



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

**IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA CHÍA (*Salvia hispanica* L.) Y SU  
CONTRIBUCIÓN AL INGRESO FAMILIAR EN LOS MUNICIPIOS DE  
ATZITZIHUACÁN Y TOCHIMILCO, PUEBLA**

**TANIA MUÑOZ MÁXIMO**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE

**MAESTRA EN CIENCIAS**

PUEBLA, PUEBLA

2015



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

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

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE-43-2-03

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

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, la que suscribe **Tania Muñoz Máximo**, alumna de esta institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del Profesor **Dr. Filemón Parra Inzunza**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Importancia económica de la chía (*Salvia hispanica* L.) y su contribución al ingreso familiar en los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco, Puebla**, y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la institución, el Consejero o Director de Tesis y la que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta institución.

Puebla, Puebla, 11 de mayo del 2015.

Tania Muñoz Máximo  
Nombre completo y Firma

Dr. Filemón Parra Inzunza  
Vº. Bº. Profesor Consejero  
Nombre completo y Firma

La presente tesis, titulada: **Importancia económica de la chía (*Salvia hispanica* L.) y su contribución al ingreso familiar en los municipios de Atlixihucacán y Tochimilco, Puebla**, realizada por la alumna: **Tania Muñoz Máximo**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

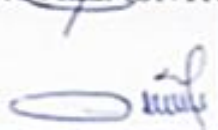
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. FILEMÓN PARRA INZUNZA

ASESOR:



DR. IGNACIO OCAMPO FLETES

ASESOR:



DRA. JUANA CERVANTES VARGAS

ASESORA:



DR. ADRIÁN ARGUMEDO MACÍAS

ASESORA:



M.C. SUSANA CRUZ RAMÍREZ

Puebla, Puebla, 11 de mayo del 2015

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA CHÍA (*Salvia hispanica* L.) Y SU CONTRIBUCIÓN  
AL INGRESO FAMILIAR EN LOS MUNICIPIOS DE ATZITZIHUACÁN  
Y TOCHIMILCO, PUEBLA

Tania Muñoz Máximo, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2015

El estudio fue realizado en los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco, Puebla; el objetivo fue determinar las posibilidades de la chía como actividad productiva para contribuir a mejorar el ingreso de los productores que se dedican a esta actividad. Se analizó la capacidad de producción y se estimó su rentabilidad, comparándola con otras actividades productivas de los municipios señalados. Se aplicó una encuesta a 101 productores de chía para generar información del ciclo agrícola PV-2013. Los resultados indican que son pequeños productores que siembran en promedio 0.74 ha de chía, en uno o dos predios de su unidad de explotación agropecuaria, con rendimientos entre 500 y 600 kg/ha. La aportación de la chía al ingreso agrícola fue en promedio de 68%, seguida por el amaranto que aportó el 32%. La rentabilidad de la chía alcanzó una relación beneficio-costo promedio de 4.93, con una variación desde 1.0 (solo cinco casos), hasta mayores de 10. Este indicador para amaranto fue de 3.52. Maíz y frijol resultaron con rentabilidades negativas, sin embargo tienen alta significancia e importancia social en el marco de una economía campesina característica de los municipios estudiados. Dada la variación en los precios de la chía, se estimaron tres escenarios con la información proporcionada por los productores: el primero con la diversidad de los precios; el segundo con el precio promedio, y el tercero con el precio más bajo registrado. Aun en este tercer escenario, la chía resultó rentable. Los resultados sobre las expectativas de la región para aumentar la producción de chía, indican que son prometedoras: a) puede soportar precios muy por debajo de los que existieron en 2013, b) los productores están dispuestos a seguir produciéndola y a aumentar la superficie; c) los productores que actualmente no la siembran estarían dispuestos a hacerlo y, d) Existen posibilidades de aumentar rendimientos con nuevas tecnologías generadas por la investigación realizada a nivel local.

Palabras clave: chía, comercialización, ingreso, producción y rentabilidad.

ECONOMIC IMPORTANCE OF CHÍA (*Salvia hispanica* L.) AND ITS CONTRIBUTION  
TO FAMILY INCOME IN THE MUNICIPALITIES OF ATZITZIHUACÁN  
AND TOCHIMILCO, PUEBLA

Tania Muñoz Máximo, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2015

The study was conducted in the municipalities of Tochimilco and Atzitzihuacán, Puebla; The aim was to determine the possibilities of chía as an industry to help improve the income of producers engaged in this activity. The production capacity was analyzed and estimated, profitability, compared with other productive activities of the mentioned municipalities. A survey was applied to 101 producers chía to generate information PV-2013 agricultural cycle. The results indicate that are small producers who plant an average of 0.74 ha of Chía, in one or two farms of his unit farm, with yields between 500 and 600 kg / ha. The contribution of chía farm income averaged 68%, followed by amaranth which contributed 32%. Chia profitability achieved average benefit-cost ratio of 4.93, ranging from 1.0 (only five cases) until age 10. This indicator was 3.52 amaranth. Corn and beans were with negative returns, but have high significance and social importance in the context of a characteristic peasant economy of the municipalities studied. Given the variation in prices of chía, three scenarios with the information provided by producers were estimated: the first with the diversity of prices; the second with the average price, and the third with the lowest price recorded. Even in this third scenario, chía was profitable. The results above expectations in the region to increase production of chía, indicate that they are promising: a) can support prices well below those that existed in 2013, b) the producers are willing to continue pumping and increase the surface; c) producers that plant currently not willing to do so and, d) There are opportunities to increase yields with new technologies generated by research conducted locally.

Key words: chía, marketing, production, profitability and revenue.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) agradezco infinitamente su apoyo pues me dieron la oportunidad de conocer un camino nuevo en mi vida que es el de la investigación.

Al Colegio de Postgraduados por brindarme la oportunidad de recibir un cumulo de conocimientos sobre los cuales se forjan las bases de mi formación de maestría.

A los ayuntamientos de Tochimilco y Atzitzihuacán por las facilidades brindadas.

Al Dr. Filemón Parra Inzunza por compartir su experiencia, conocimientos y sabios consejos debido a que fueron fundamentales para realizar esta tesis, además por el tiempo y paciencia que tuvo en este proceso para formarme como investigadora.

A la Dra. Juana Cervantes Vargas por sus acertados y valiosos consejos académicos y personales y por el tiempo dedicado.

Al Dr. Ignacio Ocampo Fletes por su tiempo, su gran conocimiento científico y por sus valiosas aportaciones que en todo momento estuvieron presentes durante mi formación.

Al Dr. Adrián Argumedo Macías por sus observaciones y por el apoyo recibido para la realización de esta investigación.

A la Mtra. Susana Cruz Ramírez por la buena disposición y sugerencias realizadas a este trabajo.

A todos mis profesores por compartir su tiempo y conocimiento.

Al personal administrativo que durante mi estancia en esta institución contribuyeron de alguna manera, en especial a la Licenciada Alma Chavero y la Licenciada Lourdes Rivas.

A todos los productores, en especial a Don Miguel Lima, Enrique García y Don Bruno Ariza

## DEDICATORIAS

A mis padres la Señora María y el señor Ignacio por el infinito apoyo que me brindaron durante esta gran etapa de mi vida, por impulsarme y por decirme las palabras necesarias para continuar.

A mi hermano Ignacio por ayudarme en todo momento y por las sabias pláticas que siempre tuvo conmigo, pero sobre todo por mostrarme el maravilloso camino que es el de la ciencia y por enseñarme que en esta vida todo es posible.

A mi cuñada Carla por brindarme su apoyo en todo momento.

A mis amigas Ángeles, Irma, Laura, Patricia y Karina, que a pesar de la distancia ustedes estuvieron presentes en todo momento.

A mis compañeros Liz, Rosy, Mary, Karen, Alex, Ruth, Sol, Roger, Piedad, Hoover, Selene y Zulma por los agradables momentos que compartimos.

A mi amiga Mónica Lima por el gran apoyo recibido.

A mis amigas Ana, Evis, Mariana, Consuelo, Lupita y Claudia, gracias por su valioso tiempo y por compartir parte de ese conocimiento.

A mi gran amiga Violeta Quiroz por el apoyo que me brindaste en todo momento en este proceso y sobre todo por tu sincera amistad.

## CONTENIDO

	<b>Pág</b>
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	3
1.1 Problema de investigación.....	3
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Hipótesis.....	6
1.4 Justificación del estudio.....	7
1.5 Alcances y limitaciones de la investigación.....	8
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	9
2.1 El concepto de desarrollo y sus diferentes acepciones.....	9
2.1.1 Desarrollo agrícola y desarrollo rural.....	10
2.1.2 Desarrollo endógeno o local.....	11
2.2 Conceptos económicos.....	11
2.2.1 Economía campesina y el papel de la familia.....	12
2.2.2 La economía convencional.....	14
2.2.3 Costos, ingresos e indicadores de rentabilidad.....	15
2.2.4 La comercialización de productos agrícolas.....	19



<b>III. MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>21</b>
3.1 Origen territorial de la chía.....	21
3.2 Antecedentes históricos de la chía.....	21
3.3 Características botánicas.....	23
3.4 Aspectos químicos de la chía.....	24
3.5 Aspectos nutricionales.....	25
3.6 Usos y beneficios de la semilla.....	26
3.7 Producción y consumo de chía.....	27
3.7.1 En el ámbito mundial.....	27
3.7.2 En México.....	29
3.7.3 En el estado de Puebla.....	31
3.8 Posibilidades de crecimiento del cultivo de chía.....	31
<b>IV. METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
4.1 Descripción del área de estudio.....	33
4.2 Técnicas de investigación.....	36
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>41</b>
5.1 Características generales de los productores de chía.....	41
5.2 Composición de la familia.....	43
5.3 Actividades agrícolas y pecuarias.....	44
5.4 Cultivos importantes y superficies.....	46
5.5 Producción y rendimiento.....	47
5.6 Costos, ingresos y rentabilidad por cultivo.....	50
5.7 Ingreso agrícola total y su composición por cultivo.....	53
5.8 La chía y sus posibilidades de contribuir al desarrollo regional.....	55
5.8.1 Tecnología de producción y características de la planta.....	55

5.8.2 Usos y beneficios del cultivo en los municipios.....	58
5.8.3 Rentabilidad del cultivo bajo diversos escenarios.....	58
5.8.3.1 Primer escenario.....	58
5.8.3.2 Segundo escenario.....	60
5.8.3.3 Tercer escenario.....	60
5.9 Perspectivas del cultivo.....	62
5.10 La comercialización de la chía.....	63
5.10.1 Canales de comercialización y precios.....	65
5.10.2 Posibilidades futuras de la chía en el mercado externo.....	68
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>VII. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>75</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>83</b>
Anexo A. Empresas que exportaron e importaron chía en el mundo en 2013.....	83
Anexo B. Datos generales del municipio de Tochimilco 2013.....	85
Anexo C. Datos generales del municipio de Atzitzihuacán 2013.....	86
Anexo D. Imágenes de terrenos de cultivo de chía.....	87
Anexo E. Variedades de la semilla de chía.....	88
Anexo F. Organizaciones consolidadas y en desarrollo de productores de chía y en combinación con amaranto.....	91
Anexo G. Problemas de comercialización más comunes.....	92
Anexo H. Análisis FODA.....	93

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Energía y composición centesimal de chía y en comparación con otros cereales.....	24
Cuadro 2.	Composición química proximal correspondiente a diversos cultivos.....	25
Cuadro 3.	Composición ácida de diversas fuentes de ácidos grasos ricos en $\omega$ -3.....	26
Cuadro 4.	Número de productores que reportan alguna actividad pecuaria y número de animales por especie.....	46
Cuadro 5.	Número de predios y superficies de los principales cultivos encontrados en la muestra de productores de chía por municipio en el ciclo PV-2013.....	47
Cuadro 6.	Producción y rendimientos de los principales cultivos por municipio ciclo PV 2013.....	48
Cuadro 7.	Predios, superficies, costos medios, ingresos medios y rentabilidad por cultivo en el ciclo PV-2013.....	51
Cuadro 8.	Número de predios y rentabilidad de los cultivos por municipio. Ciclo PV-2013.....	52
Cuadro 9.	Ingreso neto agrícola total y su distribución por niveles. Ciclo PV-2013...	53
Cuadro 10.	Contribuciones de los cultivos al ingreso de los productores.....	54
Cuadro 11.	Composición del ingreso agrícola por municipio. Ciclo PV- 2013.....	55
Cuadro 12.	Distribución de los predios sembrados de chía por nivel de rentabilidad. PV-2013.....	59
Cuadro 13.	Distribución de predios sembrados de chía por niveles de rentabilidad considerando precio promedio.....	60
Cuadro 14.	Distribución de los predios sembrados con chía por niveles de rentabilidad considerando el precio mínimo.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Plántulas (izquierda) e Inflorescencias de <i>Salvia hispanica</i> L. (centro y derecha).....	23
Figura 2.	Semillas de chía ( <i>Salvia hispanica</i> L.).....	24
Figura 3.	Países consumidores de chía en 2013.....	28
Figura 4.	Participación en las exportaciones de chía en 2013 de los principales países productores.....	29
Figura 5.	Superficie sembrada de chía en el estado de Jalisco.....	30
Figura 6.	Municipios productores de chía en Jalisco.....	30
Figura 7.	Localización de los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla.....	33
Figura 8.	Distribución de la muestra de productores por rangos de edad respecto a la media.....	42
Figura 9.	Frecuencias por nivel de escolaridad de productores de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla.....	43
Figura 10.	Esquema de canales de comercialización de la chía en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán.....	65
Figura 11.	Variación de los precios detectados en la zona de estudio.....	66

## INTRODUCCIÓN

En México, y particularmente en su agricultura, las condiciones económicas, sociales, culturales, políticas y ambientales son muy diversas. Esta multiplicidad favorece en algunos casos y dificulta en otros, el desarrollo de actividades principalmente en el medio rural. Desde hace tiempo el sector agrícola y particularmente la pequeña agricultura, se encuentra en condiciones de atraso, a pesar de su importancia social y de sus posibilidades para contribuir al desarrollo del país. Se considera que una opción para reactivar el sector de pequeños productores agrícolas, es impulsar productos que sean innovadores y sobre todo que apoyen de manera directa en el ingreso de las familias rurales.

Entre la gran variedad de productos mexicanos, la chía es un cultivo que ha venido creciendo en los últimos años y puede ser una alternativa para pequeños productores en algunas regiones del país y del estado de Puebla en particular. Por sus características alimenticias y nutraceuticas, puede ser de importancia para la alimentación y salud de la población rural, debido a que actualmente no existe tradición por el consumo de este. Además, la chía tiene oportunidades de mercado y por sus diversos usos puede ser utilizada en industrias como la alimenticia, farmacéutica, refresquera, cosmética, licorera y artesanal (Beltrán y Romero, 2013).

Investigaciones realizadas en los últimos años por instituciones nacionales (Instituto Politécnico Nacional, Colegio de Postgraduados, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad Nacional Autónoma de México), y del extranjero (Pontificia Universidad Católica de Chile, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, The University of Arizona, Stanford of University, Universidad Nacional de la Plata Argentina) consideran que la chía es un cultivo de importancia dadas sus propiedades que se le han encontrado, por lo que cada vez instituciones como las mencionadas continúan realizando investigaciones principalmente para el sector agrícola en la búsqueda de resultados que beneficien directamente a los productores primarios.

Con el objetivo de determinar las posibilidades para mejorar el ingreso de los productores de

chía, se realizó este estudio en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla. Se encontró que la chía, en el ciclo agrícola PV-2013 fue más rentable en comparación a otros cultivos de la zona (amaranto, maíz, frijol y sorgo). Esta rentabilidad se presentó, aun cuando los rendimientos encontrados, entre 500 y 600 kg/ha, se consideran bajos. Los resultados indican que este cultivo tiene potencial para generar ingresos en los municipios citados y los aledaños, tanto en el presente como en el futuro de la agricultura.

El contenido del documento está organizado de la siguiente forma: El primer capítulo contiene el planteamiento de la investigación, que incluye la justificación, el problema de investigación, los objetivos e hipótesis del estudio. El segundo capítulo contiene el marco teórico y conceptual cuyo propósito es sustentar teóricamente la investigación. El capítulo tercero presenta el marco de referencia, que incluye un panorama general acerca del cultivo de la chía, los antecedentes históricos que datan desde la época prehispánica y su origen. Se mencionan aspectos botánicos de la chía (*Salvia hispanica* L.), sus usos alimenticios y medicinales y la importancia que el cultivo representa en el mundo y particularmente en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán.

El capítulo cuarto contiene la metodología empleada, y en el capítulo quinto se presentan los resultados y discusiones que incluyen un análisis de rentabilidad de los principales cultivos, la capacidad de producción que tiene actualmente el cultivo de la chía en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla, y la viabilidad que pudiese tener el cultivo para la generación de ingresos de las familias rurales. Finalmente, se exponen las conclusiones de la investigación y las perspectivas futuras. Se relaciona la bibliografía y se presentan los anexos que contienen información específica referida en el texto.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presenta el problema de investigación y su justificación. A partir de ello se definieron los objetivos, hipótesis y las limitaciones y alcances del estudio. Se planteó realizar una valoración general del cultivo en los aspectos de producción y comercialización, determinando la capacidad de producción, los niveles de la rentabilidad del cultivo y demostrar que la chía, en comparación a otros cultivos resulta una actividad viable y rentable.

### **1.1 Problema de investigación**

La agricultura es un sector relativamente pequeño en México, a la baja con respecto a la economía total con cerca del 4% del PIB, sin embargo, esta cifra por sí sola minimiza la importancia económica y social del sector; la agricultura proporciona empleo a alrededor de 13% de la fuerza de trabajo, lo que representa unos 3.3 millones de agricultores y 4.6 millones de trabajadores asalariados y familiares no remunerados (OCDE, 2011).

En México las condiciones en el medio rural son difíciles, desde hace tiempo el sector agrícola y particularmente la pequeña agricultura no recibe el apoyo suficiente para su desarrollo. En México existen 4 millones de pequeños productores agrícolas con ingresos menores a los 27 mil pesos anuales, por lo que es urgente impulsar políticas y proyectos que apoyen a este sector que produce 30 millones de toneladas de alimentos al año, aproximadamente 12% de la producción agrícola nacional. Urquía (2013) refiere que de esos cuatro millones de agricultores, un millón producen para el autoconsumo y el resto tienen ventas muy bajas. De mayor relevancia aún para el desarrollo territorial es el hecho de que aproximadamente 24% de la población total vive en las zonas rurales (OCDE, 2011).

Se considera que en México el 70 % del sector agrícola son pequeños productores con limitadas extensiones de tierra, ingresos bajos y productores que no pueden acceder a un mejor nivel de vida (FAO, 2013). En la búsqueda de mejorar este escenario los pequeños productores de las distintas regiones de México se han visto obligados a instrumentar diversas estrategias agrícolas

que van desde su adaptación e incorporación a la agricultura industrial y competitiva hasta su abierta resistencia a la misma y su conservación de prácticas tradicionales; entre estos extremos, se intensifican procesos de diversificación económica tanto en los territorios rurales como en la familia de los agricultores, con la finalidad de mejorar las oportunidades agrícolas (Macías, 2013). Se considera que una opción para reactivar el sector de pequeños productores agrícolas, es impulsar productos que sean innovadores y sobre todo apoyen de manera directa el ingreso de las familias.

Entre la gran variedad de productos mexicanos, la chía es un cultivo que ha venido creciendo en los últimos años y es del interés de los productores que lo han encontrado como un buen cultivo por sus bajos costos de producción, contenidos nutraceuticos y deseables niveles de rentabilidad. En nuestro país no existe tradición de consumo por este producto, sin embargo en el extranjero es conocido por sus aportaciones a la salud. En este contexto, y en el marco de buscar alternativas de producción e ingreso para los pequeños productores, la generación de conocimientos sobre las posibilidades de la chía para contribuir al desarrollo regional, es altamente justificable.

La demanda de la chía se ha incrementado en el ámbito nacional e internacional en los últimos años. En este sentido, existe interés por parte de países como Alemania, Francia, España, Italia, Dinamarca, Holanda, India, Japón, Canadá y Estados Unidos (Cruz, F., 2012) ya que la demanda no ha sido cubierta, lo que representa una oportunidad para ingresar a estos mercados y por sus diversos usos puede ser utilizada en industrias como la alimenticia, farmacéutica, refresquera, cosmética, licorera y artesanal (Beltrán y Romero, 2013). Los principales países productores, son: Argentina, Bolivia, México, Paraguay y Australia. En México el crecimiento del cultivo se está expandiendo, pues tan sólo en 2010 se sembró en Jalisco y Puebla y abastecieron a una parte del mercado. Actualmente Oaxaca y Sinaloa están sembrando aunque con pequeñas producciones (SAGARPA, 2014).

El estado de Puebla ocupa el segundo lugar en producción nacional de chía. Se cultivan de 200 a 250 hectáreas anuales. La producción estimada es de 650 kg/ha, y el ciclo de producción dura de



180 a 195 días aproximadamente. Se reporta la siembra en 13 municipios del estado que producen esta semilla: Acatzingo, Epatlán, Tehuizingo, Los Reyes de Juárez, Libres, Huixcolotla, Cuacnopalan, Tehuacán, Tepeaca, Tepemaxalco, Huehuetlan el Chico, Tochimilco y Atzitzihuacán (SAGARPA, 2014) con volúmenes que comienzan a ser considerables.

