



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

MAESTRÍA EN AGROINDUSTRIA RURAL,  
DESARROLLO TERRITORIAL Y TURISMO  
AGROALIMENTARIO

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE HABA VERDE (*Vicia faba* L.)  
COMO UNIDAD DE DESARROLLO TERRITORIAL AGRÍCOLA  
EN CALIMAYA, ESTADO DE MÉXICO

**TRABAJO TERMINAL DE GRADO**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN  
AGROINDUSTRIA RURAL, DESARROLLO TERRITORIAL Y  
TURISMO AGROALIMENTARIO

PRESENTA:

YEUSETH LILIANA BASTIDA ARRIAGA

COMITÉ DE TUTORES:

DRA. DELFINA DE JESÚS PÉREZ LÓPEZ

DR. ANDRÉS GONZÁLEZ HUERTA

DRA. MARÍA CRISTINA CHÁVEZ MEJÍA

EL CERRILLO PIEDRAS BLANCAS TOLUCA, MÉXICO, NOVIEMBRE DEL 2019

## INDICE GENERAL

<b>DEDICATORÍAS</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	iii
<b>RESUMEN</b>	viii
<b>ABSTRACT</b>	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	4
2.1. Desarrollo territorial	4
2.2. Importancia del desarrollo agrícola	5
2.3. Desarrollo territorial del municipio de Calimaya de Díaz González	6
2.3.1 Comunidades que conforman este municipio y su población	7
2.3.2 Características del clima, suelo y vegetación	7
2.3.3 Características culturales y culinarias del municipio (INAFED, 2010).	9
2.4. Historia de <i>Vicia faba L.</i>	11
2.5. Importancia económica del cultivo a nivel mundial	12
2.6. Producción de haba verde a nivel nacional	16
2.7. Producción de haba verde a nivel estatal	18
2.8. Usos Alternativos del cultivo	20
2.9. Características de vaina verde y de grano	21
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	25
3.1. Área territorial de estudio	25
3.2. Diseño de muestreo	26
3.3. Tamaño de muestra	26
3.4. Elaboración del cuestionario	32
3.5. Especificación de variables y escala de medición	32
3.6. Obtención de la información	33
3.7. Codificación y análisis de la información	33

<b>IV. RESULTADOS</b>	34
4.1. Características socioculturales de los agricultores	34
4.2. Tecnología de producción de haba	39
4.2.1. Sistemas de producción	39
4.2.2. Cultivares que utilizan los agricultores	40
4.2.3. Métodos de siembra	40
4.2.4. Labores culturales del cultivo	41
4.2.5. Fertilización	42
4.2.6. Control de maleza	43
4.2.7. Control de enfermedades	44
4.2.8. Control de plagas	45
4.2.9. Corte y cosecha	46
4.2.10. Características de la semilla	47
4.3. Comercialización	52
<b>V. DISCUSIÓN</b>	54
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	60
<b>VII. PROPUESTA</b>	61
7.1. Mejoramiento genético	61
<b>VIII. LITERATURA CITADA</b>	64
<b>ANEXO IA</b>	74
<b>CÉDULA DE DIAGNOSTICO</b>	74
<b>ANEXO IIB</b>	81
<b>EVIDENCIAS DEL TRABAJO DE CAMPO</b>	81

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro:</b>		<b>Página</b>
1	Principales países productores de haba a nivel mundial (miles de toneladas) de 2008-2012	14
2	Principales países productores de haba a nivel mundial en 2017	15
3	Países con mayor rendimiento por hectárea de haba en 2017	16
4	Producción de haba verde a nivel nacional (2008-2012)	17
5	Superficie sembrada, volúmen de producción y rendimiento de vaina verde a nivel nacional en 2017	18
6	Principales municipios del Estado de México con mayor volumen de producción de vaina verde en 2017	19
7	Municipios del Estado de México con mayor rendimiento de vaina verde en 2017	20
8	Categorías de calidad de la semilla de haba	23
9	Requisitos de sanidad y tolerancia permitidas	24
10	Agricultores participantes de Calimaya	28
11	Agricultores participantes de Zaragoza	29
12	Agricultores participantes de San Marcos	30
13	Agricultores participantes de Santa María	31
14	Agricultores participantes de San Lorenzo	32

## ÍNICE DE FIGURAS

<b>Figura:</b>		<b>Página</b>
1	Usos del suelo en el municipio de Calimaya de Díaz González	8
2	Ubicación geográfica de las cinco comunidades de Calimaya objeto de estudio	27
3	Origen de la semilla de haba utilizada	35
4	Conservación de la semilla de haba	36
5	Formas de consumo del haba	38
6	Métodos de siembra	41
7	Preparación del suelo	42
8	Tipo de fertilización	43
9	Control de maleza	44
10	Características de la semilla	48
11	Razones porque no le gusta su semilla	49
12	Criterios de selección de la semilla	50
13	Arquetipo de planta de haba	51
IIB1	Aplicación de cédulas de diagnostico	82
IIB2	Siembra y desarrollo del cultivo	83
IIB3	Formación de vaina	84
IIB4	Empaque y almacenamiento de vaina	85
IIB5	Incorporación de materia verde	86
IIB6	Formación de cárcavas y erosión del suelo	86
IIB7	Enfermedades del cultivo	87

## RESUMEN

Este estudio se realizó en el municipio de Calimaya de Díaz González en el periodo 2017-2018, con el objetivo de estudiar el potencial productivo de haba verde a través de la acción participativa de los productores. El municipio de Calimaya es un gran productor de vaina verde, las comunidades de Zaragoza de Guadalupe y San Marcos y Calimaya siembran una superficie agrícola de 10 a 15 ha y obtienen los mayores rendimientos de 8 a 12 t ha<sup>-1</sup>. Es un cultivo que ayuda a generar empleos y a mejorar el nivel socioeconómico de las familias de la región. Sin embargo, es un cultivo que es sensible a las enfermedades, a la sequía y granizo, por lo que es necesario tener cultivares mejorados que sean tolerantes a estos factores. Los agricultores seleccionan su semilla en base al tamaño de vaina y semilla, porte, sanidad y rendimiento, por lo que es necesario que el agricultor aplique eficientemente la técnica de selección.

**Palabras Clave:** Producción, Diagnóstico, Calimaya de Díaz González.

## **ABSTRACT**

This study was carried out in the municipality of Calimaya de Díaz González in the 2017-2018 period, with the main objective of studying the productive potential of green beans through the participatory action of the producers. The municipality of Calimaya is an important producer of green pods; the communities of Zaragoza de Guadalupe and San Marcos and Calimaya sown between 10 and 15 ha to obtain the highest yields from 8 to 12 t ha<sup>-1</sup>. This crop helps to generate jobs and to improve the socioeconomic status of families in this region. However, it is a crop that is sensitive to diseases, drought and hail, so it is necessary to obtain some improved cultivars. Farmers select their seed based on pod and seed size, size, health and yield, so it is necessary to apply the selection technique efficiently.

**Keywords:** Pod production, Diagnosis, State of México.

## I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo territorial es la capacidad que tiene una sociedad local con propósitos colectivos de progreso, equidad, justicia, sostenibilidad y valorización de sus recursos. Es decir es el resultado de la interacción entre dinámicas económicas, sociales e institucionales de una comunidad en un territorio determinado con el fin de hacer más satisfactorias las condiciones de vida de los actores sociales. Se basa en dos conceptos fundamentales, la transformación productiva y el desarrollo institucional en un espacio territorial (Schejtman y Berdegué, 2004; Duncan y Arns, 2008).

En el territorio mexicano la producción de haba (*Vicia faba* L.) tiene dos características, principales: es llevada a cabo por pequeños agricultores tanto privados como ejidatarios. Su importancia radica en el alto valor proteínico (24 a 32%) que representa para población de escasos recursos (Volpelli *et al.*, 2010; Gutiérrez *et al.*, 2008); es la séptima leguminosa más importante en el mundo y se consume en verde y en seco (Crepón *et al.*, 2010). Se siembra en 17 entidades federativas, los principales estados productores son: Puebla, México, Tlaxcala, Veracruz, Hidalgo y Michoacán. El Estado de México es el principal productor de haba verde a nivel nacional con 6.56 t ha<sup>-1</sup> (SIAP, 2018) y por su potencial económico e industrial que ha alcanzado en las últimas décadas es un excelente cultivo alternativo para los productores de esa región.



El municipio de Calimaya de Díaz González, situado en el Estado de México, es predominantemente agrícola y produce principalmente Cacahuacintle y hortalizas, es un gran productor de haba verde ocupando el segundo lugar en rendimiento con 12.5 t ha<sup>-1</sup> después del municipio de Lerma (14.12 t ha<sup>-1</sup>; SIAP, 2018). En el contexto anterior es deseable obtener información sobre los indicadores tecnológicos, sociales, económicos, culturales, ambientales y alimenticios de *Vicia faba* L. Esto permitirá tener información básica de los agricultores del municipio y ofrecer una alternativa para mejorar e incrementar la producción y calidad de vida. Por lo tanto, el conocimiento *a priori* del agricultor es una fuente de información importante, sustentado en la experiencia, en el manejo de los sistemas de producción tradicional y en el amplio conocimiento integral de la conservación de los recursos genéticos, a tal grado que responde a las necesidades básicas de la comunidad y al mismo tiempo represente, un desarrollo integral de la sociedad (Morán, 1993). Por lo que los objetivos del presente estudio son:

### **1.1. Objetivo general**

Analizar el potencial productivo de haba verde a través de la acción participativa de los productores, de Calimaya de Díaz González.

### **1.2. Objetivos específicos**

Elaborar un diagnóstico sobre la producción y calidad del haba verde en Calimaya de Díaz González, Estado de México, México.

Conocer las características de los cultivares de haba en vaina verde que cumpla con las necesidades de los agricultores.

Generar una propuesta que permita a los agricultores incrementar la producción de haba en la región de Calimaya.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Desarrollo territorial**

El desarrollo involucra elementos económicos, tecnológicos, ambientales, sociales, políticos y territoriales.

El desarrollo territorial se entiende como la capacidad de una sociedad local para formularse propósitos colectivos de progreso material, equidad, justicia y sostenibilidad y valorización de los recursos locales para su obtención. Asimismo, es el resultado de la interacción entre dinámicas económicas, sociales e institucionales de una comunidad en un territorio determinado con el fin de hacer más satisfactorias las condiciones de vida de los actores sociales. Se basa en dos conceptos fundamentales, la transformación productiva y el desarrollo institucional en un espacio territorial; lo que involucra la competitividad, el carácter sistémico de ésta, la innovación tecnológica, la construcción de vínculos con mercados dinámicos y las relaciones urbano-rurales, redes que permitan el acceso a conocimientos y habilidades, alianzas entre agentes que se complementan para el logro de objetivos compartidos a lo largo de una cadena productiva y espacios de concertación público-privados (Schejtman y Berdegué, 2004; Duncan y Arns, 2008).

El desarrollo territorial ha existido siempre en todos los territorios, y está vinculado a las tradiciones, saberes y capacidades locales, como la innovación, creatividad y aptitud empresarial de los agentes locales, la capacidad técnica y de gestión, la

capacidad organizativa y de relación de las personas, la capacidad de articulación con el entorno institucional y los mercados, la capacidad de liderazgo y de concertación entre actores económicos. Existe un conjunto de componentes característicos que determinan el desarrollo territorial, los cuales son: sostenibilidad sistémica, gobernanza, inclusión social, ordenamiento territorial, equilibrio rural-urbano, producción agrícola (sistemas alimentarios sustentables), resiliencia al cambio climático, emprendimiento rural e innovación rural (FAO, 2008).

## **2.2. Importancia del desarrollo agrícola**

El desarrollo agrícola permite impulsar el progreso económico de los habitantes de las zonas rurales, principalmente mejorando la productividad agrícola, el acceso a los recursos naturales, especialmente agua y tierra, que incluyan prácticas de conservación, tecnologías agrícolas avanzadas y sistemas de producción eficientes, oportunidades de ampliar el acceso a los mercados local, nacional e internacional y establecer cadenas de valor con productos agrícolas de calidad. Aumentar el empleo en el sector agrícola y tener competitividad en el desarrollo empresarial. Esto va a favorecer una mejor calidad de vida de la población evitando la pobreza extrema, la migración y marginación, garantizado el acceso, disponibilidad y el aprovechamiento de los recursos disponibles de la comunidad (Argüello y Caviades, 2008; FAO, 2018). Los pequeños productores tienen mayor participación en el desarrollo agrícola ya que generan mayores ingresos y empleos para la

comunidad rural, fomentando la productividad, rentabilidad, capacitación y organización en la producción agrícola (Urquía, 2014).

### **2.3. Desarrollo territorial del municipio de Calimaya de Díaz González**

Este municipio tiene una extensión territorial 101.19 km<sup>2</sup>. El uso del suelo es primordialmente agrícola con 64.3%, uso forestal un 17.7% y otras actividades económicas un 3.11% y la urbanización un 14.9% (García y Carreño, 2018; Figura 1), su economía se basa en la producción de maíz cacahuacintle (*Zea mays* L.); sin embargo, se producen hortalizas como haba, zanahoria (*Daucus carota* L.) chícharo (*Pisum sativum* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.), avena (*Avena sativa* L.) y frijol (*Phaseolous vulgaris* L.). En la actualidad la superficie agrícola se ha ido reduciendo por la mancha urbana y la sobre explotación de arena, grava y tepojal dejando grandes cárcavas y destruyendo la orografía del municipio. Una gran parte de la comunidad se ha visto beneficiada económicamente por la explotación de las minas ocasionando una gran erosión del suelo agrícola (INAFED, 2010; Tarango, 1997). A través de la historia de Calimaya las tierras fueron ocupadas por rancheros y hacendados, en tres etapas: la primera arrancó en la segunda mitad del siglo XVI y estuvo representada por los encomenderos, quienes al título diferente de su encomienda, habían hecho crecer varias de sus propiedades dentro de los límites de los pueblos; la segunda fase estuvo representada por los rancheros y hacendados que adquirieron sus terrenos en las últimas décadas del siglo XVII y en las primeras del siglo XVIII y la última por los

criollos y españoles, "vecinos del comercio", que iniciaron la compra de tierras cuando el régimen colonial estaba llegando a su fin.

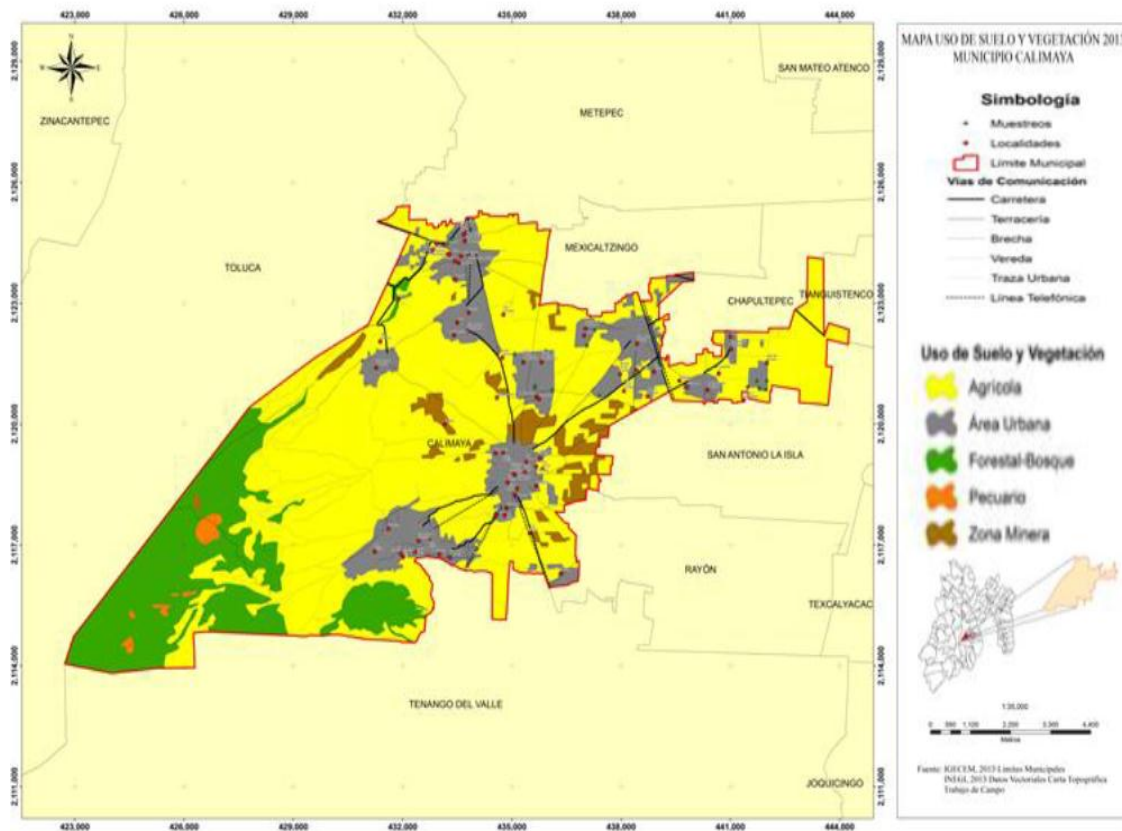
### **2.3.1 Comunidades que conforman este municipio y su población**

El municipio está integrado por San Diego La Huerta (871 habitantes), la Cabecera Municipal (6 726 habitantes), San Lorenzo Cuahutenco (1 993 habitantes), Santa María Nativitas (4 069 habitantes), Zaragoza de Guadalupe (3 992 habitantes), San Marcos de la Cruz (733 habitantes), San Bartolito (962 habitantes), San Andrés Ocotlán (4 169 habitantes) y la Concepción Coatipa (962 habitantes) (INAFED, 2010).

