las principales características de las comunidades donde se realizó el presente estudio. Datos de Terra Metrics Digital Terrain Visualization, utilizando Google Earth (Figura 2).

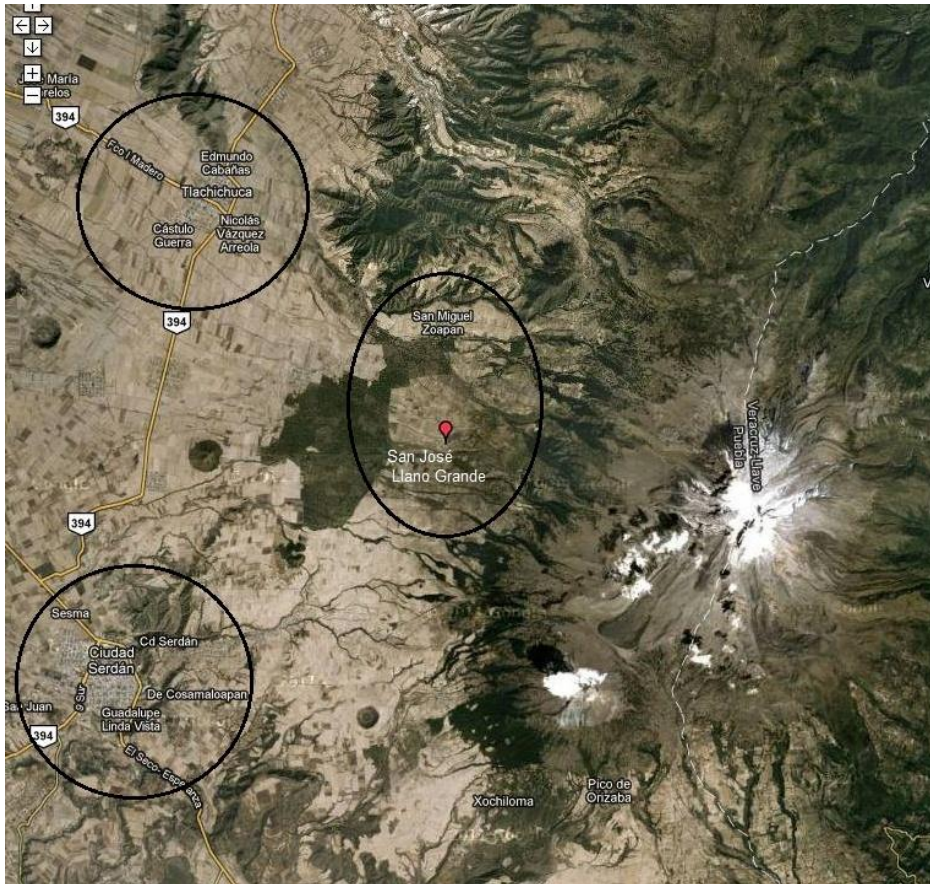


Figura 2. Mapa satelital de las comunidades que constituyen el área de estudio.

7.1. Ciudad Serdán

El Municipio de Chalchicomula de Sesma (Náhuatl: *Chalchihutl, xomulli, ilan*, Chalchihuites, hondonada, sufixo de localidad ‘*En la hondonada o pozo de los chalchihuites*) es uno de los 217 municipios que integran al estado mexicano de Puebla. Se localiza en el oriente de esa entidad federativa, limita con el estado de Veracruz. Su cabecera municipal es Ciudad Serdán antes conocida como San Andrés Chalchicomula (*H. Ayuntamiento, 1999-2000*).

7.1.1. Ubicación geográfica

Chalchicomula de Sesma (Figura 2) limita al norte con el municipio de Aljojuca y con el municipio de Tlachichuca, al sur con el municipio de Atzitzintla, el municipio de Esperanza y el municipio de Palmar de Bravo, al oeste con el municipio de San Juan Atenco y con el municipio de Quecholac; al este limita con el municipio de La Perla del estado de Veracruz. Tiene una superficie de 364.85 km², que lo ubican en la posición 19 entre los municipios poblanos y representan el 1.19 % de la superficie de Puebla.

7.1.2. Clima

El clima predominante es templado y frío, humedad menor de 600 mm en promedio anual. Un 38 % posee un clima semiseco templado.

7.1.3. Orografía e hidrografía

El municipio se localiza en las estribaciones del Citlaltépetl o Pico de Orizaba, la montaña más alta de México. Se encuentra a una altitud de 2,520 metros sobre el nivel del mar (msnm), a 14 km en línea recta de la cima del volcán Sierra Negra, sede del Gran Telescopio Milimétrico y a 19.5 km del Citlaltépetl, entre las coordenadas geográficas latitud 18° 52' - 19° 05' y longitud 97° 16' - 97° 34'.

Asociados a esta enorme montaña nombrada también como Volcán de San Andrés, cuya cima permanece nevada todo el año, se encuentran otras elevaciones que completan el relieve de Chalchicomula de Sesma, entre ellos, el volcán Sierra Negra (4,580 msnm), el cerro Chipés (3,420 msnm) y el cerro Horno de Cal (2,900 msnm). A pesar de la presencia de estos picos, el 64% del territorio sanandresano corresponde a la llanura conocida como Llanos de San Andrés.

Las características del suelo de la región son dominadas por la presencia de conos y productos volcánicos, debidos a la antigua actividad geológica del Citlaltépetl, que emergió durante el período terciario. Las corrientes de agua en esta zona se originan en los deshielos de los cada vez más disminuidos glaciares del Citlaltépetl, del que bajan para ser absorbidos por la superficie de la llanura de San Andrés o valle de Serdán.

7.1.4. Población

La población total de Ciudad Serdán es de 22,147 personas, de cuales 10,382 son masculinos y 11,765 femeninas. Los ciudadanos se dividen en 9,065 menores de edad y 13,082 adultos, de cuales 2,006 tienen más de 60 años. 193 personas en Ciudad Serdán viven en hogares indígenas, al menos 75 personas de más de 5 años de edad hablan un dialecto.

7.1.5. Actividades económicas

En agricultura el municipio produce granos como el maíz, frijol, haba, trigo, alberjón, girasol grano y cebada; en fruticultura, encontramos capulín, manzana, pera, nuez nogal, chabacano, ciruela, durazno, membrillo y tuna; en hortalizas tiene papa; en cuanto al forraje, cuenta con alfalfa, pastos y avena; en legumbres, zanahoria y chícharo ejotero. En ganadería se cría ganado bovino, porcino, caprino, equino; ovino, así como asnal y mular, también se cría conejo y aves de corral (*INEGI. Resultados Definitivos del Censo General De Población y Vivienda, 1999*).

7.2. Tlachichuca

Tlachichuca (Figura 2), se deriva de las palabras náhuatl tlachichiuhqui: artesano; y can: lugar; que significa: Lugar de artesanos. Puede también haberse formado por: tlalli: tierra, chichiuhqui: el que trabaja o hace algo, derivado de chihua: hacer, y can: lugar, "Lugar de los que trabajan mucho la tierra". Otros dicen que se forma de tlalli: tierra; xoxoctlic: cosa verde; y can: lugar, de lo cual resulta: tla-xoxo-can transformado en Tlachichuca que significa: "Lugar de tierra verde". En lengua totonaca se interpreta como: "Lugar donde brotan lágrimas".

7.2.1. Ubicación Geográfica

El municipio de Tlachichuca se localiza en la parte centro-este del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 01' 36" y 19° 19' 54" de latitud norte y los meridianos 97° 10' 24" Y 97° 30' 18" de longitud occidental.

Colinda al norte con Guadalupe Victoria, al sur con Chalchicomula y Atzitzintla, al este con el estado de Veracruz, Quimixtlán y Chilchotla y al oeste con Aljojuca y San Nicolás Buenos

Aires. Tiene una superficie de 459.25 km² que lo ubica en el lugar 12 con respecto a los demás municipios del Estado.

7.2.2. Clima

En el municipio se identifican 5 climas:

Clima frío: Se presenta en el volcán Citlaltépetl. Clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano: Se presenta en las estribaciones orientales del Citlaltépetl o Pico de Orizaba. Clima semifrío subhúmedo: Se presenta en las zonas montañosas del municipio, exceptuando la Cumbre del Citlaltépetl y en los cerros gemelos de Las Derrumbadas Clima templado subhúmedo con lluvias en verano: Se presenta una gran franja longitudinal que cruza el centro y norte del municipio. Clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año: Se localiza en las estribaciones septentrionales de Las Derrumbadas.

7.2.3. Orografía e hidrografía

La gran extensión, configuración y ubicación, le confieren al municipio una topografía muy variada, en él confluyen varias regiones morfológicas al noreste de la sierra de Quimixtlán; al sureste el Citlaltépetl, al centro los llanos de San Andrés y al noroeste los llanos de San Juan.

Los llanos de San Juan son una planicie de origen lacustre con afloraciones salinas de tequesquite formada por una pequeña cuenca endorreica cuya parte más baja está ocupada por la Laguna de Totolcingo; ocupa la parte norte de la meseta poblana y limita con estribaciones meridionales de la Sierra Norte, los llanos de San Andrés, la sierra de Quimixtlán y el valle de Tepeaca.

Los llanos de San Andrés se extienden al oriente de la meseta poblana, al pie de la serranía en que se encuentra el Citlaltépetl; son una amplia superficie arenosa caracterizada por la notable depresión volcánica lacustre que forma, donde se encuentra una serie de cráteres de explosión como el de Axalapasco de Aljojuca.

La sierra de Quimixtlán forma parte de la Sierra Madre Oriental, y está cubierta por grandes cantidades de material volcánico.