En la zona de Atlixco, particularmente en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, la superficie sembrada de chía está creciendo debido a los ingresos generados, en comparación a los cultivos tradicionales (maíz, frijol y sorgo). En la búsqueda de mejorar estos ingresos los productores consideran que la chía es una opción viable. Con el apoyo en la producción y comercialización de esta actividad productiva existe la posibilidad de ser un promotor que impulse el incremento en los ingresos de las familias rurales. A su vez los municipios considerados podrían tener participación en satisfacer esta demanda.

Para poder diseñar una estrategia e impulsar la producción y comercialización de chía es necesario contar con información confiable y actualizada de los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, con ello determinar las posibilidades y limitaciones que tiene el cultivo para constituirse en una fuente de ingreso que mejore las condiciones económicas de las familias rurales que se dedican a esta actividad.

Con base en lo anterior se formuló la siguiente pregunta general de investigación, la cual orientó el desarrollo del estudio: ¿La producción y comercialización de chía tiene posibilidades de convertirse en un eje de desarrollo en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán?. Para dar respuesta a esta pregunta se formularon las siguientes interrogantes:

¿Cuál es la importancia económica de la producción de chía en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán?

¿Cuál es la rentabilidad económica y su importancia social?

¿Cuál es la importancia relativa que tiene la producción de chía en la composición del ingreso de los pequeños productores?

¿Es la chía una opción más rentable en relación a la de otros cultivos en la región?

¿Bajo qué condiciones se esperaría que la chía tuviera mayor índice de producción en la región?

El propósito es sustentar la información empírica sobre las bondades económicas de la chía y, a partir de los resultados proponer opciones de comercialización favorables a los productores y sus familias.

## 1.2 Objetivos

**Objetivo general:** Determinar las posibilidades productivas, económicas y de comercialización de la chía (*Salvia hispanica* L.) frente a otros cultivos como actividad productiva para contribuir a mejorar el ingreso de los productores de los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla.

**Objetivos específicos:** En correspondencia con el objetivo general, se definieron los siguientes:

1. Valorar los aportes actuales y potenciales al ingreso familiar, derivadas de la producción de chía.
2. Cuantificar los niveles de rentabilidad del cultivo de chía y compararla con otros cultivos del mismo productor.
3. Conocer el proceso de comercialización que acontece en la región e identificar los posibles factores limitantes.

## 1.3 Hipótesis

**Hipótesis general:** La producción de chía es una actividad en crecimiento en los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco Puebla, lo cual representa una posibilidad productiva, económica y

de comercialización importante para aumentar el ingreso familiar derivado de las actividades agrícolas de los productores.

**Específicas:**

1. Actualmente la producción de chía representa una aportación importante al ingreso agrícola de los productores de los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco, Puebla.
2. La producción de chía tiene niveles aceptables de rentabilidad, superando en forma importante la obtenida de otros cultivos locales en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla.
3. La chía es un cultivo que tiene posibilidades de crecimiento y de aporte económico a las familias rurales y al desarrollo de la región de Atlixco.

**1.4 Justificación del estudio**

Desde el punto de vista economicista los cultivos tradicionales como el maíz generan pocas ganancias a pesar de la importancia social que tiene, obligando principalmente a los productores a buscar nuevos cultivos que aporten esta falta de ingreso. Entre la gran diversidad de cultivos han encontrado que la chía es un cultivo de importancia económica que podría apoyar en la generación de ingresos. La demanda de la chía en los últimos años ha crecido no sólo en el ámbito nacional sino internacional debido a sus contenidos nutraceuticos, bajos costos de producción, y deseables niveles de ingresos. La información disponible sobre las condiciones de producción, tecnología, magnitud de la actividad de producir chía, y sobre todo de las posibilidades que tiene para contribuir al ingreso del productor y en general al desarrollo agrícola regional es dispersa y poco confiable. Conocer el volumen de producción, los niveles de rentabilidad, tanto de la chía como de otros cultivos de un área en particular, puede ser de utilidad para procesos de planeación local que sean pertinentes al entorno.

En los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, siendo los productores más importantes del

estado de Puebla, se tiene escasa información sobre los aspectos mencionados. De ello el interés de investigar estos aspectos que permitan tener una mejor perspectiva de la situación y así poder precisar la situación de la misma.

### **1.5 Alcances y limitaciones de la investigación**

Como sucede con frecuencia, las investigaciones generan resultados que se deben dimensionar de acuerdo al contexto y condiciones en que se realizan. En principio esta investigación puede considerarse como un estudio de caso y sus resultados son válidos para el ámbito que se señala (dos municipios del estado de Puebla). La información se obtuvo de una encuesta aplicada en el transcurso de dos meses, lo que limita tener un conocimiento más detallado de todo el proceso de producción, comercialización y consumo de la chía. Aun cuando se establecieron contactos con productores y sus familias que permitió tener un panorama con cierto detalle del proceso, hubiese sido mejor un contacto más directo y permanente, y sobre todo durante los tiempos claves.

Algunas de las limitaciones prácticas que se observaron, fueron:

1. La poca información que se tiene en los municipios sobre la chía ocasionó que algo del trabajo fue referenciado en gran parte por la autoría de los productores y sus vivencias. Esto tiene la ventaja de que es información de fuentes directas, y la desventaja que no se pueden reunir evidencias que lo confirmen.
2. El hermetismo que existe en el horizonte tradicional del campesino, por miedo a ser engañados con proyectos y promesas que no llegan a realizarse.

En cuanto a los alcances de la investigación, podemos mencionar que sus resultados son de utilidad para los agentes locales que promueven el cultivo o en general el desarrollo agrícola, ya que contiene información relevante a las condiciones actuales de los productores, así como la importancia, no solo de la chía, sino del conjunto de cultivos que se practican en la región. Desde luego, quedan asuntos por investigar que deben ser atendidos con mayor detalle y con tiempos más amplios.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

El capítulo analiza los conceptos teóricos relacionados con el tema de investigación, señalando los principios en los que se deben apoyar las explicaciones generadas. Se abordan conceptos relacionados con el desarrollo, desarrollo rural, economía campesina y familia rural.

#### **2.1 El concepto de desarrollo y sus diferentes acepciones**

El concepto de desarrollo trata de los niveles de bienestar de la sociedad. En sentido amplio, es una acepción que va más allá de un proceso de cambio estructural y modernización, sino una mejora en la calidad de vida, por lo que el desarrollo más que un concepto que describa la magnitud del crecimiento económico, consiste en el mejoramiento integral de todas las personas que integran la sociedad. Casi todo el mundo ve el desarrollo como un fragmento de la realidad sin considerar el todo. Este concepto de desarrollo parte de la idea del progreso la cual sostiene que la humanidad ha avanzado a partir de una situación inicial de primitivismo y barbarie, que ha progresado hacia lo que somos ahora y seguirá avanzando en el futuro (Pinzón, 2010).

A diferencia del crecimiento, que solo considera la magnitud del producto, el desarrollo es crecimiento más cambio; el cambio a su vez, es social, político, cultural y económico, considerando lo cualitativo y lo cuantitativo. El concepto clave debe ser mejorar la calidad de vida de la gente. Las mediciones tradicionales de desarrollo consideran factores como el Producto Interno Bruto (PIB), el PIB per cápita, el nivel de industrialización, entre otras (Sen Amartya, 2000). Los siguientes son principios generales del desarrollo que admiten casi todos los teóricos: a) Las personas se desarrollan con ritmos distintos, b) El desarrollo es relativamente ordenado, y c) El desarrollo ocurre en forma gradual (Woolfolk, 1996).

La palabra implica siempre un cambio favorable, un paso de lo simple a lo complejo, de lo inferior a lo superior, de lo malo a lo mejor. Por tanto indica que uno lo está haciendo bien, porque avanza en el sentido de una ley necesaria y universal y hacia una meta deseable (Sachs,

1992). El término desarrollo no puede desligarse de palabras como “crecimiento, evolución, transformación y maduración”, con ello se entiende una condición social dentro de un país, en la cual las necesidades auténticas de su población se satisfacen con el uso racional y sostenible de recursos y sistemas naturales. La utilización de los recursos estaría basada en una tecnología que respeta los aspectos culturales y los derechos humanos (Pico, 1995).

### **2.1.1 Desarrollo agrícola y desarrollo rural**

El desarrollo agrícola es un concepto importante para entender la perspectiva bajo la cual se analiza el cultivo de la chía y su contribución al desarrollo agrícola regional. El desarrollo agrícola se refiere exclusivamente al crecimiento y mejoramiento de las actividades agrícolas y su impacto en los que practican estas actividades. En este proceso ha sido fundamental el avance tecnológico, que desafortunadamente se ha dirigido a las mejores tierras laborables y poco ha favorecido a la pequeña agricultura, sector preponderante en el medio rural, derivada de un fenómeno histórico y social complejo, donde interactúan una diversidad de factores (FAO, 1999).

En cuanto al concepto de desarrollo rural, este se refiere no solo al mejoramiento de la agricultura, sino a todas las actividades productivas en el medio rural, y desde luego al de sus habitantes en primer lugar. La expresión desarrollo rural hace referencia a acciones e iniciativas llevadas a cabo para mejorar la calidad de vida de las comunidades no urbanas. Estas comunidades humanas, que abarcan casi la mitad de la población mundial, tienen en común una densidad demográfica baja. Las actividades económicas más generalizadas son las agrícolas y ganaderas aunque hoy pueden encontrarse otras muy diferentes al sector primario. En los últimos años en el mundo el desarrollo rural ha presentado niveles de inestabilidad que han afectado de manera directa a los pequeños productores (PNUD, 2007). Particularmente en México, nos parece que el estado ha desatendido la promoción del desarrollo en el medio rural, mismo que debe tener en cuenta la cultura tradicional local, que es indisociable de su cultura propia y sus acciones se mueven entre el desarrollo social y el económico. El concepto se acuña en los años setenta, después de dos décadas de desarrollo, como estrategia para contrarrestar los efectos

negativos sobre los países en desarrollo, del modelo de desarrollo dominante durante las décadas de los cincuenta y sesenta. A este respecto, dos hechos, entre otros, se manifestaron con una gran nitidez: 1) La pobreza, que había aumentado, se encontraba en las áreas rurales, y 2) La agricultura podía ser o cuello de botella o motor del desarrollo global, en función de la estrategia seguida (Ceña, 1994).

### **2.1.2 Desarrollo endógeno o local**

El desarrollo endógeno es una interpretación que incluye diversos enfoques, que comparten una misma lógica teórica y un mismo modelo de políticas. Se trata de una aproximación territorial al desarrollo que hace referencia a los procesos de crecimiento y acumulación de capital de territorios que tienen una cultura e instituciones propias donde se toman las decisiones de inversión. Desde esta perspectiva, la política de desarrollo endógeno constituye la respuesta de los actores locales a los desafíos de la globalización (Vázquez, 2007). Frecuentemente se asocia con la capacidad de una comunidad local para utilizar el potencial de desarrollo existente en el territorio y dar respuesta a los desafíos que se le plantean en un momento histórico determinado. En la actualidad debido a los importantes cambios que el proceso de globalización está produciendo en la división espacial del trabajo, adelantos en tecnología, aumentos en la producción y la integración nacional e internacional esta visión implica una valoración positiva, frecuentemente optimista, del papel que juega el potencial de desarrollo existente, que permitirá a las comunidades locales dar la respuesta productiva adecuada y satisfacer las necesidades de la población (Vázquez, 1988).

## **2.2 Conceptos económicos**

La investigación se realizó en un ambiente típico de una economía campesina, la cual tiene una lógica diferente a la economía convencional. En este sentido, se comentan los conceptos de economía campesina y de familia rural, sin embargo la investigación se centro en la utilización de herramientas de la economía convencional para lograr los objetivos.

### **2.2.1 Economía campesina y el papel de la familia**

Es una forma de producción familiar que utiliza productivamente el conjunto de la fuerza de trabajo doméstica y los recursos naturales, sociales y financieros, para garantizar, tanto la subsistencia de la unidad familiar, como también el mejoramiento de su calidad de vida. La economía campesina, es decir, la pequeña producción familiar rural, aunque ha estado históricamente sometida a condiciones adversas, ha crecido notablemente. El desarrollo de la economía campesina en tales condiciones ha mantenido prácticamente inalterados los altos niveles de pobreza y miseria rural (Corrales y Eloy 1991).

La economía campesina permite establecer que mejorando la calidad de los insumos (semillas, fertilizantes, maquinarias) y haciéndolos accesibles a los agricultores, se logra mejorar la condición económica del campesinado. Siendo la mano de obra el factor más abundante en dichas economías, por extensión entonces, el mejoramiento de la capacidad productiva de la población -la inversión en el agente económico- resulta un camino natural que posibilita el acceso a mejores oportunidades de trabajo y a un mejor nivel de vida (Schultz, 1957).

Ciertamente, en la unidad campesina se puede seguir trabajando a pesar de que el ingreso monetario o el producto físico obtenido por persona disminuya. Este comportamiento “antieconómico” es absolutamente racional porque la unidad de producción campesina valora continuar con el trabajo hasta el punto en el que, por un lado, se den por satisfechas las necesidades, y por otro, considere provechoso el esfuerzo de continuar con las faenas. De esta manera, puede decirse que el funcionamiento de la unidad campesina está determinado por un peculiar equilibrio entre satisfacción de la demanda familiar y fatiga de trabajo (Chayanov, 1981).

Algunas de las características de la economía campesina, son las siguientes (Chayanov, 1981):

- a) Consume casi todo lo que produce y produce casi todo lo que consume, predominando la producción de los valores de uso sobre la producción de los valores de cambio.



- b) La producción se basa fundamentalmente en el trabajo familiar y en la energía humana y animal. Pocas veces se acude a la compra de trabajo extra familiar y al uso de energía en forma de petróleo, gas o eléctrica.
- c) La producción se destina principalmente a la reproducción de la familia campesina, y de manera intermitente o esporádica para la obtención de ganancia.
- d) Las unidades de explotación son de carácter minifundista, sea por razones tecnológicas (limitaciones para manejar medianas o grandes extensiones) o por una injusta repartición de la tierra.
- e) Producción no especializada; su base es la producción agrícola, siempre acompañada de otras prácticas tales como la ganadería de tipo doméstico, la recolección, la extracción, la caza, la artesanía y cuando es necesario el trabajo temporal.

Este conjunto de características deben considerarse al analizar la producción que consume la familia, como es el caso de maíz, frijol y otros productos. No deben verse desde el punto de vista economicista, ya que su función no es generar ganancias, sino la de reproducción de la familia.

En cuanto a la familia rural, esta tiene especial significado en la vida campesina. Sin la familia, el pequeño productor de escasos recursos difícilmente encuentra alternativas para superar la precaria situación en la cual se encuentra. Aunque estuviera asistido por los servicios de extensión y la transferencia tecnológica de métodos de producción y crédito agrícola, en ausencia de una estructura familiar que le apoye, no irá muy lejos (Cordini y Freitas, 1984).

Las dificultades que enfrentan los campesinos de las áreas rurales se deben en gran parte a la mala distribución de los recursos económicos y naturales; políticas asistencialistas más que de apoyo a la producción; procesos de comercialización de productos agrícolas que no favorecen a los pequeños, aspectos que terminan por entrelazarse en un círculo cerrado que dificulta el progreso social y limita la calidad de la vida. En el marco de una economía rural el primer interés del campesino está representado por el rol de las familias en la producción, distribución y consumo, en sus aportes para la sobrevivencia y en las fuertes relaciones entre la tierra, el trabajo y la producción, que son la base de todos los sistemas.

### **2.2.2 La economía convencional**

En el marco de la economía convencional el análisis de fenómenos económicos se basa en las llamadas normas del mercado; supone la existencia de fuerzas que conforman los niveles de oferta y de demanda de los productos y servicios, y que es el mercado quien asigna los recursos escasos a sus mejores usos. Que existen preferencias en el consumo influidas por la calidad de los productos y por la eficiencia de los servicios y en función de sus precios se constituye una demanda específica para cada satisfactor. De esta forma, los consumidores tienen la tarea de elegir libremente su nivel y tipo de consumo, a fin de satisfacer sus necesidades, con la restricción de un ingreso limitado.

Por el lado de la oferta, existe un conjunto de productores que contribuyen a la formación de la oferta; sus niveles de producción están determinados por el precio del producto en cuestión, sus costos de producción y recursos disponibles. La tecnología disponible influye en los costos, en la inversión necesaria y en la capacidad para atender las demandas del mercado. Así, los productores tienden a maximizar sus ganancias económicas, sujetos a recurso de inversión limitados. En el caso particular de la agricultura, los aspectos climáticos juegan un papel determinante en la conformación de la oferta (Cinve, 2005).

De lo anterior podemos decir que la oferta y la demanda tienen comportamiento contrarios en relación al precio de mercado: en efecto, precios bajos estimulan la demanda y desestimulan la oferta, ocurriendo lo contrario con un aumento en los precios. En el primer caso (precios bajos), la oferta (producción) disminuye lo que repercute en un aumento de precios y disminución de la demanda. En el segundo caso (altos precios) aumentan la oferta que repercute en una baja de precios y estímulo a la demanda.

Teóricamente, el mercado es el lugar y circunstancia en que consumidores acuerdan precio y cantidad; es donde se resuelve el conflicto descrito. El precio que se defina, determina tanto la producción como el consumo. Por el lado de la oferta, el productor está dispuesto a producir el volumen en el cual, su costo medio sea igual al precio, entendiendo costo medio como los costos

totales de producción dividido por el volumen producido. O lo que es lo mismo, donde el costo medio sea igual al ingreso medio, este último entendido como el valor de la producción dividido por el volumen de producto.

### **2.2.3 Costos, ingresos e indicadores de rentabilidad**

En toda actividad productiva son los costos e ingresos derivados del proceso productivo los que determinan el nivel de rentabilidad de la actividad en cuestión. Los costos, también llamados costos de producción, es la suma de la cantidad de insumos utilizados multiplicados por sus precios; deben de incluirse tanto los insumos fijos como los variables (Mendoza, 2005).

#### **Costo de producción**

Es la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien o servicio, incluye el costo de los materiales (materia prima), mano de obra y los gastos indirectos de fabricación cargados a los trabajos en su proceso (Rivero, 1996).

- **Materia prima:** Todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final.
- **Mano de obra:** El costo total que representa el gasto de trabajadores que tenga la empresa incluyendo los salarios y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador.
- **Costos indirectos:** Son todos los costos que no están clasificados como mano de obra directa ni como materiales directos.

Otro aspecto que debería ser examinado respecto a una determinada estructura de costos, es que una variación en el precio de venta tendrá un impacto inmediato sobre el beneficio bruto porque éste último es el balance entre el ingreso (principalmente por ventas) y el costo de producción. En consecuencia, los incrementos o las variaciones en el precio de venta, con frecuencia son percibidos como la variable más importante (junto con el costo de la materia prima), particularmente cuando existen amplias variaciones del precio (ídem).

Los costos de producción pueden dividirse en dos grandes categorías: costos directos o variables, y los costos indirectos, también llamados fijos (Cárdenas, 2001).

### **Costos fijos**

Se definen ordinariamente como el grupo de gastos que la empresa tiene que desembolsar aunque no produzca ninguna cantidad de bienes, es decir aquellos costos que son irrecuperables, son independientes de la producción como: costos de inversión, depreciación, impuestos, seguros, financiación, otros gravámenes, gastos generales, investigación y desarrollo, relaciones públicas, contaduría, auditoría, asesoramiento legal y patentes. Algunos costos no son ni fijos ni directamente proporcionales a la producción y se conocen a veces como semivariables (Thuesen y Fabrycky, 2010).

### **Costos variables**

Son aquellos costos en que se incurre en el uso de insumos variables durante el proceso productivo, es decir son proporcionales a la producción. En otras palabras, los costos variables son, por definición, una función de la tasa de producción. Los costos variables incluirán, entonces, materia prima, mano de obra directa, supervisión, mantenimiento, servicios, suministros, regalías y patentes, etc., (Miller y Meiner, 1988).

Un costo variable o costo variable es aquel que se modifica de acuerdo a variaciones del volumen de producción (o nivel de actividad), se trata tanto de bienes como de servicios. Es decir, si el nivel de actividad decrece, estos costos decrecen, mientras que si el nivel de actividad aumenta, también lo hace esta clase de costos.

$$CV=wL+ rK$$

### **Donde:**

L es la cantidad de trabajo

K es la cantidad de capital

w es el salario

r es interés del capital

- **Costo total:** Es la suma de los costos de todos los factores (insumos y servicios) utilizados en la producción.
- **Costo medio:** El costo medio es el costo por unidad de producto (Viner, 1996).

$$CMe = CT / Q$$

### **Ingreso**

Cualquier partida u operación que afecte los resultados de una empresa aumentando las utilidades o disminuyendo las pérdidas. No debe utilizarse como sinónimo de entradas en efectivo, ya que éstas se refieren exclusivamente al dinero en efectivo o su equivalente que se recibe en una empresa sin que se afecten sus resultados (Nicolau, 1997).