### **2.3.2 Características del clima, suelo y vegetación**

El Clima que predomina en el municipio de Calimaya es el templado subhúmedo con tendencia al frío, con una temperatura media anual de 12.8°C, una mínima y una máxima de -4.0 y 26°C, respectivamente. Los suelos son muy friables, derivados de cenizas volcánicas, pH ácido (entre 3.8 y 6.0) y descansa sobre un sustrato volcánico de pumicita suelta (tepojal), que se encuentra entre 40 y 100 cm de profundidad. El suelo es tipo andosol, con textura de tipo arcillo - limoso hasta franco-arenoso y arenoso, éstos formados por el arrastre de materiales sedimentados hacia las partes más bajas, problema que las lluvias originan durante la época de máxima precipitación, cuyo cauce se originó en las partes altas aledañas al volcán Xinantecatl y que ha contribuido al aumento de la superficie erosionada (García, 1988). La vegetación predominante son las coníferas principalmente especies forestales como pino (*Pinus spp.*), encino (*Quercus spp.*) y

oyamel (*Abies religiosa* Kunth) Schl. & Cham., de gran importancia por su explotación de madera fina. En lo referente a la fauna silvestre local enumeramos al gato montés (*Felis silvestris* Schereber), venados (*Odocoileus virginianus* Zimmermann) y águilas (*Aquila chrysaetos* L.). En el municipio existen otras especies de animales en cautiverio, y están ubicadas en el Zoológico de Zacango (INAFED, 2010).



**Figura 1. Usos del suelo en el municipio de Calimaya de Díaz González (García y Carreño, 2018).**

### **2.3.3 Características culturales y culinarias del municipio (INAFED, 2010).**

Calimaya se compone de calli: "casa", máitl: "trabajar con las manos" y yan: "hacer algo extraordinario"; lo que etimológicamente significa **"lugar en que se construyen casas"**, quizás porque se extrae yacimientos de arena tepojal y grava. El municipio cuenta con tradiciones arraigadas como adecuar el calendario religioso al calendario agrícola, ya que no se siembran las milpas sin antes llevar las semillas a bendecir a la parroquia; otra vieja costumbre en este sentido es el famoso paseo de "los locos", en el que los hombres recorren las calles vestidos de mujeres, evoca un antiguo ritual de fertilidad ligado con la agricultura; su finalidad original era la de propiciar la lluvia. Las fiestas patronales de cada barrio, pueblo y parroquia se siguen llevando a efecto con la misma devoción y organización. Todavía algunos años se ha logrado que ocho días antes de la fiesta, se haga "el paseo" para el que se preparan carros alegóricos que representan cuadros bíblicos o la vida de los santos. Otras procesiones típicas del lugar son las de "Los faroles" y la "del silencio". Hace poco tiempo, era tradicional la presentación de danzas como la de "Moros y cristeros", la de "Los arrieros", la de "Los tejamanileros" o la de "Los cañeros", aún que han dejado de presentarse, a veces por falta de economía o interés de los jóvenes. Sin embargo, en algunos pueblos que fueron antiguas dependencias de Calimaya, se practican varias danzas que evocan tradiciones prehispánicas y coloniales, como "La danza de la pluma".



La música de mariachi es una joven tradición que despertó en Calimaya desde la década de los setenta. El primer mariachi fundado en Calimaya fue el "Mariachi San Juan", cambiaron de nombre "Mariachi de los Angeles". Sus interpretaciones ha mejorado, si antes aprendían líricamente hoy van al Conservatorio o Bellas Artes.

En las artesanías la tradición es tejer rebozos y hacerles sus puntas, y en algunas partes del municipio trabajan los arreos de charrería, su principal material de trabajo es el cuero la reata o mecate y las cerdas de res; así como también elaboran muñecos de hojas de maíz cacahuacintle y cuadros de popotillo de color.

Lo típico de la gastronomía del municipio es la elaboración del famoso "tecuí"; esta bebida, cuyo nombre en náhuatl quiere decir "el que hace mover el corazón", tuvo su origen en la época de la arriería, cuando a lomo de mula se traían de Morelos dos botes llenos de alcohol en cada animal. Se prepara con jugo de naranja endulzado y alcohol; es costumbre que se prenda un cerillo a la vasija donde se guarda para deleite de la vista, antes de que se proceda a darle alegría al corazón. En lo que respecta al arte de la cocina, se consumen habas de diversas formas y los habitantes de la región consumen más de 5kg de haba verde al año, también se elabora sopa de hongos y barbacoa.

Su principal centro turístico del municipio es la hacienda de Zacango cuyo origen se basa en la mitad del siglo XVII, fue un punto estratégico para el comercio y la arriería, hoy es uno de los zoológicos más importantes del país.

#### **2.4. Historia de *Vicia faba* L.**

A pesar de la publicación de numerosos estudios genéticos y citogenéticos se sabe poco sobre el origen y la domesticación de haba. Zohary (1972) considera que el antepasado común de *Vicia faba* L. fue *Vicia galilea*, esto permitió predecir el lugar de origen; las evidencias encontradas indican que las primeras descripciones de haba fueron encontradas en China (100 a. C.) y Japón (700 años d. c.). Sin embargo, el grupo Paucijuga, actualmente presente desde Afganistán a la India, es la forma primitiva considerada como más cercana al extinguido progenitor silvestre (Zohary y Hopf, 2000).

Se considera como origen el centro y sur oeste de Asia, de algunas regiones circunvecinas al mar Mediterráneo y de la región sur occidental de Asia menor (Vavilov, 1951). Ladizinsky (1975) considera que su centro de origen es el Medio Oriente y su centro de domesticación fue Asia Central, donde se encontraron evidencias arqueológicas del uso de esta leguminosa desde la edad de bronce (Hopf, 1978). Cubero (1974) menciona como centro de origen el cercano Oriente, desde donde se extendió al Mediterráneo con cuatro diferentes rutas que serían: Europa a lo largo de la Costa Africana a España, a lo largo del Nilo en Etiopía y desde Mesopotamia a la India. Como Centros Secundarios de Diversidad se consideran Afganistán y Etiopía y, posteriormente, se extendió al resto del mundo (Cubero y Moreno, 1983).

El haba se ha cultivado desde los inicios del periodo Neolítico o edad de piedra; fue introducida en México con la llegada de los españoles, no hay evidencias de su cultivo por parte de los indígenas americanos en épocas precolombinas, lo que señala que esta leguminosa ha estado presente en el continente americano por lo menos desde hace 500 años (ASERCA, 2001). Por otro lado, Mateo (1961) señala que fue sembrada por primera vez en los Estados Unidos de Norteamérica, en las costas del Atlántico. Actualmente se cultiva ampliamente en regiones templadas y subtropicales (Flores *et al.*, 2012).

## **2.5. Importancia económica del cultivo a nivel mundial**

El haba pertenece a la familia fabacea y tiene un mercado importante en los países industrializados y es usada para consumo humano y animal (Crepón *et al.*, 2010). Su importancia radica en alto valor nutritivo ya que tiene de 9 a 12 % de proteína en verde y en grano tiene de 24 a 32% (Volpelli *et al.*, 2010; Gutiérrez *et al.*, 2008; Crepón *et al.*, 2010).

Las principales regiones productoras en Europa son la región mediterránea que comprende Italia y España, la región Norte del Mediterráneo que comprende el área continental que abarca Austria, República Checa, Estonia, y sur de Alemania: el área de oceanía que comprende Norte de Portugal y España, Francia, Bélgica, Holanda, Norte de Alemania, Dinamarca y Reino Unido. También, África, Asia, Norteamérica y Sudamérica son grandes productores de haba verde y grano seco (FAOSTAT, 2012; Flores *et al.*, 2012). Los 10 principales países productores de

haba en 2017 fueron: China, Etiopía, Australia, Reino Unido, Alemania, Francia, Egipto, Sudán, Suecia y Marruecos, que aportan el 57% de la producción mundial. China fue el principal productor en 2017 con 1'803,019 millones de toneladas, seguido de Etiopía y Australia (Cuadro 2; FAOSTAT, 2018), esto indica que hubo un incremento en el volumen de producción de 2008 al 2017 (1 800 000 a 1 803 019 miles de t) (Cuadro 1; FAOSTAT, 2013). México ocupa el 17 lugar en volumen de producción, fluctuando de 27 363 (2008) a 32 556 miles de t (2017) (Cuadro 2; FAOSTAT, 2018).

**Cuadro 1. Principales países productores de haba a nivel mundial (miles de toneladas) de 2008-2012.**

País	2008	2009	2010	2011	2012
China	1 800 000	1 650 000	1 400 000	1 550 000	1 400 000
Argelia	25 213	36 495	36 625	37 982	40 507
México	27 363	18 476	20 485	9 785	23 072
Italia	106 479	97 408	104 241	83 897	94 300
Etiopía	688 667	695 984	610 845	697 798	714 796
Egipto	246 801	297 620	233 523	174 631	185 000
Perú	64 308	69 634	67 110	64 646	73 359
Bolivia	13 871	14 622	12 768	12 781	13 000
Iraq	12 819	10 874	14 367	11 325	12 500
Marruecos	108 680	153 040	149 380	133 512	14 793
Total	3 094 201	3 044 153	2 649 134	2 726 357	2 704 527

**Fuente:** FAOSTAT (2013).

**Cuadro 2. Principales países productores de haba a nivel mundial en 2017.**

<b>País</b>	<b>Volumen de producción t</b>	<b>Rendimiento t / ha<sup>-1</sup></b>
China	1 803 019	1.99
Etiopía	930 633	2.08
Australia	373 605	1.63
Reino Unido	302 468	3.82
Alemania	188 800	4.06
Francia	187 681	2.99
Egipto	112 871	3.46
Sudán	110 719	1.60
Suecia	109 400	3.58
Marruecos	93 400	0.71
Italia	92 767	1.81
Perú	72 818	1.42
Tunez	64 091	1.18
España	48 468	1.32
Argelia	46 856	1.16
Siria	36 097	2.00
México	32 556	1.56

**Fuente:** FAOSTAT (2018).

Los países que obtienen los mayores rendimientos de haba se observan en el Cuadro 3. Portugal ocupa el primer lugar con 10.54 t ha<sup>-1</sup>, seguido de Argentina y Uzbequistán. México ocupa el 34 lugar, con 1.56 t ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 3. Países con mayor rendimiento por hectárea de haba en 2017.**

<b>País</b>	<b>Volumen de Producción (kg)</b>	<b>Rendimiento t ha<sup>-1</sup></b>
Portugal	105460	10.54
Argentina	89642	8.96
Uzbekistán	62795	6.27
Países Bajos	50803	5.08
Alemania	40690	4.06
Bélgica	40270	4.02
Reino Unido	38282	3.82
Suecia	35881	3.58
Egipto	34695	3.46
Francia	29990	2.99
Suiza	29105	2.91
Malta	28801	2.88
Chipre	28148	2.81
Turquía	27760	2.77
Iraq	26786	2.67
México	1567.6	1.56

**Fuente:** FAOSTAT (2018).

## **2.6. Producción de haba verde a nivel nacional**

En México se siembra en forma asociada o en monocultivo en la región de los Valles Altos, que comprenden los estados de Puebla, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala,

México y Michoacán. En el periodo del 2008 al 2012 el rendimiento en vaina en verde no presentó variación alguna pero en el 2009 el rendimiento fue de 6.13 t ha<sup>-1</sup> (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Producción de haba verde a nivel nacional (2008-2012).**

Año	Superficie sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (t)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )
2012	11,704.80	11,157.80	66,521.18	5.96
2011	11,508.1	10,383.1	57,495.01	5.54
2010	9,920.88	9,813.88	57,781.88	5.89
2009	10,612.90	10,317.90	63,284.29	6.13
2008	9,655.80	9,648.30	55,174.70	5.72

Fuente: SIAP (2013).

La media nacional del 2017 de la superficie sembrada de haba verde fue de 11 6025 ha con un volumen de producción de 76 157.96 t y 6.56 t ha<sup>-1</sup>. Los estados de México y Puebla son los principales productores de vaina verde con un volumen de producción de 33 008.40 t y 30 695.08 t y con un rendimiento promedio de 6.64 y 7.31 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Cuadro 5; SIAP, 2018).



**Cuadro 5. Superficie sembrada, volumen de producción y rendimiento de vaina verde a nivel nacional en 2017.**

<b>Estado</b>	<b>Superficie sembrada (Ha)</b>	<b>Volumen de producción (t)</b>	<b>Rendimiento (t ha<sup>-1</sup>)</b>
Baja California	9.00	52.20	5.80
Ciudad de México	174.45	667.44	3.83
Durango	4.27	30.79	7.21
Hidalgo	80.10	485.95	6.07
<b>México</b>	<b>4 971.25</b>	<b>33 008.40</b>	<b>6.64</b>
Michoacán	851.70	5,640.77	6.62
Morelos	79.90	478.91	5.99
Puebla	4 197.58	30 695.06	7.31
Sonora	2.00	6.00	3.00
Tlaxcala	1 005.00	3 691.04	3.67
Veracruz	224.00	1 398.80	6.24
Zacatecas	2.00	2.60	1.30
Promedio	<b>11 601.25</b>	<b>76 157.96</b>	<b>6.56</b>

**Fuente:** SIAP (2018).

## **2.7. Producción de haba verde a nivel estatal**

El Estado de México es uno de los principales productores de haba verde en el país. En el 2017 se produjeron 33 008 toneladas y fueron sembradas más de 4 971.2 hectáreas. Los principales municipios productores son: Amanalco de Becerra, Coatepec Harinas, Ocuilan, Ixtlahuaca, Texcaltitlán, Santiago Tianguistenco, Calimaya, Tenango del Valle, Temascaltepec y Donato Guerra, entre otros

(Cuadro 6). El municipio de Calimaya tiene una participación cercana al 3.5% de la producción estatal total, con una superficie sembrada aproximada de 115 ha y un volumen de producción de 1 437.5 toneladas, con un rendimiento promedio de 12.5 t ha<sup>-1</sup>, ocupando el 2º lugar en rendimiento de vaina verde (Cuadro 7).

**Cuadro 6. Principales Municipios del Estado de México con mayor volumen de producción de vaina verde en 2017.**

<b>Municipio</b>	<b>Volumen de producción (t)</b>	<b>Rendimiento (t ha<sup>-1</sup>)</b>
Amanalco	4,027.25	8.48
Coatepec Harinas	4,000.73	5.38
Ocuilan	2,639.27	5.77
Ixtlahuaca	2,360.50	10.31
Texcaltitlán	2,076.15	4.79
Tianguistenco	1,801.44	7.2
Calimaya	1,437.50	12.5
Tenango del Valle	1,309.35	6.45
Temascaltepec	1,068.45	4.24
Donato Guerra	922	8.62

Fuente: SIAP (2018).

**Cuadro 7. Municipios del Estado de México con mayor rendimiento de vaina verde en 2017.**

<b>Municipio</b>	<b>Superficie sembrada (Ha)</b>	<b>volumen de producción (t)</b>	<b>Rendimiento (t ha<sup>-1</sup>)</b>
Lerma	16.70	235.75	14.12
Calimaya	115	1437.5	12.50
Mexicaltzingo	24.15	289.80	12.00
Jocotitlán	25	271.90	10.88
San Felipe del Progreso	62	665.70	10.74
Ixtlahuaca	229	2360.50	10.31
Ocoyoacac	22	204.40	9.20

Fuente: SIAP (2018).

**2.8. Usos Alternativos del cultivo**

Esta especie tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico ya que vive en simbiosis con el género *Rhizobium* (Duc *et al.*, 2010), por lo que se utiliza como cultivo de rotación y en asociación con cereales. También se utiliza el follaje como abono verde y en la alimentación de caballos, gallinas, cerdos y palomas (Haciseferogullari *et al.*, 2003; Crepón *et al.*, 2010). Con la semilla deshidratada se elaboran congelados, harina, crema o pinole (Ordoñez, 2010). En medicina tiene propiedades y beneficios interesantes; la harina es aplicada en quemaduras

producidas por agua hirviendo y se recomienda en forma de cataplasmas, para aliviar los problemas de hernia. Las infusiones hechas de flores tienen propiedades diuréticas, depurativas y antirreumáticas (Ordoñez, 2009). Es una de las mejores fuentes de fenóles que actúan como antioxidantes y tiene un aminoácido (levo-3,4dihidroxi-fenilalanina (L-dopa) (Shetty *et al.*, 2002) que retrasa los síntomas severos del síndrome del Parkinson. Las vainas verdes son ricas en vitamina J (Coalina), factor que ayuda a evitar la adherencia de colesterol en las arterias (Fornes, 1983). En Egipto la usan en las ofrendas porque esconden las almas de los muertos (Segura y Torres, 2009). En México se elaboran gorditas cocidas hechas de masa de maíz y rellenas de haba molida. También se elabora sopa de habas.