El Citlaltépetl es el volcán de mayor elevación en la república y tiene una altitud de 5,747 metros sobre el nivel del mar, su forma se acerca a la cónica clásica y su cumbre siempre está nevada.

La parte oriental del municipio presenta un relieve francamente abrupto y montañoso, y es cruzado de sur a norte con el parteaguas que señala al oriente el descenso hacia la planicie costera del Golfo y al poniente el declive hacia los llanos de San Andrés.

El descenso de la sierra hacia el Golfo es bastante fuerte y discontinuo, presentándose algunas sierras pequeñas y cerros aislados; en tanto que hacia los llanos, el declive es más suave y regular. La pendiente del Citlaltépetl no tiene discontinuidades y entre el cono y el basamento de caliza plegado que desciende rápidamente la llanura costera al oriente y al sur, se tiene la impresión de que el cono se levanta desde la llanura.

La zona occidental del municipio presenta como característica general la continuación del descenso de la sierra, que conforme se avanza hacia el oeste se vuelve más suave, hasta constituir en ocasiones una topografía bastante plana. Sin embargo, cabe destacar algunos accidentes orográficos que se alzan sobre la planicie.

La sierra se alza 300 m sobre el nivel del valle, entre las localidades de Tlachichuca y Santa Cecilia Tepetitlán, destacando Los Cerros, Los Jarros y los Arcos.

Los picos gemelos de Las Derrumbadas, desprendimientos notables del Citlaltépetl; los profundos talwegs y ásperos derrumbamientos que presentan sus rápidas pendientes desnudas de vegetación, revelan su estructura volcánica.

El más alto de estos picos se alza 3,480 metros sobre el nivel del mar, más de 900 metros sobre el nivel del valle.

Cabe mencionar los cerros aislados y pequeños al sur de José María Morelos, la montaña al norte de Santa Cecilia Tepetitlán y el pequeño volcán de 120 m de altura, el Jalapasquillo, con un amplio cráter.

El municipio pertenece a varias cuencas hidrográficas; del parteaguas de la Sierra hacia el oriente, es recorrido por varios ríos el Huitzelopan, Matlalopan, Ahuatla, Acalopa, La Barranca, Tlaupa, La Junta y Arroyo Puente de Viga, que bajan hacia la planicie son tributarios del río La Antigua o del Jamapa, que desembocan en el Golfo de México.

De la Sierra hacia el poniente bajan ríos generalmente intermitentes, que al llegar a los llanos desaparecen, pues se trata de una cuenca endorreica; destacan los ríos El Valiente, El Solitario, Quetzolapa, Piedra Pintada y Pozo Buey. También de los cerros Las Derrumbadas bajan algunos arroyos intermitentes, aunque no revisten ninguna importancia, cabe destacar todo un sistema de acueductos de más de 30 kilómetros de largo.

7.2.4. Población

De acuerdo al conteo de población de 1999 del INEGI, el municipio cuenta con 26,366 habitantes, siendo 13,196 hombres y 13,170 mujeres, con una densidad de población de 57 habitantes por km²; teniendo una tasa de crecimiento anual de 2.82%. Se estima que para el año 2000 la población sea de 35,810 calculándose una densidad de población de 78 habitantes por km².

Tiene una tasa de natalidad de 30.2%; una tasa de mortalidad de 4.3% y una tasa de mortalidad infantil de 30.3%.

7.2.5. Actividades económicas

En agricultura el municipio produce los siguientes granos: maíz, avena, trigo frijol, haba, alberjón y girasol, en cuanto a las hortalizas se cultiva la papa, en fruticultura es la manzana, pera y la ciruela. En ganadería el municipio cuenta con ganado de traspatio entre los que destacan el bovino, caprino, porcino, equino, mular, asnal y aves de corral (*INEGI. Resultados Definitivos del Censo General De Población y Vivienda, 1999*).

7.3. San Miguel Zoapan Tlachichuca

7.3.1. Ubicación Geográfica

Está situado en el Municipio de Tlachichuca (en el Estado de Puebla), tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 8 Km, está a 2980 m de altitud, sus coordenadas geográficas son Longitud: 19° 05' 00", Latitud:-97° 21' 11" (Figura 2).

7.3.2. Población

Tiene 1.154 habitantes. 569 (49.31%) son hombres y 585 (50.69%) son mujeres, la población mayor de 18 años es de 535 personas.

7.3.3. Vivienda

Para alojar a sus habitantes San Miguel Zoapan cuenta con 225 viviendas, el 1.78% de las cuales están rentadas por sus moradores

7.3.4. Educación escolar

El grado medio de escolaridad en San Miguel Zoapan es de 3.85, la media en el municipio es de 4.87, en el estado de 6.70, mientras el número sea mas alto indica una población con mayor formación académica. Para obtener este número se suman los años aprobados desde primero de primaria hasta el último año que cursó cada habitante; posteriormente, se divide entre el número de habitantes de la localidad (*INEGI. Resultados Definitivos del Censo General De Población y Vivienda, 1999*).

7.4. San José Llano Grande Tlachichuca

7.4.1. Ubicación Geográfica

Se localiza en el Municipio Tlachichuca del Estado de Puebla, México, tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 13 km y está situada a 3,040 m de altitud sobre el nivel del Mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 19° 02' 57", Latitud:-97° 21' 10" (Figura 2).

7.4.2. Población

La población total de San José Llano Grande es de 752 personas, de cuales 370 son masculinos y 382 femeninas. Los ciudadanos se dividen en 418 menores de edad y 334 adultos, de los cuales 34 tienen más de 60 años.

7.4.3. Vivienda

Para alojar a sus habitantes San José Llano Grande cuenta con 132 viviendas, 58 tienen piso de tierra y unos 14 consisten de una sola habitación. 124 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 128 tienen acceso a la luz eléctrica. La estructura económica permite a 0 viviendas tener una computadora, a 7 tener una lavadora y 102 tienen una televisión

7.4.4. Educación escolar

Aparte de que hay 147 analfabetos de 15 y más años, 24 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. De la población a partir de los 15 años, 90 no tienen ninguna escolaridad, 236 tienen una escolaridad incompleta. 60 tienen una escolaridad básica y 2 cuentan con una educación post-básica. Un total de 15 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 4 años (*INEGI. Resultados Definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda 1999*).

7.5. Españita Tlaxcala

Atzatzacuala representa el nombre antiguo del hoy municipio de Españita, el cual proviene del náhuatl y significa “lugar de represas”. La palabra atzatzacuala se integra con la letra a, raíz de atl que representa el agua, así como con el vocablo tzatcua, que quiere decir represas, y la final locativa la, que denota lugar.

7.5.1. Localización geográfica

El municipio de Españita se encuentra ubicado en el Altiplano central mexicano a 2,640 m sobre el nivel del mar. Su posición geográfica, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística,

Geografía e Informática es: 19 grados, 27 minutos latitud norte y 98 grados, 25 minutos longitud oeste (Figura 3).

Españita colinda al norte con el municipio de Sanctórum de Lázaro Cárdenas, al sur limita con el municipio de Ixtacuixtla, al oriente se establecen linderos con el municipio de Hueyotlipan, asimismo al poniente colinda con el municipio de Sanctórum de Lázaro Cárdenas y el estado de Puebla. Plaza principal de la cabecera municipal de Españita. La superficie territorial del municipio de Españita es de 139.760 km², lo que representa el 3.44 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 4,060. 923 km².

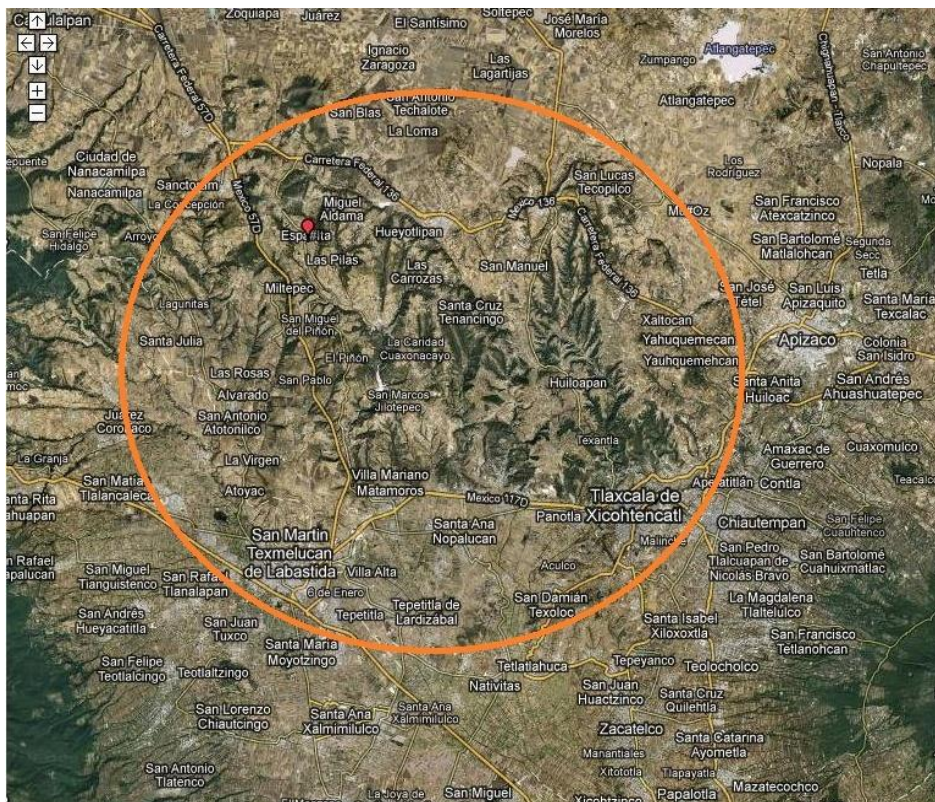


Figura 3. Mapa Satelital de Españita, Tlaxcala.