Los ingresos se definen como la cantidad de producto multiplicado por su precio; es decir, el valor de la producción.

- **Ingreso Total (IT):** El precio unitario multiplicado por la cantidad demandada, puesto que éste es el monto del ingreso recibido por cualquier vendedor en un producto, quien cobra un precio unitario igual a (P), multiplicado por el total de unidades vendidas, (Q). (Baumol, 1966).
- **Ingreso Medio (IM):** El ingreso total dividido entre la cantidad vendida. El ingreso medio también es igual al precio.
- **Ingreso Neto (IN):** El ingreso neto es la cantidad total de ganancias que una compañía ha ganado. El ingreso neto es igual a los ingresos que una empresa tiene después de restar los costos y los gastos de la renta total. Ingreso Neto (IN): Es el ingreso total menos el costo total (Parkin, 1998).
- **Ingreso Bruto (IB):** Es aquel que es antes de deducciones de cualquier tipo. Los ingresos brutos son aquellos que se reciben por la realización de operaciones a lo largo de un ejercicio económico sin restarle, los gastos, costos, tasas de impuesto, etc.

## Valor de la producción

Es el valor de los bienes que se transforman, proceso o beneficio de la unidad económica durante el periodo de referencia. Constituye el valor de los productos elaborados, ya sea con fines de lucro o no y, el valor de la producción de activos fijos para uso propio.

Es el proceso de determinar cuánto cuesta producir, esto es desde que se colecta la materia prima, se procesa, y finalmente se hace llegar al consumidor. Es evidente que el proceso de vender un producto involucra a muchas personas: desde quienes colectan la materia prima, quienes transportan los productos, y finalmente el que nos lo vende en la puerta de nuestro hogar

En el marco de la economía convencional, los indicadores de rentabilidad comúnmente usados son:

- **Valor actual neto (VAN):** mide los flujos futuros de ingreso y costos derivados de una actividad económica; puede definirse como la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y de los pagos generados por una inversión. Es decir expresa la diferencia entre el valor actualizado de las unidades monetarias cobradas y pagadas (López, 2006).
- **Tasa interna de retorno (TIR):** Es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite, una vez estimada, compararse con el costo del dinero (tasa de interés) y así tener un indicador del nivel de rentabilidad. La TIR es la máxima TD que puede tener un proyecto para que sea rentable (Ochoa, 1996).
- **Relación beneficio-costos (R B/C):** Es la relación que existe entre el ingreso total (valor de la producción) y los costos totales de producción. De esta forma, cuando el indicador es mayor a la unidad, la actividad se dice que es rentable (Sánchez, 2001).

El uso y aplicación de cada uno de estos indicadores estará determinado por el tipo de proyecto a evaluar, los objetivos del interesado, el tipo de evaluación y la información disponible.

#### **2.2.4 La comercialización de productos agrícolas**

El concepto de comercialización se puede definir como el conjunto de actividades desarrolladas con el fin de facilitar la venta de una mercancía o un producto. Sin embargo existen diferentes autores que la definen de manera muy particular y con base a sus experiencias en la actividad, tal es el caso de García (1990) el cual define comercialización como las actividades o conjunto de procesos y servicios que se realizan para llevar los productos desde la unidad de producción hasta el consumidor final, en la forma, lugar y tiempo que este último lo demanda.

Philip Kotler (2004) afirma que el concepto de mercado está formado por todos los clientes potenciales que comparten una necesidad o deseo específico y que podrían estar dispuestos a participar en un intercambio que satisfaga esa necesidad o deseo.

Caldentey (1992) señala que la comercialización es la ejecución de actividades que tratan de cumplir los objetivos de una organización, previendo las necesidades del cliente y estableciendo entre el productor y el cliente una corriente de bienes y servicios que satisfacen las necesidades. Vásquez (1997) define la comercialización como la función coordinadora entre el producto y/o servicio y el consumidor final, cuidando las necesidades y requerimientos específicos que este demanda, estableciendo una liga de comunicación para conocerlo mejor.

En el sector agrícola, y particularmente en la pequeña agricultura, la comercialización es un proceso complejo; empezando por el hecho de que la producción se da en un ámbito disperso, donde ocurren procesos de acopio y concentración después de la cosecha, que a su vez llevan, generalmente, a mercados mayoristas y a partir de ellos se inician procesos de distribución para llegar finalmente al consumo, este último también ubicado en ámbitos dispersos.

En este proceso se van formando niveles de mercado en diferentes espacios y tiempos; un mercado a nivel de finca, donde acopiadores son los demandantes y los productores los oferentes; otro mercado donde acopiadores actúan como oferentes y otros agentes como demandantes, etc., es en esta parte donde entran los agentes de comercialización con funciones

de acopio, transporte, almacenamiento, transformación, etc., con sus respectivos costos, ingresos y ganancias.

En un sentido general, el mercado es el lugar físico o virtual (como el caso del internet) donde se encuentran dos fuerzas que generan procesos de intercambio; la oferta y la demanda (Thompson, 2005). Para Fisher y Espejo (2004) el mercado lo constituyen “los consumidores reales y potenciales de un producto o servicio” donde deben de existir tres elementos muy importantes: 1) La presencia de uno o varios individuos con necesidades y deseos por satisfacer, 2) La representación de un producto que pueda satisfacer esas necesidades, y 3) La presencia de personas que ponen los productos a disposición de los individuos. Algunos autores, entre ellos Laura Fischer y Jorge Espejo (2004), hacen alguna otra clasificación en función del ámbito en que ocurre el intercambio: Mercado Internacional, Mercado Nacional, Mercado Regional, Mercado al Mayoreo, Mercado Metropolitano y Mercado local.



## **CAPÍTULO III**

### **MARCO DE REFERENCIA**

La chía es una especie de origen mesoamericano con amplia distribución y diversidad genética, localizada principalmente en Centroamérica y México. La génesis del cultivo data desde tiempos prehispánicos siendo uno de los cuatro alimentos más importantes en la dieta de las culturas indígenas. La chía comenzó a valorarse en los mercados internacionales por sus características alimenticias, medicinales e industriales que la convierten en un recurso vegetal promisorio. Junto con la linaza, la chía es uno de los cultivos que tiene mayor concentración de nutrientes y sobre todo por los aceites que la hacen única (Beltrán y Romero 2013).

#### **3.1 Origen territorial de la chía**

La chía, que en náhuatl significa “aceitoso”, es una especie de origen Mesoamericano cuya área de distribución natural se ubica en la zona montañosa de la vertiente del Océano Pacífico, desde Chihuahua hasta Centroamérica, sobre el Eje Neovolcánico Transversal y las Sierra Madre Occidental, del Sur y de Chiapas. En estas áreas, de amplia variedad de climas las altitudes varían de 1,100 y 2,200 msnm. Estas condiciones generan aislamiento geográfico y condiciones microambientales que han favorecido la diversidad genética en los genotipos silvestres de chía (Haque y Ghoshal, 1981).

#### **3.2 Antecedentes históricos de la chía**

Según la evidencia científica esta semilla comenzó a emplearse hace unos 3,500 años a.c., por lo que se considera tiene una estrecha relación con los pueblos de la antigua Mesoamérica, región donde se situaron sofisticadas civilizaciones precolombinas que tuvieron muchas similitudes culturales y además fue considerada uno de los principales ejes de origen para la domesticación de algunas especies vegetales importantes como el maíz, el amaranto, el zapallo, los porotos, los chiles, la palta, el zapote, varios tipos de calabaza y por supuesto la chía (Rojas, 1985).

Se cultivó en el Valle de México por los Aztecas, convirtiéndose en una actividad básica en el centro de México en lo que hoy son los estados de Morelos, Puebla y Guerrero; este alimento fue uno de los principales componentes de la dieta de los Aztecas junto con la quínoa, el amaranto, el maíz y alguna variedad de porotos (Rodríguez, 1992); a su vez los aztecas debido a los aportes energéticos que contenía la conocían también como “el alimento de las caminatas” (Whistler, 1982).

Tras la conquista española, se suprimieron las tradiciones de los nativos y se destruyó la mayoría de la producción agrícola intensiva, así como el sistema de comercialización existente hasta casi su extinción. Los españoles prohibieron muchos cultivos que habían tenido la mayor preponderancia en las dietas precolombinas debido a su estrecha relación con cultos religiosos, siendo remplazadas por especies exóticas (trigo, cebada, arroz, zanahoria, entre otras) demandadas por los conquistadores (Soustelle, 1955).

Durante muchos años la chía fue comercializada solamente en los mercados mexicanos. En los años sesenta y setenta comenzó a propagarse a otros países, debido a que la investigación mostraba la importancia de su consumo. Así comenzó a estar disponible en comercios dietéticos del sudeste de California y Arizona (Hicks, 1966) y hacia finales de los años 1980s se comenzó a comercializar como un alimento para mascotas (Chía Pets), incrementándose la demanda.

Más recientemente, en el 2008, “The Ord Valley”, en el extremo noroccidental de Australia, fue el principal productor de semillas de chía del mundo, con un área sembrada de 750 ha y una perspectiva de cultivo para 2009 de 1,700 ha, lo que representa dos tercios de su producción mundial (Matt, 2008). Debido al incremento de la demanda de semilla de chía en el mercado internacional, se vislumbra la monopolización de la producción y comercialización de chía por las compañías agroexportadoras de Sudamérica. La mayor superficie cultivada y la total mecanización del cultivo en estos países, les permitirán establecer los precios internacionales.

### 3.3 Características botánicas

La chía, *Salvia hispanica* L., es una especie anual que pertenece a la familia de las *Lamiaceae* (familia de la menta), está constituida por 7 subgéneros y comprende 300 géneros con alrededor de 7,500 especies (Disapio, 2012). Esta familia ha tomado importancia debido a la presencia de compuestos con actividad tanto bacteriana como bioinsecticida.

Es una planta herbácea que mide de 1 a 1.5 m de altura, con tallos ramosos, ramificados, aromático de sección cuadrangular, pubescentes de 1-4 cm de diámetro. Los tallos son ramificados, de sección cuadrangular con pubescencias cortas, blancas y muy cortas. En tallos jóvenes se observan estomas sobreelevados cuya células anexas poseen cutículas estriadas (Disapio et al, 2012). Las hojas son simples, opuestas, enteras, lámina oval-elíptica, algo díscola, 8-12 cm de longitud y 4-7 cm de ancho de color verde intenso (Figura 1).



Fuente: (Guiotto y col., 2011).

Figura 1. Plántulas (izquierda) e Inflorescencias de *Salvia hispanica* L. (centro y derecha)

El fruto (Figura 2), al igual que otras especies de la familia *Lamiaceae*, es típicamente un esquizocarpo consistente en lóculos indehiscentes que se separan para formar 4 mericarpios parciales denominados núculas, comúnmente conocidos como “semillas”. Las semillas ovales, horizontales, suaves, albuminosas, sólo una por clusa y ocupa todo el volumen del fruto que

puesto en agua se hinchan rápidamente y se rodean de una capa mucilaginosa; en 15 minutos son capaces de absorber agua equivalente a 5 ó 6 veces su peso. Según Urbina (1997) la variación en el desarrollo de la capa epitelial y, por tanto, en la producción de mucílago, depende de la variedad.



Fuente: Muñoz M. T., 2013.

Figura 2. Semillas de chía (*Salvia hispanica* L.)

### 3.4 Aspectos químicos de la chía

La chía además de ser conocida principalmente como una fuente importante de ácidos grasos omega-3, posee otros compuestos de importancia a nivel nutricional. En el cuadro 1 se muestra la composición de las semillas de chía y la correspondiente a los cinco cereales de mayor importancia a nivel mundial (arroz, cebada, avena, trigo y maíz). Puede observarse que el contenido de proteínas, lípidos, fibra y energía de chía es mayor a los de los demás cultivos.

Cuadro 1. Energía y composición centesimal de chía y en comparación a otros cereales

Cultivos	Energía Kcal/100 g	Proteínas	Lípidos	Carbohidra- tos %	Fibra	Cenizas
Arroz <sup>1</sup>	358	6,5	0,5	79,1	2,8	0,5
Cebada <sup>1</sup>	354	12,5	2,3	73,5	17,3	2,3
Avena <sup>1</sup>	389	16,9	6,9	66,3	10,6	1,7
Trigo <sup>1</sup>	339	13,7	2,5	71,1	12,2	1,8
Maíz <sup>1</sup>	365	9,4	4,7	74,3	3,3	1,2
Chía <sup>2,3</sup>	550	19-23	30-35	9-41	18-30	4-6

Fuente: <sup>1</sup>United States Department of Agriculture (2002); <sup>2</sup>Ayerza y Coates (2004);

<sup>3</sup>Diario oficial de la Unión Europea (2009).

En el cuadro 2 se presenta la composición química de la semilla de chía comparada con otros cultivos que actualmente están siendo revalorizados. Puede observarse que la semilla de chía presenta un contenido de proteínas similar al de sésamo y un tenor de lípidos semejante al de lino y cártamo (Elleuch y col., 2007; Bozan y Timelli, 2008; Ixtaina, 2010). Cabe resaltar que la chía presenta un nivel de ambos componentes superior a los de quínoa y amaranto (Ruales y Nair, 1992; Loubes y col., 2012).

Cuadro 2. Composición química proximal correspondiente a diversos cultivos (% b.s)

Grano	Proteínas	Lípidos	Carbohidratos+Fibra	Cenizas
Quinoa <sup>1</sup>	14,1	9,7	72,5	3,4
Amaranto <sup>2</sup>	16,2	7,9	71,5	3,3
Sésamo <sup>3</sup>	25,8	52,2	22,7	4,7
Cártamo <sup>4</sup>	12,6	27,5	51,9	1,9
Lino <sup>4</sup>	17,9	33,6	38,1	3,9
Chía <sup>5</sup>	29	32	34	5

Fuente:<sup>1</sup>Ruales y Nair (1992); <sup>2</sup>Loubes y col (2012); <sup>3</sup>Elleuch y col (2007); <sup>4</sup>Bozan y Timelli (2008); <sup>5</sup>Ixtaina (2010).

### 3.5 Aspectos nutricionales

Recientes investigaciones han demostrado que la chía contiene importantes elementos nutricionales, entre ellos ácidos grasos esenciales; estas pequeñas semillas deben ser consideradas como excelentes integradores alimentarios. La chía es una semilla oleaginosa, pero es distinta a las demás oleaginosas en su contenido graso; los 2/3 del aceite de chía son ácidos grasos esenciales Omega-3 (Poli-Insaturados), y solo el 10 % son ácidos grasos saturados. Además de su excelente contenido en Omega-3, la chía tiene también otros componentes muy interesantes para la nutrición humana. Antioxidantes, fibra, proteínas, vitaminas B1, B2, B3, y minerales tales como fósforo, calcio, potasio, magnesio, hierro, zinc y cobre. Su contenido de aceite es de 33%, el cual presenta el mayor porcentaje de ácido  $\alpha$ -linolénico conocido hasta el momento (62 - 64%) (Ayerza, 1995).

Actualmente, se disponen en el mercado de cuatro fuentes de ácidos grasos  $\omega$ -3. Las dos más importantes en cuanto a su volumen de producción son las asociadas al pez “menhaden” (*Brevoortiatyrannus*) y la semilla de lino, mientras que las restantes están constituidas por la semilla de chía y las algas marinas. El cuadro 3 muestra la composición acídica de dichas fuentes. Por otra parte, en lo que respecta al enriquecimiento de alimentos con ácido graso  $\omega$ -3, la chía presenta la ventaja de no aportar el característico “olor a pescado” -lo que la diferencia de las otras fuentes previamente mencionadas- y a su vez, presenta un menor contenido de sodio (Ayerza y Coates, 2005).

Cuadro 3. Composición acídica de diversas fuentes de ácidos grasos ricos en  $\omega$ -3.

Aceite	Ácido graso (% del total de ácidos grasos)										
	14:0	16:0	16:11	18:0	18:12	18:23	18:34	20:43	20:54	22:54	22:64
Pez “Menhaden”	8,0	15,2	10,5	7,8	14,5	2,1	1,5	1,2	13,2	4,9	8,6
Algas	4,2	14,5	27,6	0,8	5,4	2,3	1,7	4,7	27,7	-	-
Chía	-	6,9	-	2,8	6,6	19,0	63,8	-	-	-	-
Lino	-	5,5	-	1,4	19,5	15,0	57,5	-	-	-	-

14:0: Ácido mirístico; 16:0: ácido palmítico; 16:1: ácido palmitoleico; 18:0: ácido esteárico; 18:1: ácido oleico; 18:2: ácido linoleico; 18:3: ácido  $\alpha$ -linolénico; 20:4: araquidónico; 20:5: ácido eicosapentanoico (EPA); 22:5: docosapentanoico (DPA); 22:6: ácido docosahexanoico (DHA); <sup>1</sup> $\omega$ -7; <sup>2</sup> $\omega$ -9; <sup>3</sup> $\omega$ -6; <sup>4</sup> $\omega$ -3.

Fuente: Ayerza y Coates, 2005.

### 3.6 Usos y beneficios de la semilla

Se utiliza principalmente en la industria alimenticia, aunque su consumo en la mayoría de la población es reducido. Diversas compañías alimenticias como Bimbo, Solsie, entre otras, lo están colocando en combinación con otros productos. La semilla está siendo mayormente utilizada en la industria medicinal por lo que diversas empresas lo están ocupando por sus propiedades para combatir el colesterol. Existen estudios que han demostrado que en un medio acuoso, esta semilla queda envuelta en un polisacárido mucilaginoso copioso, produciendo un gel. Este último es excelente para la digestión y junto con el grano en sí mismo forma un alimento nutritivo. El polisacárido también le confiere una buena capacidad espesante, ya que puede llegar a captar hasta 8 veces su peso en agua; lo anterior puede ser atribuido al contenido de fibra soluble que contiene (Salgado y Cruz, 2005).

Cabe señalar que es posible que el gel de la chía actúe como un espesante y/o emulsificante, debido a que la fibra soluble contenida en ella capta agua (confiriéndole su capacidad espesante), y al mismo tiempo capta moléculas orgánicas (grasa), lo que permitiría poder ligar las partes acuosa y oleosa de una solución, dando lugar a la generación de una emulsión estabilizando así una suspensión. Por su parte Anderson (1998), indica que el gel producido por la semilla de chía, gracias a las características fisicoquímicas que presenta, podría ser utilizado en cocina para la preparación de mermeladas, jaleas, galletas, cereales fríos o calientes, yogures, mostaza, mayonesa, entre muchas otras aplicaciones. Actualmente es reconocida por la Autoridad Europea de Seguridad de Alimentos (EFSA, por sus siglas en inglés) como un alimento seguro, pero su uso aún es limitado únicamente a la industria alimenticia.

### **3.7 Producción y consumo de chía**

En los últimos años la producción de la chía ha crecido de manera importante; uno de los factores que ha influenciado este crecimiento son los precios altos que la hacen un cultivo rentable y de interés para los productores. Si bien es cierto que el cultivo ha incrementado sus ventas, solo ha sido en un sector selecto de consumidores. El problema es que altos precios limita el consumo en un sector mayoritario de los consumidores. A continuación se muestran algunos datos de producción y consumo en el mundo, en México y en el estado de Puebla.

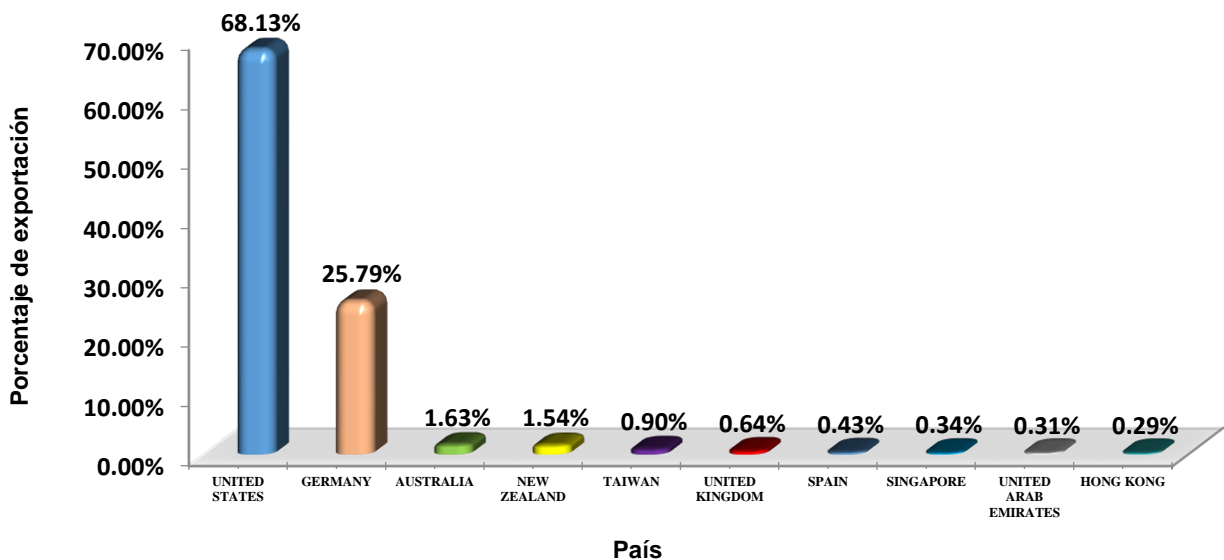
#### **3.7.1 En el ámbito mundial**

Se estima que la superficie destinada al cultivo de la chía en el mundo en 2013 fue de 250,000 ha, de las cuales casi el 50% son de Argentina. De las estadísticas oficiales, la demanda actual estimada se ubica en torno a las 30 a 40 mil toneladas anuales. De acuerdo a referentes de las principales firmas que operan en el comercio internacional de chía, esa demanda está en expansión (Iñurrategui, 2013). Parte de este crecimiento se debe a las aplicaciones de la chía en los alimentos como el pan, galletas, yogur, mermeladas, ensaladas y en bebidas. La demanda de la industria nutracéutica sigue aumentando cada año.