## **2.9. Características de vaina verde y de grano**

Las vainas deben ser de tamaño mediano, gruesas y con un color verde intenso y brillante, de tamaño uniforme, de textura y apariencia lisa, homogénea, sin manchas y enteras (SICA, 2009). Las vainas verde intenso señalan el punto de cosecha, no deben exponerse al sol y se pelan manualmente (Faiguenbaum, 2003). La vaina puede medir de 10 a 20 cm; el consumidor prefiere vainas largas. Para uso agroindustrial esta característica no es relevante; el número de semillas por vaina debe oscilar de 2 a 9, el peso de una semilla debe ser de 1.4 a 2.0 g (Bascur, 1997). La semilla es verde amarillento, aunque hay más oscuras (SICA, 2009). El tiempo de vida después de la cosecha es de cinco días. Es muy importante mantener constante la circulación del aire. La conservación de las

habas verdes se realiza a 0-1<sup>0</sup> C y humedad relativa de 95%, sin abrir la vaina. Otra nueva alternativa está orientada a la industria transformadora de precocido, enlatado y congelado en países Europeos, como España, Italia, Inglaterra y Francia (Pérez, 2006; Volpelli *et al.*, 2010). Se manejan los tipos baby (granos pequeños) y mini baby, pertenecientes a las variedades botánicas *equina* y *minor*. México, Japón y Chile prefieren semilla de mayor tamaño y la mayoría de los cultivares pertenecen a la variedad botánica *mayor*, de hábito indeterminado y granos de gran calibre (entre 15 y 25 mm de largo y entre 13 y 17 mm de ancho). Sus vainas contienen de cuatro a cinco granos, miden entre 12 y 25 cm de largo y cada semilla pesa entre 1 y 2.5 g (Bravo y Aldunate, 1990).

En los cultivares de haba la maduración de las vainas es variable, ya que las plantas florecen desde los nudos inferiores hacia los superiores. Por esta razón se realizan de dos a tres cortes. Para el mercado de las hortalizas congeladas se requiere abastecimiento continuo y uniforme, por lo que se requiere una planificación en la cosecha, contemplando el uso de variedades y épocas de siembra adecuadas (Mera, 1999); es difícil utilizar una cosechadora ya que no es cultivo altamente tecnificado en México.

A nivel mundial se destina entre 5 y 10% de las habas a exportación como productos congelados, tratándose fundamentalmente de variedades de granos de gran calibre (FIA, 2009). La calidad del grano, específicamente en cuanto a palatabilidad y color, dependerá de la fecha en que el cultivo sea sembrado. Temperaturas máximas de 18°C en etapa de llenado de grano, favorecen el

desarrollo del cultivo de forma homogénea. Por otra parte, temperaturas superiores a 20°C durante la etapa de llenado gano, acompañado de déficit hídrico, favorecen una rápida acumulación de almidón pero también el endurecimiento de los cotiledones y tegumentos seminales, provocando una baja calidad del grano y variación en el color, afectando finalmente su calidad para la agroindustria (Bianco, 1990).

Las características físicas consideran la forma de la semilla, que puede ser oblonga con cáscara libre de manchas en general y tener color crema café, amarillo, marrón o verde y de textura dura y compacta. La variedad debe ser uniforme, distintiva, estable y tener un contenido de humedad máximo del 15%, y estar exenta de olores y sabores extraños. De acuerdo al tamaño de la semilla existen tres categorías de calidad (Cuadro 8). En cuanto a la sanidad existen criterios que se especifican en el cuadro 9. (DIGESA, 2018).

**Cuadro 8. Categorías de calidad de la semilla de haba**

<b>Categorías de calidad</b>	<b>Masa de 1000 granos en gramos (g]</b>
Primera	Mayor o igual que 1818 g
Segunda	Mayor o igual que 1010 g a menor que 1818 g
Tercera	Menor que 1010 g

**Cuadro 9. Requisitos de sanidad y tolerancia permitidas.**

Características	Grado de Calidad (%)		
	Primera	Segunda	Tercera
1. Grano enfermo, máx.	0.0	0.5	1.0
2. Grano picado, máx.	0.0	1.5	3.0
3. Otros defectos (grano abierto, arrugado, descascarado, germinado, manchado, partido, roído y sucio), máx.	2.0	4.0	6.0
<b>Total grano dañado máx.</b>	<b>2.0</b>	<b>6.0</b>	<b>10.0</b>
4. Clase contrastante, máx.	0.0	1.0	2.0
5. Variedad contrastante, máx.	5.0	10.0	15.0
6. Materias extrañas, máx.	0.0	1.0	2.0
<b>Total, máx.</b>	<b>5.0</b>	<b>12.0</b>	<b>19.0</b>
<b>TOTAL ACUMULADO, MÁXIMO</b>	<b>7.0</b>	<b>18.0</b>	<b>29.0</b>

Por cada grado de calidad se aceptará como máximo el porcentaje total acumulado de defectos por sanidad, aspecto, clase contrastante y materias extrañas que se establezcan en la tabla anterior. No se aceptarán en ninguno de los grados de calidad que representen granos infestados con insectos vivos en cualquiera de sus estados, ni granos con hongos.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Área territorial de estudio**

El presente estudio se realizó en el municipio de Calimaya de Díaz González durante el periodo 2017 – 2018; éste está situado en el Valle de Toluca, a 17 km al sur de la capital mexiquense, tiene una extensión territorial de 101.19 km<sup>2</sup>. La orografía de su sistema montañoso está conformado por el Nevado de Toluca, por el monte de Tepemaxalco compuesto por el Cerro de los Cuates y por el Cerro de Putla. La hidrografía está conformada por los arroyos las Cruces, los Temascales, las Palmas, el Ojo de Agua y riachuelos formados durante la temporada de lluvias. Su clima predominante es templado a frío, con una temperatura media anual de 12.8°C, una mínima de -4.0 y una máxima de 26°C, comprende las comunidades de San Diego La Huerta, Cabecera Municipal, San Lorenzo Cuahutenco, Santa María Nativitas, Zaragoza de Guadalupe, San Marcos de la Cruz, San Bartolito, San Andrés Ocotlán y la Concepción Coatipa, las cuales serán identificadas posteriormente como San Diego, Calimaya, San Lorenzo, Santa María, Zaragoza, San Marcos, San Bartolito, San Andrés y la Concepción, respectivamente.

Para realizar el trabajo de campo en el municipio, se consideraron cuatro etapas: la primera consistió en realizar una visita exploratoria del municipio, la segunda en ubicar las comunidades productoras de haba, la tercera se identificó a los agricultores informantes clave y se seleccionaron las cinco comunidades



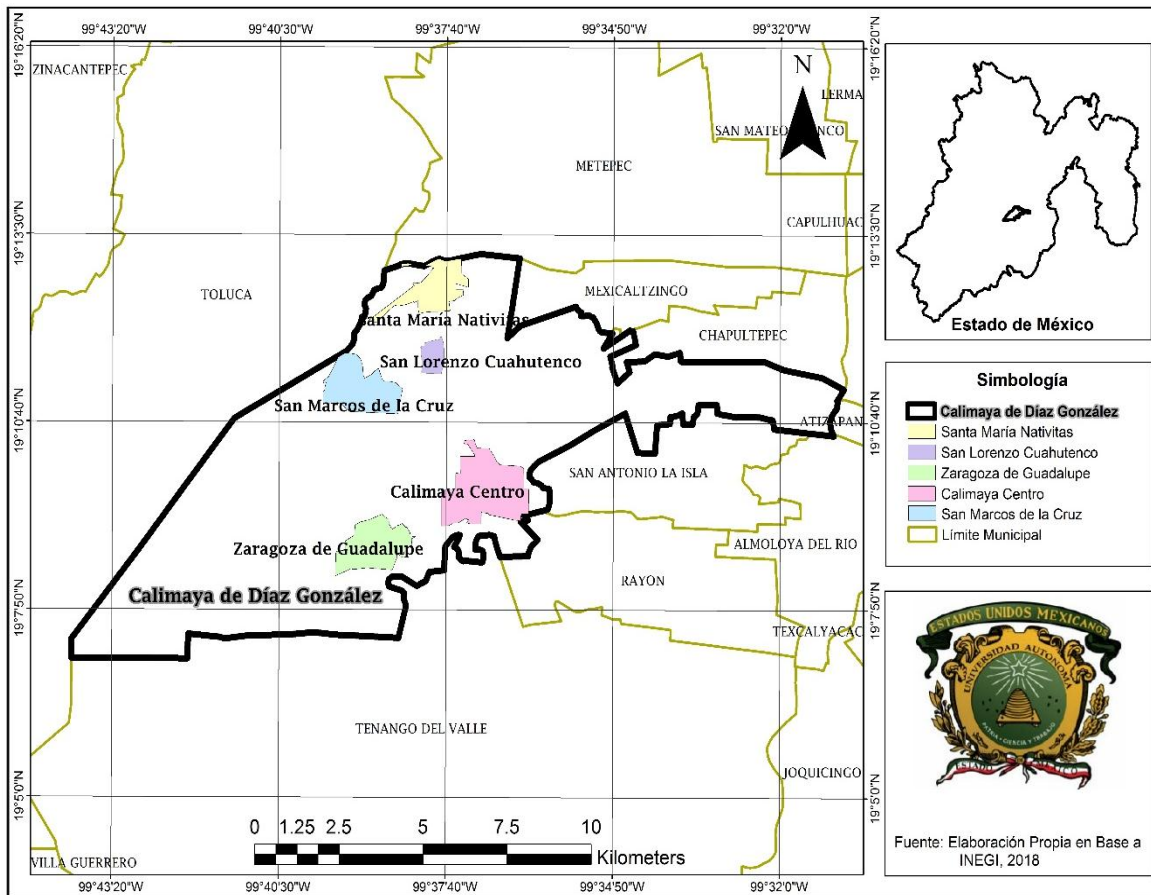
productoras de haba verde y se ubicaron los agricultores activos que siembran el cultivo. Finalmente, en la cuarta etapa se llevó a cabo la aplicación de las cédulas de diagnóstico para cada uno de los agricultores que siembran esta especie.

### **3.2. Diseño de muestreo**

Para la aplicación del diagnóstico se consideraron agricultores reconocidos como informantes clave (Rojas, 2013) del municipio y se usó la metodología de acción participativa de Boucher y Reyes (2013).

### **3.3. Tamaño de muestra**

De acuerdo con los informantes clave del área de estudio, se determinó que son cinco comunidades del municipio que producen haba: San Marcos, Zaragoza, Calimaya, Santa María y San Lorenzo; se aplicaron un total de 101 encuestas (Figura 2).



**Figura 2. Ubicación geográfica de las cinco comunidades de Calimaya objeto de estudio (Modificado de INEGI, 2010).**

## Calimaya

Esta comunidad se localiza a de  $99^{\circ} 37' 02''$  y  $19^{\circ} 09' 39''$ , a 2689 msnm (INEGI, 2010). Aquí se entrevistaron a 31 agricultores (Cuadro 10).

**Cuadro 10. Agricultores participantes de Calimaya**

<b>Nombre</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>
José Manuel Mendoza Malváis	46	Bachillerato
Manuel Mendoza Ayala	75	Secundaria
Lázaro Torres Hernández	80	Primaria
José Antonio Fajardo Díaz Leal	45	Preparatoria
Bernabé Vargas Vilchis	60	Primaria
Gustavo Mendoza Malváis	45	Preparatoria
Juan Mendoza Vilchis	46	Licenciatura
J. Refugio Aguilar Morales	49	Secundaria
Luis Bartolomé Aguilar Morales	42	Licenciatura
Jesús Rodríguez Moreno	32	Técnico
Fabián Malváis Piña	33	Secundaria
Jesús Rodríguez Jiménez	59	Primaria
Serafín Malváis Romero	74	Primaria
Ignacio Alejandro Malváis Romero	61	Primaria
Marcial Malváis Romero	59	Primaria
Fabián Espinoza Jasso	42	Secundaria
Edgardo Garay Mendoza	48	Técnico
Rene Moisés Corona Reyes	39	Técnico
Agustín Corona Macazaga	59	Primaria
Benjamín Rosas Villegas	63	Secundaria
Julio Fajardo Díaz Leal	49	Secundaria
Gonzalo Narciso Calixto Salazar	47	Técnico
Ramón Rafael Robles García	64	Primaria
German Nazario Lara Mendoza	62	Primaria
Mario Hernández Vilchis	64	Primaria
Máximo Valeriano Silvio Vargas Vilchis	57	Primaria
Raymundo Aguilar Vargas	40	Secundaria
Francisco Bobadilla Jasso	41	Técnico
José Leobardo Jasso López	58	Secundaria
Miguel Castaño Serrano	32	Secundaria
Gilberto Pedro Garay Mendoza	55	Licenciatura

## Zaragoza

En esta comunidad se aplicaron 25 encuestas. Está localizada a 99° 38' 43" y una latitud de 19° 08' 46", 2858 msnm (INEGI, 2010; Cuadro 11).

**Cuadro 11. Agricultores participantes de Zaragoza**

<b>Nombre</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>
Juan Manuel Bernal López	27	Licenciatura
Demetrio Salazar Bernal	42	Secundaría
Carlos Colín Zarza	49	Secundaría
Ariel Colín Zarza	51	Secundaría
Carlos Zarza Valdez	69	2º Primaria
Vicente Salazar Zarza	48	Ninguno
Vicente Salazar Ávila	80	Ninguno
Federico Jesús Arias Bernal	52	Secundaría
Eduardo Delgado Tarango	44	Secundaría
Edgar Tarango Velázquez	52	Secundaría
Ubaldo Jiménez Reyes	51	Secundaría
J. Concepción Colín Guadarrama	62	Secundaría
Noé González Arias	59	Secundaría
Fernando Martínez Estrada	70	4º Primaria
Adán Martínez Estrada	62	Ninguno
Adán Zarza Valdez	60	3º Primaria
Rolando Salazar Reyes	38	Secundaría
José Manuel Colín Salazar	52	Primaría
Cupertino Delgado Velázquez	78	Ninguno
Armando Cruz Arias	28	Secundaría
Ranulfo Cruz Carreño	60	Secundaría
Laureano Domingo Salazar Ávila	72	Primaría
Rubén Mendoza Martínez	58	Ninguno
Juan Carlos Arias Tarango	45	Secundaría
Ricardo Arias Tarango	41	Secundaría

## San Marcos

En esta comunidad se encuestó a 24 agricultores. Está localizada a 99° 39' 12", 19° 11' 11", a 2883 msnm (INEGI, 2010; Cuadro 12).

**Cuadro 12. Agricultores participantes de San Marcos**

<b>Nombre</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>
Antonio Carmona Estévez	50	Primaría
José Estévez Olmedo	41	Secundaría
Jesús Corona Pavón	53	Secundaría
Juan Gabriel Corona Estévez	40	Secundaría
Mateo Aurelio Valdez Estévez	51	Secundaría
Pascasio Valdez Estévez	43	Secundaría
Enrique Garduño Estévez	62	Preparatoria
Jaime Garduño Mendoza	40	Preparatoria
Cosme Alfonso Carmona Vásquez	42	Secundaría
Ángel Corona Carmona	66	Primaría
Jesús Carmona Carmona	31	Preparatoria
Bonifacio Carmona González	51	Secundaría
Miguel Estévez Olmedo	45	Secundaría
Aurelio Estévez Corona	55	Primaría
Gregorio Estévez Corona	80	2º Primaría
Juan Reyes Carmona	64	Licenciatura
Crisóforo Reyes Carmona	49	Secundaría
Agustín Reyes Corona	55	Primaría
Francisco Cruz Reyes Carmona	60	1º Secundaría
Tomás Olmedo Carmona	23	Licenciatura
Johan Olmedo Juárez	35	Secundaría
José Manuel Carmona Valdez	37	Secundaría
Ricardo Ángel Reyes Corona	59	Primaría
Felipe Reyes Carmona	50	Primaría

## Santa María

En esta comunidad se encuestó a 16 agricultores. Está localizada a una longitud de 99° 19' 12", a una latitud de 19° 19' 41" y 2 699 msnm (INEGI, 2010; Cuadro 13).

**Cuadro 13. Agricultores participantes de Santa María**

<b>Nombre</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>
Alfredo Martínez Hernández	47	Secundaría
Pablo Abundio Padilla Hernández	51	Secundaría
Marco Eloy Bobadilla Aguirre	60	Licenciatura
Alfonso Escalona Bobadilla	42	Preparatoria
Juan Felipe Rosales Padilla	49	Secundaría
Marcos Rosales Corona	29	Preparatoria
José Luis Rosales González	42	Primaría
Octavio Fierro Rojas	72	Primaría
Alberto Rosales Moreno	74	1º de Primaría
Nazario Corona Rosales	63	2º Secundaría
Víctor Corona Jaimes	38	Secundaría
Bernardo Rosales García	56	Secundaría
Lucas Rosales González	53	Primaría
Juvenal Colín Robles	47	Secundaría
Guillermo Elmo Roquena Corona	62	Preparatoria
Alfonso Muciño Corona	62	Licenciatura

## San Lorenzo

En esta comunidad se encuestó a 5 agricultores. Está localizada a 99° 37' 51", 19° 11' 41" y 2725 msnm (INEGI, 2010; Cuadro 14).