7.5.2. Clima

El clima del municipio es templado frío, con régimen de lluvias en los meses de julio a septiembre. La dirección de los vientos en general es de norte a sur. La temperatura promedio anual máxima registrada es de 22.5 grados centígrados. La precipitación promedio anual durante

el periodo 1977-1996 en el municipio, es de 1,195 mm. La precipitación media mensual fluctúa entre 14.3 y 2,196 mm.

7.5.3. Orografía e hidrografía

En general el municipio de Españita es accidentado; además se encuentran en él mesetas, llanuras y altiplanicies. Las principales características del relieve de su suelo son las siguientes: Zonas accidentadas, que abarcan aproximadamente el 60.0 por ciento de la superficie total y se localizan en Aldama, Pipillola y San Agustín. Zonas semiplanas, que representan el 30.0 por ciento de la superficie, se ubican en las localidades de Guerrero, San Francisco Mitepec y Álvaro Obregón. Zonas planas, que comprenden el restante 10.0 por ciento de la superficie y se encuentran en la cabecera municipal, barranca de Torres, Mitepec, La Constancia y San Agustín.

Las principales fuentes hidrográficas del municipio son, el Río Españita el cual cruza el municipio de norte a sur. Río Chico, nace en esta jurisdicción y es afluente del río Atoyac en el estado de Puebla y el Río Ajejel, que atraviesa el municipio en dirección norte-sur; su cauce recorre aproximadamente 9.5 kilómetros y cuatro manantiales de agua pura.

La superficie ocupada por las unidades de producción rural en el municipio de Españita es de 7, 531 hectáreas, cifra que representa el 3.1 por ciento de la superficie total del estado. De este total 6,570 hectáreas, el 87.2 por ciento constituyen la superficie de labor, o sea las tierras dedicadas a cultivos anuales o de ciclo corto, frutales y plantaciones. En pastos naturales había un total de 949 hectáreas que son dedicadas a la ganadería, 7 hectáreas sólo con bosque o selva y 5 hectáreas sin vegetación.

7.5.4. Población

De acuerdo con la definición del INEGI, la población urbana es la que vive en localidades de más de 2,500 habitantes y la población rural la que habita en localidades de menos de 2,500 habitantes. El municipio de Españita tiene una población netamente rural. La información censal, muestra que en los últimos 25 años la totalidad de su población vive en localidades inferiores a los 2,500 habitantes (*INEGI. Anuario estadístico del estado de Puebla. 1999*).

7.5.5. Actividad económica

En agricultura en 1991, el municipio de Españita, contaba con 1,381 unidades de producción rural, que representaban el 1.8 por ciento del total en el estado. De esa cantidad, 284 unidades pertenecían al sector de la pequeña propiedad, 828 unidades al sector ejidal y 269 a un tipo de tenencia mixto.

El municipio de Españita, tenía una superficie de labor en 1991 de 6,570 hectáreas, lo que representa el 3.3 por ciento con respecto al total del estado.

La superficie sembrada en 1992 fue de 5,894 hectáreas en cultivos cíclicos que representan el 2.5 por ciento del total estatal. Casi la totalidad de la superficie sembrada está constituida por tierras de temporal, es decir, un total de 5,888 hectáreas, lo que representa el 99.9 por ciento, el resto, 6 hectáreas, se cultivaron bajo sistemas de riego. La superficie sembrada se destinó en su mayoría al maíz grano, ya que absorbió el 58.0 por ciento del total de los cultivos cíclicos, en tanto que al trigo se destinó el 33.5 por ciento de la superficie sembrada.

En 1996, la superficie sembrada del municipio en cultivos cíclicos aumentó a 6,577 hectáreas, lo que representa un crecimiento de 11.6 por ciento respecto a 1992. La superficie sembrada en tierras de temporal disminuyó ligeramente de 99.9 a 99.4 por ciento y la de riego aumentó de 0.1 a 0.6 por ciento en el periodo.

La actividad agrícola en el municipio de Españita, es poco significativa respecto a la del estado. En 1992, la superficie cosechada se elevó a 5,817 hectáreas, el 2.5 por ciento de la entidad. De ese total, el 57.5 por ciento se dedicaron al cultivo del maíz; el 33.9 por ciento a trigo; el 3.1 por ciento a haba verde; el 2.2 por ciento a frijol y 1.7 por ciento al maíz-frijol. En 1996 aumentó la superficie cosechada a 6,577 hectáreas, de las cuales destaca el trigo con el 50.3 por ciento y el maíz con el 36.4 por ciento.

Durante 1992-1996 todos los cultivos cíclicos aumentaron su rendimiento por hectárea, a excepción del frijol que mantuvo su productividad. Al respecto, en 1992 la productividad del maíz-grano y maíz-frijol se encontraba por abajo de la entidad, sin embargo en 1996 dicha productividad aumentó. El trigo en 1992 estaba por encima del promedio estatal, en 1996 se

redujo al nivel de la entidad. El haba verde aumenta para 1996, mientras que el frijol disminuyó en comparación al estado.

La producción agrícola en el municipio, ascendió en 1992 a un total de 8,018 toneladas de maíz-grano, que representaron el 2.0 por ciento de la producción total de la entidad. En 1996 se cosecharon 6,724 toneladas de maíz, 10,582 toneladas de trigo, 175 toneladas de haba verde, 39 de frijol y 276 de maíz frijol.

En el año agrícola de 1996 se fertilizaron un total de 5,788 hectáreas con abonos químicos y orgánicos, contaron con semilla mejorada un total de 3,783 hectáreas, 4,693 recibieron servicios de sanidad vegetal y 3,659 tuvieron asistencia técnica. Las cifras sobre el valor de la producción en el municipio, indican que la rentabilidad generada por los principales cultivos, fue satisfactoria en términos económicos para los campesinos. Así, para el periodo 1992-1996 destacaron los cultivos del trigo, maíz en grano y haba verde.

La ganadería en 1991, el municipio de Españita contaba con un total de 994 unidades de producción rural para la cría y explotación de animales, cifra que representó el 2.1 por ciento del total estatal. Entre las unidades más importantes destacaron 739 de ganado equino; 694 de aves; 463 de porcino y 302 de ovino.

En Españita existen 210 unidades económicas que realizan actividades pecuarias comerciales, y 7 viviendas que crían ganado para el consumo doméstico de leche y carne. De las unidades de producción rural que explotan bovinos, más del 56.0 por ciento son ejidales y, el resto privadas y mixtas. Para 1996, en el municipio, la población de ganado porcino ascendió a 7,210 cabezas, dicha cantidad representa el 4.0 por ciento del total existente en el estado. Se registraron también para ese año, 6,683 cabezas de ganado caprino que significan sólo el 10.1 por ciento del total estatal; 3,852 cabezas de ovino, que representan el 2.9 por ciento del total (*INEGI. Resultados Definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda 1999*).

CAPITULO VIII. RESULTADOS Y DISCUSION

8.1. Tecnología de Producción

8.1.1. Sistemas de cultivo

En las regiones productoras el cultivo de haba se siembra en monocultivo predominantemente (Figura 4), aunque en algunas comunidades es asociada con maíz e intercalada con maíz y calabaza. Los sistemas de producción de asociación e intercalación en la actualidad lo practican pocos productores, la asociación todavía la llevan a cabo los productores de Españita y en menor proporción los de ciudad Serdán y Tlachichuca, la intercalación prácticamente ha desaparecido, quedando mínimos porcentajes de productores que aún la utilizan. Españita fue la comunidad donde se registró mayor cantidad de agricultores que practican la asociación maíz-haba (30%), asimismo, en esta región productora de haba perteneciente al estado de Tlaxcala, dicho sistema de cultivo lo practica el 39.3 % de agricultores (Damián *et al.*, 2008). Sin embargo, dicha leguminosa sembrada bajo el sistema asociado o intercalado no es rentable debido a que la cosecha se complica y requiere mayor cantidad de gente para realizar la actividad, lo cual significa incremento en los costos de producción, razón principal que ha provocado la disminución de tales sistemas.

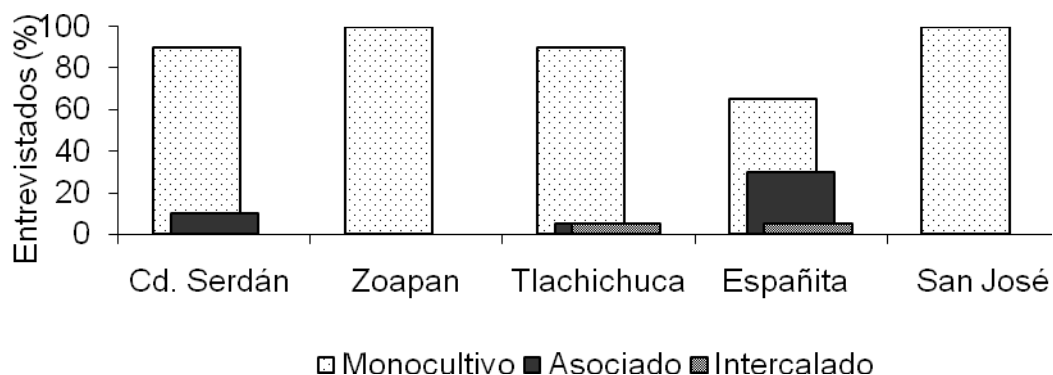


Figura 4. Sistemas de cultivos practicados en las regiones productoras de haba en México.