Sólo en América Latina, este mercado representó 7.8 mil millones de dólares en el 2011 con un aumento del 15% en los últimos tres años (Gillot, 2011). Con la apertura de nuevos mercados más allá de América Latina y América del Norte, la demanda es cada vez mayor en Asia (Japón, Singapur, Malasia, Oriente Medio) y Europa.

Dada la demanda del cultivo, varias empresas han surgido en el mercado de la chía. Una de estas empresas que a nivel mundial se considera importante por la gama de productos que produce es la de Benexia; esta compañía, de capitales Argentinos, ha aumentado su área de cultivo en Bolivia y Paraguay, tiene una parte importante del mercado mundial y hay espacio para otras nuevas empresas dada la demanda a nivel mundial. Debido a este aumento, varios países se han sumado a la producción del cultivo, en un principio sólo eran productores de Argentina, Australia, Guatemala, Bolivia y México, ahora también están produciendo Ecuador, Paraguay, Perú, Colombia, sur de China, Brasil y Filipinas (USDA, 2014).

En la figura 3 se presenta a nivel mundial el ranking de los 10 países a los que se exportó chía en 2013, los cuales constituyen el principal mercado. Además de estos, otros países consumidores son Francia, Dinamarca, Italia, Holanda, India, Japón y Canadá (Iñurrategui, 2013).

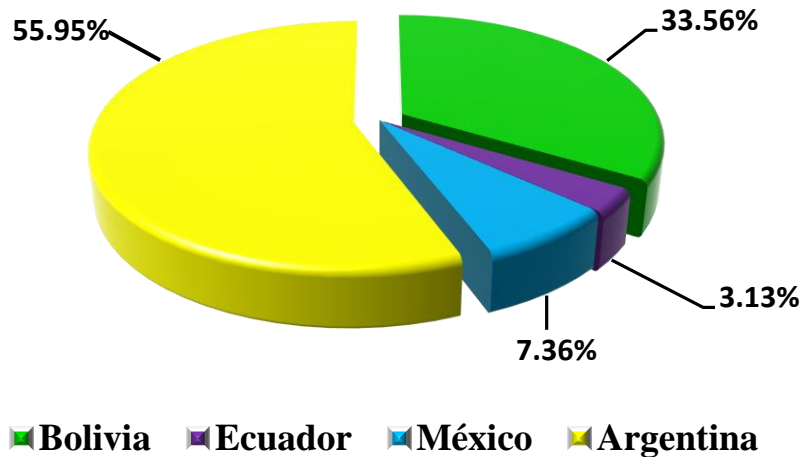


Fuente: SUNAT. 2014

Figura 3. Países consumidores de chía en 2013



En la figura 4 se muestran los países que exportaron chía a diferentes destinos del mundo pues cada vez más empresas se interesan por comprar esta semilla que consideran es un alimento completo (Anexo A).



Fuente: SUNAT, 2014

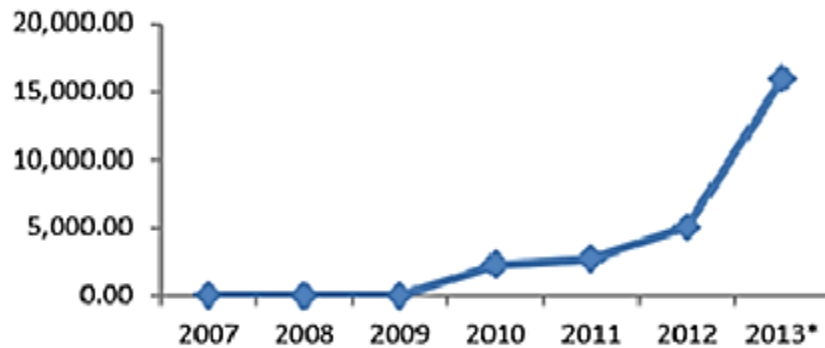
Figura 4. Participación en las exportaciones de chía en 2013 de los principales países productores

### 3.7.2 En México

En nuestro país la producción de la chía ha crecido; hace seis años pocos eran los estados productores. En la actualidad la producción ya es importante en varios de ellos, destacando Puebla y Jalisco. Otros estados productores son Oaxaca, Zacatecas, Guerrero, Sinaloa, Coahuila y el Estado de México.

Se calcula que para el año 2014 se contó con aproximadamente 35 mil toneladas de producción en todo el país, cantidad inferior al año anterior, de acuerdo a lo mencionado por Torre Anaya dirigente de la organización de productores de chía en Jalisco (OEIDRUS, 2014). En los estados de Zacatecas, Oaxaca, Guerrero y Sinaloa existen registros de producción, sólo que en menores cantidades. Los estados de Jalisco y Puebla registraron cantidades importantes, sobre todo Jalisco que es el de mayor productor a nivel nacional, principalmente el municipio de Acatic. En el 2013

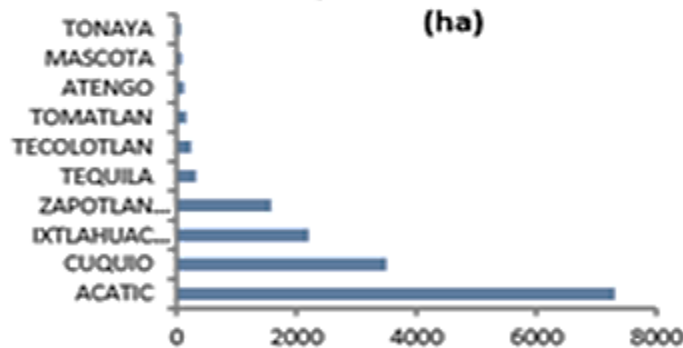
Jalisco registró una superficie de 17,500 hectáreas, cuando en 2007 prácticamente no se sembraba (figura 5).



Fuente: OEIDRUS \*Cifras a agosto 2013

Figura 5. Superficie sembrada de chía en el estado de Jalisco

En el estado de Jalisco son veinticinco municipios productores, de los cuales los diez que se muestran en la figura 6 producen el 97.48 % de la producción estatal (OEIDRUS, 2013).



Fuente: OEIDRUS \*Cifras a agosto 2013

Figura 6. Municipios productores de chía en Jalisco

Actualmente los bajos precios en el mercado han provocado que comience pesimismo entre los productores de todo el país, la falta de apoyo e interés del gobierno, así como el poco conocimiento tecnológico del cultivo y de su comercialización está limitando a los productores a potencializar su producto en el mercado.

### **3.7.3 En el estado de Puebla**

A partir de 2012, la producción de chíá comenzó a tener un crecimiento acelerado en algunos municipios del estado; en el 2013 la producción aumentó en algunos municipios como Tochimilco y Atzitzihuacán. En cierta forma ha sido un cultivo alternativo dado que el maíz y otras actividades de las zonas están dejando de ser rentables, aun cuando su importancia social sigue siendo significativa, particularmente el maíz y el frijol.

En el 2014 se registraron 13 municipios productores de chíá Acatzingo, Huehuetlan el chico, Epatlán, Tehuitzingo, Cuacnopalan, Los Reyes de Juárez, Tehuacán, Tepeaca, Libres, Huixcolotla, Tepemaxalco, Tochimilco y Atzitzihuacán (SAGARPA, 2014). Cabe mencionar que el cultivo en el estado se ha expandido; hoy es relativamente fácil tener acceso a la semilla se puede encontrar en diferentes sitios, cuando anteriormente sólo se podía encontrar en la zona que lo producía o en tiendas naturistas y comercios como Liverpool y Comercial Mexicana a precios elevados.

### **3.8 Posibilidades de crecimiento del cultivo de chíá**

En un contexto poco favorable para el sector primario, sobre todo por el desplome en los precios de granos en general, los productores están en la búsqueda de otras opciones productivas, la chíá es sin duda una alternativa. Sorpresivamente en 2005 comenzó el auge de la chíá a nivel nacional.

Si bien es cierto que los precios de la chíá en años anteriores eran elevados, hoy el precio ha bajado considerablemente lo que para muchos campesinos ha ocasionado un pesimismo para sembrar mayores superficies. Hace apenas cuatro años, el precio andaba entre \$150.00 y \$200.00 por kilogramo; ahora lo llegamos a encontrar hasta en \$40.00. Pese a ello, productores como los de Jalisco y Puebla no se han desanimado y siguen produciendo.

En México, el estado de Jalisco ha incrementado sus exportaciones; anteriormente su único mercado eran los Estados Unidos de América, ahora se exporta a Japón y a Europa. Se observan

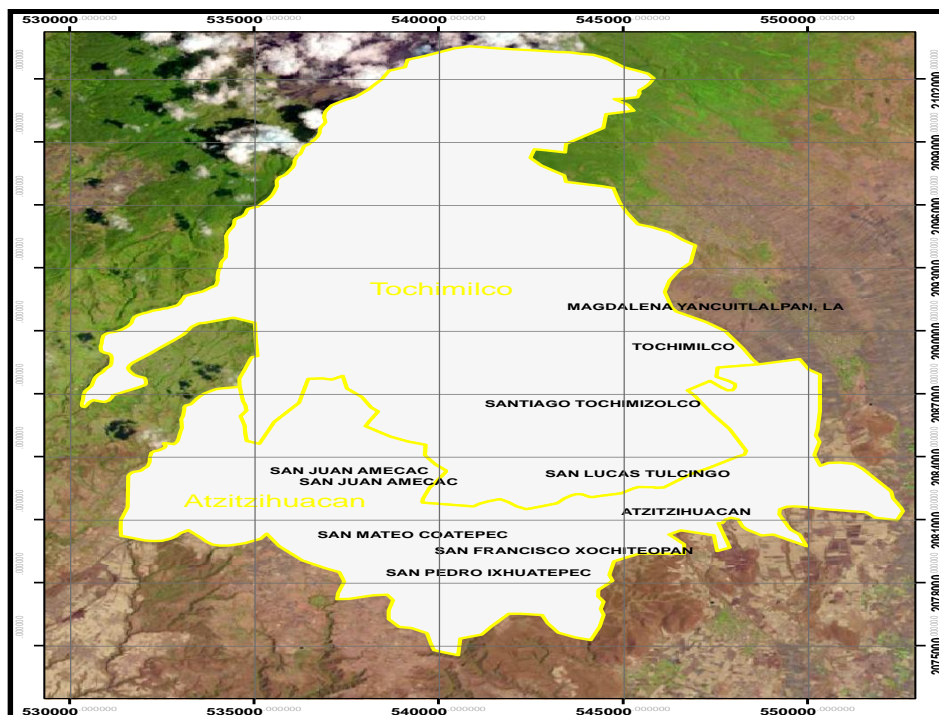
posibilidades de mercado, tanto interno como externo; desde luego esto dependerá de lo que los productores, investigadores, el gobierno y los consumidores decidan. En resumen, la chía como actividad productiva tiene posibilidades, aun con los niveles de precio que se mencionan, pudiéndose convertir en una opción para muchas regiones de pequeña agricultura, en las que cultivos tradicionales han perdido rentabilidad.

## CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

El capítulo incluye: a) una descripción general de la zona de estudio en cuanto a su territorio, población, actividades productivas y los recursos, y b) las técnicas que se utilizaron en la obtención de datos y su procesamiento.

### 4.1 Descripción del área de estudio.

Los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco se localizan en la parte centro oeste del Estado de Puebla. En conjunto abarcan un área de 360 km<sup>2</sup> caracterizados por pequeños valles rodeados de grandes montañas, entre ellos el volcán Popocatepetl. Se ubican en una zona de transición entre los climas templados y cálidos del valle de Atlixco, a los templados del valle de Puebla, su altitud oscila entre los 1,900 y 2,100 msnm. Su localización puede verse en la figura 7.



Fuente: Elaboración propia con información de imagen satelital.

Figura 7. Localización de los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla

A continuación una breve descripción de cada municipio integrante del área de estudio:

**Tochimilco:** Su nombre proviene de la voz náhuatl “tochtli”, conejo; “i”, posesivo que expresa suyo, su; “milli”, sementera heredad y “co”, en; significa “en su heredad” o “en la cementera de los conejos”, sus coordenadas son los paralelos 18°49’12” y 18°49’02” de latitud norte, y los meridianos 98°31’42” y 94°43’00” de longitud oeste; tiene una extensión territorial de 233.45 km<sup>2</sup> que lo ubican en el lugar 48 con respecto a los demás municipios del estado. Colinda al Norte con: San Nicolás de los Ranchos; al Sur con Atzitzihuacán y Cohuecán; al Este con Tianguismanalco y Atlixco; al Oeste con el estado de Morelos y el volcán Popocatepetl. La cabecera municipal se localiza a 38 km de la ciudad de Puebla (Ayuntamiento de Tochimilco, 2012). Cuenta oficialmente con 10 localidades de las cuales ocho son juntas auxiliares (Anexo B).

El municipio pertenece a la cuenca del río Atoyac, una de las más importantes del estado; es recorrido de norte a sur por gran cantidad de arroyos intermitentes, provenientes de las estribaciones del volcán Popocatepetl que dan origen a una gran cantidad de barrancas y varios ríos permanentes como: El Atila que realiza un recorrido de más de 10 km y baña la porción centro sur del municipio, es afluente del Atoyac; el río Huetzoyo que baña la parte sur del municipio y forma el Axuxuca, afluente también del río Atoyac, por último el Matadero que cruza por Tochimilco para unirse posteriormente al Atila. Los tipos de suelo son: andosol, regosol, cambisol, fluvisol y litosol.

Su población es de 17,128 habitantes (0.24% en relación al estado) de los cuales 7,986 son hombres y 9,142 mujeres con una densidad de población de 73 habitantes por km<sup>2</sup> y una tasa de crecimiento poblacional de 1.92 %. Se estima que para el año 2020 la población del municipio sea de 20,000 habitantes (CONEVAL, 2013).

El analfabetismo es de 8.5 % y el grado de escolaridad de 5.60 (INEGI, 2013). El índice de marginación es de 0.421 considerado grado de marginación alto, ocupando el lugar 100 con respecto al resto de los municipios del estado. Su infraestructura educativa está compuesta de 13

escuelas preescolares, seis de ellas del sistema Preescolar Indígena; en el nivel de primaria cuenta con 15 escuelas, y el de secundaria con seis y en el nivel de bachillerato con un plantel (INEGI, 2013).

El servicio de salud es proporcionado por una clínica del sistema IMSS Coplamar, la cual se ubica en la cabecera municipal, y una clínica rural ubicada en la localidad de la Magdalena Yancuitlapan, ambas otorgan consulta externa. Adicionalmente existen siete casas de salud localizadas en sus principales juntas auxiliares.

Su principal fuente de trabajo es el sector primario ocupando el 89.1%, posteriormente el sector secundario con 7.4% y por último el sector terciario 3.5%. Son importantes también la apicultura y el comercio. Es relevante mencionar que el 40% de la producción se consume en el municipio y los excedentes se comercializan en los tianguis locales y regionales. Se destaca la plaza que se realiza en el centro de la cabecera municipal con venta de frutas, legumbres, carnes, comida, artesanías y otros productos, que se ofrecen principalmente a la población y visitantes (Ayuntamiento de Tochimilco).

**Atzitzihuacán:** Cuyo nombre proviene del náhuatl atzitzintli-hua-can que significa “lugar de poca agua”, se ubica entre los paralelos 18° 46’ 00” y 18° 53’ 24” de latitud norte y los meridianos 98° 28’ 54” y 98° 42’ 00” de longitud oeste. Cuenta con una extensión territorial de 127.57 km<sup>2</sup> que lo ubica en el lugar 102 con respecto a los municipios del Estado Las colindancias de este municipio son al Norte con Tochimilco y el estado de Morelos; Sur con Acateopan y Tepemaxalco; Oeste con Huaquechula y Atlixco y Este con el estado de Morelos (Ayuntamiento de Atzitzihuacán, 2013). La distancia aproximada de la cabecera municipal a la capital del estado es de 50 km. El municipio cuenta con ocho localidades (Anexo C).

De acuerdo a las características orográficas se encuentra en las faldas de la sierra nevada, con un declive no muy marcado en dirección norte-sur, interrumpido ocasionalmente por algunos conjuntos montañosos o cerros aislados, como el cerro de Crustépetl, Xochiltécal, Aguayo-Tutzi, Temistepec y Cuauhtépetl. Pertenece a la cuenca del río Atoyac, es bañado por numerosos

arroyos provenientes de la sierra nevada, destacando los siguientes: Matadero, Aguisoc y Atoyac, que recorren el oriente del municipio, para unirse finalmente al Atila. El río Atila pasa cerca de la Cabecera municipal para unirse posteriormente al Ahuhuello, formación del Nexapa que a su vez es afluente del Atoyac.

Tiene una población de 11,684 habitantes (0.2% del estado) de los cuales 5,329 son hombres y 6,355 mujeres (CONEVAL, 2013). Una densidad de población de 88 habitantes por km<sup>2</sup> y una tasa de crecimiento anual de 1.24 %. Se estima que para el año 2020 la población del municipio será de 15,000 habitantes con una densidad de población de 93 habitantes por km<sup>2</sup> (CONEVAL, 2013). Su índice de marginación es de 0.859%, considerada alta; ocupa el lugar 63 con respecto al estado. La incidencia de la carencia de acceso a la alimentación fue de 32.6%, es decir una población de 2,883 personas (CONEVAL, 2013).

En 2013, el municipio contaba con nueve escuelas preescolares, 12 primarias, seis secundarias y tres bachilleratos; también contaba con una primaria indígena (Ayuntamiento Atzitzihuacán, 2013). Al igual que Tochimilco su principal actividad económica es el sector agropecuario el 78.4%, el sector terciario ocupa el segundo lugar con 13.0% y en tercer lugar el sector secundario con 8.6% (INEGI, 2013)

#### **4.2 Técnicas de investigación**

La investigación fue un estudio de tipo probabilístico, en el cual se estudió una muestra de 101 productores. La población objetivo fueron los productores de chía de los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla. Se aplicó una encuesta estructurada que recabó, entre otros, datos del ciclo agrícola PV-2013. La información recabada consideró la pregunta principal formulada de la siguiente forma: ¿La producción y comercialización de la chía tiene posibilidades de convertirse en un eje de desarrollo en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán?. Asimismo, se contemplaron diversos factores para cumplir con los objetivos de: a) valorar los aportes actuales y potenciales al ingreso familiar, derivadas de la producción de chía, b) estimar la rentabilidad de la chía y otros cultivos de la región y hacer una comparación



con otras actividades productivas y, c) determinar los factores que limitan la comercialización del producto.

El tipo de muestreo fue el “aleatorio simple para poblaciones finitas”, en el que se permitió conformar una muestra de tamaño  $n$  de una población finita de tamaño  $N$ , siendo una variable aleatoria, seleccionada de manera tal que cada uno de los elementos de la población o universo tengan la misma probabilidad de ser seleccionado. Dentro de estas ventajas el muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas se recomienda porque no es una población grande y están focalizadas en espacios reducidos, además como no se tiene información completa de la población, este modelo se consideró adecuado.

La encuesta se realizó durante abril y mayo de 2014 en nueve comunidades de los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla. Los 101 productores encuestados fueron elegidos de forma aleatoria, y distribuidos 50 en el primer municipio y 51 en el segundo.

La información recabada fue de tipo cualitativo y cuantitativo. Para la identificación de los elementos de la muestra se usó el método “Bola de nieve”, debido a la carencia de un registro de productores de chíá que constituyera el marco de muestreo. El tamaño de muestra se determinó mediante la siguiente fórmula que corresponde a muestreo simple aleatorio.

$$n = \frac{NZ^2 DE^2}{Nd^2 + Z^2 DE^2}$$

**Donde:**

$n$  es tamaño de muestra.

$N$  es el tamaño de la población.

$DE^2$  es la varianza.

$d$  es el nivel de precisión deseado.

$Z$  es el valor crítico de la tabla de la distribución  $Z$  al nivel de confiabilidad deseado o valor de la tabla “ $t$ ” de Student con un número infinito de grados de libertad.

La muestra estimada fue de; **n= 101**, la que resultó al usar los valores de:  $N = 150$ ;  $d = 0.15$ ;  $Z^{\alpha/2}=1.96$  y  $S^2_n=1.81$ .