**Cuadro 14. Agricultores participantes de San Lorenzo**

<b>Nombre</b>	<b>Edad</b>	<b>Escolaridad</b>
Efrén Gómez Vélez	55	Bachillerato
Federico Colín Noveron	52	Carrera Técnica
Ubaldo Colín Noveron	60	Secundaria
Abel Estrada Hernández	51	Secundaria
Rafael Carmona Nogales	52	Secundaria

### 3.4. Elaboración del cuestionario

El cuestionario partió de una entrevista estructurada con 72 preguntas abiertas y cerradas que incluyeron indicadores tecnológicos, sociales, económicos y culturales del cultivo de haba que siembran los agricultores del municipio de Calimaya, Estado de México, México (Anexo 1A).

### 3.5. Especificación de variables y escala de medición

Las variables registradas están relacionadas con características de tecnología de producción, aspectos socioculturales de productores y características de vaina verde (Pérez *et al.*, 2014; Díaz *et al.*, 2008).

### **3.6. Obtención de la información**

Se realizó a través de una entrevista directa aplicada a los agricultores en las cinco comunidades productoras de haba verde.

### **3.7. Codificación y análisis de la información**

De los datos provenientes de las cinco comunidades, a partir de la aplicación de las 101 cédulas de entrevista, se agruparon las preguntas y se obtuvo un porcentaje para cada una de éstas.



## IV. RESULTADOS

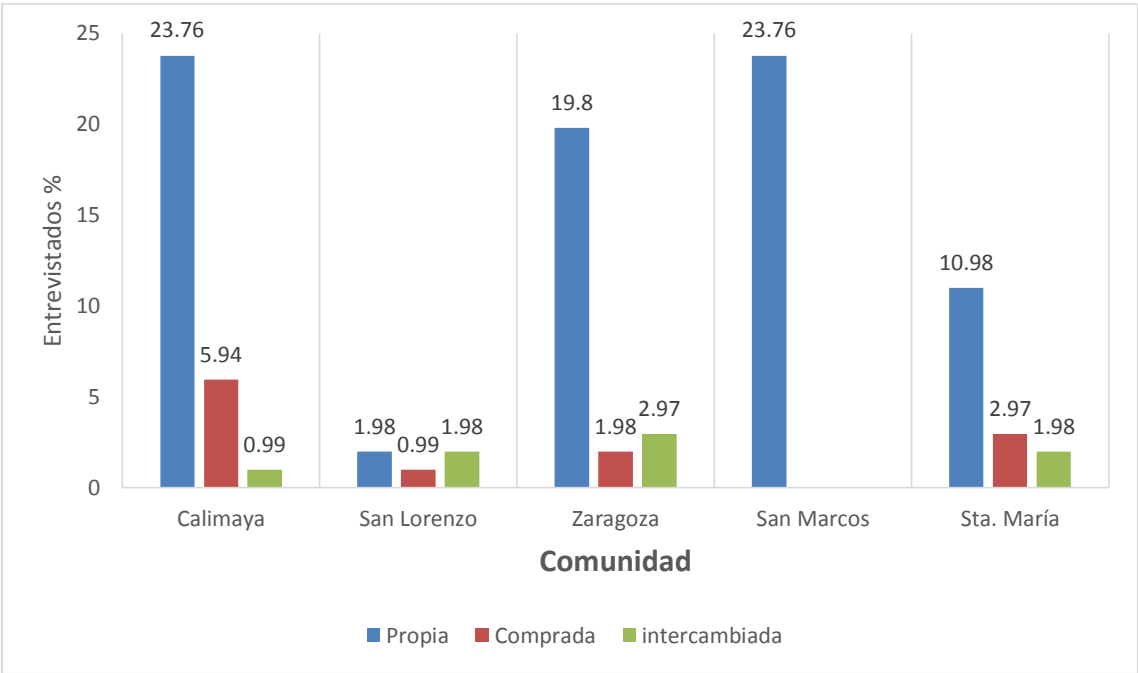
### 4.1. Características socioculturales de los agricultores

De las cinco comunidades objeto de estudio del municipio de Calimaya, el rango de edad de los productores de haba verde varió de 23 a 80 años, su nivel de escolaridad refiere un promedio básico de secundaria con 41.58% del total de entrevistados (Cuadros 8 a 12). Las comunidades que tienen habitantes que se dedican, con más de 40 años a la actividad agrícola, son Calimaya (16.87%), Zaragoza (12.87%) y Santa María (8.91%), mientras que San Lorenzo (2.97%) y San Marcos (14.85%), tienen registro entre 20 y 30 años.

Las comunidades donde se siembran más de 15 hectáreas con diversos cultivos como haba, cacahuacintle (*Zea mays* L.), avena (*Avena sativa* L.), chicharo (*Pisum sativum* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.), zanahoria (*Daucus carota* L.), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y lechuga (*Lactuca sativa* L.) son: Calimaya (12.87%), Zaragoza (6.93%), Santa María (6.92%) y San Marcos (5.94%) pero algunos productores de San Marcos han sembrado casi 80 hectáreas. En San Lorenzo se refieren siembras con menos de 5 hectáreas (1.98%).

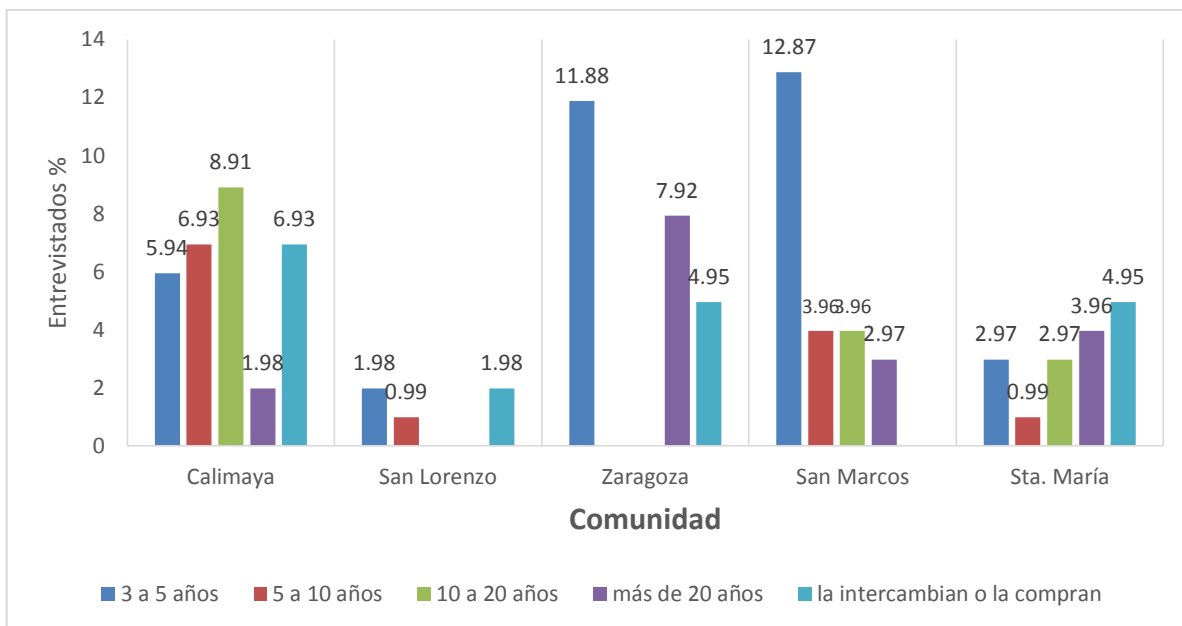
La agricultura es una actividad principal del municipio, los agricultores siembran varios cultivos por tradición y usan la rotación de cultivos para conservar el suelo y también como una alternativa para evitar la oscilación extrema en los precios de los cultivos para ayudar a la economía familiar.

En la Figura 3 se muestra que Calimaya y San Marcos utilizan su propia semilla (23.76%), seguido de Zaragoza (19.8%). Las comunidades que compran mayor cantidad de semilla son Calimaya y Santa María (5.94% y 2.97%, respectivamente). Zaragoza de Guadalupe es la comunidad que intercambia semilla (2.97%) dentro del mismo municipio.



**Figura 3. Origen de la semilla de haba utilizada.**

En las cinco comunidades conservan de 3 a 5 años la semilla de haba y posteriormente la compran o intercambian. En Calimaya (8.91%) la conservan de 10 a 20 años y en Zaragoza (7.92%) por más de 20 años (Figura 4). El 69.3% de todos los agricultores entrevistados mencionaron que han llegado personas de otros municipios para comprar semilla.



**Figura 4. Conservación de la semilla de haba**

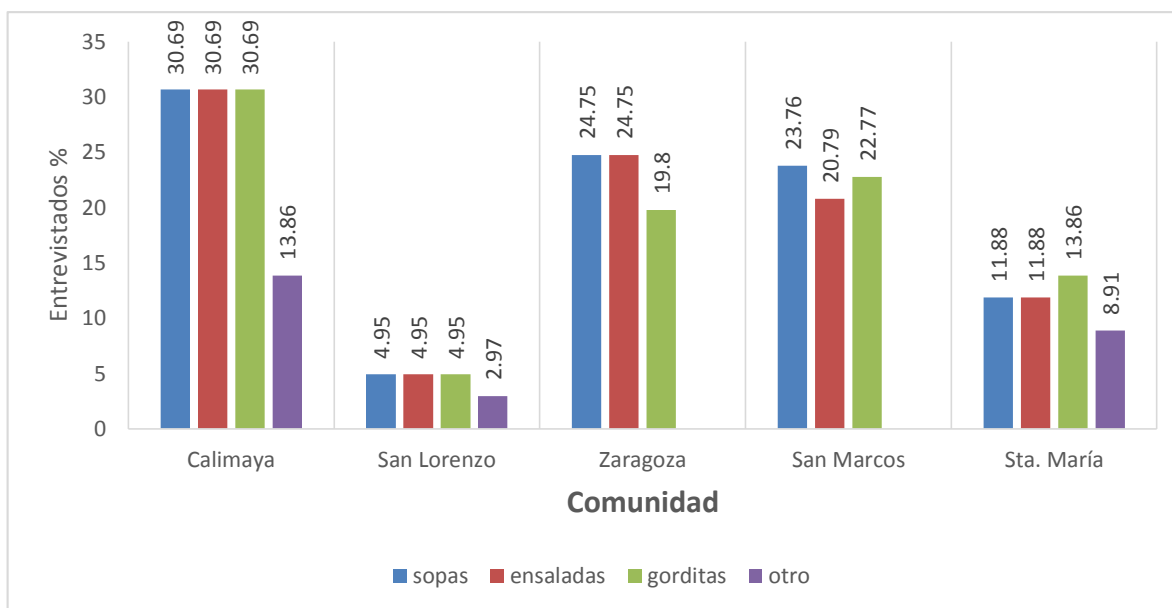
Las cinco comunidades consideran que la siembra de haba es una alternativa importante en la rotación de cultivos. En Calimaya (12.87%), San Lorenzo (1.98%) y San Marcos (2.97%), la siembran para autoconsumo; en Santa María (6.93 %) la considera una alternativa para ayudar a la economía familiar. En Zaragoza los agricultores piensan que existe variación en el precio de vaina verde.

Los agricultores consideran a la especie como una fuente de alimento y como una hortaliza, que ayuda a la economía familiar. En Calimaya (24.75%), Zaragoza (18.81%), San Marcos (18.81%), Santa María (9.90%) y San Lorenzo (1.98%), la familia participa en al menos una de las etapas del cultivo, que va desde la selección de semilla hasta el corte o cosecha y venta del producto.

El 60.39 % de los agricultores de las cinco comunidades consideran que está en riesgo la siembra de haba por el costo de producción, el precio tan bajo del producto, por la falta de interés de los jóvenes, por el cambio climático, por la presencia de plagas y enfermedades difíciles de controlar; el 39.6% considera que es parte de su cultura y tradición, porque es una modalidad de subsistencia.

Se desconoce el contenido de proteína que tiene la especie en San Marcos (19.8 %), Calimaya (18.81%), San Lorenzo (0.99%), Zaragoza (14.85%), Santa María (8.91%) y San Lorenzo (0.99%); sólo el 36.63% de los encuestados en las cinco comunidades si lo conocen.

El 100% de los entrevistados señalan que el consumo de haba está incluida en su dieta alimenticia. Existen diferentes formas de consumo de la especie en las cinco comunidades del municipio, las más frecuentes es en sopas, ensaladas y gorditas; en un porcentaje menor se consume en diferentes guisos (Figura, 5).



**Figura 5. Formas de consumo del haba.**

En las cinco comunidades conservan la semilla para consumo familiar: en Calimaya un 13.86% de los entrevistado y en Zaragoza el 12.87% guardan casi 50Kg, en San Marcos (9.90%), Santa María (7.92%) y San Lorenzo (3.96%), conservan casi 200kg.

Los usos alternativos del cultivo han sido diversos: el 100 por ciento de los agricultores la usan en la alimentación animal, y en la agroindustria (Calimaya, 19.80 %; San Lorenzo 3.96 %; Zaragoza 9.90 %; San Marcos, 8.91 % y Santa María 4.95 %). También Calimaya, Zaragoza y Santa María la utilizan medicinalmente, sólo en Zaragoza y en San Marcos la han visto como artesanía. Todos los agricultores consideran que esta especie es de origen mexicano.

Finalmente, los agricultores de las cinco comunidades desconocen cuál es la superficie total que se siembra con este cultivo, así como la superficie que se ha

dedicado a la explotación de minas y a la construcción de casa habitación, pero están conscientes de que existen cárcavas y asentamientos urbanos que han provocado la reducción de la superficie agrícola, así como el deterioro del suelo.

## **4.2. Tecnología de producción de haba**

### **4.2.1. Sistemas de producción**

Las cinco comunidades que producen haba son Zaragoza (21.78%), San Marcos (19.80 %), Calimaya (20.79%), Santa María (13.86%) y San Lorenzo (3.96%); los agricultores siembran principalmente en marzo y en menor proporción en abril y mayo. El 100% de los agricultores entrevistados indican que siembran bajo condiciones de temporal y en monocultivo, para tener facilidad en la aplicación de las actividades agrícolas que requiere el cultivo.

El 59.4 % de los agricultores entrevistados siembran en terrenos propios y también renta para establecer los cultivos de haba y cacahuacintle, principalmente; en menor proporción siembran chícharo, avena, papa, zanahoria, frijol y lechuga.

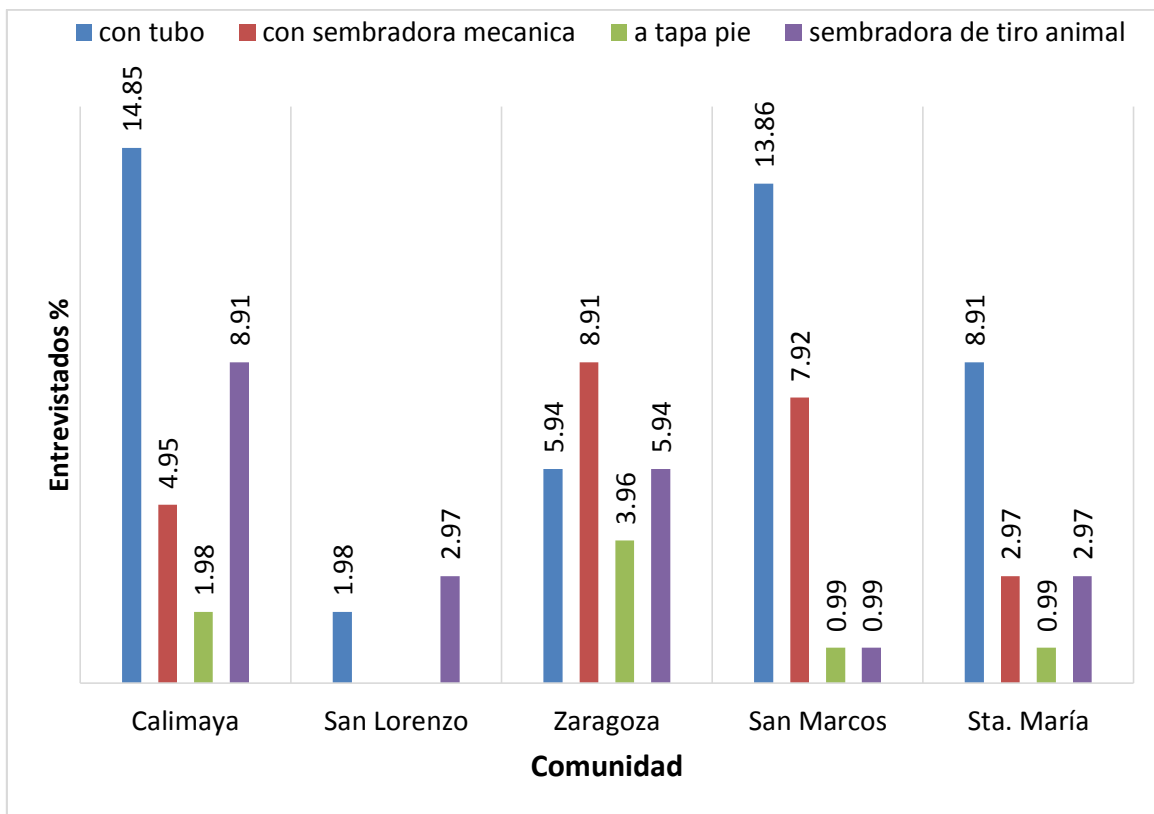
En Zaragoza (1.98%) y en San Marcos (5.94%) se reporta mayor superficie de siembra de haba, entre 10 y 15 hectáreas; los agricultores de San Marcos (7.92%) siembran de 4 a 5 hectáreas; en Calimaya (10.98%), Zaragoza (11.88%) y San Marcos (8.91%) los agricultores siembran de 2 a 3 hectáreas y en Calimaya y Santa María (13.86 y 9.90%, respectivamente) siembran menos de una hectárea.