Los productores de haba en la actualidad prefieren sembrarla en monocultivo por la facilidad en las actividades agrícolas que se realizan. La disminución en la práctica de los sistemas asociados o intercalados entre leguminosas y gramíneas no es solo característico de esta región de México, tal hecho, se ha reportado en otros países a pesar de ser uno de los sistemas de cultivo más antiguos utilizado en la agricultura tradicional (Ndakidemi, 2006). Por otro lado, en este tipo de sistemas se contempla maximizar el uso de los recursos espacio, luz, nutrientes y el mejoramiento de la calidad de los cultivos (Ndakidemi, 2006; Li *et al.*, 2003). Específicamente, con el binomio haba intercalada o asociada con maíz se ha logrado reducir la incidencia de enfermedades al crear un ambiente desfavorable para los patógenos (Sahile *et al.*, 2008). Asimismo, se ha encontrado una mayor eficiencia en la fijación de nitrógeno atmosférico por parte del haba en relación al sistema monocultivo cuando son fertilizados con diferentes fuentes de nitrógeno químico, en monocultivo, el haba es afectada en la nodulación y en la biomasa de los nódulos por las fuentes de fertilizante químico pero cuando se asocia con maíz los efectos negativos son amortiguados (Yu-Ying *et al.*, 2009). Al respecto, es necesario realizar investigación enfocada a encontrar variedades adaptadas a los diferentes sistemas de cultivos con la finalidad de mejorar el rendimiento de grano y otros caracteres agronómicos deseables por los productores, lo mencionado debe ser complementado con evaluaciones de los diferentes sistemas de cultivo mediante indicadores económicos y de sustentabilidad enfocados a encontrar el más rentable y de menos impactos negativos al ambiente.

8.1.2. Métodos de siembra

La siembra de haba se realiza mediante cuatro métodos “a pala”, “con tubo”, “a tapa pie” y sembradora mecánica, siendo el más frecuente “a pala” (Figura 5). En las regiones de Serdán y Zoapan se practican los cuatro métodos y en las demás no se utiliza la sembradora mecánica, hecho que refleja la escasa mecanización utilizada en el cultivo.

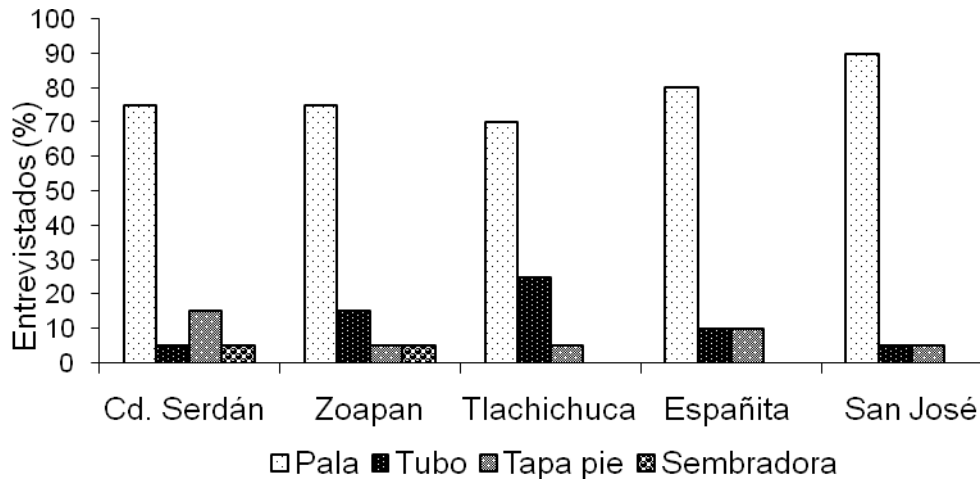


Figura 5. Métodos de siembra utilizados en las regiones productoras de haba en México.

La densidad de población que se recomienda es alrededor de 73,000 plantas ha^{-1} ; para lograrla se deben depositar 2 semillas por golpe, con una distancia de 50 cm entre matas y de 80 cm entre surcos, es necesario mencionar que no aclarean, es decir dejan las plantas de las 2 semillas que se siembran. En caso de realizar la siembra “con tubo”, la distancia promedio a que debe quedar la semilla es a 20 cm entre plantas generando un total de 86,666 plantas ha^{-1} . Cuando la emergencia de plantas es afectada significativamente realizan la resiembra para mantener la densidad de población inicial. Sin embargo, la cantidad total de plantas llega a disminuir durante el desarrollo del cultivo a causa de otros factores tanto bióticos como abióticos. La densidad recomendada es variable, Aguilera-Díaz y Recalde-Manrique (1995) sugieren densidades entre 10 y 16 plantas m^{-2} lo que equivale a 110,000 y 160,000 planta ha^{-1} respectivamente. Este hecho, indica la posibilidad de incrementar el rendimiento de grano en la región mediante la búsqueda de densidades de población óptimas para las variedades de haba que cultivan los productores en México.

Utilizando el método “a pala” conocido regionalmente como “busca jugo”, generalmente siembran una hectárea 4 personas en un lapso de 8 horas; con el método “con tubo” que va incorporado al arado, y es de lamina de metal, una hectárea se siembra aproximadamente en una o dos horas, dependiendo de la experiencia del agricultor. El método “a tapa pie” es más utilizado en el frijol, sin embargo, en caso de ser usado para la siembra de haba se necesita una jornada de 10 horas para una hectárea. La sembradora mecánica facilita la siembra, ya que en un lapso de 8 horas llegan a sembrar hasta 3 ha que comparado con los demás métodos resulta más ahorrador en tiempo.

La siembra “con tubo” consiste en ir depositando las semillas en un embudo adaptado al arado cuyo extremo inferior termina al pie de arado; se emplea porque es una forma rápida, ya que incluso una sola persona puede realizar las dos operaciones, dirigir el tiro animal y depositar la semilla en el “tubo”. La siembra “a tapa pie” es la más antigua, y se considera que es la que asegura una mejor germinación, aunque es más tardado. Es recomendable que la humedad del suelo esté a capacidad de campo para asegurar la germinación de la semilla y lograr la densidad de población alrededor del 100%. El método “a pala” y “a tapa pie” pueden ser utilizados en cualquiera de los sistemas de cultivos usados en las comunidades, en cambio los métodos de siembra “con tubo” y sembradora son efectivos en siembras de monocultivos. De igual forma, los dos primeros métodos están relacionados con densidades de población bajas y los dos últimos con densidades altas.

8.1.3. Labores de cultivo

Estas comprenden el barbecho, la rastra y el surcado, las cuales se realizan con tracción animal fundamentalmente (Yunta) en más del 70%, pero el uso del tractor se ha ido extendiendo en los últimos años (Cuadro 1). En las comunidades de Tlachichuca y Zoapan; en el caso de la primera un 45% de los entrevistados utiliza maquinaria para el barbecho y 50% para la rastra (Cuadro 1), en la segunda comunidad el 35% de los entrevistados utiliza maquinaria en el barbecho y 40% en la rastra. En las otras tres comunidades restantes, predomina el uso de la yunta para la realización de labores de cultivo, en más del 80%. El surcado del terreno, Serdán y Tlachichuca son las comunidades que utilizan más el tractor y Zoapan y San José las que menos hacen uso de la maquinaria (5%). La comunidad de San José resultó ser la que menos usa maquinaria para las

labores de cultivo y Tlachichuca la que más utiliza. Entre las causas principales para utilizar la Yunta está el costo que es mayor con tractor y a que todos los agricultores cuentan con una yunta, lo cual abarata los costos de producción.

Cuadro 1. Frecuencia (%) de la yunta y tractor empleada en las labores de cultivo realizadas por los productores de haba en la preparación del terreno para la siembra en México.

Localidad	Barbecho		Rastra		Surcado	
	Yunta	Tractor	Yunta	Tractor	Yunta	Tractor
Serdán	90	10	90	10	70	30
Zoapan	65	35	60	40	95	5
Tlachichuca	55	45	50	50	65	35
Españita	85	15	85	15	85	15
San José	95	5	90	10	95	5
Promedio	78	22	75	25	82	18

Las labores de cultivo mencionadas son realizadas de forma independiente al método de siembra que utilicen los productores, al sistema de cultivo empleado y a la densidad de población definida. Por lo tanto, la elección está en función de la situación económica y social del agricultor.

8.1.4. Fertilización

En promedio el 30% de los productores no aplican fertilizantes químicos porque están convencidos que “en esas tierras no funcionan”, aunque en cada una de las comunidades estudiadas el porcentaje de productores que utilizan este insumo es variable, no obstante en Españita y Tlachichuca se concentran el mayor porcentaje de productores que no utilizan fertilizante químico (Figura 6). Quienes no fertilizan acostumbran usar abonos orgánicos (estiércol de ganado y rastrojo de las cosechas) y cuando aplican fertilizante químico lo

distribuyen en pequeñas proporciones, donde las tierras son más pobres, sin conocimiento técnico de las cantidades que aplican.

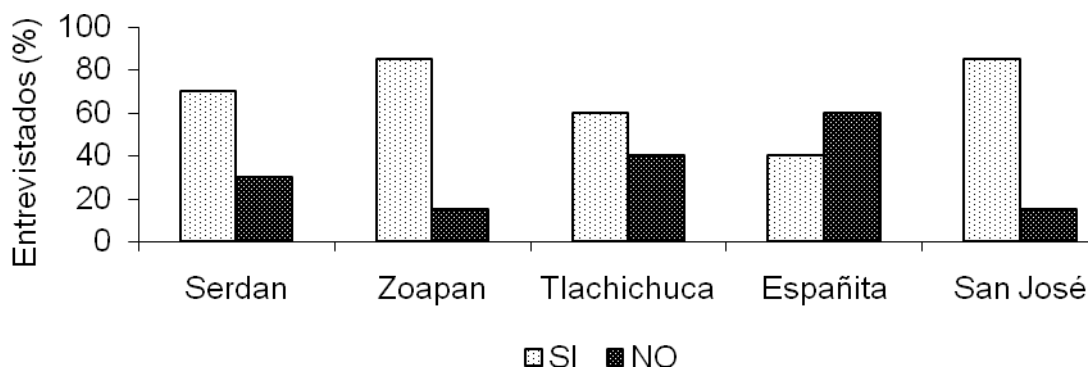


Figura 6. Cantidad de agricultores que aplica fertilizante químico al cultivo de haba en México.