Para un mejor desarrollo del cuestionario aplicado se tomó previamente una muestra piloto de 5 productores de chía, cuya variable de interés tomada fue “superficie”.

El cuestionario se probó anticipadamente con cinco productores de la localidad de la Magdalena Yancuitlalpan municipio de Tochimilco; posteriormente se realizaron algunas modificaciones para finalmente ser aprobado. Una vez aceptado se aplicó al total de la muestra definida en cuatro localidades de Tochimilco, y en cinco de Atzitzihuacán. Para las actividades en campo se obtuvo los permisos de los ayuntamientos de ambos municipios.

Además de “la encuesta”, se utilizaron otros medios como fue la observación, entrevistas, experiencias de vida y prácticas de aprendizaje productor-estudiante, estudiante-productor (retroalimentación), estos elementos enriquecieron el aprendizaje que permitieron tener un panorama más claro de la influencia que ha tenido el cultivo y algunas otras características productivas y comerciales.

La revisión de cuestionarios se realizó paralelamente al levantamiento de la encuesta. Se depuraron los datos, se codificaron y se elaboró la base de datos (excell versión 2013).

En los aspectos de índole económica se realizaron las siguientes estimaciones:

- 1.- Datos de rendimientos por cultivo y predio (ton/ha), obtenidos en la encuesta.
- 2.- Los costos totales de producción para cada uno de los predios sembrados con los diferentes cultivos del ciclo agrícola PV-2013, resultado de la suma de los gastos desde la preparación del terreno hasta la cosecha, considerando insumos, servicios, mano de obra, etc., para cada agricultor de los predios muestreados en cada uno de ellos.

3.- Se estimó el ingreso bruto (valor de la producción) para cada cultivo multiplicando producción por el precio de venta.

4.- Costo por unidad de producto (costo medio).

5.- Ingreso por unidad de producto (ingreso medio).

6.- Ingreso neto total (ingresos menos costos) por productor, considerando el conjunto de sus predios y sus cultivos, así como la aportación que cada uno de ellos tuvo en su ingreso agrícola total.

7.- Como indicador de rentabilidad se utilizó la relación beneficio/costo, representada por la expresión algebraica siguiente; basados en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009):

$$R\ B/C = \frac{VP}{CP}$$

**Donde:**

**RB/C**= Relación beneficio-costo.

**VP**=Valor de la producción.

**CP**=Costo de Producción.

Definida por la división entre los ingresos y los costos, o bien dividiendo el ingreso medio entre el costo medio, en cada caso.

No se utilizaron otros indicadores como el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), dado que no fue necesaria la actualización de variables por el hecho de que el estudio se refiere a un ciclo, donde los costos e ingresos se refieren a un mismo periodo.

Se realizaron comparaciones del cultivo de chía frente a otros cultivos en aspectos de producción y rentabilidad y se elaboraron diversos escenarios en función de la variación de los precios que se presentó de finales de 2013, cuando inició la cosecha, hasta mayo de 2014, cuando terminó el trabajo de campo.

### **Escenarios**

Conociendo que en el periodo estudiado el precio de la chía tuvo variaciones importantes, se determinó un estudio de sensibilidad, en donde se presentan tres escenarios; el primero con el precio de encuesta, el segundo con un precio promedio obtenido de cada uno de los productores, y el tercero con el precio más bajo (\$40.00).

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

En este capítulo se determinan las posibilidades que tiene la producción y comercialización de chía para contribuir al ingreso de las familias rurales en el área de estudio, así como el potencial de esta actividad para aportar al desarrollo regional. La mayor parte de la información proviene de la encuesta aplicada a 101 productores distribuida en nueve localidades de los dos municipios (Tochimilco y Atzitzihuacán).

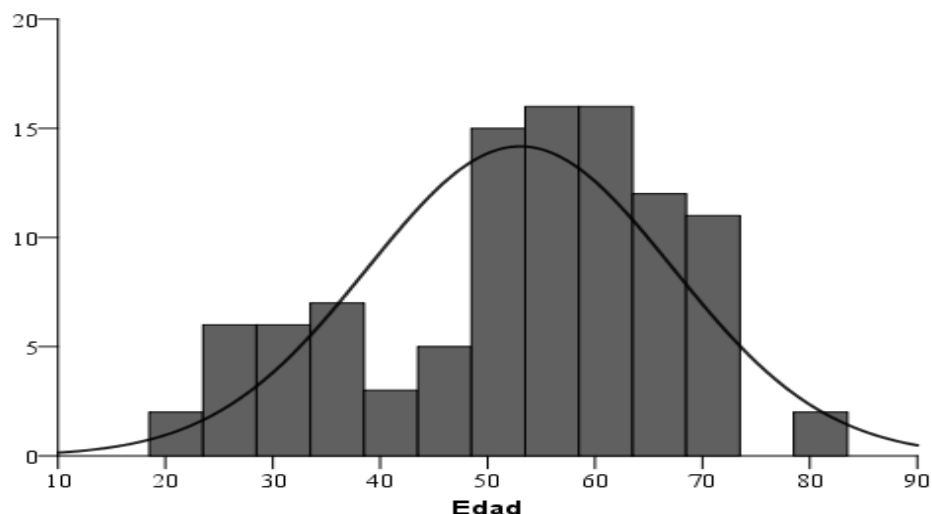
#### **5.1 Características generales de los productores de chía**

Se encontró que son productores minifundistas, emplean principalmente técnicas tradicionales en sus diferentes cultivos y producen cultivos básicos principalmente para autoconsumo. Su unidad de explotación familiar es en promedio de 3.30 hectáreas, superficie distribuida en más de dos predios (cuatro en promedio); el 60% está por debajo de esta media. El 75% de los encuestados son pequeños propietarios y un 25% son ejidatarios. La edad promedio de los productores corresponde a gente adulta, con una media de 53 años, una variación que va desde los 20 años hasta los 80 años.

En la figura 8 se muestra la distribución de los productores por rangos de edad. Puede observarse la poca frecuencia en los estratos debajo de la media y la fuerte presencia de adultos mayores. Este problema de ausencia de jóvenes en la actividad agrícola ha sido documentado en diferentes estudios y es algo generalizado en la región de estudio.

En cuanto al nivel educativo, los productores de chía en promedio tienen un grado de escolaridad de nivel primaria, es decir que cuentan con la educación básica, lo que permite entender que saben leer y escribir, sin embargo son pocos los que han tenido oportunidad de alcanzar un grado mayor. La Figura 9 muestra la distribución por grado de escolaridad; es importante observar que se localizaron personas con nivel de bachillerato y universidad aunque todavía representan un bajo porcentaje.

De acuerdo con el INEGI (2013), en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán más de la mitad de la población cuentan con una educación de nivel básico, es decir la mayoría tienen primaria, resultando coincidente con lo encontrado en este estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

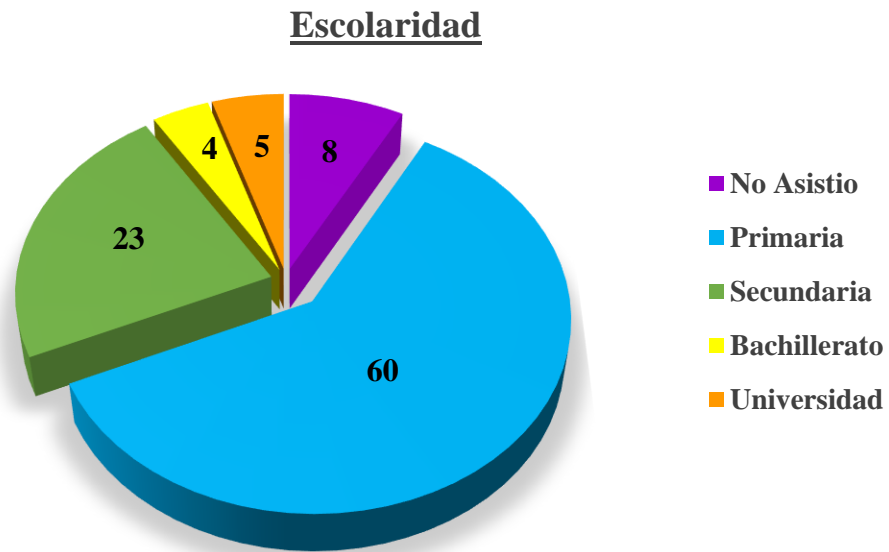
Figura 8. Distribución de la muestra de productores por rangos de edad respecto a la media

Se encontró una migración moderada; 60 % de los entrevistados no ha sido nunca migrante y sólo el 40 % ha emigrado en alguna ocasión; El tiempo de migrante, de los que lo han hecho, varía entre los 2 y 10 años. Los lugares en los que han estado son en su mayoría la Unión Americana, principalmente en Nueva York, Chicago, Los Ángeles y Seattle. Esta migración ocurrió aproximadamente hace 10 años; en los últimos años, pese a que sigue existiendo migración que es más por parte de los jóvenes, la mayoría de estos productores al ser gente adulta prefieren estar en su lugar de origen realizando sus actividades tradicionales y en familia.

Independientemente de ello, los hijos de estos productores, pese a que algunos siguen emigrando, en su mayoría han optado por estudiar.

Algunos de ellos tienen interés en continuar con actividades relacionadas con el campo, pues consideran que preservar sus costumbres es importante como parte de su cultura. La emigración que se presenta en estas regiones es más notable en el municipio de Atzitzihuacán, esto por la falta de oportunidades locales.

En los municipios cercanos a la zona de estudio (Cohuecan, Tianguismanalco, etc) los pobladores también tienen la intención de conservar sus actividades agrícolas como parte de sus tradiciones por lo que también buscan otras actividades que permitan que se trabaje en su comunidad y no tengan que emigrar en busca de oportunidades que les permitan generar ingresos.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

Figura 9. Frecuencias por nivel de escolaridad de productores de Tochimilco y Atzitzihuacán, Puebla

## 5.2 Composición de la familia

Se encontró que los productores tienen en promedio entre cuatro y cinco hijos lo que indica ser todavía familias grandes; están mayormente compuestas por hombres, puesto que de los 101

productores encuestados en 50 de ellos hay un mayor número de hombres, 34 son mujeres y en 17 tienen la misma cantidad de hombres y mujeres. Cabe destacar que del total de los hijos en esta población muestreada 93 son hombres y 88 son mujeres lo que permite observar, de manera general, cierta igualdad (en número) entre ambos géneros. La mayoría de los hijos(as) viven en la misma casa, algunos solteros y otros viven ya con sus familias. Los hijos de los productores tienen ahora un mayor interés por los estudios y consideran que podrían poner en práctica nuevos conocimientos para mejorar sus actividades agrícolas. El 75% de los productores cuentan en sus familias con hijos que apoyan las actividades de campo.

La migración entre los hijos de los productores es moderada; 48 productores no tienen hijos en el extranjero; de los 53 restantes, 27 tienen un hijo fuera, 20 dos hijos y el resto más de dos; la mayor parte se quedan a trabajar en el país principalmente en las actividades agrícolas. Los hijos que se encuentran fuera de la comunidad por razones de estudio o trabajo, regresan para seguir en las actividades de campo o para apoyar en otras, y no están tan alejados pues se encuentran dentro del mismo estado de Puebla, lo que les permite estar regresando continuamente a su lugar de origen. Los productores manifiestan la necesidad de que sus familias sigan interesadas en participar en las actividades de campo, pues además de formar parte de sus raíces, los hijos deben seguir en esta actividad de la cual obtienen parte de sus ingresos, por lo que es necesario que estos lo aprendan de la mejor forma para que ellos lo puedan heredar de generación en generación.

Según la CONEVAL (2010) los niveles de migración son considerables principalmente en el municipio de Atzitzihuacán ocupando el lugar 8 de los 217 municipios, para el caso de Tochimilco existe en menor índice.

### **5.3 Actividades agrícolas y pecuarias**

En los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán existe una variedad importante de cultivos. Dado que el objeto de investigación fue la chía, nos pareció importante conocer qué otros cultivos sembraron los productores además de chía. En el municipio de Tochimilco destacaron:



amaranto, maíz, sorgo, frijol y chía, el cultivo del amaranto es el que destaca con una mayor superficie; a nivel nacional este municipio sobresale como uno de los cuatro grandes productores y por ello se trata de seguir incentivando para conservar la posición que hasta el momento tiene (Hurtado, 2014). Para el municipio de Atzitzihuacán los cultivos que se localizaron fueron: maíz, chía, frijol y sorgo.

La chía empezó a tener impacto económico; otros cultivos como el maíz, que es reconocido por su importancia en la alimentación de las familias, resultó ser el de menor rentabilidad económica, generalmente con pérdidas cuando se analiza estrictamente con criterios economicistas; sin embargo, como es conocido, tiene una alta importancia social y su producción es prioritaria en estas comunidades. El caso de frijol es similar a maíz: baja rentabilidad, generalmente con pérdida económica en su producción, pero de alta importancia social, ya que constituye la fuente de proteína más barata, y sobre todo disponible en los hogares rurales, y adecuada a las preferencias de las familias.

La otra fuente de proteína para la familia campesina es la de origen animal; sin duda tiene una alta importancia en su alimentación. En este trabajo se recabó información general sobre la actividad ganadera y se encontró que en su mayoría, la que se practica en los municipios estudiados es de traspatio con un reducido número de animales por familia; generalmente formada por hatos mixtos con importancia social representada por el autoconsumo, para su uso en fiestas del pueblo, y como un sistema de ahorro para emergencias.

Dada esta situación, la actividad no se pudo evaluar en términos económicos como se hizo para los cultivos, ya que no fue posible captar el valor que se le asigna a la producción consumida. El valor social de este autoconsumo debe ser muy superior a su valor de mercado, dadas las preferencias, la oportunidad y acceso, y la capacidad para resolver emergencias. El cuadro 4 muestra lo limitado, al menos en términos económicos, de las actividades pecuarias en general, pues aunque tienen diferentes tipos de ganado, en su mayoría los productores tienen gallinas y guajolotes pues son animales que en términos económicos que pueden sostener y de los cuales

pueden generar rápidamente ingresos. En cuanto a vacas, chivos y cerdos, es difícil tener un mayor número de ellos, pues comprarlos y mantenerlos es más costo.

Cuadro 4. Número de productores que reportan alguna actividad pecuaria y número de animales por especie

<b>Especies</b>	<b>Total de animales</b>	<b>Nº de productores</b>	<b>%</b>
<b>Vacas</b>	66	23	22.77
<b>Chivos</b>	88	17	16.83
<b>Gallinas</b>	548	61	60.40
<b>Guajolotes</b>	173	36	35.64
<b>Cerdos</b>	29	13	12.87
<b>Total</b>	904	150	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

De acuerdo al INEGI, (2010) el estado de Puebla concentra 344 079 cabezas que representan solo 1.5% del hato nacional, cifra que lo sitúa en el vigésimo segundo lugar. En los municipios de San Pedro Benito Juárez y Cohuecan contaron con poco inventario ganadero, debido a que cada vez les es más difícil comprar animales y por tanto han optado por dedicarse más a las actividades agrícolas. Ocurre algo parecido en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán en donde se encontró que la actividad ganadera es limitada debido a que es costoso y por ende han optado por la búsqueda de actividades que les permitan.

#### **5.4 Cultivos importantes y superficies**

En el cuadro 5 se muestra la situación general en cuanto a predios, superficie y cultivos que se encontraron en el año 2013 con los productores encuestados. Maíz, sorgo y frijol, que representan los cultivos con mayor tradición, parecen tener un comportamiento similar en ambos municipios, en tanto que la chíá es más importante en Atzitzihuacán y el amaranto en Tochimilco, como se verá más adelante, esto se refleja en las contribuciones de estos cultivos al ingreso agrícola de los productores en cada municipio.

Cuadro 5. Número de predios y superficies de los principales cultivos encontrados en la muestra de productores de chía por municipio en el ciclo PV-2013

<b>Municipio</b>	<b>Predios (#)</b>	<b>Chía (ha)</b>	<b>Amaranto (ha)</b>	<b>Maíz (ha)</b>	<b>Sorgo (ha)</b>	<b>Frijol (ha)</b>	<b>Total (ha)</b>
<b>Tochimilco</b>	203	50	39.5	43.25	5.75	13.25	<b>151.75</b>
<b>Atzitzihuacán</b>	212	80.75	25.6	43.2	8.75	20.75	<b>179.05</b>
<b>Total (ha)</b>	<b>415</b>	<b>130.75</b>	<b>65.1</b>	<b>86.45</b>	<b>14.5</b>	<b>34</b>	<b>330.8</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013

## 5.5 Producción y rendimiento

De manera general el amaranto y la chía son cultivos que han venido creciendo en superficie y producción. Como ya se mencionó, el amaranto es el cultivo que más se produce en Tochimilco y la chía comienza a ser importante desde hace dos años aproximadamente. En Atzitzihuacán se registra una mayor producción de chía, pues es un lugar que tradicionalmente lleva más tiempo en la actividad y en los últimos tres años este incremento ha sido manifiesto; esto ha significado para los campesinos una mejor opción económica; el amaranto es otra de las actividades que ha venido creciendo y a la cual le han ido tomando interés. Para el caso del maíz, en ambos municipios la producción sigue siendo fundamental, principalmente para su alimentación, así como el frijol. El sorgo ocupa el tercer lugar en importancia, tanto en rentabilidad como en superficie sembrada y aunque la producción para este año no fue elevada, es un cultivo de reciente introducción que está adquiriendo importancia.

Los cultivos de amaranto, maíz, frijol y sorgo se considera que alcanzaron niveles aceptables de rendimiento. El rendimiento de la chía es similar en ambos municipios y al parecer este rango ha sido más elevado principalmente en Atzitzihuacán y para Tochimilco el rango es el que

usualmente se obtiene, de acuerdo a comentarios de los productores encuestados. El cuadro 6 muestra los datos de producción y rendimiento de los diferentes cultivos.

Cuadro 6. Producción y rendimientos de los principales cultivos por municipio ciclo PV-2013

Cultivo	Tochimilco	Atzitzihuacán	Total
<b><u>Chía</u></b>			
• Producción (t)	28.275	40.850	69.125
• Rendimiento (kg/ha)	566	506	529
<b><u>Amaranto</u></b>			
• Producción (t)	84.290	49.050	133.340
• Rendimiento (kg/ha)	2,134	1,916	2,048
<b><u>Maíz</u></b>			
• Producción (t)	70.080	7.480	77.55
• Rendimiento (kg/ha)	1,620	1,732	1,676
<b><u>Sorgo</u></b>			
• Producción (t)	15.850	21.600	37.450
• Rendimiento (kg/ha)	2,757	2,469	2,583
<b><u>Frijol</u></b>			
• Producción (t)	17.140	20.910	38.050
• Rendimiento (kg/ha)	1,294	1,008	1,119

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013

En el municipio de Tochimilco se puede apreciar que rendimiento y producción de amaranto son mayores que en Atzitzihuacán. Con respecto al resto de cultivos, en general los rendimientos en ambos municipios son similares. El cultivo de maíz, que antes generaba ingresos, actualmente sólo se produce principalmente para autoconsumo. Pese a ello, los productores manifiestan que dicha actividad seguirá preservándose al formar parte de su alimentación. Dada esta situación, chía y amaranto están tomando importancia lo que ha llevado a que algunos productores estén dedicando terrenos que antes sembraban de maíz, a estos cultivos.

El rendimiento de chía en este municipio fue similar al de Tochimilco y aunque Atzitzihuacán tiene más años de conocer la actividad y tienen conocimiento en la práctica del cultivo, su rendimiento no fue bueno. De acuerdo a los productores, sus rendimientos regularmente han sido mayores en años anteriores, en promedio aproximado a 700 kg/ha y llegando a una tonelada en algunos casos, pues gracias a su experiencia están buscando nuevas formas de producir.

De acuerdo a información oficial, estos rendimientos son similares a los obtenidos en los municipios de Acatzingo, Los Reyes de Juárez, Tehuitzingo, San Juan Epatlán, Libres, Huixcolotla que oscilan entre 500 y 700 kg/ha (SAGARPA, 2014)

En Jalisco considerado el primer estado productor de chía, en los municipios de Acatic, Zapotlanejo, Cuquío, Arandas, Yahualica, Ixtlahuacán y San Miguel El Alto, los rendimientos registrados van desde los 700 kg/ha hasta los 1000 kg/ha esto en gran parte por la tecnología que emplean (OEIDRUS, 2013).

Los casos de países como Argentina, Bolivia y Nicaragua donde llevan más tiempo en el negocio se encontraron rendimientos superiores a los 1000 kg/ha, esto por las técnicas que emplean para cultivar y a los conocimientos en diversas áreas (Iñurrategui, 2013).

A pesar de que en otros estados y países el rendimiento de la chía es mayor debido a sus métodos agrícolas tecnificados, en Tochimilco y Atzitzihuacán esperan en próximos años tener el uso de tecnologías que les permitan incrementar sus rendimientos pues consideran que tendrán una mayor oportunidad de venta.