#### **4.2.2. Cultivares que utilizan los agricultores**

El 81.22 % de la semilla sembrada es criolla; con relación a las variedades mejoradas, "Monarca" se siembra en Calimaya y Zaragoza (4.95 y 1.98%, respectivamente); "San Pedro" se utiliza en Zaragoza (3.96 %), Calimaya (1.98 %), San Marcos (0.99 %) y Santa María (0.99 %) y "Diamante" sólo en Calimaya (1.98 %) y Zaragoza (1.98 %).

#### **4.2.3. Métodos de siembra**

La siembra de habas, se hace con cuatro métodos: "tubo", "sembradora mecánica", "a tapa pie" y "sembradora de tiro animal" (Figura 6), siendo el primero el más frecuente en Calimaya (14.85 %), San Marcos (13.86 %) y Santa María (8.91 %). Las comunidades que recurren con mayor frecuencia a la "sembradora mecánica" son Zaragoza (8.91 %) y San Marcos (7.92%); en las cinco comunidades no se han desplazado las "sembradoras de tiro animal" y en San Lorenzo no reportan la siembra "a tapa pie". La distancia entre semillas varía de 20 a 25cm (63.31 % de los productores); el 32.67 % de ellos la deposita entre 25 y 30 cm y sólo un 3.96 % de 30 a 35cm.



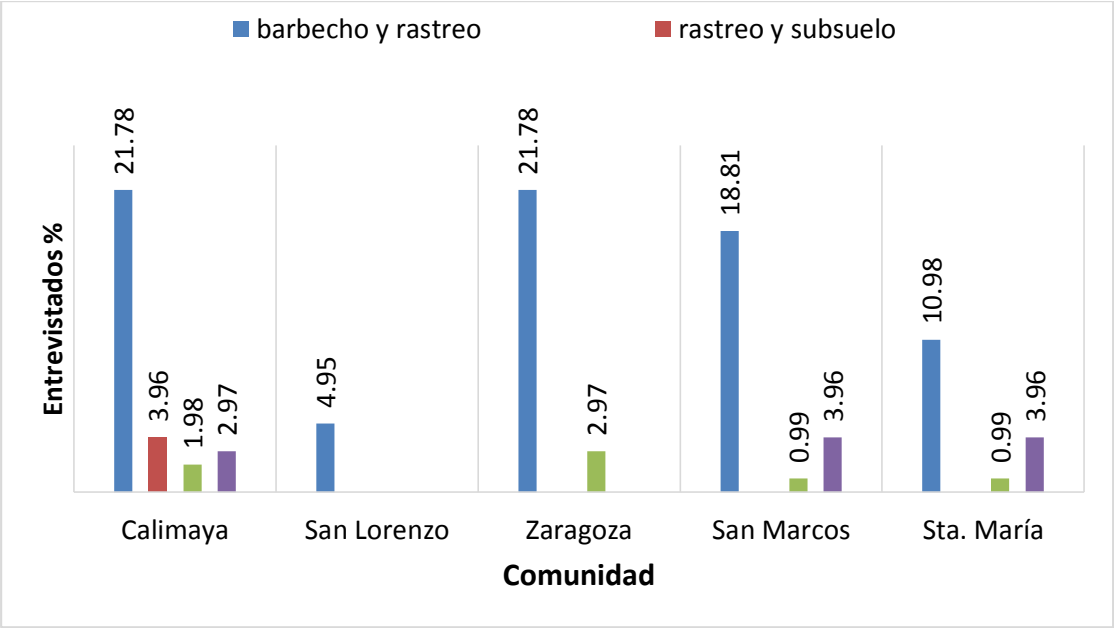
**Figura 6. Métodos de siembra**

#### 4.2.4. Labores culturales del cultivo

Las labores culturales que realizan los agricultores son barbecho y rastra, principalmente; pocos utilizan subsuelo o nivelación (Figura 7). Los agricultores realizan la escarda con tractor, principalmente; sus porcentajes son: San Marcos (19.80 %), Calimaya (14.85 %), Santa María (8.91 %), Zaragoza (4.95 %), y San Lorenzo (1.98 %); en un porcentaje menor la realizan con tracción animal en Calimaya, San Lorenzo, Zaragoza, San Marcos y Santa María (10.98, 2.97, 11.88, 1.92 y 2.97, respectivamente). Calimaya (3.96 %) Zaragoza (7.92 %), San Marcos



(1.98 %) y Santa María (3.96 %) combinan tractor y animales de tiro para realizarla.

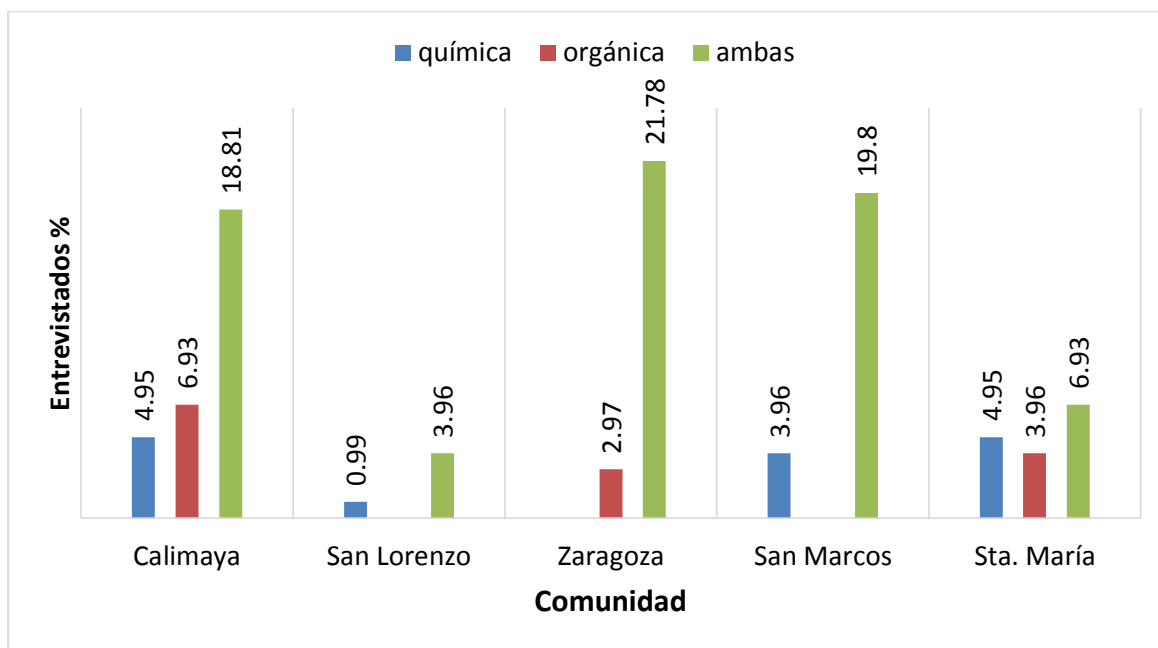


**Figura 7. Preparación del suelo.**

**4.2.5. Fertilización**

El 95.05 % de los agricultores utilizan fertilización química y orgánica; sus valores son: Zaragoza (21.78 %), San Marcos (19.80 %), Calimaya (18.81 %), Santa María (6.93 %) y San Lorenzo (3,96 %). Para fertilización química: Calimaya (4.95 %), Santa María (4.95 %) y San Lorenzo Cuahutenco (0.99 %), y para fertilización orgánica 6.93, 2.97 y 3.96% en Calimaya, Zaragoza y Santa María, respectivamente (Figura 8). El tratamiento de fertilización inorgánica que usan los agricultores son la mezcla maicera, el 18N-46P-00K y triple 17-17-17. Los agricultores utilizan gallinaza, residuo de champiñón y compostas de origen

animal; el 70.29 % de ellos lo compran y sólo el 29.71% la obtienen de su ganado.

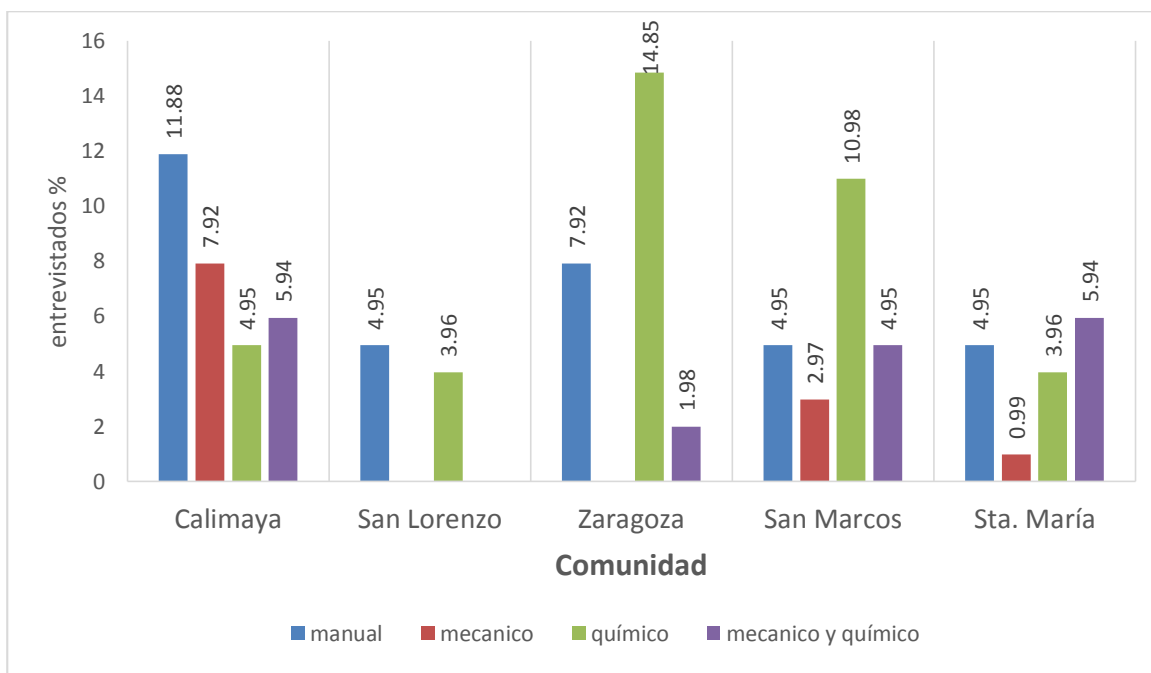


**Figura 8. Tipo de fertilización**

#### 4.2.6. Control de maleza

Los agricultores lo realizan manual, mecánica y químicamente. Las comunidades que más utilizan el control químico es Zaragoza (14.85 %) y San Marcos (10.98 %). En Calimaya (5.94%), Santa María (5.94%), San Marcos (4.95 %) y Zaragoza (1.98 %) combinan el control mecánico y químico; en Calimaya, San Marcos y Santa María (7.92, 2.97 y 0.99%, respectivamente) usan el control mecánico, mientras que en Calimaya (11.88 %), San Lorenzo (4.95%) y Zaragoza (7.91 %) realizan una vez el control manual (Figura 9). De los agricultores entrevistados, el 77.3% mencionan que hay malezas de hoja ancha y sólo el 7% de hoja delgada;

el 16% de ellos mencionaron que hay ambos tipos. El 85.23 % mencionan que no consumen arvenses ya que no les interesa, no les reditúa económicamente o no los incluye en su dieta alimenticia, los dejan en las parcelas o por que forman parte de la maleza y usan herbicidas para su control. El 14.77 % consume arvenses como nabo (*Brassica rapa* L.), los quelites (*Amarantus hypochondriacus* L.) y chivato (*Calandrinia ciliata* (Ruiz & Pav.) DC.). Las arvenses también son utilizadas para alimentar ganado; sin embargo, no las utilizan.



**Figura 9. Control de maleza**

#### 4.2.7. Control de enfermedades

Las enfermedades que están presentes en el cultivo de haba son: roya (*Uromyces fabae* Pers. De Bary), mancha de chocolate (*Botrytis fabae* Sardina), alternaria (*Alternaria* spp. Fr. Keissler) y Fusarium (*Fusarium oxysporum* Schlecht), entre otras.

El 63.4 % de los agricultores mencionaron que se presentan más de dos de éstas en el crecimiento y desarrollo del cultivo, el 26.73 % mencionó que sólo se presenta *Botrytis fabae* S., otro 5.94 % sólo roya y 3.96% cenicilla.

El método que más se usa para el control de enfermedades es el químico, como en Calimaya (25.74%), San Lorenzo (4.95%), Zaragoza (24.75%), San Marcos (23.76%) y Santa María (14.85%); un porcentaje menor utiliza control orgánico en Calimaya y Santa María (3.96 y 0.99%, respectivamente). Son pocos los agricultores que utilizan el control manual.

#### **4.2.8. Control de plagas**

El pulgón negro (*Aphis fabae* Scop) se presenta en Calimaya, San Lorenzo, Zaragoza y Santa María (6.93, 0.99, 0.99 y 3.96%, respectivamente). El trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) con el (1.98 %) se presentó en Zaragoza. El frailecillo (*Macrodactylus mexicanus*) se presenta en Calimaya (2.97 %) y Santa María (2.97 %). Las comunidades con presencia simultánea de más de dos plagas fueron Calimaya (20.79 %), San Lorenzo (3.96 %), Zaragoza (21.78 %), San Marcos (23.76 %) y Santa María (8.91 %).

El 96.03 % de los agricultores señalaron que el método más usado para controlar insectos fue el químico; el control orgánico lo utilizan en Calimaya (0.99 %) y Santa María (1.98 %) y sólo en Calimaya (0.99%) no hay control de plagas.

#### **4.2.9. Corte y cosecha**

Las comunidades que producen habas en vaina verde y en seco son Calimaya (19.80 %), Zaragoza (18.81 %), San Marcos (16.87 %) Santa María (9.90 %) y San Lorenzo (4.95 %); las que cosechan en vaina verde son Calimaya (3.96 %), Zaragoza (3.96 %) y Santa María (0.99 %) y sólo un 20.79 % corresponde a Calimaya, Zaragoza, San Marcos y Santa María destinan la cosecha en seco.

La superficie destinada a la producción en vaina verde es de cuatro a cinco hectáreas para Zaragoza (5.94 %) y San Marcos (4.95 %), seguido de Calimaya (3.96 %); la comunidad donde se siembra de una a tres hectáreas es San Marcos (6.93 %), seguido de Calimaya (3.96 %), Zaragoza (2.97 %) y San Lorenzo (0.99%); la comunidad que siembra una hectárea es Zaragoza (10.98 %), seguido de Santa María (8.91 %), Calimaya (4.95 %), San Marcos de la Cruz (3.96 %) y San Lorenzo (0.99%). Las comunidades que siembran menos de una hectárea son Calimaya (10.98 %), seguido de San Lorenzo (2.97%), Zaragoza (2.97 %), San Marcos (0.99 %) y Santa María (1.98 %); las comunidades que siembran para cosechar en seco son Calimaya (6.93 %), San Marcos (6.93 %); Santa María (4.95 %) y Zaragoza (1.98 %).

La cosecha para vaina verde en Junio se realiza en Calimaya (1.98 %), San Marcos (0.99 %) y Santa María (1.98 %); en Julio se hace en Calimaya (7.92 %), Zaragoza de Guadalupe (5.94 %), San Marcos (4.95 %) y Santa María (2.97 %); en Agosto se efectúa en Zaragoza (18.81 %), San Marcos (10.98 %), Calimaya

(10.98 %), San Lorenzo (4.95 %) y Santa María (4.95 %); y en Septiembre se efectúa en Calimaya (3.96 %) y Santa María (0.99 %).