Los productores que no acostumbran aplicar fertilizante al cultivo de haba lo hacen por dos causas principales: a) incremento en los costos de producción y b) porque no se observan síntomas de deficiencia durante el ciclo vegetativo. Sin embargo, los resultados de trabajos de investigación realizados en la región muestran incrementos en los rendimientos al aplicar dosis bajas de nitrógeno y fósforo, en donde la dosis óptima económica es 40 Kg ha⁻¹ de nitrógeno y 40 Kg ha⁻¹ de fósforo (Díaz-Ruiz, 2009).

La fertilización deberá realizarse aplicando todo el fosforo y la mitad del nitrógeno al momento de la siembra y el resto del nitrógeno en la primera labor, asegurándose de que el fertilizante quede tapado con el paso del arado para evitar pérdidas por volatilización. La aplicación fraccionada de fertilizantes nitrogenados incide en el aumento del rendimiento de grano influido por un mayor número de vainas y semillas por lo que no es recomendable realizar una sola aplicación o no aplicar fertilizante (Pichardo-Riego *et al.*, 2007). Sin embargo, la mayoría de los productores que aplican el fertilizante no lo hacen de acuerdo con la recomendación sino una parte de la dosis recomendada y normalmente realiza la aplicación en la primera labor. Por lo tanto el efecto del

fertilizante no se detecta en el rendimiento de grano debido a que no utilizan la dosis recomendada y la aplicación no la realizan en las etapas fenológicas del cultivo requeridas.

Las fuentes de fertilizante utilizadas son urea (46% N), como fuente de nitrógeno, y superfosfato de calcio triple (46% P₂O₅) como fuente de fósforo, aunque también llegan a aplicar otras fuentes dependiendo de su disponibilidad como la formula 18-46-00 mayormente utilizada, siguiéndole la urea y el susperfósforo de calcio triple. Al respecto, se ha determinado que la fuente más recomendable a utilizar para nitrógeno es nitrato de amonio, si el fertilizante químico es mezclado con lombricomposta se incrementa el rendimiento de grano (Sandoval *et al.*, 2000), además de que las características del suelo son mejoradas.

8.1.5. Las plagas más comunes

En la Figura 7 se presentan las plagas que los productores reconocen como las que mayormente afectan las habas, el pulgón es el que entre el 50 y 60% de los entrevistados identifican como el de más incidencia en el cultivo, le siguen en importancia el gusano y el chapulín. El pulgón, aparte de extraer la savia de las hojas de las plantas, propicia las condiciones favorables para la infestación de hongos que enferman las plantas tales como la roya y la mancha de chocolate.

La mayoría de los productores de haba controlan las plagas con productos químicos, solamente el 15% no lo hace y de ellos la mayoría se ubican en la región de San José Llano Grande. Es evidente que no llevar a cabo el control de plagas se refleja en la disminución del rendimiento de grano, lo cual, si se conjuga con plantas débiles puede perderse la producción. El control del pulgón debe ser mediante una estrategia integral de métodos que incluya el control químico, biológico y genético, de tal forma que al ser combinados se eviten los excesos de un solo tipo de control que pueda provocar resistencia fuerte del insecto.

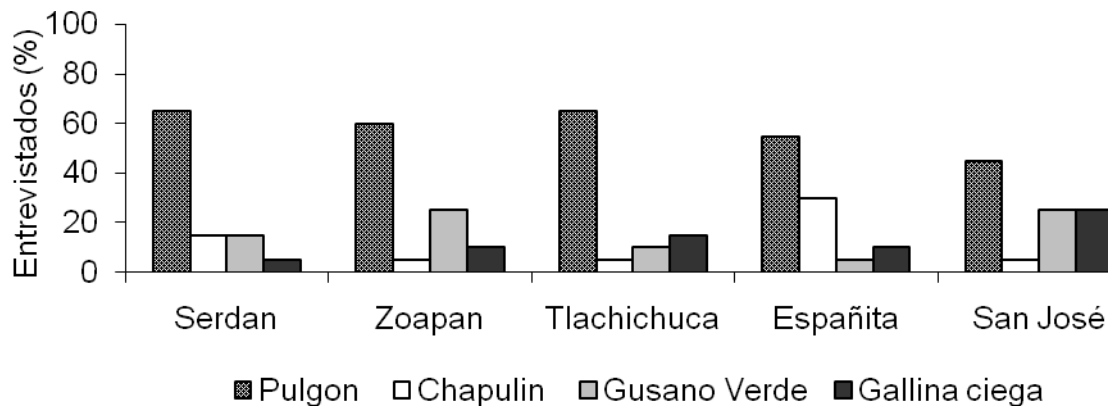


Figura 7. Plagas más comunes que dañan el cultivo de haba en las regiones productoras de México.

8.1.6. Enfermedades más comunes

Las enfermedades más comunes en el área de estudio se señalan en la Figura 8, donde se observa que la mancha de chocolate (*Botrytis fabae*) es la de mayor incidencia en las regiones productoras de haba. Esta enfermedad se presenta con mayor severidad en las etapas fenológicas críticas como la floración y fructificación provocando mermas de flores y frutos pequeños, lo que repercute en el rendimiento final. Aunado a lo anterior, en ambientes favorables la enfermedad provoca defoliaciones, colapso de tallos, necrosis de los tejidos y muerte de la planta (Hanounik y Bisri, 1991). En general, existe un control químico de las enfermedades en cuestión, solamente el 12% del total de productores no lleva a cabo dicho control, al igual que con las plagas, la mayoría de los productores de dicho porcentaje se encuentran en la región productora de San José Llano Grande.

Aun cuando las pérdidas por estas enfermedades son cuantiosas, ha sido difícil obtener variedades resistentes genéticamente, por lo que los estudios se han orientado a la búsqueda de materiales criollos y formación de variedades tolerantes a las enfermedades y el uso de fungicidas químicos para prevenir el ataque. La formación de variedades debe ser efectuada mediante la combinación de métodos clásicos y modernos para introducir resistencia durable, la cual se expresa durante un periodo largo de tiempo en el ambiente adecuado para que se presente la

enfermedad (Johnson, 1984). Específicamente en haba, se ha tenido éxito en la localización de regiones de resistencia a otras enfermedades como es el daño por *ascochyta* mediante la aplicación de las técnicas moleculares (Díaz-Ruiz *et al.*, 2009), lo cual es factible de ser utilizado para encontrar resistencia a la mancha de chocolate.

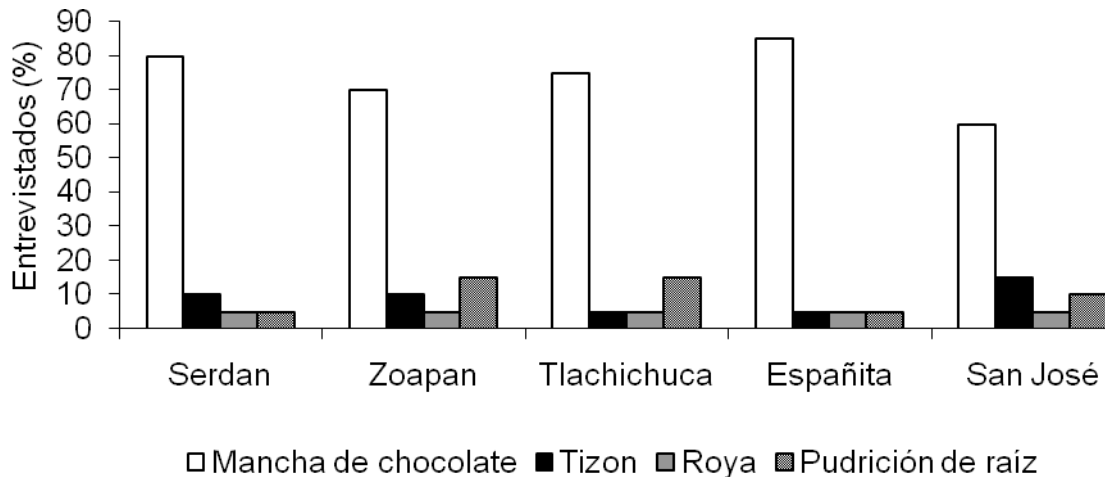


Figura 8. Enfermedades más comunes que dañan el cultivo de haba en las regiones productoras de México.

8.1.7. Control de malezas

Las labores que se dan al cultivo, tienen la finalidad de mantener al haba libre de malas hierbas la mayor parte del ciclo, ya que así se evita el efecto de competencia por nutrientes, luz y humedad. Se puede hacer a través de dos métodos ampliamente conocidos: Manual y Químico.

Como parte del control de malezas, que generalmente se lleva a cabo de manera manual, se incluye la primera y segunda labor de cultivo que normalmente se realiza con yunta: la primera cuando el cultivo alcanza entre 25 y 30 cm de altura, lo cual ocurre entre los 30 y 40 días después de la siembra; la segunda labor o "cierre", se realiza cuando la planta tiene entre 50 y 60 cm de altura, lo cual ocurre generalmente entre los 60 y 70 días después de realizar la siembra. Con la primera labor también se realiza una escarda a fin de remover la maleza, en ambas labores de cultivo también se aprovecha para aplicar el fertilizante químico, sobre todo, en la

primera. En el área de estudio solamente el 9% de los productores dijo utilizar algún producto químico para el control de malezas. El resto menciona que de forma manual controla con eficiencia los diferentes tipos de malas hierbas que nacen con el cultivo.