En Atzitzihuacán el maíz y sorgo hasta hace algunos años eran los cultivos dominantes; actualmente los productores han buscado cultivos que les produzcan mejores ganancias, por ello la superficie de chía se ha venido extendiendo, aunque ya tenían muchos años sembrándola en algunas localidades. Desde hace tres años esta tendencia ha sido más notable.

## 5.6 Costos, ingresos y rentabilidad por cultivo

Se estimaron los costos medios e ingresos medios por cultivo y por municipio. Se realizó de esta forma para relacionar estas variables unitarias con los precios que, como se ha comentado, tuvieron una variación muy alta después de la época de cosecha. Así, el nivel de precio que garantiza recuperar los costos de producción sería aquel que fuese igual al costo medio. En otras palabras, cuando este costo medio fuera igual al ingreso medio e igual al precio. A su vez se determinó que el nivel de precio, en promedio resultó de aproximadamente \$18.00. Los costos e ingresos medios se estimaron con las siguientes fórmulas:

$$CM = \frac{CP}{Y}$$

**Donde:**

CM= Costo medio

CP=Costo total de producción

Y= Producción

$$IM = \frac{VP}{Y}$$

**Donde:**

IM= Ingreso medio

VP= Valor de la producción

Y= Producción

La rentabilidad se estimó con una simple relación beneficio-costos (R B/C), en la que se utilizó la fórmula tradicional:

$$R B/C = \frac{VP}{CP}$$

**Donde:**

R B/C= Relación beneficio-costos

VP=Valor de la producción

CP=Costo total de producción

Aplicando las formulas anteriores, se estimaron los costos e ingresos medios para cada uno de los cinco principales cultivos, así como su rentabilidad al nivel agregado de toda la muestra. Los resultados se muestran en el cuadro 7.

Cuadro 7. Predios, superficies, costos medios, ingresos medios y rentabilidad por cultivo en el ciclo PV-2013

<b>Cultivo</b>	<b>Prédios (número)</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Costo medio (CM)</b>	<b>Ingreso medio (IM)</b>	<b>Relación B/C</b>
<b>Chía</b>	177	130.75	15.85	78.2	4.93
<b>Amaranto</b>	72	65.1	5.98	21.03	3.52
<b>Maíz</b>	98	86.45	5.89	3.99	0.68
<b>Sorgo</b>	20	14.5	4.15	2.74	0.66
<b>Frijol</b>	44	34	8.98	15.81	1.76
<b>Total</b>	<b>411</b>	<b>330.8</b>			

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013

En este cuadro se pueden valorar los datos desde una perspectiva general que permite entender para ese momento como se comportaban las actividades de acuerdo a los predios, la superficie, los costos medios y los ingresos medios. En cuanto a los predios y superficies se valora que la chía es la que tuvo un mayor nivel, luego el maíz y de ahí el amaranto y frijol con niveles similares. La rentabilidad de la chía es notablemente superior al resto de los cultivos con una Relación Beneficio/Costo de 4.93. Le siguió el amaranto con 3.52 para ese indicador. Otro cultivo que resulto rentable fue el frijol con relación B/C de 1.76. Para el maíz y el sorgo la situación fue diferente, al resultar no rentables.

Estos resultados, mostrados por municipio, se pueden ver en el cuadro 8. Es claro que amaranto es más importante (y más rentable) en Tochimilco, donde, como se ha mencionado, existe mayor tradición en este cultivo. Sucede algo similar con la chía, pero en el municipio de Atzitzihuacán

En un estudio financiero realizado por la empresa Gamden S.A en 2013 en Perú en las localidades Majes y Santa Rita de Siguan, determinaron que la chia resulto ser más rentable que los cultivos de la zona como papa, cebada y superando a la quinua siendo el cultivo que en años anteriores había tenido los niveles más altos de rentabilidad. Además el cultivo se caracteriza por tener un alto precio en el mercado (La Republica, 2013).

Cuadro 8. Número de predios y rentabilidad de los cultivos por municipio. Ciclo PV-2013

Municipio/ Cultivo	Prédios (número)	Superficie (ha)	Costo Medio (CM)	Ingreso Medio (IM)	Relación B/C
<b>TOCHIMILCO</b>					
Chía	79	50	14.98	78.73	5.26
Amaranto	43	39.5	5.65	20.45	3.62
Maíz	48	43.25	6.28	4	0.64
Sorgo	10	5.75	4.19	2.71	0.65
Frijol	20	13.25	7.97	16.24	2.04
<b>ATZIZIHUACAN</b>					
Chía	98	80.75	16.46	77.84	4.73
Amaranto	29	25.6	6.54	22.03	3.37
Maíz	50	43.2	5.53	3.98	0.72
Sorgo	10	8.75	4.13	2.76	0.67
Frijol	24	20.75	9.8	15.46	1.58

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo.

Como puede observarse la superficie de chía en Atzitzihuacán es significativamente mayor que en Tochimilco, aunque con costo medio mayor y menor ingreso medio lo que se refleja en una rentabilidad mayor. Ocurre lo contrario en el caso de amaranto, donde Tochimilco tiene costos menores y aunque el ingreso medio también es menor que en Atzitzihuacán, su rentabilidad es ligeramente mayor.

Según la SAGARPA, (2013) el cultivo del maíz y el amaranto en los municipios de estudio mantienen superficies importantes, principalmente el cultivo del amaranto en Tochimilco donde sus rendimiento se encuentran entre los 1500 y 1800 kg/ha y con precios de venta que oscilan entre los \$20.00 y \$25.00 el kilogramo.



## 5.7 Ingreso agrícola total y su composición por cultivo

El propósito de este apartado fue determinar el ingreso agrícola total de los productores de chía en el ciclo agrícola PV-2013 y su composición de acuerdo a los aportes de cada cultivo al mismo, así como valorar la importancia relativa de la chía en su contribución a dicho ingreso. Para ello fue necesario, primeramente estimar el ingreso total de cada productor, es decir, lo que obtuvo de ingreso de todos los cultivos. Posteriormente se estimaron las ganancias netas o los ingresos netos (IN) que generaron. Este concepto (IN), definido como el valor de la producción menos los costos de producción, resultó de una gran variación entre cultivos y entre productores.

El ingreso neto total promedio resulto de \$61,864.00 por productor, el cual se considera bueno dado el tipo de agricultura que prevalece en la región. Es notable señalar que más de la mitad de productores obtuvieron ingresos mayores a \$50,000.00 y en el otro extremo, solo 15% de ellos obtuvieron menos de \$20,000.00. El cuadro 9 resume esta información.

Cuadro 9. Ingreso neto agrícola total y su distribución por niveles. Ciclo PV-2013

<b>Estrato (por \$)</b>	<b>Ingreso neto</b>	<b>Frecuencia (# productores)</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
Menos de 10,000	3,548	7	6.93	6.93
10,001-20,000	14,826	8	7.92	14.85
20,001-30,000	25,554	8	7.92	22.77
30,001-40,000	34,620	15	14.85	37.62
40,001-50,000	46,294	8	7.92	45.54
Más de 50,000	91,105	55	54.46	100
<b>Total</b>	<b>61,864</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

Para tener una perspectiva clara de la contribución de cada cultivo a los ingresos de los productores se elaboró el cuadro 10. Puede observarse que el ingreso de los productores, para el ciclo agrícola PV-2013, estuvo formado fundamentalmente por los ingresos derivados de chía y amaranto. De los cultivos tradicionales, maíz y frijol, solo el segundo presenta ingreso positivo,

en tanto maíz, siendo el básico en la alimentación, se produce con ligeras pérdidas, desde el punto de vista económico. Aun cuando se entiende el rol social del maíz, se preguntó a algunos productores si dejarían de sembrarlo, dado que no les retribuye ingreso. Invariablemente la respuesta fue de que no.

El sorgo es un cultivo de reciente introducción a la región, en pleno proceso de expansión, al menos hasta el ciclo PV-2013 (fecha de realización de la encuesta); la baja rentabilidad para este ciclo se debe a una baja considerable en los precios, que se redujeron de \$3,600.00 por tonelada para la cosecha 2012, a \$2,400.00 en el 2013. A esa fecha el precio siguió en descenso, lo que tendrá efectos a la expansión mencionada.

Cuadro 10. Contribuciones de los cultivos al ingreso de los productores

Cultivo	Aportación promedio al ingreso agrícola	%	% Acumulado
Chía	42,673	68.98	68.98
Amaranto	19,871	32.12	101.1
Maíz	-2729	-4.41	96.69
Sorgo	-524	-0.85	95.84
Frijol	2574	4.16	100
<b>Total</b>	<b>61,864</b>	<b>100</b>	

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

Con el propósito de ver por municipio la importancia relativa que tiene cada cultivo en la composición del ingreso agrícola, se elaboró el cuadro 11; puede verse que para el caso de Tochimilco, el cultivo que aportó mayores ingresos fue la chía, con casi el 60%, seguida por amaranto con 41.46%. En Atzitzihuacán la chía generó el 77.38% y amaranto sólo el 23.45%. Esta información confirma lo que se pudo observar durante el ciclo agrícola: Tochimilco tiene mayor dominio en amaranto, mientras que Atzitzihuacán predomina la chía, desde el punto de vista económico.

Cuadro 11. Composición del ingreso agrícola por municipio. Ciclo PV 2013

Tochimilco			Atzitzihuacán		
Cultivo	Ingreso Neto	%	Cultivo	Ingreso Neto	%
Chía	36,050	59.92	Chía	49,166	77.38
Amaranto	24,944	41.46	Amaranto	14,896	23.45
Maíz	-3,198	-5.32	Maíz	-2,270	-3.57
Sorgo	-470	-0.78	Sorgo	-578	-0.91
Frijol	2,834	4.71	Frijol	2,320	3.65
<b>Total</b>	<b>60,161</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>63,533</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

## 5.8 La chía y sus posibilidades de contribuir al desarrollo regional

Partiendo de que uno de los propósitos es determinar las posibilidades actuales y potenciales de la chía para contribuir al ingreso y al desarrollo agrícola regional, en este apartado se realiza una descripción general de la tecnología usada actualmente y sus posibilidades de mejora, los usos del producto, un análisis de rentabilidad bajo diversos escenarios, así como las perspectivas, que de acuerdo a la opinión de los productores y la información recabada, tiene este cultivo.

### 5.8.1 Tecnología de producción y características de la planta

En ambos municipios el tipo de tecnología que se utiliza para producir chía es la tradicional; la tierra, casi exclusivamente de temporal, es labrada para su siembra generalmente con un barbecho y un rastreo, en ocasiones solo este último. La siembra es manual, con lo que la maquinaria y los implementos que se usan para su producción son los comunes en este tipo de agricultura; sólo un 10 % de la población muestreada tiene tractor, y lo tienen desde hace 12 años en promedio, presentándose casos de más de 20 años. Generalmente están equipados con los implementos más importantes, como son arado, rastra, cultivadora y muy pocos con sembradora. El uso de yunta sigue siendo importante para la mayoría de las labores; de los 101 productores de la muestra 98 tienen yunta propia que en ocasiones rentan a precios que van de \$300.00 a \$400.00 por jornada. Pese a que en otros municipios la chía es cultivada de manera tecnificada

usando trilladora, tractores y maquinas especiales para limpiar la semilla, no ha impedido que los productores de Tochimilco y Atzitzihuacán siembren cantidades importantes y produzcan chíá de calidad. En opinión de los productores, les gustaría que las instituciones públicas y privadas les apoyaran para que su agricultura fuera tecnificada esto podría ayudarles para tener mayores producciones a menores costos. En los aspectos tecnológicos existe potencial de mejora; o como se dice comúnmente, hay una gran área de oportunidad.

Los terrenos en general son apropiados para el cultivo. Se siembra al inicio del temporal (junio-julio) para cosecharse en diciembre o principios de enero (Anexo D). En el municipio de Tochimilco tiene alrededor de siete años que se siembra de manera intensiva mientras que Atzitzihuacán es una actividad tradicional de por lo menos 30 años de antigüedad. Se utilizan de tres a cinco kilos de semilla por hectárea, generalmente revuelta con materia orgánica (composta o tierra de monte), su siembra es manual como también su cosecha. Especial importancia debe darse al control de malezas para asegurar una buena cosecha.

La región es de fácil acceso, existe tradición por el cultivo, rendimientos y precios que dejan utilidades, lo que ha resultado muy favorable. Sin embargo, empiezan a presentarse problemas en la parte de comercialización que pueden afectar significativamente la situación favorable encontrada para 2013.

Las variedades de chíá que se usan son la negra, la pinta y la blanca. En Tochimilco predomina la negra y en Atzitzihuacán se encuentra la pinta, la negra y un poco de blanca (Anexo E). En lo referente a las condiciones agronómicas y climáticas que necesita la chíá para la producción se encontró que en la zona el clima es cálido-húmedo con temperaturas que oscilan los 25°C y con suelos de andosoles y litosoles (arcillosos), con una altitud entre los 1,200 msnm.

En el municipio de Tochimilco los productores mencionan que casi no se usan fertilizantes, pues consideran que es mejor para la producción utilizar abono orgánico dado que de esta forma su chíá sería de mejor calidad y podrían venderla no sólo a mercados tradicionalistas sino orgánicos; además dicen que el uso de abonos en vez de fertilizantes proporcionan mejores

rendimientos y sus contenidos nutricionales podrían tener más concentraciones. Para el caso de Atzitzihuacán los fertilizantes químicos son más usados, aunque la combinación de ambos es frecuente encontrarla.

Entre las principales plagas se mencionan: mosca blanca, pulgón, chahuistle, trips, chapulín y hormigas; esta última afecta principalmente inmediatamente después de la siembra. La floración ocurre a finales de agosto y septiembre y el proceso sucede de manera tácita, lo que permite observar la coloración de las mismas encontrándose flores de color morado que producen chía negra y pinta. Se encontró que en una localidad de Atzitzihuacán específicamente en San Pedro Ixhuatpetl se hallan flores de color blanco que producen a su vez chía blanca y en algunas otras localidades como San Juan Amecac y San Francisco Xochiteopan hay también blancas aunque muy pocas ya que en estos sitios abunda más la pinta con flores ligeramente más claras del morado tradicional. Su ciclo de crecimiento es de 180 a 210 días dependiendo de la fecha de siembra y del tipo de semillas. A su vez cuando la planta llega a su etapa de maduración alcanza una altura de aproximadamente entre 1.50 y 1.70 m. Cada planta produce en sus labelos alrededor de 5 gr de semilla, algunas producen un poco más.

La cosecha se realiza seis meses después de la siembra en los meses de noviembre y diciembre; es aconsejable realizar el corte durante la madrugada, cuando existe humedad para evitar el desgrane natural; en esta actividad participa casi toda la familia. Para desgranar se pone una manta o lona de plástico donde son colocados los manojos que fueron asoleados de dos a tres días. Se sacuden o se apisona, a veces con animales para desprender la semilla. Posteriormente se realiza la limpieza, misma que el productor hace manualmente y con coladores o harneros, algunos elaborados de malla y otros de plástico.

Algunos productores acostumbran almacenar el producto en espera de mejores precios; en ocasiones la espera puede durar hasta tres años o más sin riesgo que se eche a perder, aunque algunos productores dicen que el producto baja de peso pero hasta el momento no hay un estudio que lo demuestre.

## **5.8.2 Usos y beneficios del cultivo en los municipios**

De manera general, los usos más comunes de la chía son principalmente para la industria alimenticia y la medicinal. La demanda ha aumentado considerablemente en los últimos años debido a propiedades que se le han venido descubriendo relacionadas con la salud y alimentación. En la región de estudio su consumo es muy limitado; conocen pocos usos y desconocen las propiedades. No hay tradición por el consumo y quienes lo hacen la emplean para su alimentación como agregado de ensaladas, en aguas frescas, galletas, licuado o simplemente como dulce que lo mastican a cualquier hora del día. En algunas localidades están comenzando a usar el mucilago como ungüento para heridas y las hojas para el dolor estomacal, aunque esto lo hacen muy pocas familias, porque en su mayoría desconocen este uso.

## **5.8.3 Rentabilidad del cultivo bajo diversos escenarios**

Durante el trabajo de campo se observó una variación importante en los precios de la chía, tanto en el tiempo como entre localidades dentro de los municipios. En los primeros meses de 2014 (enero-febrero), los precios oscilaron entre los \$80.00 y \$100.00 kg, de acuerdo a lo registrado comenzó a bajar hasta los \$40.00 desde abril de 2014 y al parecer se mantuvo así el resto del año. En cuanto a variación espacial, los precios siempre fueron mayores en Tochimilco, comparados con los de Atzitzihuacán. De esta manera, resulta relevante manejar el análisis económico del cultivo a partir de diversos escenarios. El primero con los precios que el productor proporcionó en la encuesta; el segundo con el precio promedio, aplicándolo a todos los productores, y el tercer escenario aplicando a todos ellos el precio más bajo encontrado, como se muestra a continuación:

### **5.8.3.1 Primer escenario**

Como se describió en la rentabilidad de los cultivos (apartado 5.6 cuadro 7) la chía superó con creces la rentabilidad del resto de cultivos, con una relación beneficio costo de 4.93, y una contribución al ingreso agrícola de 60 % en Tochimilco, y de 77 % en Atzitzihuacán (mostrado

en el cuadro 11). Dado que se usó el precio que dio el productor al inicio del año, se desconoce si se mantuvo el resto del año.

El cuadro 12, elaborado a partir de información por predio cultivado con chía, y considerando niveles de la relación beneficio costo ya reportada, proporciona información detallada de la situación de este escenario en el conjunto de productores encuestados. Se puede observar que fue una situación muy favorable la que se presentó en 2013. En principio solo en cinco predios de los 177, se registró algún nivel de pérdida, consecuentemente con relaciones beneficio costo menores a la unidad.

Poco más del 40 % de los predios obtuvieron rentabilidades muy altas (relación B/C >5.0), y un grupo selecto con este indicador mayor a 10. El 60% se ubicó en un rango de 2 a 5, lo cual es algo significativo si consideramos el tipo de productores de la región. Como era de esperarse, la rentabilidad se relaciona negativamente con los precios que consiguieron los productores, así como con los niveles de rendimiento obtenidos. Esto se ve claramente en las dos primeras líneas del cuadro 12: los mejores rendimientos y los precios más altos, corresponden a las rentabilidades más altas.

Dado estos resultados, se pudo observar que la mayor parte de la población está apostando a esta actividad, así como al amaranto, otro de los cultivos más rentables; sin embargo, a la fecha las condiciones de precios de chía han disminuido considerablemente.

Cuadro 12. Distribución de los predios sembrados de chía por nivel de rentabilidad. PV-2013

Nivel de relación B/C	Frec. (predios)	%	Superficie promedio	Ingreso promedio	Rendimiento (kg/ha)	Precio promedio(\$/kg)	Relación B/C promedio
>10	9	5.1	0.86	64,067	985	97.8	12.3
5-10	62	35.0	0.87	38,011	635	85.3	6.7
2-5	89	50.3	0.64	14,876	450	76.0	3.6
< 2	17	9.6	0.67	2,095	250	78.0	1.4
<b>TOTAL</b>	177	100	0.74	24,350	521	80.80	4.93

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

### 5.8.3.2 Segundo escenario

En la encuesta a productores se encontró una gran variación en los precios de chía; estos variaron desde \$120.00 a \$ 40.00 pesos por kilo, con un promedio de \$ 80.00. Este segundo escenario se construyó considerando o suponiendo que todos los productores hubiesen vendido a ese precio promedio, la producción de cada uno de los predios cosechados. Nuevamente, el análisis del cuadro 13 se basa en el conjunto de predios y no en los productores encuestados. A este nivel de precios, el número de predios con relaciones beneficio costo mayor a 10 sigue siendo casi el mismo, pero lo interesante es que no son los mismos predios.

Cuadro 13. Distribución de predios sembrados de chía por niveles de rentabilidad considerando precio promedio

Nivel de relación B/C	Frec. (predios)	%	Superficie promedio	Ingreso promedio	Rendimiento (kg/ha)	Precio promedio (\$/kg)	Relación B/C promedio
>10	8	4.5	0.93	56,680	1,012	80	12.8
5-10	62	35.0	0.94	42,422	671	80	6.7
2-5	98	55.4	0.57	13,638	424	80	3.6
< 2	9	5.1	0.94	128	114	80	0.95
<b>TOTAL</b>	<b>177</b>	<b>100</b>	<b>0.74</b>	<b>25,051</b>	<b>521</b>	<b>80</b>	<b>6.7</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013

### 5.8.3.3 Tercer escenario

La idea de elaborar este tercer escenario fue ver que ocurriese si la producción de todos los predios se hubiese vendido al precio mínimo al que vendió el productor, cómo hubiese afectado este hecho al conjunto y si aun así la actividad de producir chía tiene perspectivas de mantenerse en la región. Como se muestra en el cuadro 14, aun con el precio mínimo, la actividad sigue siendo rentable. En esta condición, solo nueve predios (5 %) resultaron con pérdidas (relación beneficio-costos < 1). En este caso ya no tenemos predios con relación beneficio/costo mayor a 10. Dos terceras partes de los predios reportan rentabilidad aceptable. Una pregunta que resulta de este análisis es ¿hasta qué nivel de precios los productores estarían dispuestos a continuar



sembrando chía?. Teóricamente se podría decir que hasta que los ingresos netos de la actividad fueran moderadamente superiores a los costos de producción. Sin embargo, sería necesario indagar sobre las preferencias de los productores y otras posibles actividades, como lo es en este caso el amaranto, que también tiene buena rentabilidad en la región.