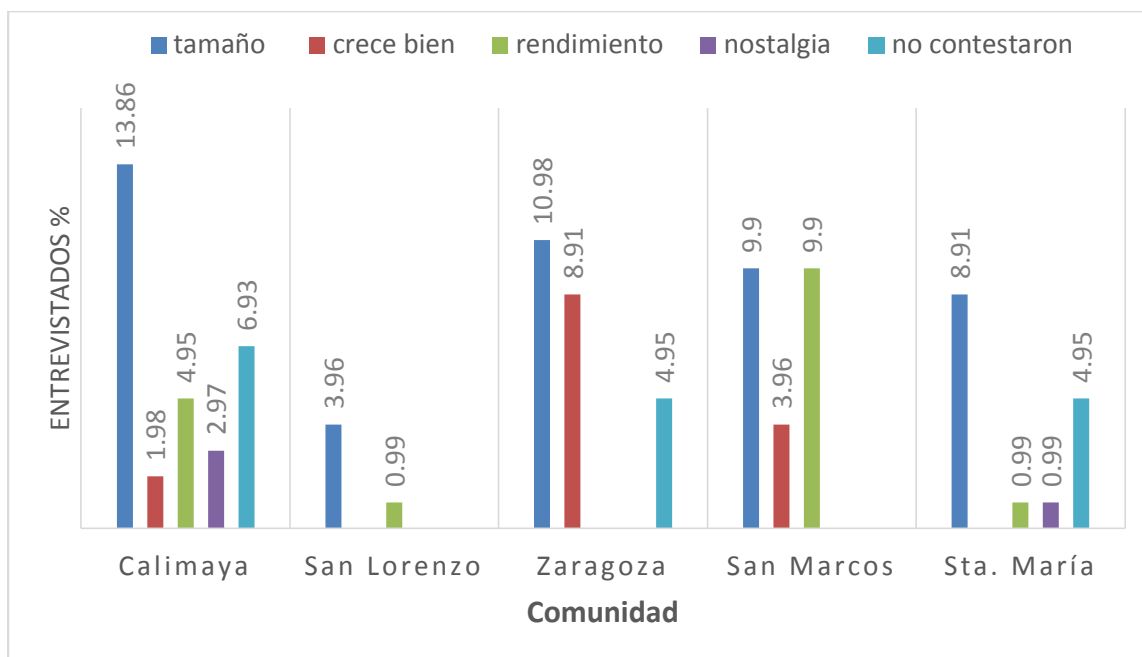
Los agricultores hacen un sólo corte en Calimaya (2.97 %) y dos cortes en Santa María (4.95 %), Calimaya (2.97 %), San Lorenzo (0.99 %), Zaragoza (0.99 %) y San Marcos (0.99 %). Las comunidades que realizan tres cortes son Zaragoza (16.87 %), Calimaya (14.85), San Marcos (10.98 %) Santa María (3.96 %) y San Lorenzo (3.96 %). Con cuatro cortes sobresalen Zaragoza (4.95 %), San Marcos (4.95 %), Calimaya (2.97 %) y Santa María (1.98%). Los agricultores que obtienen cuatro toneladas por hectárea son Calimaya (4.95%), San Marcos (0.99 %) y Santa María (2.97%); de 6 a 8 toneladas se obtienen en Calimaya (7.92 %), San Marcos (4.95 %), Zaragoza (3.96 %), Santa María (2.97 %) y San Lorenzo (2.97 %); se producen de 8 a 10 toneladas en Zaragoza (15.84 %), Calimaya (5.96 %), San Marcos (4.95 %) Santa María (4.95 %) y San Lorenzo (1.92 %); de 10 a 12 toneladas se cosecha en Calimaya (0.99 %), Zaragoza (2.97 %) y San Marcos (5.94 %); 22.86 % de los agricultores no contestó que rendimiento de haba verde obtienen.

Asimismo, el 81.18% mencionaron que utilizan algún producto para controlar la sanidad. El 98.02% de los agricultores incorporan al suelo rastrojo de haba.

#### **4.2.10. Características de la semilla**

Las características que consideran los agricultores como criterio de selección de semilla es tamaño, tipo de planta y rendimiento. En cuanto al tamaño de la semilla

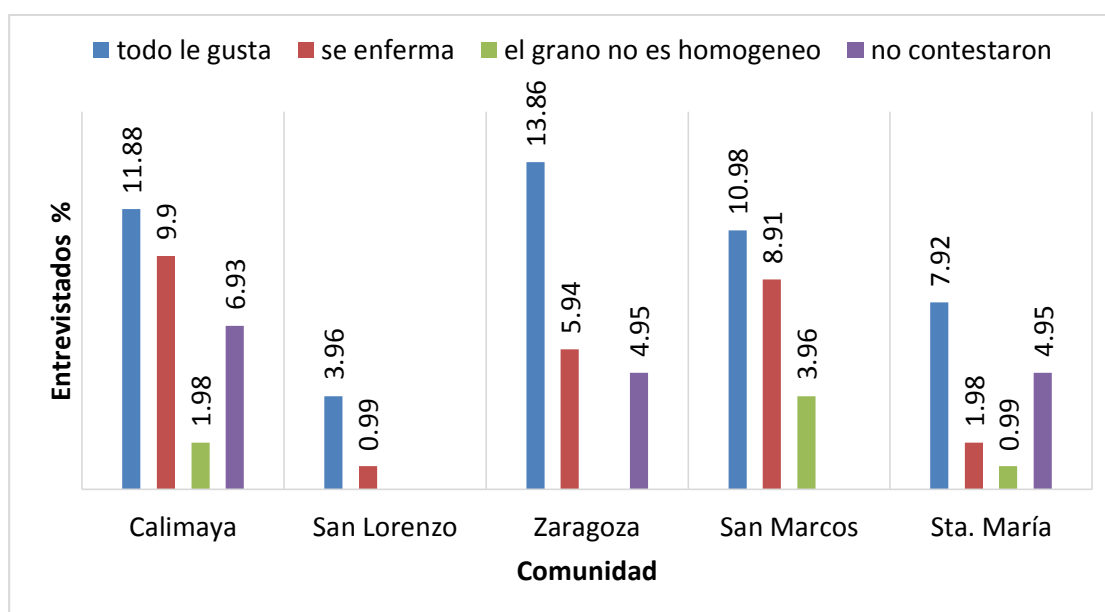
Calimaya presento el 13.86 %, Zaragoza 10.98 %, San Marcos el 9.90 %, Santa María el 8.91 % y San Lorenzo el 3.96 %; con relación al desarrollo de la planta (altura y cobertura) Zaragoza considera el 8.91 %, San Marcos el 3.96% y Calimaya el 1.98 %. Con base en rendimiento, San Marcos considera 9.90 %, Calimaya 4.95 %, San Lorenzo 0.99 % y Santa María 0.99 %. El 6.93, 4.95 y 4.95 por ciento corresponde a Calimaya, Zaragoza y Santa María, respectivamente no respondieron (Figura 10).



**Figura 10. Características de la semilla**

Los agricultores que mencionaron que todo les gusta de su semilla (color, tamaño, sanidad, forma, rendimiento, sabor) son Zaragoza (13.86 %), Calimaya (11.8 %), San Marcos (10.98 %), Santa María (7.92 %); y San Lorenzo (3.96 %), mientras que otros agricultores indican que es un cultivo susceptible a enfermarse y las

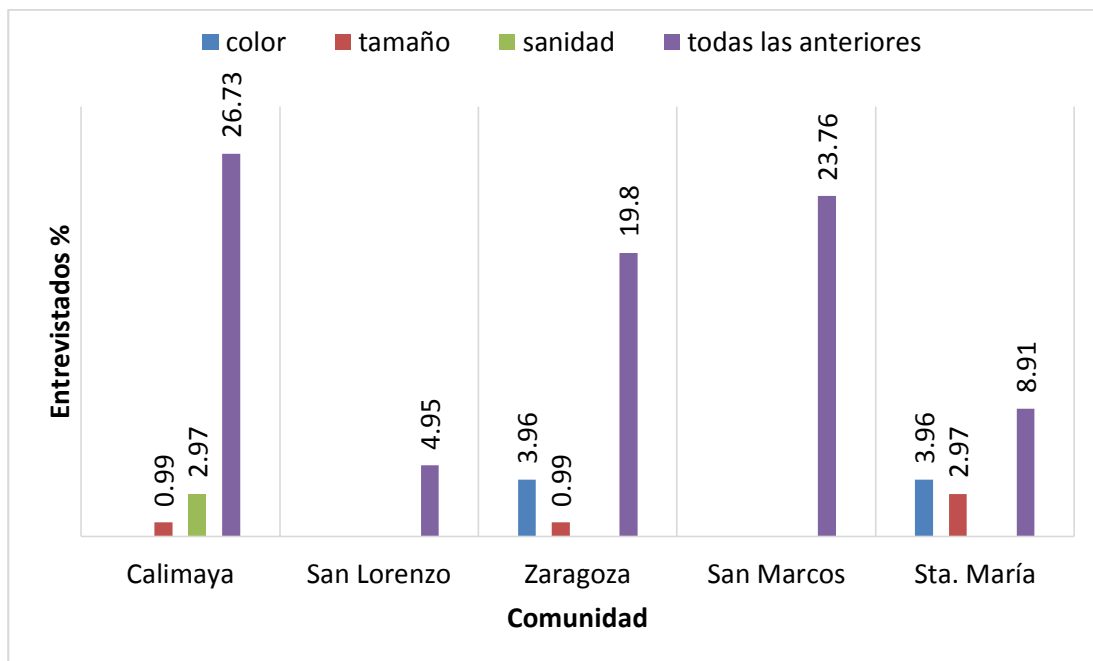
comunidades donde se presentan con mayor frecuencia son Calimaya (9.90 %), San Marcos (8.91 %), Zaragoza (5.94 %), Santa María (1.98 %) y San Lorenzo (0.99 %) pero otros agricultores mencionaron que el grano no es homogéneo en las comunidades de Calimaya, San Marcos y Santa María, con porcentajes de 1.98, 3.96 y 0.99, respectivamente. El 6.93, 4.95 y 4.95 por ciento de los agricultores de Calimaya, Zaragoza y Santa María, respectivamente, no contestaron (Figura 11).



**Figura 11. Razones porque no les gusta su semilla**

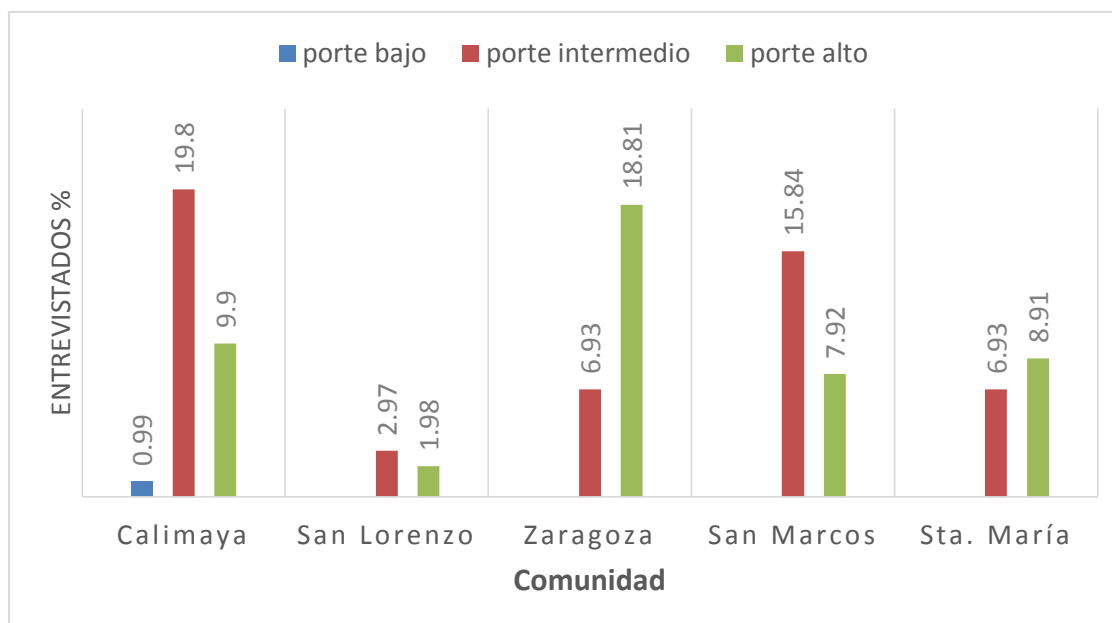
Las características de color, tamaño, limpieza y sanidad son importantes para los agricultores de Calimaya, San Marcos, Zaragoza, Santa María y San Lorenzo, con porcentajes de 26.73 23.76 19.80, 8.91 y 4.95, respectivamente; el color es más importante para Zaragoza (3.96 %) y Santa María (3.96 %); el tamaño lo es para Calimaya (0.99 %), Zaragoza (0.99 %) y Santa María (2.97 %) y sanidad sólo fue para Calimaya (2.97 %) (Figura 12).





**Figura 12. Criterios de selección de la semilla**

Los agricultores de Calimaya prefieren plantas de porte bajo (0.99 %); el porte intermedio es preferible en Calimaya (19.80 %), San Marcos (15.84 %), Zaragoza (6.93 %) y Santa María (6.93 %) y San Lorenzo (2.97 %) y el porte alto, les gusta a los agricultores de Zaragoza de Guadalupe (18.81 %), Calimaya (9.90 %), San Marcos (7.82%), Santa María (8.91 %) y San Lorenzo (1.98 %) (Figura 13).



**Figura 13. Arquetipo de planta de haba**

Los agricultores de Calimaya, Zaragoza, San Marcos y Santa María con porcentajes de 11.88, 12.87, 15.84 y 4.95, respectivamente, consideran otras características importantes como precocidad, tolerancia a heladas y sequía, y resistencia a plagas y enfermedades; la característica de sequía es la de mayor importancia ya que los agricultores siembran en condiciones de temporal.

En las comunidades de Zaragoza (20.79 %), Calimaya (14.85 %), San Marcos (12.87 %), Santa María (10.98 %) y San Lorenzo (4.96%) se consideran color, sabor, tamaño, madurez y limpieza en la vaina para realizar la cosecha.

El 90.09 % de los agricultores no conocen las normas de certificación de la semilla elaboradas por el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

(SNICS). Sólo el 47.52 % considera que su producto es exportable, el otro 52.56 % no lo considera por razones de que utilizan agroquímicos o porque no es la finalidad; de la misma forma el 92.07 % desconoce las normas y criterios que se requieren para exportarlo.

### **4.3. Comercialización**

Las comunidades de Calimaya (27.72 %), Zaragoza (24.75 %), San Marcos (16.87 %), Santa María Nativitas (10.98 %) y San Lorenzo (4.95 %) comercializan en vaina verde y para autoconsumo y en bajo porcentaje lo utilizan en San Marcos, Santa María y Calimaya (6.93, 4.95 y 2.97 %).

La mayor parte de la producción de vaina verde se destina para mercado local en Calimaya (17.82 %), San Lorenzo (3.96 %), Zaragoza (1.98 %), San Marcos (1.98 %) y Santa María (4.95 %); en la Central de Abastos de Toluca tienen mayor participación Calimaya (10.98 %), Zaragoza (7.92 %), Santa María (3.96 %) y San Marcos (1.98%) pero en la Central de Abastos de la Ciudad de México lo hacen Zaragoza (14.85 %), San Marcos (8.91 %), Santa María (6.93 %) y San Lorenzo (0.99 %); solo Calimaya (1.98 %) envía producción a mercados de Iztapalapa o Texcaltitlán.

La forma principal de presentación para su venta es en arpilla; los valores para Calimaya, San Maros, Zaragoza, Santa María y San Lorenzo son 20.79, 23.76, 22.77, 13.86 y 3.96 %, respectivamente; el resto se comercializa a granel y muy poco en la parcela.

El precio por tonelada en fresco varía según la oferta y la demanda. En Zaragoza (18.81 %), San Marcos (14.85 %), Calimaya (13.96 %), Santa María (8.91 %) y San Lorenzo (1.98 %), la venden de \$3000 a \$6000 por tonelada; en Calimaya (8.91 %), San Lorenzo (2.97 %), Zaragoza (0.99 %), San Marcos (0.99 %) y Santa María (1.98 %) su precio varía de \$6000 a \$9000 por tonelada; en Zaragoza y San Marcos, en porcentaje de 2.97 y 0.99, respectivamente, difieren en el precio, señalando un rango de 1 a 3 mil pesos por tonelada. El 21.78 % de los entrevistados no revelaron el precio que obtienen al comercializar su producto.

El 100% de los agricultores que comercializan en vaina verde venden todo en los mercados y una parte dejan de reserva para semilla.

Las opiniones que tienen los agricultores con respecto a la comercialización de haba verde son muy diversas, señalan que hace falta ampliar el mercado para ofertar la leguminosa, también señalan que el precio que tiene es muy variable o muy bajo, tiene gran demanda pero existen los intermediarios, en mercados y en las centrales de abasto.

## V. DISCUSIÓN

El municipio de Calimaya de Díaz González tiene una población de 24 504 habitantes y comprende nueve comunidades. La agricultura es la actividad principal del municipio, y se siembra Cacahuacintle, haba, zanahoria, chícharo, papa, avena y frijol (INAFED, 2010; Tarango 1997). El municipio es el principal productor de haba verde con un volumen de producción de 1437.5 toneladas y una superficie sembrada de 115 hectáreas, y  $12.56 \text{ t ha}^{-1}$ . (SIAP, 2018).

Las comunidades que producen la mayor cantidad de haba son Zaragoza (21.78%), San Marcos (19.80 %), Calimaya (20.79%), Santa María Nativitas (13.86%) y San Lorenzo (3.96%). Las comunidades de Zaragoza y San Marcos siembran la mayor superficie de haba, aproximadamente de 1 a 15 hectáreas y la mayor parte de los terrenos son rentados.

Los agricultores del municipio desconocen la superficie total de siembra del cultivo, así como la superficie que se ha dedicado a la explotación de minas y la construcción de casas habitacionales; sin embargo, están conscientes de que existen cárcavas de minas y asentamientos urbanos que han provocado la reducción de la superficie agrícola cultivable, y han contribuido al deterioro del suelo. El 60.39 % de los agricultores contestaron que está en riesgo la siembra de haba por las causas antes mencionadas.