8.1.8. Cosecha y rendimiento de haba

La cosecha del haba debe realizarse cuando la planta esté prácticamente defoliada, el 85% de las vainas estén secas y presenten color negro pergamino, en este momento el contenido de humedad del grano varía de 12 a 18%. La forma más común en la región para cosechar consiste en cortar la planta y formar mogotes o montones en el campo, se trilla y se transporta al almacén ya limpia; cuando es llevada a casa, los productores limpian la semilla de acuerdo a su tiempo disponible. Actualmente no se cuenta con cosechadoras mecánicas que agilicen la actividad por lo que es necesario implementarla. La mayor demanda está en una peladora que facilite la eliminación de la testa de la semilla en el menor tiempo posible.

Existen productores cuyos rendimientos por hectárea es alrededor de 300 Kg (Cuadro 2), éstos se ubican principalmente en la comunidad de Españita; no obstante también se encuentran productores que obtienen hasta 2,000 Kg ha⁻¹, los cuales superan el promedio nacional que es de 1,140 Kg ha⁻¹ en condiciones de temporal (SIAP, 2008), éstos se localizan en las comunidades de Zoapan y Tlachichuca. Entre los productores ubicados en los rangos extremos de rendimiento se encuentran los productores de subsistencia y los productores comerciales o en transición de serlo respectivamente. Si los productores aplicaran las mínimas recomendaciones tecnológicas tenderían a incrementar el rendimiento de grano de las habas criollas que cultivan, ya que se ha llegado a obtener a nivel experimental alrededor de 2,500 Kg ha⁻¹ (Sandoval *et al.*, 2000), aunado a lo anterior la generación de una variedad adaptada a los ambientes para cultivar habas tendría impacto en el aumento de la producción de grano.

Cuadro 2. Rendimiento de grano de haba obtenidos por los productores en México.

Rendimiento de grano (Kg ha ⁻¹)	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
300-867	28	28
867-1434	32	32
1434-2000	38	38
Total	98	98

Nota: Hicieron falta dos productores de expresar sus rendimientos.

Los rendimientos bajos podrían atribuirse a la utilización de semilla propia que seleccionan sin utilizar un método adecuado, no aplicar fertilizantes, nulo o mínimo control de plagas y enfermedades. Esto lo hace alrededor del 46 % de productores por lo que son considerados campesinos de subsistencia. El resto de los productores si lleva a cabo las actividades mencionadas por lo que son definidos como productores en transición y comerciales.

La diversidad registrada en el germoplasma de haba de las comunidades en los caracteres morfológicos, fenológicos y agronómicos, en especial el carácter rendimiento de grano, abre la posibilidad de incrementar la producción de grano con la identificación de variedades adaptadas a las condiciones ambientales de las comunidades (Díaz-Ruiz, 2009). Dicha diversidad puede atribuirse a la interacción de la especie con el ambiente y al tipo de reproducción que la cataloga como parcialmente alógama. La variabilidad existente en los diferentes caracteres se puede aprovechar en la generación de materiales que puedan adaptarse con rapidez a las prácticas agronómicas utilizadas en el cultivo por parte de los productores, a los distintos tipos de suelo y variantes del clima.

8.1.9. Mejoramiento del cultivo

Los agricultores han mejorado sus cultivos a través de la selección de semilla que obtienen de la cosecha, esta selección ha sido aprendida del conocimiento tradicional de los padres y de generación en generación. En las comunidades que integran el área de estudio se cuenta con dos

tipos de habas identificadas por el tamaño de semilla y conocidas por los productores como Tarragona y Cochinera, de acuerdo con Díaz-Ruiz *et al.* (2006) se reportan dos grupos botánicos de haba en la Mesa Central de México la *mayor* y *equina* según la clasificación propuesta por Cubero (1974) los cuales deben pertenecer los tipos Tarragona y Cochinera respectivamente reportados por los productores entrevistados. La *mayor* predomina en cuatro de las cinco comunidades aunque en Tlachichuca la denominada *equina* es la que mayormente se siembra (Figura 9). Destaca la comunidad de San José con alrededor del 85 % de haba *mayor* utilizada para la siembra.

Los agricultores seleccionan su semilla 20 o 30 días antes de la siembra, que se realiza comúnmente en febrero y marzo, utilizando el método tradicional y lo hacen en el granero, la realizan tomando en consideración tres características: sanidad de la semilla (96%), dureza de la testa (79%) y peso de la semilla (74%). A pesar de que la sanidad de la semilla se considera por la mayoría de los productores, el haba es afectada fuertemente en campo por las enfermedades y plagas lo que indica que no realizan selección directa en campo.

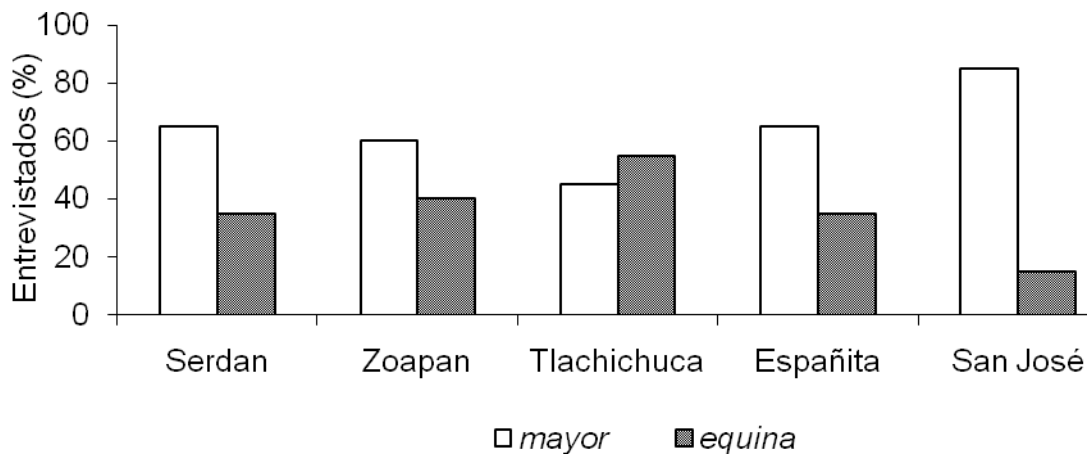


Figura 9. Grupos botánicos de haba cultivados en las regiones productoras de haba en México.

Al respecto, es necesario capacitar a los productores en la selección combinada tanto en campo como en el granero con el objeto de ganar resistencia a las enfermedades que atacan las habas

que cultivan. El trabajo conjunto entre productores e investigadores representa una alternativa que debe llevarse a cabo con dicha especie en las comunidades donde se cultiva, de tal forma que los productores seleccionen materiales de acuerdo a sus necesidades con asesoría de los mejoradores. La participación de los productores en el proceso de selección y evaluación de variedades en campo ha tenido éxito en otras leguminosas como el cacahuete y el frijol (Bucheyeki *et al.*, 2008; Assefa *et al.*, 2005). Asimismo, en el caso de las habas cultivadas en las comunidades de México se tienen los elementos para hacerlo, tales como diversidad local, productores e investigadores, la interacción de dichos actores permite el éxito del mejoramiento participativo. Aunado a lo anterior, de las tres formas de conservación del germoplasma de haba reportadas por Duc *et al.* (2010), en el país, predominan claramente las poblaciones, que se caracterizan como las de mayor variabilidad y es prácticamente la única forma en que la mantienen los productores. Por lo tanto, se cuenta con una gama de posibilidades en variantes de los caracteres que deben ser aprovechados en el mejoramiento de las características que demandan los agricultores.

8.1.10. Caracteres deseables de una variedad

Los agricultores de la zona de estudio prefieren en 57% semilla grande, 40% semilla mediana y solo el 4% semilla pequeña, mayor número de vaina y de semillas por vaina; que sea precoz; resistente a plagas y enfermedades. Por lo tanto la obtención de variedades de habas para las regiones productoras debe enfocarse al mejoramiento de los componentes del rendimiento como los determinantes del rendimiento final y a la búsqueda de resistencia a enfermedades como la mancha de chocolate, la cual se considera entre las principales enfermedades del cultivo tanto en México como en otros países (Torres *et al.*, 2006). En el caso del carácter tamaño de semilla, son frecuentes los tamaños preferidos por los productores en México (Díaz-Ruiz *et al.*, 2006) por lo que tal demanda sería satisfecha sin problemas en la variedad que se genere. Por otro lado, es necesario mejorar la calidad nutritiva, principalmente el contenido de proteína como componente del valor agregado a las variedades y complemente la dieta alimenticia de los consumidores, en esta característica se ha logrado incrementar el contenido significativamente mediante mejoramiento genético aplicado a las habas por otros investigadores (Link *et al.*, 2005) en germoplasma de otros países. Es necesario realizar en las habas del país una caracterización en

este componente nutricional con la finalidad de identificar materiales con contenidos significativos, lo cual permitirá conocer el rango de variación en las habas de las comunidades productoras y elegir la de mayor contenido, lo cual significaría un valor agregado a la especie.

8.1.11. Características socioeconómicas de los productores

Es destacable mencionar que sólo el 4% de los entrevistados pertenece al sexo femenino (Figura 10), el rango de edad fluctúa entre los 18 a los 80 años y el promedio es de 49 años. De acuerdo con los resultados de las entrevistas, se determinó que el cultivo de haba en estas regiones es practicado en una gran porción de los pobladores por adultos, así mismo se encontró un bajo porcentaje (23%) de familias donde se integra a los hijos menores de edad en las actividades de campo.