Cuadro 14. Distribución de los predios sembrados con chía por niveles de rentabilidad considerando el precio mínimo

Nivel de relación B/C	Frec. (predios)	%	Superficie promedio	Ingreso promedio	Rendimiento (kg/ha)	Precio promedio (\$/kg)	Relación B/C promedio
> 10	0	0	0	0	0	40	0
5-10	8	4.5	0.94	25,680	1,012	40	6.43
2-5	98	55.4	0.86	13705	595	40	2.95
< 2	71	40.1	0.55	1700	363	40	1.4
<b>TOTAL</b>	<b>177</b>	<b>100</b>	<b>0.74</b>	<b>11,380</b>	<b>521</b>	<b>40</b>	<b>2.49</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

Estos tres escenarios muestran claramente que la chía es un cultivo rentable, que aún con los precios más bajos sigue siendo económicamente atractivo y que se practica en un contexto de pequeños predios con rendimientos que se consideran modestos. Constituye una opción de ingreso muy importante en la región.

En el estado de Jalisco en los municipios de Acatic, Cuquio e Ixtlahuac para el año 2014 de acuerdo a la SAGARPA también presentaron una baja de precios como lo encontrado en los municipios estudiados, sólo que a diferencia de estos en Jalisco el producto se desplazó a mercados externos entre ellos Estados Unidos y Japón por lo que no sintieron tanto el descenso en sus ingresos.

Esto no solo fue propio de México, en Argentina y Nicaragua sucedió algo parecido sólo que hace ya seis años, esto porque el mercado se comenzó a llenar de la semilla y no sabían hacia donde desplazarlo y la forma en que lo harían, es decir un valor agregado. Actualmente

Argentina, Bolivia y Nicaragua son países pioneros en comercialización de chía y de acuerdo a Iñurrategui (2013) el cultivo tiene un mercado de venta muy grande.

## **5.9 Perspectivas del cultivo**

Ciertamente, en los últimos meses los precios han bajado considerablemente, pese a ello los productores han podido recuperar lo invertido y obtenido ganancias con las que cubren algunas de sus necesidades. Además de los beneficios económicos que produce, existen elementos nutricionales y medicinales que podrían despertar el interés de los pobladores y con ello preservar la producción del cultivo y que no sea abandonada la producción. No obstante a que en municipios como Tochimilco la actividad suele representar para algunos de nueva incursión, cada vez más se interesan por mantenerla como una de sus nuevas prácticas agrícolas que ya están incorporando con las tradicionales como el maíz y el frijol y que esperan seguir manteniendo.

De la pregunta específica, 95 % contesto que seguirán sembrando chía; solo 5% de ellos considera que no es conveniente. A los primeros se les preguntó si tenían intenciones de sembrar una mayor superficie: 65% tienen intenciones de hacerlo y 35% manifestó que seguirán sembrando la misma superficie. De la misma forma alrededor del 84% de los campesinos argumentan que en su comunidad cada vez más productores se animaran a sembrar chía.

En esta línea de identificar las perspectivas del cultivo y dada la escasa información que se tiene de la superficie sembrada, se trató de estimar, con la opinión de cada productor encuestado, qué superficie se siembra en su comunidad. El procedimiento puede ser cuestionado, pero se tuvo una idea de la magnitud de siembras en cada municipio. Además, se comparó con opiniones de técnicos y académicos que tienen algún conocimiento de la región y del cultivo. De la información recabada, se estima que en los dos municipios deben sembrarse 250 y 300 ha por ciclo agrícola.

De acuerdo con la información hasta aquí analizada, podemos resumir lo siguiente: el cultivo de chía es altamente rentable superando con mucho a los otros cultivos importantes en la región. Prácticamente todos los actuales productores de chía seguirán sembrándola en el futuro próximo y un porcentaje importante tiene intenciones de aumentar la superficie dedicada a este cultivo; además, quienes aún no se dedican a esta actividad, parece que lo harán en el corto plazo. Adicionalmente, las superficies estimadas indican que ya es una actividad de magnitudes apreciables.

Actualmente sólo 15% de los productores declararon pertenecer a alguna organización, aunque no necesariamente relacionada con la producción de chía. Recientemente se ha iniciado un proceso para crear organizaciones que les permitan fortalecerse, principalmente en los aspectos de comercialización, pero que también esto crea posibilidades de acceder a apoyos y servicios que les permitan mejorar sus condiciones productivas.

Basados en la información analizada; rentabilidad y magnitud de la actividad, comparación con otras alternativas (sorgo, maíz, frijol, amaranto), expectativas de los productores actuales y potenciales en relación al cultivo, posibilidades de mejora en la parte productiva, interés en crear organizaciones, etc. podemos decir que las perspectivas de la chía en los municipios estudiados son alagadoras.

Información de la SAGARPA (2014) esta oleaginosa tiene gran oportunidad en agronegocios, representando una importante opción para el estado, ya que su diversificación productiva frente al cambio climático, principalmente en el trópico seco como la Mixteca, permitirá mejorar los ingresos de los productores al considerarlo un cultivo del futuro.

### **5.10 La comercialización de la chía**

La mayor parte de la derrama económica de la zona de estudio hasta hace algún tiempo ha sido la venta de productos agrícolas principalmente de maíz, frijol, aguacate, durazno, sorgo y amaranto. En el caso particular del amaranto es un cultivo que no es tan antiguo producirlo como los otros, pero es un claro ejemplo de que la implementación de nuevos cultivos funciona. En los últimos

años este fenómeno ha tenido ciertos cambios pues productos como el maíz, frijol, etc., que antes generaban ingresos con los que podían sostener sus gastos, ahora es más complicado que lo hagan; los cultivos tradicionales ya no son rentables, y productores buscan alternativas, como es la chía que tiene un poco de ganancias.

En la zona de estudio se encontró que para el periodo 2013, los productores que se encuestaron en total produjeron 69,125 kg, un promedio de 684 kg por productor, de los cuales regularmente todo es para venta. El consumo es limitado; en promedio cada familia llega a consumir 7 kg, los cuales incluyen tres kilogramos destinado para semilla.

La comercialización se realiza en distintos lugares que son recomendados por alguna persona, o bien en tianguis y mercados locales, regionales y en estados como Morelos, Distrito Federal y Puebla principalmente; no hay un esquema establecido. Venden principalmente a acopiadores locales y compradores que vienen de otras regiones, así como a minoristas que comercializan semillas y granos. Los productores que ya habían vendido su chía del ciclo PV-2013 la vendieron principalmente a compradores que vienen de fuera a precios que variaron desde los \$40.00 hasta los \$130.00 el kg. La mayoría vendió a precios entre \$60.00 y \$70.00.

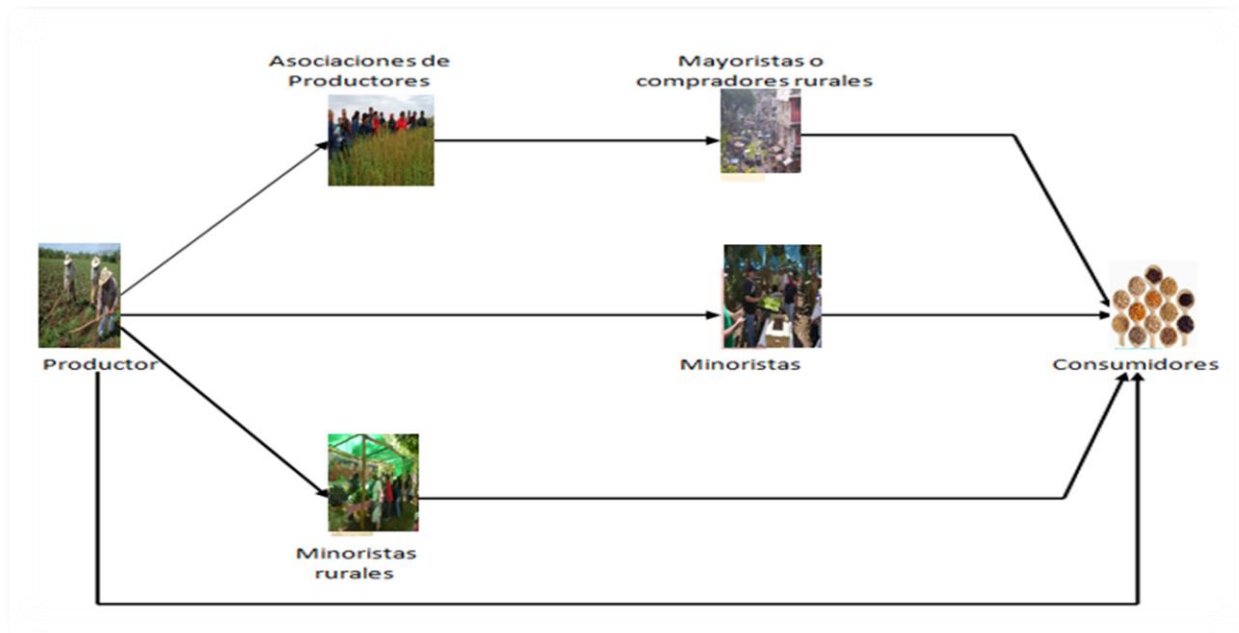
Para el caso de los productores que no habían vendido la producción pretendían hacerlo a diferentes puntos; de ellos el 40% pretendía venderlo a compradores de fuera de la región a un precio promedio de \$100.00 el kilo considerando sus gastos por viajar a otros lugares. El 35% optaría por comercializarlo en algún mercado de la región a precio de \$90.00 el kilo. Para otro 15% lo venderá a compradores de la región que vienen a su comunidad a un precio de \$90.00. Un 10% pretendía vender en la comunidad a precios entre \$80.00 y \$100.00 el kilo.

La chía representa ser un cultivo que puede comercializarse de diversas formas y en diferentes industrias, al ser un cultivo que contiene elementos de interés, pero a diferencia de otros como el amaranto que de acuerdo a Escalante (2011) el grano se debe reventar para ser consumido, es decir, la semilla se coloca en comales de barro o metálicos calentados con fuego de leña o de gas para que se infle; ya reventado, se enfría el grano expandido, después se criba para separar el

grano que no se expandió, se envasan bolsas para almacenarlo, se vende como cereal o se utiliza como insumo de otros productos, por su parte la chía puede ser consumida desde el momento en el que el productor la extrae y la limpia ya sea manualmente o con alguna maquinaria especializada.

### 5.10.1 Canales de comercialización y precios

La producción está siendo distribuida en distintos lugares con la participación de diferentes agentes de comercialización como son acopiadores locales, compradores tanto de localidades de la región de Atlixco como de fuera de la región, comerciantes de la comunidad, etc. como puede observarse en la figura 10. Dados los canales de comercialización que se presentan, los campesinos están en busca de diversos destinos para vender su producto a precios que sean convenientes y que les permita estar al alcance de más consumidores, asimismo las organizaciones también están buscando nuevos canales para expandirse inclusive a mercados externos.

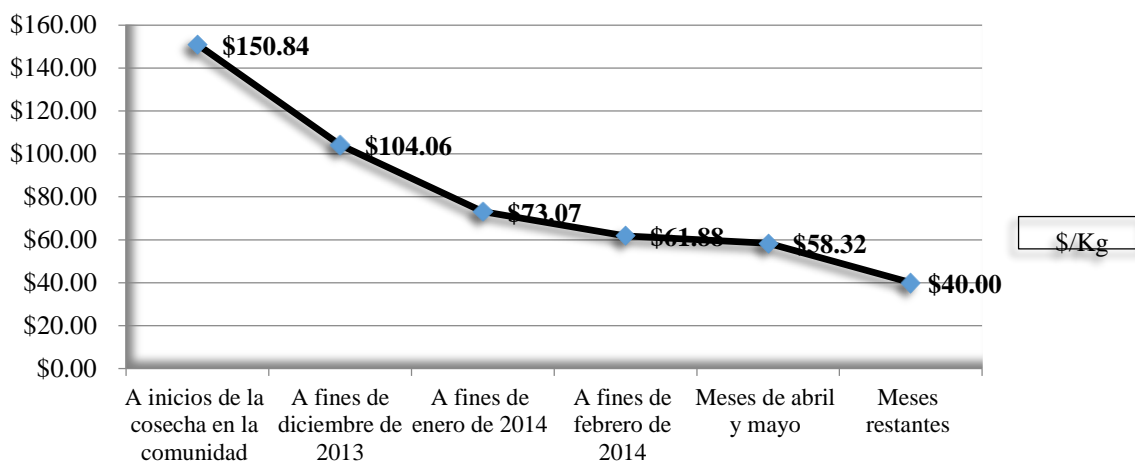


Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013.

Figura 10. Esquema de canales de comercialización de la chía en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán.

En países como Argentina, en donde la comercialización de la chía es a través de un esquema adecuado, las empresas venden semillas enteras, molidas, en harina, aceite y en cápsulas, para el comercio interno y externo. El mercado interno está conformado por dietéticas, supermercados, restaurantes, molinos e industria alimenticia en general.

A pesar de que en los municipios de estudio los canales de comercialización que se utilizan para la chía son limitados, el apoyo de las organizaciones que están surgiendo buscan métodos para mejorar estos canales y a pesar de que en México no se tiene una gran experiencia en el mercado, se cuentan con diversos acuerdos comerciales que facilitarían la venta para un mercado exterior. Aunque como se mencionó se proyectó vender a precios por arriba de los \$100.00 kg, la cuestión es que la situación ha ido cambiando y los precios han tenido variaciones importantes. Se registraron precios en diferentes tiempos; el primero de ellos fue a inicios de la cosecha en su comunidad con un precio promedio de \$150.84 el kilo. En segundo a fines de diciembre de 2013 que resulto de \$104.06 el kilo. En tercero a fines de enero de 2014 a \$73.03 el kilo. El cuarto a fines de febrero a un precio promedio de 2014, \$61.88 el kilo. Y en quinto entre abril y mayo a un precio promedio de \$58.32 el kilo. Ya para los restantes meses del año comentaban que se mantenía en \$40.00 por kilo, con lo que se determinó ser el precio más bajo y al parecer hasta ahí se ha mantenido. En la figura 11 se ven las fluctuaciones que han sufrido los precios de la semilla en los periodos mencionados.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo, 2013

Figura 11. Variación de los precios detectados en la zona de estudio

Dada la variación en los precios, los productores han tomado diversas medidas, entre ellas guardar su cosecha en espera de mejorar los precios, esto lo hacen el 84.16%. El 15.84% de los que guardan su cosecha manifiesta que no les resultó, debido que disminuye su peso. A la mayoría (74 %) les ha dado resultado en años pasados. Los que no esperan para vender su producto es porque generalmente necesitan dinero por diversas razones y principalmente eso los obliga a venderla aunque el precio sea menor y dicen que aun así recuperan su inversión y perciben ganancias.

Se indagó sobre el nivel de información que tienen los productores para enfrentar la comercialización: la mayoría (63.4%) dijeron estar informados de los precios en los mercados regionales; entre ellos mismos se avisan de los cambios, los compradores que llegan también sirven para este propósito y además los hijos de los campesinos con los medios tecnológicos que actualmente existen (internet) averiguan como están los precios en otros lugares. Regularmente se enteran cuando van a vender a mercados fuera de la región. El 91.09% piensan que la organización es una opción viable para que todos puedan mejorar los precios. 76.24% estarían dispuestos a participar como miembros de alguna de las organizaciones que existen o de las que están en proceso de formación (Anexo F), un 10.89% no lo harán y preferirán quedarse solos

Se indagó también sobre los problemas que los productores enfrentan al comercializar su producto (Anexo G); los más frecuentes, a decir de los encuestados son el intermediarismo y la falta de opciones o sitios de venta. No se tienen compradores asegurados a través de un contrato; en lugar preponderante esta la inestabilidad en los precios, que repercute en la toma de decisiones futuras en cuanto a que producir.

Conociendo los elementos que existen alrededor de este cultivo y para tener una perspectiva más objetiva acerca de las posibilidades de la chía se diseño un análisis FODA (Anexo H), en el que se analizaran sus principales fortaleza, oportunidades, amenazas y debilidades del mismo.

### **5.10.2 Posibilidades futuras de la chía en el mercado externo**

Las expectativas de la chía para un crecimiento futuro a mercados externos es posible, al contar con las condiciones idóneas para ser proyectado. Si bien es cierto un producto antes de vender al exterior primero deberá cubrir la demanda del mercado local, es justificable cuando sólo una parte de esa producción se destina a un mercado internacional donde el producto es pagado a un precio deseable y con la posibilidad de conseguir un mayor número de clientes y si además el producto en el mercado local no tiene una gran demanda ya sea por falta de conocimiento del producto o porque solo una pequeña parte es vendida se debe considerar desplazarlo a otros mercados.

Debido a la demanda de la chía a nivel internacional, países como Argentina, Bolivia y Nicaragua, están comenzando a desplazar su cultivo a distintas partes del mundo principalmente a Estados Unidos al considerar que tendrían un mayor precio de venta y más oportunidades para venderlo. En el 2011, la tonelada alcanzaba aproximadamente los 2500 USD y en la actualidad el precio subió a los 7000 USD por tonelada. La mayor demanda proviene de Estados Unidos, Japón y Europa, con precios promedio que oscilan entre 3 y 4 dólares el kilo. (INTA, 2013).

Por tanto conociendo que el mercado de la chía en los municipios investigados está expandiéndose, el continuo crecimiento de organizaciones de productores de chía y sobretodo el interés que se tiene por parte de los productores por venderlo en algún mercado que lo demande.

Además de los productores entrevistados cerca del 34.65 % conocen de proyectos a mediano y largo plazo para exportar chía a mercados principalmente de la Unión Europea (España, Bélgica y Francia), teniendo claro que falta experiencia y conocimiento en la comercialización para poder realizarlo.

Debido a la demanda que actualmente existe por el producto en diferentes países el incentivar un producto como la chía en diferentes industrias ya sea a través de un valor agregado o a granel, podría generar impactos mayores no sólo de beneficio económico sino social.



## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

Como sucede con frecuencia, las investigaciones generan resultados que se deben dimensionar de acuerdo al contexto y condiciones en que se realizan. En principio esta investigación puede considerarse como un estudio de caso y sus resultados son válidos para el ámbito que se señala (dos municipios del estado de Puebla). La información se obtuvo de una encuesta aplicada en el transcurso de dos meses, lo que limita tener un conocimiento más detallado de todo el proceso de producción, comercialización y consumo de la chía. Aun cuando se establecieron contactos con productores y sus familias que permitió tener un panorama con cierto detalle del proceso, hubiese sido mejor un contacto más directo y permanente, y sobre todo durante los tiempos claves. Una limitante es que la información analizada, principalmente la de tipo económico se refiere al ciclo agrícola PV-2013 por lo que sus resultados, sobre todo los referidos a rentabilidad y cuestiones de mercadeo, se refieren a las condiciones que se presentaron en ese ciclo. Dada la variación de precios que se detectaron, estos resultados deben tomarse con las debidas reservas. Aun con estas condiciones, se establecieron las siguientes conclusiones:

La producción de chía en los municipios de Tochimilco y Atzitzihuacán es típicamente realizada por pequeños productores que se caracterizan por producir en condiciones de temporal, minifundista, usan tecnología tradicional y combinan la actividad con pequeña ganadería y otros cultivos básicos para su alimentación, como maíz, frijol, calabaza y chile. En este sentido, podemos afirmar que pertenecen a una economía campesina.

Son productores de edad avanzada; varía de 20 a 80 años, con un promedio de 53 años. Su nivel de escolaridad es de primaria y su unidad de explotación familiar es en promedio de 3.30 hectáreas, superficie distribuida en más de dos predios (cuatro en promedio). El trabajo familiar es importante y tienen apego a la tierra, aun cuando los ingresos que le generan sean limitados.

En relación al cuestionamiento general de la investigación, podemos concluir que la producción de chía es una actividad que se ha venido convirtiendo en una fuente importante de ingreso para los productores y que sus posibilidades de aportar al desarrollo son positivas. Los productores están en procesos de aprendizaje e interesados en la actividad, en la búsqueda de alternativas de mejora, sobre todo en organizarse para atender los aspectos de comercialización que generalmente es el cuello de botella en este tipo de agricultura.

La rentabilidad de la chía es alta (relación beneficio/costo de 4.93 en promedio), la que es considerada muy alta si se toma en cuenta el tipo de productor en que se ubica la actividad. Es en este sentido que tiene una alta importancia social, pues generalmente son productores que se dedican a cultivos de subsistencia, enfocados al autoconsumo (desde luego socialmente “rentables”) y en muy pocos casos generadores de ingreso. La generación de ingresos económicos a partir de la chía representa un alto beneficio social.

La producción de chía en los municipios analizados representa una aportación significativa al ingreso agrícola de los productores; efectivamente se encontró que a pesar de sembrarse en pequeños predios que no pasan de una hectárea (0.74 ha en promedio), aportó en promedio dos tercios del ingreso agrícola. Esta aportación es por demás relevante para las condiciones de este tipo de agricultura.