La siembra de haba en los Valles Altos se realiza en primavera verano y otoño invierno, en altitudes de 1800 a 3000 msnm y en condiciones de riego y temporal

(INIFAP, 2017). En el municipio de Calimaya la siembra de esta leguminosa se lleva a cabo en marzo y en menor porcentaje en abril y mayo; estas fechas concuerdan con Aldana (2010). El 100% de los agricultores del municipio la realizan en condiciones de temporal y en sistema de monocultivo, ésto les permite tener facilidad en las actividades agrícolas que requiere el cultivo (Diaz *et al.*, 2008).

Los agricultores seleccionan su propia semilla y la llegan a conservar de 3 a 20 años, después la intercambian o la venden; en algunas comunidades siembran cultivares liberados por el ICAMEX como Monarca, San Pedro Tlaltizapan y Diamante. Sin embargo, estos cultivares no han expresado rendimientos comercialmente aceptables y los agricultores siguen sembrado su propia semilla, que también es de mejor calidad.

Los agricultores realizan barbecho y rastreo ya que la textura del suelo es franco arcilloso, son suelos polvillo. La siembra comúnmente se hace con tractor y con "tubo" a una distancia entre plantas de 20 a 25 cm (Rojas *et al.*, 2012). Las escardas se realizan con tracción animal y mecánica. El 71.39 % de los agricultores fertilizan en forma combinada utilizando como fuentes el 18N-46P-00K con la mezcla maicera y el triple 17-17-17, adicionando gallinaza, residuo de champiñón y compostas de origen animal; estos resultados son similares a Pérez *et al.* (2019) quienes obtuvieron un rendimiento de 3 t ha<sup>-1</sup> en seco al combinar lombricomposta y residuo de champiñón. Quispe (2011), indica que el uso de abonos orgánicos beneficia al cultivo y al medio ambiente.

La mayoría de las leguminosas tienen problemas de maleza; en este municipio los agricultores usan control químico (38.7%) que es el más efectivo y práctico de llevar a cabo; es importante mencionar que existen pocos productos químicos selectivos en haba y los que están disponibles en el mercado son muy caros.

El cultivo de haba es muy sensible a mancha de chocolate, roya, alternaria y fusarium; el método de control más usado es el químico (94.05%). El 63.4 % de los agricultores indicaron que se presentan más de dos enfermedades simultáneamente y, por lo tanto, aplican productos preventivos para disminuir el daño producido por hongos y bacterias.

Las principales plagas que se presentan en las cinco comunidades son pulgón negro (12.87%), frailecillo (6.94%) y trips (1.98%); el método de control más usado es el químico (94.05%). El 86.2% de los agricultores mencionaron que siempre presentan más de dos plagas en el cultivo.

Esta leguminosa cumple diversas funciones: producir bienes para la población de escasos recursos, y convertirse en una alternativa para pequeños productores, y recuperar prácticas para el desarrollo agrícola sustentable (Rojas *et al.*, 2012).

La explotación del cultivo se lleva a cabo mediante la acción participativa de los pequeños agricultores, situación que ayuda a generar empleos y a mejorar el nivel socioeconómico de las familias, el cual va a depender de las unidades de producción (Argüello y Caviades, 2008; Urquía, 2014).

El mayor ingreso que tienen los agricultores del municipio se genera con la producción en vaina verde, ya que llegan a obtener rendimientos de 4 a 12 t ha<sup>-1</sup>; estos resultados son similares a los de Pérez *et al.* (2015), quienes obtuvieron de 11.15 a 12.83 t ha<sup>-1</sup>. Ellos venden su producto de \$3000 a \$6000 y de \$6000 a \$9000 por tonelada y realizan de dos a cuatro cortes. Esta situación les permite comercializar favorablemente el producto. Los mayores comercializadores son Zaragoza, San Marcos y Calimaya y lo canalizan al mercado local, la Central de Abastos de Toluca y el de la ciudad de México.

El tipo de empaque que usan es arpilla, generalmente se llena sin seleccionar el tamaño de vaina, es decir, no toman en cuenta las normas de calidad de producción y de exportación ya que algunos las desconocen y por lo tanto no las aplican. SICA, (2009) menciona que las vainas deben ser grandes, gruesas y verde intenso y brillante, uniformes, de textura y apariencia lisa, homogénea, sin manchas y enteras. Estos requisitos los deben considerar los agricultores del municipio de Calimaya.

Las características como color, tamaño, limpieza y sanidad también son importantes para los agricultores de Calimaya, San Marcos y Zaragoza así como precocidad, resistencia a heladas y sequía (Khan *et al.*, 2007; Díaz *et al.*, 2008). Éstas son importantes ya que si se afecta alguna de ellas se pierde la calidad de la producción y el agricultor disminuye su inversión. En este contexto, generar cultivares resistentes o tolerantes ayudaría a mejorar sus ingresos.



Sin embargo, los agricultores consideran como criterio de selección el tamaño de la semilla y/o vaina, el porte de la planta y el rendimiento. Estos criterios son similares a los reportados por Baginsky *et al.* (2013), Yahia *et al.* 2012, y Mohamed *et al.* (2013). Ésto ha permitido que los agricultores conserven su semilla criolla en buenas condiciones; Zaragoza y San Marcos tienen semilla grande y de mayor sanidad de la región, ésto concuerda con los resultados de Díaz *et al.* (2008) y Rojas *et al.* (2012), quienes reportaron que el 50% de los agricultores de Puebla prefieren semilla grande y otro 40% mediana y con mayor número de vainas y de semillas y sanidad. Otros resultados similares, de Bravo y Aldunate (1990), indicaron que la semilla debe tener entre 15 y 25 mm de largo y entre 13 y 17 mm de ancho, sus vainas deben tener entre cuatro a cinco semillas y cada semilla pese entre 1 y 2.5 g. El diámetro de la vaina es muy afectado por el tamaño de la semilla (Al-Rifaei *et al.*, 2004). Las habas en México tienen dos semillas por vaina (Orozco *et al.*, 2013), esto explica parcialmente porqué su grano es de mayor tamaño. Por otro lado, también contribuye el porte de la planta; en el municipio de Calimaya la mayoría de los cultivares criollos son de porte alto y de gran producción de follaje.

Pérez *et al.* (2015) mencionaron que número de vainas, peso de semilla por planta y tamaño de la semilla pueden usarse como criterio de selección indirecta para incrementar el rendimiento en la región del centro de México.

En general el rendimiento y la calidad de la semilla y de la vaina están determinados por el cultivar, por el ambiente, por el manejo agronómico, y por sus interacciones o asociaciones (Annichiarico y Iannucci, 2008).

El 100% de los entrevistados en Calimaya señalaron que el consumo de haba está incluida en su dieta alimenticia; la mayoría de los agricultores desconocen el contenido de proteína que aporta y consideran que esta especie es de origen mexicano. Existen diferentes formas de consumo en el municipio, las más frecuentes es en sopas, ensaladas y gorditas; pero en un porcentaje menor se consume en diferentes guisos. Este cultivo tiene diversos usos alternativos con en la alimentación animal, en la agroindustria y como cultivo de rotación; el 98.02% de los agricultores incorporan al suelo el rastrojo de haba.

Finalmente se sugiere utilizar tecnología adecuadas para identificar poblaciones de haba de interés agronómico que puedan ser incorporadas en programas de mejoramiento genético que contribuyan a incrementar la producción y, con ello, a beneficiar socioeconómicamente a los productores mexiquenses que se dedican a su explotación.

## **VI. CONCLUSIONES**

El municipio de Calimaya de Díaz González es un gran productor de habas en vaina verde. Las comunidades de Zaragoza, San Marcos y Calimaya son recomendables para la obtención de los mayores rendimientos. El cultivo de haba ayuda a generar empleos y a mejorar el nivel de socioeconómico de las familias de esta región, complementado con los ingresos que genera la siembra de maíz Cacahuacintle; sin embargo, es un cultivo que es muy sensible a las enfermedades, sequía y heladas, por lo que es necesario tener cultivares mejorados que sean tolerantes a estos factores. Los agricultores seleccionan su semilla en base al tamaño de vaina y semilla, porte de planta, sanidad y rendimiento, por lo que es recomendable que el agricultor aplique eficientemente el método de selección masal estratificada.

## VII. PROPUESTA

### 7.1. Mejoramiento genético

Especificar las mejores condiciones para el desarrollo de cada cultivar e incrementar el rendimiento potencial de un cultivo es de gran importancia económica en la región de los Valles Altos de la Meseta Central, ya que forman parte de una estratégica opción para los sistemas de cultivo de pequeños y medianos agricultores. *Vicia faba* L. en las últimas décadas ha estado sometida a una fuerte erosión genética, es decir a la pérdida de variabilidad genética y a la disminución de amplias áreas de cultivo uno de los principales problemas que existen es la poca disponibilidad de cultivares mejorados. La siembra la realizan con materiales criollos que difieren en rendimiento, precocidad, resistencia a enfermedades, forma, tamaño y color de semilla, por lo que el mejoramiento genético a través de la selección para regiones productoras específicas y de acuerdo con las necesidades del propio agricultor ayudaría a incrementar su potencial de rendimiento y la calidad de su semilla. Por siglos el agricultor ha usado la técnica de selección lo que ha permitido conservar su semilla de generación en generación. Sin embargo, existe poca información sobre el avance de la respuesta a la selección (RS) en esta especie. Hay diferentes tipos de selección como la individual, familiar, masal y la estratificada; las últimas dos son un proceso continuo en favor de un carácter específico que posea una alta heredabilidad y pueda evaluarse visualmente, y que además, se estratifique para controlar la heterogeneidad producida por el medio ambiente.

La selección masal es la elección de individuos sobresalientes fenotípicamente que aparecen dentro de una población, razón por la cual también se le llama intrapoblacional. Consiste en partir de una población original, se siembra la semilla, posteriormente se selecciona a los mejores individuos y posteriormente se mezcla su semilla y se siembra por varios ciclos aplicando la misma metodología y obtiene una nueva y mejor población; este proceso podría aplicarse durante tres o cinco ciclos para hacer un uso más eficiente de la varianza genética aditiva

Este método es altamente eficiente cuando se seleccionan caracteres de alta heredabilidad y que son poco afectados por el medio ambiente. El objetivo de la selección masal es incrementar la frecuencia de alelos favorables para una mejor expresión en el rendimiento de semilla o alguna otra variable de interés agronómico.

La selección masal estratificada se aplica para reducir la diversidad ambiental que existe en el campo experimental donde se selecciona. Se divide el área en pequeñas parcelas o cuadrantes y se selecciona el mejor individuo de cada una de ellas. Esta técnica se propuso para maíz, y algunos de los métodos corresponden a los de Gardner (1961), Molina (1983), y Márquez (1984), entre otros. Durante varias décadas se ha aplicado a otras especies vegetales. No obstante lo anterior, existen factores bióticos, ambientales, de manejo agronómico, tecnológicos, sociales, económicos y culturales que afectan de alguna manera la eficiencia de estas técnicas, cómo: 1) Elección de la población progenitora; 2) Tipo de variabilidad genética dominante; 3) Forma de estratificación del lote de selección;

4) Eliminación de plantas indeseables; 5) Elección de plantas con competencia completa; 6) Elección en campo y después de la cosecha; 7) Tipo de ambiente para la selección; 8) Respuesta a la selección; 9) Manejo agronómico aplicado; 10) Uniformidad fenotípica y 11) Aislamiento del lote.

Independientemente del número de ciclos de selección que se realicen en una población, es necesario determinar la respuesta a la selección, es decir, determinar cualitativa y cuantitativamente si la población mejorada es superior a la variedad original. En la forma como el agricultor siembra su cultivar no es posible determinar si hubo avance genético en el incremento del rendimiento o en alguna de las características de la planta de interés agronómico que sean consecuencia de la eficiencia de esta metodología.

El proceso de construcción de un cultivar ideal o tipo más adecuado de variedad para cada agricultor, debe incluir metodología participativa para conjuntar las características de mayor importancia tanto para agricultores como para mejoradores de plantas.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Aldana, L. L. F. 2010. Producción Comercial de Semilla de Haba (*Vicia faba* L.) Manual Técnico Agrícola. 1ª. Ed. Quetzaltenango, Guatemala. 49 p.
- Al-Rifae, M., Turk, M.A., and Tawaha, R. M. 2004. Effect of Seed Size and Plant Population Density on Yield and Yield Components of Local Faba Bean (*Vicia faba* L. Major). International Journal of Agriculture and Biology 6 (2): 249-299.
- Annichiarico, P., and Iannucci, A. 2008. Breeding Strategy for Haba Bean in Southern Europe based on Cultivar Responses across Climatically Contrasting Environments. Crop Science 48 (3): 983 – 991.
- Argüello, R., y Caviedes, I. 2008. Informe sobre el Desarrollo Mundial: Agricultura para el Desarrollo. Coed. Banco Mundial, Mundi-Prensa y Mayol Ediciones, S.A. Washington D. C. 322p.
- ASERCA 2001. Haba Claridades Agropecuarias. 93: 1 – 32.
- Bascur, B. G. 1997. Adaptación de la variedad de haba (*Vicia faba* L.). Portuguesa – INIA para producción en grano seco y uso agroindustrial en la zona centro Norte de Chile. Agricultura Técnica 57 (1): 70 – 76.
- Baginsky, C., Silva, P, Auza, J., and Acebedo, E. 2013. Evaluation for fresh consumption of new broad bean genotypes with a determinate growth habit in central Chile. Chilean Journal of Agricultural Research 73 (3): 225-232.

- Bianco, V. 1990. Faba (*Vicia faba* L.). pp: 672-700. In: Bianco, V., and Pinpini, F. (Ed.). Orticultura. Patron Editore, Bologne, Italia. 991 p.
- Boucher, F., y Reyes, G. J. A. 2013. Desarrollo Territorial con Enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados (AT - SIAL): Sur Alto, Costa Rica. IICA-CIRAD. México. 80 p.
- Bravo, A., y Aldunate, P. 1990. El cultivo de haba. El Campesino 121(5): 42-51.
- Crepón, K., Marget, P., Peeyronnet, C., Carrouée, B., Arese, P., Duc, G. 2010. Nutritional value of Faba Bean (*Vicia faba* L.) seed for feed and food. Field Crops Research 115: 329-339.
- Cubero, J. I. 1974. On the evolution of *Vicia faba* L. Theor. Appl. Genet. 45: 47-51.
- Cubero, J., y Moreno, M. 1983. Leguminosas de grano. Ediciones Mundiprensa. Madrid, España. 359 p.
- Díaz, B. M., Herrera, C. B. E., Ramírez, J. J., Aliphath, F. M., Delgado, A. A. 2008. Conocimiento campesino en la selección de variedades de haba (*Vicia faba* L.) en la sierra norte de puebla, México. Interciencia 33 (8): 610- 615.
- Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. 2018. Ficha Técnica Aprobada Haba. Disponible em línea: [https://zonasegura.seace.gob.pe/documentos/documentos/FichaSubInv/HA\\_BAENTERASECA.pdf](https://zonasegura.seace.gob.pe/documentos/documentos/FichaSubInv/HA_BAENTERASECA.pdf). Fecha de Consulta: 15 de Julio de 2018.



- Duc, G., Boa, S., Baum, M., Redden, B., Sadiki, M. M., Suso, M., Vishniakova, X. Zong. 2010. Diversity maintenance and use of *Vicia faba* L. genetic resources. *Field Crops Research* 115: 270-278.
- Duncan, M. y Arns, P. 2008. Marco referencial para apoyar el desarrollo sostenible de territorios rurales. En: *Gestión de Desarrollo Sostenible en Territorios Rurales en Brasil*. Sepulveda, S. S. y Duncan, M. A. G., editores. IICA. San José, Costa Rica. pp: 55 – 66.
- Faiguenbaum, H. 2003. Haba. In: *Labranza, Siembra y Producción de los Principales cultivos de Chile*. Ediciones Vivaldi y Asociados, Santiago, Chile. pp: 423 - 469.
- FAO. 2008. Enfoques de desarrollo territorial en proyectos de inversion. Estudios de caso. FAO/Banco Mundial, Servicios de America Latina y el Caribe, Division del Centro de Inversiones. 304 p.
- FAO. 2018. El futuro de la alimentación y la agricultura: Vías alternativas hacia el 2050. Versión resumida. Rome. 64 p.
- FAOSTAT. 2012. Base de datos estadísticos de la FAO. Disponible en línea: <http://www.faostat.fao.org/.site/567>. Fecha de consulta: Noviembre de 2018.
- FAOSTAT. 2013. Base de datos estadísticos de la FAO. Disponible en línea: <http://www.faostat.fao.org/.site/567>. Fecha de consulta: Enero de 2019.

- FAOSTAT. 2018. Base de datos estadísticos de la FAO. Disponible en línea: <http://www.faostat.fao.org/.site/567>. Fecha de consulta: Enero de 2019.
- FIA. 2009. Fundación para la Innovación Agraria. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Informe final "Introducción de nuevas alternativas varietales para la producción de habas tipo baby y bases de mejoramiento del haba en Chile".
- Flores, F., S., I. Solís, I., Winkler, J., Sass, O., Stoddard, F.L., Raffiot, W. B., Muel, F., Rubiales, D. 2012. Faba bean adaptation to autumn sowing under European climates. *Agron. Sustain. Dev.* 32: 727-734.
- Fornés, J.J. 1983. Cultivo de habas y guisantes. Biblioteca Agrícola de Síntesis, S. A. Barcelona, España.
- García, G. M. L., y Carreño, M. F. 2018. La urbanización de suelos productivos y la desruralización de las comunidades de Calimaya de Díaz González y la Concepción Coatipác, municipio de Calimaya, México de 1990-2013. In: *Dinámicas Urbanas y Perspectivas Regionales de los Estudios Culturales y de Género*. UNAM y AMCD A. C. Coeditores, México. pp: 167-177.
- García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto Nacional de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 220 p.