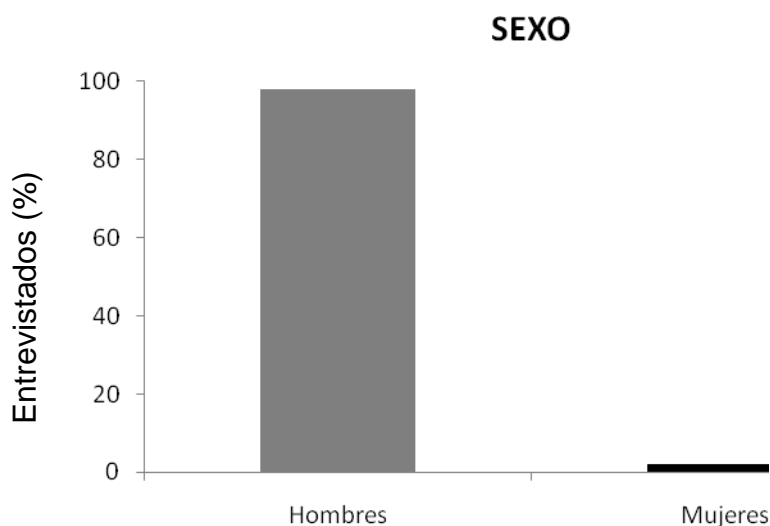


Figura 10. Muestra el número de hombres y mujeres entrevistados en las zonas donde se realizó la investigación.

En cuanto a la escolaridad, el nivel máximo entre ellos es el sexto grado de primaria y el 40% de los mismos no sabe leer ni escribir. Estos dos aspectos representan un riesgo para el sistema productivo, entre otras cosas porque dificultan la continuidad del conocimiento. Los resultados

indican que un 90% de los entrevistados trabaja actualmente sus tierras, el resto las dan parcialmente a trabajar a otros productores.

Otro aspecto de interés a resaltar, es el relativo a la propiedad de la tierra y el tamaño de la superficie que poseen los productores de haba. Respecto a la tenencia de la tierra todos son propietarios, solo un 10% de ellos no la trabajan directamente sino que la rentan o dan a medias a trabajar. El tamaño de la superficie que poseen es en promedio de 5 ha, oscilando de 0.7 la superficie menor a 20 ha la mayor. El 47% de productores trabaja el cultivo en un rango de superficie de 4.0 a 7.9 ha (Cuadro 3).

Cuadro 3. Superficie de tierra laborable que poseen los productores para cultivar haba y cantidad de productores que siembran solamente haba y productores que siembran haba y otro cultivo.

Rangos de superficie (ha)	Productores de haba (%)	Productores haba + otro cultivo (%)
0.7 – 3.9	37	1
4.0 – 7.9	47	17
8 o más	16	10
Total	100	28

Las dos terceras partes de los productores poseen superficies superiores a las 4 ha, lo cual indica que se encuentran en situación de privilegio, en cuanto superficie, y respecto de los demás productores de esta entidad federativa, cuya superficie promedio es de 2.5 ha. Así mismo, gozan de una precipitación pluvial superior a los 700 mm anuales acumulados, que resulta bastante favorable respecto de otras regiones donde se siembra haba. Sin embargo, el problema en algunas regiones es la distribución de la precipitación que llega a suspenderse hasta periodos de 20 días durante la etapa de floración y fructificación provocando caída de flores y frutos pequeños, lo cual repercute en el rendimiento de grano (Díaz-Ruiz, 2009).

Del total de productores que siembran haba, el 28% también establece otro cultivo además del anterior (Cuadro 3), la mayoría de éstos se ubican entre los productores que poseen superficies superiores a 4 ha (en estos dos rangos se encuentran productores que siembran el haba asociada o intercalada con otro cultivo), solamente uno de ellos ubicado en el rango de 0.7–3.9 ha siembra otro cultivo conjuntamente con haba. En general existe predominancia de productores que siembran solamente haba (72%), esto se debe a que cuando el cultivo adquiere buen precio (el que está regido por la oferta y la demanda) los ingresos que se obtienen son significativamente superiores al del maíz, que es el otro cultivo que de acuerdo con las condiciones agroclimáticas pueden sembrar.

8.1.12. Inversión

De los 100 productores entrevistados en las cinco comunidades que integran el área de trabajo, el 17% realiza sus propias labores de cultivo por lo tanto no aportaron gastos de producción (Cuadro 4), utiliza semilla propia, no aplica fertilizantes ni otros agroquímicos y tampoco contrata mano de obra, dicho porcentaje se encuentra ubicado en las comunidades de San José Llano Grande, Serdán y Española; en este segmento podemos decir que se concentran los campesinos de subsistencia. El resto de los productores si lleva a cabo alguna inversión y ésta varía de 642 pesos el mínimo hasta poco más de 14, 000 pesos, en los productores ubicados en el primer rango se encuentran diversos grados de “campesinidad”, el segundo y tercer rango empiezan a sobresalir productores en transición y en el tercero productores comerciales.

Cuadro 4. Inversión y rendimiento total de los productores para cultivar haba durante el 2007

Gasto y Rendimiento de los productores de haba		
Núm. de productores	inversión \$	Rendimiento por ha en Kg.
37	Mínimo 642-5295	Mínimo 300-867
37	Intermedio 5295-9948	Intermedio 867-1434
9	Máximo 9948-14602	Máximo 1434-2000
83		

En relación a los rendimientos que obtienen los productores de haba, el Cuadro 4, es revelador al respecto. En el mismo se aprecia que existen productores que invierten un mínimo de 642 y cuyos rendimientos por hectárea es apenas de 300 Kg, éstos se ubican principalmente en la comunidad de Españita; no obstante también se encuentran productores que obtienen alrededor de 2000 Kg ha⁻¹, los cuales superan el promedio de la región que es de 1500 Kg ha⁻¹, éstos se ubican en las comunidades de Zoapan y Tlachichuca. Entre los productores ubicados en los rangos extremos de rendimiento se encuentran los productores de subsistencia y los productores comerciales o en transición de serlo respectivamente. Si los productores aplicaran las mínimas recomendaciones tecnológicas tenderían a incrementar el rendimiento de grano de las habas criollas que cultivan, ya que se ha llegado a obtener a nivel experimental alrededor de 2500 Kg ha⁻¹ (Sandoval *et al.*, 2000), aunado a lo anterior se genera una variedad adaptada a los ambientes adecuados para cultivar habas la producción de grano se incrementa.

8.1.13. Colores de semilla con que cuenta el agricultor

Cuenta con 4 colores (Cuadro5), amarilla, blanca, parraleña y morada, sin embargo la mayoría de los agricultores prefieren semilla con cascara amarilla y para obtener mejores ingresos la limpian y la vende a un mejor precio.

Cuadro 5. Colores de semilla con que cuenta el agricultor

<i>MAJOR</i>	<i>EQUINA</i>
Amarillo	Amarillo
Blanco	Blanco
Parraleña	
Morado	Morado



Parraleña



Amarilla



Morada

Figura 11. Colores de semilla con que cuenta el agricultor.

CAPITULO IX. CONCLUSIONES

Los productores de haba de las comunidades del área de estudio, aún conservan una proporción importante de las prácticas de manejo propios de los rasgos de una agricultura campesina tradicional, tales como el uso de semilla criolla, los métodos de siembra (“a pala”, “con tubo”, “a tapa pie”) y una parte de las labores de cultivo (surcado), todos ellos se realizan manualmente y con el uso de animales de trabajo. Aunque existen otras prácticas de manejo donde gradualmente se van introduciendo tecnologías modernas en una proporción intermedia, barbecho y rastra, las que entre el 60 y 50% se llevan a cabo con maquinaria y otras prácticas de manejo como la utilización de fertilizante químico, control de plagas y enfermedades con agroquímicos, que son característicos de una agricultura moderna.

El almacenamiento de la semilla lo realizan en costales de nailon y en una pequeña bodega o cuarto oscuro. Los agricultores han mejorado sus cultivos a través de la selección de semilla que obtienen de la cosecha, esta selección ha sido aprendida del conocimiento tradicional de los padres y de generación en generación.

Seleccionan su semilla 20 o 30 días antes de la siembra, que se realiza en mayo o junio, utilizando el método tradicional de la yunta. De los 100 productores a los que se les aplicó el cuestionario, ninguno realiza selección en campo, y esto puede traer desventajas, ya que no observan caracteres agronómicos de importancia como: altura de planta, número de ramas, tamaño de vaina, número de semillas por vaina, precocidad de planta, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a heladas, que florece rápido, número de vainas por mata, si es frondosa la planta y madurez de la vaina. Entre las características deseadas por los productores que integren una variedad mejorada de haba, destacan el tamaño de semilla grande y mediana, abundancia de flores, mayor número de vainas y semillas, precocidad y resistencia a enfermedades, plagas y sequía. Para lograrlo, la selección que ellos realizan en el granero, debe complementarse con los métodos de selección de campo considerando la diversidad del germoplasma de las comunidades. Así, la conjugación de variedades mejoradas con el fortalecimiento de la tecnología tradicional proporcionará mayores posibilidades a los productores de llevar a cabo un cambio tecnológico más acorde a sus condiciones y coadyuvar al desarrollo agrícola.

Lo antes expuesto confirma que en el área de estudio existe una mezcla de productores donde se presentan distintos grados de “campesinidad” alternando con productores que pueden identificarse como comerciales o en transición de serlo. Ello indica que el cambio tecnológico dentro de ese grupo social ya se está produciendo, aunque con lentitud, y continuará probablemente con esta tendencia dado el porcentaje aún elevado de productores con escasos estudios. No obstante, la superficie promedio de terreno mayor que la del promedio de los productores de la entidad, favorece para que el cambio tecnológico se establezca de manera definitiva al adoptar la mayor parte de las tecnologías recomendadas y con ello se pueda garantizar una transición exitosa al desarrollo agrícola.