- Gardner, C. O. 1961. An evolution of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of corn. *Crop Sci.* 1:241-245.
- Gutierrez, N. C. M., Ávila, M., Moreno, T., Torres, A. M. 2008. Development of SCAR markers linked to *zt-2*, one of the genes controlling absence of tannins in faba bean. *Australian J. Agric. Res.* 59:365-373.
- Haciseferogullari, H., Gezer, I., Bahtiyarca, Y., Menges, O H. 2003. Determination of some chemical and physical properties of Sakiz faba bean (*Vicia faba* L. Var. major). *J. Food Eng.* 60: 475-479.
- Hopf, M. 1978. Plants remains. In: R. Amiran *et al.*, Early Arad. I. The chalcolithic settlement and Early Bronze Age city, pp. 64-82. Israel Explor. Soc. Jerusalem.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010. Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 2017. Haba: Agenda Técnica Agrícola. Estado de México, México. Progreso Núm 5: 167 – 170.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Secretaría de Gobernación. Disponible en línea: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/index.html>. Fecha de consulta: 20 de marzo del 2019.

- Khan, H. R., Link, W., Hocking, T. J., and Storddard, F. L. 2007. Evaluation of physiological traits for improving drought tolerance in faba bean (*Vicia faba* L.). *PLant Soil*. 292: 205 – 217.
- Ladizinsky, G. 1975. On the origin of the broad bean, *Vicia faba* L. *Israel J. Bot.* 24:80 - 88.
- Márquez, S. F. 1991. *Genotecnia Vegetal. Métodos, teoría, resultados*. AGT Editor, México, D.F., pp: 177-198.
- Mera, M. 1999. Leguminosas de grano de las tribus *Vicieae* y *Cicerae*. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. *Universidad de la Frontera* 15 (1): 1-15.
- Mohammed, O. A. A., Hamid, A. A., and Bakheit, G. M. 2013. Correlation between seed yield components in Faba bean (*Vicia faba* L.). *Advances in Environmental Biology* 7 (1):82-85.
- Molina, G. J. D. 1983. *Selección Masal Visual Estratificada en Maíz*. Primera Edición, México, D.F. pp: 5-35.
- Morán. E. F. 1993. *La ecología humana de los pueblos de la Amazonía*. México. D.F. Fondo de Cultura Económica. 325 p.
- Ordoñez, N. 2009. *Vicia faba* L., muchos usos, poco aprovechamiento. *Noticias, Velsimex*. México, D.F. Disponible en línea: <http://www.Velsimex.com/pages/noticias/haba.html>. Fecha de Consulta: 5 de Junio de 2019.

- Ordoñez, N. 2010. *Vicia faba* L. Muchos usos, poco aprovechamiento. Tecno Agro. Avances Tecnológicos y Agrícolas. No. 60. Disponible en línea: <https://tecnoagro.com.mx/no.-60/vicia-faba-l-muchos-usos-poco-aprovechamiento>. Fecha de Consulta: 2 de Junio de 2019.
- Orozco, C. N., Pérez, L. D. J., González, H. A., Franco, M. O., Gutiérrez, R. F., Rubí, A. M., Castañeda, V. A., y Balbuena, M. A. 2013. Identificaciones de poblaciones sobresalientes de haba colectadas en el estado de México. Rev. Mexicana de Ciencias Agrícolas 4 (6): 921-932.
- Pérez, L. D. J., González, H. A., Franco, M. O., Rubí, A. M., Ramírez, D. J. F., Castañeda, V. A., Aquino, M. J. G. 2014. Aplicación de métodos multivariados para identificar cultivares sobresalientes de haba para el estado de México, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 5 (2): 265-278.
- Pérez, L. D. J., González, H. A., Rubí, A. M., Franco, M. O., Franco, M. J. R. P., y Padilla, L. A. 2015. Análisis de 35 cultivares de haba por su producción de vaina verde y otros componentes del rendimiento. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 6(7): 1601-1613.
- Pérez, L. D. J., González, H. A., Bernal, L. J. M., Rubí, A. M., Gutiérrez, R. F., Ramírez, D. J. F., Franco, M. J. R. P. 2019. Efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en haba. En: Temas Selectos en la Innovación de las Ciencias Agropecuarias. 1ª. Ed. Editorial Alfaomega. México, D.F. pp: 111 – 130.

- Quispe, C. M. J. 2011. Manual de manejo y control de plagas y enfermedades en haba. Agenda Agraria Yunguyo. Perú. 24p.
- Rojas, S. R. 2013. Guía para Realizar Investigaciones Sociales. 38a Ed. Plaza y Valdés Editores. México. 437 p.
- Rojas, T. J., Díaz, R. R., Álvarez, G. F., Ocampo, M. J., Escalante, E. A. 2012. Tecnología de producción de haba y características socioeconómicas de productores en Puebla y Tlaxcala. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 3 (1): 35-49.
- Schejtman, A. y Berdegué, J. A. 2004. Desarrollo Territorial Rural. Debates y temas rurales No. 1. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. 54 p.
- SICA. Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana. 2009. [http: www.sica](http://www.sica). Fecha de consulta 19 de abril del 2019.
- Segura, M. S., y Torres, R. J. 2009. Historia de las plantas en el mundo antiguo. Bilbao. Universidad de Deusto. Madrid, España. 478 p.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2013. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Cierre de la Producción Agrícola por Estado. Disponible en línea: <http://www.siap.gob.mx>. Fecha de consulta: 10 de diciembre de 2018.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2018. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Cierre de la Producción Agrícola por Estado. Disponible en línea:  
<http://www.siap.gob.mx>. Fecha de consulta: 5 de enero de 2019.

Shetty, P., Atallah, M.T., Shetty, K. 2002. Effects of UV treatment on the proline-linked pentose phosphate pathway for phenolics and L-DOPA synthesis in dark germinated *Vicia faba* L. Process Biochemistry 37: 1285-1295.

Tarango, M. V. M. 1997. Plan de Desarrollo Municipal 1997-2000. H. Ayuntamiento Constitucional de Calimaya de Díaz González, pp: 25-40.

Urquía, F. N. 2014. La seguridad alimentaria en México. Revista Salud Publica de México 56 (1): 92-98.

Vavilov, I. M. 1951. Estudio sobre el origen de las plantas cultivadas. Traducción de Felipe Freir, ACME, Agencia, Buenos Aires, Argentina 16 (2).

Volpelli, L. A., Comellini, M., Masoero, F., Moschini, M., Lo Fiego, D. P., and Sciploni, R. 2010. Faba beans (*Vicia faba*) in dairy cow diet: effect on milk production and quality. Italian Journal of Animal Science 9 (e27): 138-144.

Yahia, Y., Guetat. A., Elfalleh, W., Frechichi, A., Yahia, H., and Loumerem, M. 2012. Analysis of agromorphological diversity of southern Tunisia faba bean (*Vicia faba* L.) germplasm. African Journal of Biotechnology 11 (56): 11913-11924.

Zohary, D. 1972. The wild progenitor and the place or origin of the cultivated lentil: *Lens culinaris*. Econ. Bot. 26: 326 – 332.

Zohary, D. y Hopf, M. 2000. Domestication of plants in Old World. New York, United States. pp. 112-116.



## **ANEXO IA**

### **CÉDULA DE DIAGNOSTICO**



Universidad Autónoma del Estado de México  
Facultad de Ciencias Agrícolas  
Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales



Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Localidad: \_\_\_\_\_ Escolaridad \_\_\_\_\_

1. ¿Desde cuándo se dedica a la actividad Agrícola?

5 a 10 años \_\_\_\_\_ 10 a 20 años \_\_\_\_\_ 20 a 30 años \_\_\_\_\_ Toda su vida \_\_\_\_\_

2. ¿Cuántas hectáreas siembra?

Menos de 5 \_\_\_\_\_ De 6 a 10 \_\_\_\_\_ De 10 a 15 \_\_\_\_\_ Más de 15 \_\_\_\_\_

3. Los terrenos que siembra son

Propias \_\_\_\_\_ Rentadas \_\_\_\_\_ Prestadas \_\_\_\_\_

4. ¿Qué cultivos siembra?

Cacahuacintle \_\_\_\_\_ Zanahoria \_\_\_\_\_ Habas \_\_\_\_\_ Papas \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

5. ¿Por qué siembra varios cultivos

6. ¿Hay alguno que prefiera y por qué?

7. En caso de que no sea el haba, preguntar por qué

8. ¿En qué fecha siembra el haba?

Febrero \_\_\_\_\_ Marzo \_\_\_\_\_ Abril \_\_\_\_\_ Mayo \_\_\_\_\_

9. ¿Cuántas hectáreas siembra de haba?

Menos de 1ha \_\_\_\_\_ 2 a 3ha \_\_\_\_\_ 4 a 5ha \_\_\_\_\_ Más de 5ha \_\_\_\_\_

10. ¿Cuál es el sistema que utiliza para establecer el cultivo de haba?

Monocultivo \_\_\_\_\_ Policultivo \_\_\_\_\_

11. Siembra en condiciones de:

Temporal \_\_\_\_\_ Humedad relativa \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

12. ¿Qué tipo de labores culturales realiza para la preparación de suelo?

Barbecho \_\_\_\_\_ Rastroo \_\_\_\_\_ Nivelación \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

13. Siembra con:

Tractor \_\_\_\_\_ animales \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_



14. la semilla es

Propia \_\_\_\_\_ Comprada \_\_\_\_\_ intercambiada \_\_\_\_\_

15. ¿Desde cuándo tiene usted su semilla?

16. ¿Qué le gusta de su semilla y por qué la ha conservado?

17. ¿Alguien le ha pedido de su semilla para sembrar?

18. ¿Hay algo que no le guste de su semilla?

19. ¿Qué variedad de haba utiliza?

San Pedro \_\_\_ Diamante \_\_\_ Santa Elena \_\_\_ Monarca \_\_\_ Criolla \_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

20. ¿Qué características debe tener la semilla que utiliza?

Color \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_ Sanidad \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

21. ¿Cómo siembra?

Con pala \_\_\_\_\_ Con tubo \_\_\_\_\_ A tapa pie \_\_\_\_\_ con Sembradora \_\_\_\_\_

22. ¿Cuántas semillas depositan por golpe?

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ más de 3 \_\_\_\_\_

23. ¿A qué distancia separa las semillas?

De 20 a 25cm \_\_\_\_\_ 25 a 30cm \_\_\_\_\_ 30 a 35cm \_\_\_\_\_

24. ¿Hace algún tipo fertilización en la siembra del cultivo de Haba?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

25. ¿Qué tipo de fertilización utiliza?

Química \_\_\_\_\_ Orgánica/lama \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_

26. Si es orgánica, ¿dónde la obtiene?

27. Es suficiente la MO/lama para abonar toda su haba?

28. ¿Durante el desarrollo del cultivo realiza control de maleza/hierba?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_



29. ¿De qué forma controla la maleza en el cultivo de haba?

Manual \_\_\_\_\_ Mecánico \_\_\_\_\_ Químico \_\_\_\_\_

30. ¿Malezas más frecuentes presentes en las habas?

Hoja ancha \_\_\_\_\_ Hoja delgada \_\_\_\_\_

31. ¿Junta algún quelite de donde siembra haba?

32. Si, si ¿cuáles?

33. Si hay quelites y no junta, ¿por qué?

34. ¿Corta hierba para sus animales?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

35. ¿existe presencia de enfermedades durante el desarrollo del cultivo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

36. ¿Cuáles son las enfermedades más comunes que se presentan en el cultivo?

Roya \_\_\_\_\_ Mancha de Chocolate \_\_\_\_\_ Fusarium \_\_\_\_\_ cenicilla \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

37. ¿Qué tipo de método de control utiliza en la presencia de enfermedades?

No controla \_\_\_\_\_ Control Químico \_\_\_\_\_ Control Orgánico \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

38. ¿En el cultivo de haba, tiene presencia de plagas?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

39. ¿Qué tipo de plagas se le presentan en el cultivo de haba?

Pulgón Negro \_\_\_\_\_ Trips \_\_\_\_\_ Frailecillo \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

40. ¿Qué método realiza para el control de plagas en el cultivo de haba?

No Controla \_\_\_\_\_ Control biológico \_\_\_\_\_ Control químico \_\_\_\_\_ Control orgánico \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

41. ¿Qué arquetipo (tamaño) considera importante debe tener el haba?

Porte chico \_\_\_\_\_ porte mediano \_\_\_\_\_ porte grande \_\_\_\_\_



42. ¿Qué caracteres agroclimáticos considera importantes que debe tener el cultivo de haba?  
Precocidad \_\_\_\_\_ Resistencia a Heladas \_\_\_\_\_ Resistencia a Sequias \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_
43. La cosecha producción de haba la realiza en:  
Seco \_\_\_\_\_ Verde \_\_\_\_\_ ambas \_\_\_\_\_
44. ¿Qué superficie destina para la producción de haba en vaina verde?
45. ¿en qué fecha realiza la cosecha de haba verde?  
Junio \_\_\_\_\_ Julio \_\_\_\_\_ Agosto \_\_\_\_\_ Septiembre \_\_\_\_\_
46. ¿Cuántos cortes realiza, durante la producción de haba verde?  
1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ Más de 4 \_\_\_\_\_
47. ¿Qué características considera debe tener la vaina para realizar su corte?  
Color \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_ Madurez \_\_\_\_\_ Sabor \_\_\_\_\_ Limpieza \_\_\_\_\_
48. ¿Qué rendimiento obtiene por hectárea de la producción de haba verde?  
4 a 6 t \_\_\_\_\_ 6 a 8 t \_\_\_\_\_ 8 a 10 t \_\_\_\_\_ 10 a 12 t \_\_\_\_\_
49. ¿Qué hace con el rastrojo de haba?
50. ¿Qué piensa usted de la siembra de haba?
51. Su familia, ¿qué opina sobre la siembra de haba?
52. ¿La familia participa en el cultivo? ¿en qué etapa?
53. ¿Comercializa su producción de haba verde?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Autoconsumo \_\_\_\_\_
54. ¿en dónde comercializa la mayor parte de producción de haba verde?  
Central de abastos Cd. México \_\_\_\_\_ central de abastos Toluca \_\_\_\_\_ Mercado local \_\_\_\_\_ Con los vecinos \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_
55. ¿Cómo comercializa por lo regular la producción de haba verde?  
En la parcela \_\_\_\_\_ A granel \_\_\_\_\_ En Arpilla \_\_\_\_\_ En Cajas \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_



56. ¿por lo regular, a qué precio comercializa la tonelada de haba verde?  
\$1 a 3 mil \_\_\_\_\_ \$3 a 6 mil \_\_\_\_\_ \$6 a 9 mil \_\_\_\_\_ Más de \$9mil \_\_\_\_\_
57. ¿Cuándo comercializa su producto, vende todo o le queda? ¿qué le hace cuando no la termina?
58. ¿Qué opina sobre la venta de haba verde?
59. ¿Considera que puede estar en riesgo de que ya no se siga sembrando? ¿por qué?
60. ¿Considera que la sanidad es un parámetro de Calidad?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
61. ¿Utiliza algún producto para controlar Sanidad?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
62. ¿Conoce los criterios para la certificación del SNICS? (¿u otros criterios?)  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
63. ¿Considera que su producto es de exportación?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
64. ¿Sabe los criterios que se requieren para exportación?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
65. ¿Conoce el contenido proteico del haba?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
66. ¿Consume el haba en su dieta alimenticia?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
67. ¿Por lo regular, de qué forma consume el producto haba?  
Sopas \_\_\_\_\_ Ensaladas \_\_\_\_\_ Gorditas \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_
68. ¿Cuánto guarda de haba para consumo familiar?
69. ¿Aparte del consumo en la dieta alimenticia, que otro uso alternativo del haba conoce?  
Alimentación animal \_\_\_\_\_ Agroindustrial \_\_\_\_\_ Medicinal \_\_\_\_\_ Artesanía \_\_\_\_\_



**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Ciencias Agrícolas**  
**Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales**



70. ¿Conoce usted que superficie se siembra del cultivo de haba en su comunidad/pueblo?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

71. ¿Conoce la superficie afectada del cultivo de haba, por el efecto de las minas o urbanización?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

72. ¿Sabe el país de origen de donde proviene el haba?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ La considera Mexicana \_\_\_\_\_

## **ANEXO IIB**

### **EVIDENCIAS DEL TRABAJO DE CAMPO**





**Figura IIB1. Aplicación de Cédulas de Diagnostico**



**Figura IIB2. Siembra y desarrollo del cultivo.**



**Figura IIB3. Formación de vaina**



**Figura IIB4. Empaque y almacenamiento de haba**



**Figura IIB5. Incorporación de materia verde**



**Figura IIB6. Formación de cárcavas y erosión del suelo**



**Figura IIB7. Enfermedades del cultivo**