CAPITULO X. LITERATURA CITADA

- Archetti, Eduardo. 1974. Presentación. En *La organización de la unidad económica campesina*, Alexander Chayanov, 7-21. Argentina: Nueva Visión.
- Aguilera-Díaz, C. y Recalde-Manrique, L. 1995. Effects of plant density and inorganic nitrogen fertilizer on field beans (*Vicia faba* L.). *J. Agric. Sci.Camb.*125:87-93.
- Assefa, T.; Abebe, G.; Fininsa, C.; Tesso, B. and Al-Tawaha, A. R. M. 2005. Participatory bean breeding with women and small holder farmers in eastern Ethiopia. *World J. Agric. Sci.* 1:28-35.
- Bucheyeki, T. L.;Shenkalwa, E. M.;Mapunda, T. X. andMatata, L. W. 2008.On-farm evaluation of promising groundnut varieties for adaptation and adoption in Tanzania.*Afr. J.Agric. Res.* 3 (8): 531-536.
- Cano, J. B.; 1994. *Habas de huerta* Publicaciones de Extensión Agraria ISBN 84-341-0119-X
- Cancian, F. 1991. El comportamiento económico de las comunidades campesinas. In: Plattners, Stuart (comp). *Antropología económica*. México: Alianza Editorial. pp. 177-234.
- Chambers, R. y Ghildyal, B. P. (1986): “La investigación agrícola con agricultores de pocos recursos: El modelo del agricultor, primero y último”. <http://www.clades.org/r2-art2.htm>.
- Cebotarev, Eleanor. 1980. Delimitación de campos y unificación de criterios sobre mejoramiento del hogar. En Primer Seminario Internacional La Capacitación y Evaluación en Programas de Desarrollo Agrícola Regional en Áreas de Agricultura Tradicional: Una Estrategia en la Producción de Alimentos. Puebla, México (25 al 29 de agosto).
- Cummings, R. W. (1977): “Investigación y tecnología agrícolas” en Leagans, J. P. y Loomis, C. P. (comp.): *Cambios socioeconómicos en la agricultura moderna*.México. Limusa, pp.66-76.
- Cubero, J. I. 1974. On the evolution of *Vicia faba* L. *Theor.Appl. Genet.* 45:47-51.

- Chayanov, Alexander. 1974. *La organización de la unidad económica campesina*. Argentina: Nueva Visión.
- Damián, H. M. A.; López, O. J. F.; Ramírez, V. B.; Parra, I. F.; Paredes, S. J. A.; Gil, M. A. y Cruz, L.A. 2008. Hombres y mujeres en la producción de maíz: un estudio comparativo en Tlaxcala. *Región y Sociedad* XX. 42:63-94.
- Díaz-Ruiz, R.2009. Diversidad morfológica de las habas (*Vicia faba* L.) cultivadas en regiones productoras de México y rendimiento de grano. *In*: Martínez, R. R.; Rojo, M. G. E.; García, G. C. y Ramírez, V.B. (Coordinadores). *Tecnologías de granos y semillas*. Universidad Autónoma Indígena de México, CIIDIR-IPN Unidad Sinaloa, Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. pp263-278.
- Díaz-Ruiz, R.; Delgado-Alvarado, A.; Herrera-Cabrera, B. E. and Sandoval-Castro, E. 2006. Germplasm of faba bean (*Vicia faba* L.) in México. *In*: International Workshop on Faba bean Breeding and Agronomy. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Junta de Andalucía. Córdoba, Spain. pp 188-190.
- Duc, G.; Bao, S.; Baum, M.; Redden, B.; Sadiki, M.; Suso, M. J.; Vishniakova M. and Zong, X. 2010 Diversity maintenance and use of *Vicia faba* L. genetic resources. *Field Crops Research*. 115:270-278.
- Esteva, Gustavo. 1978. ¿Y si los campesinos existen? *En Comercio Exterior*. 28 (6): 699-713.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI) (1999): *Anuario Estadístico del Estado de Puebla. México*. México. INEGI.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI) (1997): *Cultivos Anuales de México. VII Censo Agropecuario*. Pp 195-205.

- Halo, A.; Martin, A. Cubero, J.I., 1980. Estudios in nutritional factors. En: *Vicia faba* : Feeding value procesingand viruses. Bond, a. (ed) Luxemburg. Comission of the European Communities. Pp. 83-86.
- Hanounik, S. B. and Bisri, M. 1991.Status of diseases of faba bean in the Mediterranean region and their control. *Options Méditerranéennes, Série Séminaires*. 10:59-66.
- Johnson, R.1984.A critical analysis of durable resistance. *Annu. Rev. Phytopathol.* 22:309-330.
- Laird, J. R. (1977): *Investigación agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional*. México. Rama de Suelos, Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura.
- Li, L.; Zhang, F. S.; Li, X. L.; Christie, P.; Sun, J. H.; Yang, S. C. and Tang, C. 2003. Interspecific facilitation of nutrient uptake by intercropped maize and faba bean. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* 68:61-71.
- Link, W.; Weber, H. and Duc, G. 2005. Genetically increasing seed protein content and quality in faba bean. *Grain Legumes*. 44:18-19.
- Li-Xuan L., Zhao-Hai Y., Zhao-Jie Z., Ming-Shi X., Han-Quing Y. 1993. Faba bean in China: state of the art review. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas.
- Mosher, A. T. (1977): “Desarrollo agrícola” en LEAGANS, J. P. y LOOMIS, C. P. (comps): *Cambios socioeconómicos en la agricultura moderna*. México. Limusa, pp.11-22.
- Ndakidemi, P. A. 2006. Manipulating legume/cereal mixtures to optimize the above and below ground interactions in the traditional African cropping systems. *Afr. J.Biotechnol.* 5 (25):2526-2533.
- Orti, A., 1992. La apertura y el enfoque cualitativo o estructural: La entrevista abierta semidirectiva y la discusión de grupo. En García, T. M., *et al.*, comps, *El análisis de la realidad social: Métodos y técnicas de investigación*, Alianza Universidad Textos, España, Pp. 171-202.

- Pichardo-Riego, J. C.; Escalante-Estrada, J. A.; Rodríguez-González, M. T. y Sánchez-García, P. 2007. Aplicación dividida y eficiencia agronómica de nitrógeno, uso de agua y radiación, y rendimiento de haba. *Terra latinoamericana*. 25:145-154.
- Rogers, Everett M. y Schoemaker, Floyd.1974. *La comunicación de innovaciones: Un enfoque transcultural*. Traducido de la segunda edición en inglés por Ricardo Vinós Cruz-López. México: Herrero Hermanos.
- Rogers, Everett M. y Svehinig, Lynne.1979. *La modernización entre los agricultores tradicionales*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rojas, S. R. 2002. Guía para realizar investigaciones sociales. 34ª edición. México: Plaza y Valdés Editores.
- Ruiz-Olabuénaga, J.I. (1996): Metodología de investigación cualitativa. Bilbao: Deusto
- Sánchez de Puerta, Fernando. 2000. Sobre los conceptos de desarrollo y extensión rural. En *Estrategias de transferencia de tecnologías*, coordinado por Bernardino Mata García e Ibis Sepúlveda González, 3-12. México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Sahile, S.; Fininsa, C. H.; Sakhuja, P. K. and Ahmed, S. 2008. Effect of mixed cropping and fungicides on chocolate spot (*Botrytis fabae*) of faba bean (*Vicia faba* L.) in Ethiopia. *Crop Protection* 27:275-282.
- Sandoval-Castro, E.; Díaz-Ruiz, R. y Tornero-Campante, M. 2000. Efecto de la fertilización química y aplicación de lombricomposta en haba (*Vicia faba* L.) en la región oriente de Puebla. In: Quintero-Lizaola, R.; Reyna-trujillo, T.; Corlay-Chee, L.; Ibañez-Huerta, A. y García-Calderón, N. E. (Eds). *La edafología y sus perspectivas al siglo XXI*. Tomo II. México: Colegio de Postgraduados, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Chapíngo. Pp 582-586.
- Sevilla Guzmán, Eduardo. 1989. El campesinado. En *Tratado de sociología*, editado por Salustiano del Campo, 366-399. Madrid: Editorial Taurus.

- Sevilla Guzmán, Eduardo. 2001. Agroecología y desarrollo rural sustentable: una propuesta desde Latinoamérica. En notas del Curso de Doctorado en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible de la Universidad de Córdoba, España (Mimeo).
- SIAP. 2008. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. www.siap.gob.mx.
- Schejtman, Alexander. 1980. Economía campesina: lógica interna, articulación y persistencia. *Revista de la CEPAL*. (11): 121-140.
- Torres, A. M.; Román, B.; Avila, C. M.; Satovic, Z.; Rubiales, D.; Sillero, J. C.; Cubero, J. I. and Moreno, M. T. 2006. Faba bean breeding for resistance against biotic stresses: towards application of marker technology. *Euphytica*. 147:67-80.
- Yu-Ying, L.; Chang-Bin, Y.; Xu, Ch.; Chun-Jie, L.; Jian-Hao, S.; Fu-Suo, Z.; Hans, L. and Long, L. 2009. Intercropping alleviates the inhibitory effect of N fertilization on nodulation and symbiotic N₂ fixation of faba bean. *Plan Soil*. 323:295-308.
- Wolf, Eric R. 1978. *Los campesinos*. 3ª edición en español. Barcelona: Editorial Labor.