Como se ha mencionado, los niveles de rentabilidad en la producción de chía es considerable y notablemente superior a los demás cultivos. El amaranto ocupa el segundo lugar en este aspecto, con más de una cuarta parte del ingreso. Maíz y frijol son importantes desde el punto de vista social, aun cuando en lo económico resulten generalmente con pérdidas. Debemos considerar que aun con altos niveles de rentabilidad, la escala de producción del campesino es pequeña (menos de una ha/productor en promedio), lo que limita mayores ingresos.

La inestabilidad de los precios es un factor que ha afectado significativamente el ingreso de los productores y los pone en situación incierta para futuros ciclos agrícolas. Por esta razón, es imperativo buscar opciones de mercado que contrarresten esta desventaja. La organización

campesina orientada a este aspecto parece ser una opción en la región. Sin embargo, aún no hay evidencia de sus aportes, ya que es un intento relativamente reciente

Aun con el precio más bajo registrado en la cosecha del ciclo PV-2013 (\$40.00 por kg.), la actividad sigue siendo rentable. Las expectativas de los productores en cuanto a su intención de continuar con la actividad, indican que las perspectivas del cultivo siguen siendo de crecimiento y mejora en el aspecto productivo.

Con la investigación realizada se pudo comprobar que la actividad se encuentra en proceso de crecimiento; de acuerdo a la opinión de los productores, casi el total de ellos seguirán sembrando chíá; 38.6% tienen planes de aumentar superficie, y solo el 7.9 % sembraran menos.

Lo anterior muestra que con el mínimo o nulo apoyo institucional, los productores que practican la agricultura familiar, son un sector importante para la producción local, nacional e internacional. Son un sector rural con conocimientos y saberes tecnológicos, ambientales, sociales y económicos que les permite redefinir la estrategia productiva haciendo frente a las restricciones del medio ambiente y a las fluctuaciones del mercado.

A partir de los resultados descritos, se busco probar las hipótesis planteadas en el estudio. Partiendo de la hipótesis general enunciada en términos de: la producción de chíá, actividad que ésta creciendo en la zona de Atlixco especialmente en los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco, tiene posibilidades de contribuir al desarrollo agrícola regional”, podemos concluir que estas posibilidades son amplias dadas las condiciones de producción y precios que se presentaron en el ciclo agrícola PV 2013. La información de rentabilidad del cultivo y las expectativas de los productores así lo confirman. Considerando las hipótesis específicas, tenemos:

1. La producción de chíá en los municipios analizados representa una aportación significativa al ingreso agrícola de los productores; efectivamente se encontró que a pesar sembrarse en pequeños predios no pasan de una hectárea (0.74 ha en promedio), aportó el 68 % del ingreso

agrícola, seguida del amaranto con poco más del 30 %. Teniendo que la chía para el ciclo PV-2013 tuvo ingresos positivos, determinando que este resultado podría verse reflejado en años venideros, de mantenerse con la actividad.

2. Se comprobó que la chía fue la actividad que resulto más rentable en comparación a los cultivos muestreados (amaranto, maíz, sorgo y frijol), con una relación beneficio-costo de 4.93 siendo superior a los otros cultivos. Además en los escenarios que se presentan en los cuadros 12, 13 y 14 elaborados con diferentes precios: uno con el precio reportado por los productores en la encuesta, otro con el precio promedio y un tercero con el precio más bajo reportado, en los tres escenarios la actividad de la chía resulta ser rentable. A pesar de la inestabilidad en los precios con el más bajo encontrado (\$40.00) y que al parecer es el que prevalecerá en la región existe, los niveles de rentabilidad aún son aceptables económicamente.
3. Con la investigación realizada se pudo comprobar que la actividad se encuentra en proceso de crecimiento; de acuerdo a la opinión de los productores, casi el total de ellos seguirán sembrando chía; 38.6% tienen planes de aumentar superficie, y solo el 7.9 % sembraran menos. Por otra parte el surgimiento de las organizaciones está fortaleciendo las posibilidades de que el cultivo se mantenga entre los productores, pues están en la búsqueda de mejorar cuestiones agronomas y comerciales.

## **Recomendaciones**

Analizando la importancia económica que tiene la chía como actividad productiva en los municipios de Atzitzihuacán y Tochimilco, Puebla y conociendo los beneficios que se obtuvieron en el ciclo agrícola PV-2013, en la búsqueda de mantener el cultivo en la región al considerarlo un cultivo rentable que además podría ser una alternativa productiva que apoye en la mejora de los ingresos se recomienda lo siguiente:

- 1.- Es primordial tomar en cuenta que al ser un cultivo que se considera nuevo en la zona a diferencia de otros se deben considerar diversas variables para que los productores incrementen su producción. Una de ellas es que en la región se produce de manera tradicional y deben asesorarse para que la tecnifiquen y consigan mayor producción y rendimiento.
- 2.- La chía fue el cultivo que tuvo una mejor contribución al ingreso de los productores por encima de sus demás actividades, sin embargo debido a la baja en los precios que ha tenido el cultivo en los últimos meses es necesario que los productores consideren la inestabilidad que hay en sus precios y tomen medidas alternas pues es riesgo apostar todo para un solo cultivo, por tanto se debe diversificar con otros cultivos como amaranto maíz, sorgo, etc., pero tratar de conservarlo e incorporarlo como parte de sus cultivos tradicionales.
- 3.- Considerando que son pequeños productores que cuentan en promedio con 0.74 ha de chía por productor deben buscar mercados locales debido a que su producción aun es limitada.
- 4.- Conociendo que la chía resulto rentable al tener una relación beneficio-costo de 4.93 para el ciclo PV-2013, es de interés que los productores consideren seguir sembrándolo pues las utilidades que proporciona son superiores a los de otros cultivos (maíz, sorgo, frijol y amaranto).
- 5.- Debido a sus diversas propiedades alimenticias y medicinales es necesario buscar opciones para colocarla en diferentes industrias a través de un valor agregado.
- 6.- Es recomendable que los productores tengan un mayor conocimiento agrícola, pues en la parte agronómica aunque tienen experiencia, necesitan de asesoría para utilizar tecnología avanzada, con la finalidad de mejorar el rendimiento y combatir las plagas que son propias del cultivo.
- 7.- En cuanto a la comercialización, los canales que utilizan son poco eficientes, por lo que es necesario recibir capacitación y asesoría que les permitan tener un adecuado esquema para distribuir de una mejor forma su producto inclusive a mercados externos donde puedan venderlo

a precios más altos, pues debido a la inestabilidad que se presenta en los precios se recomienda que al cultivo se le busque un mercado de exportación que demande el producto como lo son Estados Unidos, Alemania y Singapur, con la finalidad de que el precio se vea incrementado.

## CAPÍTULO VII

### LITERATURA CITADA

- Anderson, J. 1998. Las semillas de chía, fuente de fibra y antioxidantes [En línea <http://semillasdechia.com.ar/>] Consultado Junio 2013.
- Ayerza R (Jr). 1995. Oil Content and Fatty Acid Composition of chía (*Salvia hispánica* L.) from Five Northwestern Locations in Argentina. *J Am Oil Chem Soc* 72, Pp.1079-1081.
- Ayerza R (Jr), Coates W. 2004. Protein and oil content, peroxide index and fatty acid composition of chía (*Salvia hispánica* L.) grown in six tropical and subtropical ecosystems of South America. *Trop Sci*44, Pp.131-135.
- Ayerza R, Coates W. 2005. Chía Rediscovering a Forgotten Crop of the Aztecs (1<sup>st</sup>ed). The University of Arizona Press, Tucson Arizona, USA, P.197.
- Ayuntamiento Tochimilco. 2012. Información general.
- Ayuntamiento Atzitzihuacán, 2013. Información general [En línea <http://wwwayuntamientodeatzitzihuacan.gob.mx>]. Consultado Diciembre de 2013.
- Ayuntamiento Tochimilco, 2013. Información Actividades agrícolas [En línea <http://wwwayuntamientodetochimilco.gob.mx>]. Consultado Diciembre de 2013.
- Ayuntamiento Atzitzihuacán, 2013. Actividades agrícolas. [En línea <http://wwwayuntamientodeatzitzihuacan.gob.mx>]. Consultado Diciembre de 2013.
- Ayuntamiento Atzitzihuacán, 2013. Niveles de educación y vivienda de Tochimilco. [En línea <http://wwwayuntamientodeatzitzihuacan.gob.mx>]. Consultado Enero 2014.
- Baumol, William 1966. Performing Arts-The Economic Dilemma. Ed Twenty Century Fund, New York.
- Beltrán M. y Romero M. 2013. La chía alimento milenario. *Industria alimentaria*. Septiembre-Octubre. Pp. 20-29.
- Bozan B, y Timelli F. 2008. Chemical composition and oxidative stability of flax, safflower and poppy seed and seed oils. *Bio Tech* 99, Pp6354-6359.

- Cajas, J. 2011."Definiendo el desarrollo", [En línea [http://www.rebelión.org, noticia.php?id=128304](http://www.rebelión.org/noticia.php?id=128304)] Consultado Octubre de 2013.
- Caldentey, A.P. 1992. Problemática de la comercialización de productos agrarios en Andalucía. Universidad de Córdoba.
- Cárdenas, R. 2001. Contabilidad de Costos. Tomo I. Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C. México DF. p. [En línea <http://www.monografias.com/trabajos82/la-contabilidad-de-costos/la-contabilidad-de-costos2.shtml#ixzz3YChwYNMq>]. Consultado Marzo de 2015.
- Ceña, F. 1994. Planteamientos económicos del desarrollo rural: perspectiva histórica. Revista de Estudios Agrosociales, 169, Pp. 11-52.
- Chayanov, A.V. 1981. Sobre la Teoría de los Sistemas Económicos Campesinos. Ediciones Pasado y Presente, P. 94, México.
- CINU (Centro de Información de las Naciones Unidas). 2000. Desarrollo Económico para las Naciones Unidas. ONU, EE.UU.
- CINVE (Centro De Investigaciones Económicas) 2005. Economía, principales conceptos. Montevideo, Uruguay.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación). 2010. Niveles de migración [En línea: <http://www.coneval.gob.mx>]. Consultado Octubre de 2014.
- CONEVAL, (Consejo Nacional de Evaluación). 2013. Datos sociodemográficos del municipio de Tochimilco. [En línea: <http://www.coneval.gob.mx>]. Consultado Julio 2014.
- CONEVAL, (Consejo Nacional de Evaluación). 2013. Datos información de población del municipio de Atzitzihuacán. [En línea: <http://www.coneval.gob.mx>]. Consultado Agosto de 2014.
- CONEVAL, (Consejo Nacional de Evaluación). 2013. Información densidad de población Atzitzihuacán. [En línea: [www.coneval.gob.mx](http://www.coneval.gob.mx)]. Consultado Agosto de 2014.
- CONEVAL. (Consejo Nacional de Evaluación). 2013. Indicadores de carencia social. [En línea: [www.coneval.gob.mx](http://www.coneval.gob.mx)] Consultado Agosto de 2014.



- Cordini, M y Freitas G. 1984. Trabajando con la familia rural: Una alternativa metodológica. IICA Brasil.
- Corrales y Eloy. 1991. La economía campesina y la sociedad rural en el modelo neoliberal de desarrollo. Ponencia presentada en el Segundo Congreso de Investigación en la Universidad Javeriana. 8 y 9 de octubre de 1992. Santafé de Bogotá.
- Cruz, F. 2012. Internationale Vermarktung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. ERG. Alemania.
- Diario Oficial de la Unión Europea. 2009. Autorización de la comercialización de semillas de chía (*Salvia hispánica* L.) como nuevo ingrediente alimentario con arreglo al Reglamento (CE) N° 258/97 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Disapio, O. 2012. Chía: importante antioxidante vegetal. [En línea <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/3AM24.htm>. Consultado Febrero de 2014.
- Disapio, O et al. 2012. Importante antioxidante vegetal: [En línea <http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/24/3AM24.htm>. Consultado Febrero 2014.
- Elleuch M, Besbes S, Roiseux O, Blecker C, Attia H. 2007. Quality characteristics of sesame seeds and by-products. Food Chem 103, Pp.641-650.
- Escalante Escoffié, M. C. 2011. Rescate y revaloración del cultivo del amaranto. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 1999. Documento expositivo: El carácter multifuncional de la agricultura y la tierra. Documento preparado para la conferencia FAO/Países bajos sobre el carácter multifuncional de la agricultura y la tierra, Maastricht, Países Bajos. Pp.12-17 de septiembre de 1999.
- FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013. Apoyo de la FAO al gobierno mexicano, priorizando la agricultura familiar.
- Fisher, L y Espejo, J. 2004. Mercadotecnia, Tercera Edición, Edit. Mc Graw Hill Interamericana. Pp.126-189.
- Fomento Agrícola Tochimilco, 2013.

- García, M.R. 1990. Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo de México.
- Guillot, S. 2011. Latinoamérica producirá más chía ante gran demanda como ingrediente funcional. [En línea <http://www.clubdarwin.net/seccion/ingredientes/latinoamerica-producira-mas-chia-ante-gran-demanda-como-ingrediente-funcional>]. Consultado Febrero 2014.
- Guillot, S y Col. 2011. Latinoamérica producirá más chía ante gran demanda como ingrediente funcional. [En línea <http://www.clubdarwin.net/seccion/ingredientes/latinoamerica-producira-mas-chia-ante-gran-demanda-como-ingrediente-funcional>]. Consultado Junio 2014.
- Guiotto En: Ixtaina VY, Tomás MC, Nolasco SM. 2011. Moisture dependent physical properties of chía (*Salvia hispanica* L.) seeds. Trans ASABE 54 (2), Pp.1-7.
- Haque M S, K Ghoshal. 1981. Floral biology and breeding system in the genus *Salvia* L. Proc. Indian Nat. Sci. Acad. B47: Pp. 716-724.
- Hicks, S. 1966. Desert plants and people. Naylor Company, San Antonio, USA.
- Hurtado, A. 2014. Tecnificación en Puebla el proceso del amaranto. [En línea <http://www.estados@economista.com.mx>]. Consultado Enero 2015.
- INEGI, (Instituto Nacional de Geografía y Estadística) 2013. Indicadores sociales y [En línea <http://www.inegi.gob.mx>]. Consultado Septiembre 2014.
- INEGI, (Instituto Nacional de Geografía y Estadística) 2013. Educación [En línea <http://www.inegi.gob.mx>]. Consultado Septiembre 2014.
- INEGI, (Instituto Nacional de Geografía y Estadística) 2014. Sectores económicos. [En línea <http://www.inegi.gob.mx>]. Consultado Septiembre 2014.
- INTA.2013. Desarrollo Institucional para la inversión “Contribución del Programa Nacional del valor agregado.
- Iñurrategui, C. 2013. Presentación realizada en “Primer foro de la Chía nicaraguense”, julio 2013 (inurrategui.carlos@gmail.com) Consultor, ex director Banco de Alimentos de Tucumán.

Iñurrategui, C. 2014. Panorama de la comercialización de la chía. Argentina.

Ixtaina, VY. 2010. Caracterización de la semilla y el aceite de chía (*Salvia hispanica* L.) obtenido mediante distintos procesos. Aplicación en tecnología de alimentos. Tesis Doctoral. Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA). Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (FCE-UNLP).

Kotler, P. 2004. Dirección de Mercadotecnia, Octava Edición, Edit, Prentice Hall, Pp. 93-145.

La Republica, 2013. Estudio financiero de la chía de la empresa Gamden, S.A. Perú [En línea <http://www.larepublicaperu/tag/chia>] Consultado Marzo 2015.

López, Dumrauf, G. 2006. Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional, 2a edición, Editorial La Ley, Buenos Aires.

Loubes MA, Calzetta Resio AN, Tolaba MP, Suarez C. 2012. Mechanical and termal characteristics of amaranth starch isolated by acid wet-milling procedure. LWT– FoodSci Tech 46, Pp. 519-524.

Macías, Alejandro. 2013. Los pequeños productores agrícolas en México. (CUCSur), Universidad de Guadalajara. México. Pp. 7-9.

Matt, B. 2008. Chía: The Ord Valley's new super crop. ABC Rural. <http://www.abc.net.au/rural/content/2008/s2367335.htm>. Consultado en Diciembre de 2014.

Mendoza, C. 2005. Los Desafíos de la Gestión de costos en el siglo XXI. IAPUC, Argentina.

Miller Le Roy R; Meiners Roger E. 1988. Microeconomía. Tercera edición Mc Graw-Hill. Inc, USA. Pp; 292-302.

Nicolau C., 1997. Tratado del impuesto sobre la renta. Ed. Themis. Tomo 1, México. Pp. 393-410

OCDE, (Organización para la cooperación y el desarrollo económico). 2011. Análisis del extensionismo agrícola en México. Paris. P.4.

Ochoa Pamela, 1996. Crédito Bancario: Un estudio de evaluación de riesgos para normalizar las decisiones sobre créditos corporativos en el Ecuador.

OEIDRUS, 2014. Anuarios estadísticos [En línea [www.oeidrusjalisco.gob.mx/agricultura/anuario](http://www.oeidrusjalisco.gob.mx/agricultura/anuario)]. Consultado Marzo 2013.

OEIDRUS, 2013. Municipios productores de chía [En línea [www.oeidrus-jalisco.gob.mx/](http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/)] Consultado Octubre 2014.

OEIDRUS, 2013. Municipios productores de chía [En línea [www.oeidrus-jalisco.gob.mx/](http://www.oeidrus-jalisco.gob.mx/)]. Consultado Marzo 2014.

Parkin, Michael. 1988. Microeconomía. Massachusetts, EE.UU, Addison Wesley Longman Traductor Francisco Reyes Guerrero, P: 626.

Pico, J. 1995. Teorías sobre el Estado de Bienestar. Siglo XXI editores, Pp. 32-41; Madrid, España.

Pinzon, J. 2010. Conceptos básicos del ámbito cultural “Fondo mixto de cultura de Boyaca”. Colombia.

PNUD, (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) 2007. Informe de Desarrollo Humano.

Rivero, P. 1996. Conceptos básicos de costos de producción. México, IUT. Pp; 75-84.

Rodríguez, Vallejo J. 1992. Historia de la agricultura y de la fitopatología, con referencia especial a México. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Ciudad de México, México.

Rojas, R M T. 1985. La tecnología agrícola mesoamericana en el siglo XVI. In: Historia de la Agricultura. Época Prehispánica-Siglo XVI. Colección Biblioteca del INAH. Tomo 1. México. D.F. Pp. 129-231.

Ruales J, y Nair B. 1992. Nutritional quality of protein in quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) seeds. *PlantFoodsHumNutr*42, Pp.1-11.

SAGARPA. (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2012. Precios del cultivo de la chía.

- SAGARPA. (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2012. El cultivo de la chíá en el estado de Puebla.
- SAGARPA. (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. Municipios productores de chíá en el Estado de Puebla. Puebla.
- SAGARPA. (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. Expansión del crecimiento de la chíá. México.
- SAGARPA. (Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2014. Día demostrativo de la semilla de chíá en el Estado de Puebla. México.
- Sachs, W. (Ed) 1992. The Development Dictionary: A Guide to Knowledge as Power. London: Zed Books. Hay versiones castellanas en Perú: PRATEC, 1996 y Bolivia: AGRUCO, 1998.
- Salgado y Cruz. 2005. Estudio de las propiedades funcionales de la semilla de chíá (*Salvia hispanica* L.) y de la fibra dietaria obtenida de la misma, OMS [En línea <http://www.oms.org>]. Consultado Octubre 2014
- Sánchez, M. 2001. Indicadores de Rentabilidad. Prentice Hall. EE.UU.
- Sen, Amartya, 2000. Desarrollo y Libertad, Editorial Planeta, México. Pp. 27.
- Soustelle J. 1955. La vie quotidienne des aztèques à la veille de la conquête espagnole. Ed. Hachette, Paris, Francia.
- Schultz, Theodore, W. 1957. Transforming Traditional Agriculture. New Haven, Londres: Yale University Press.
- SUNAT, (Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria) 2014. Operatividad aduanera – Exportaciones e importaciones detallado por partida arancelaria [En línea <http://www.aduanet.gob.pe/aduanas/informae/aepartmen.htm>]. Consultado Junio 2014.
- Thompson, I. 2005. Concepto de mercado. En <http://www.promonegocios.net/mercado/concepto-de-mercado.html>. Consultado Octubre de 2013.

- Thuesen H.G., y Fabrycky W.J., 2010. Ingeniería Económica, Editorial Prentice Hall.
- USDA. (United States Department of Agriculture) 2002. Nutrient Database for Standard Reference. Release 15, Nutrient. Data Laboratory, Beltsville Research Center, US Department of Agriculture, Pennsylvania, USA.
- USDA. (United States Department of Agriculture) 2014. Principales países consumidores de chía.
- Urbina, M. 1997. La chía y sus aplicaciones. En: Revista de geografía agrícola. Análisis regional de la agricultura 4: Pp.123-133.
- Urquia, Nuria, 2013. Situación de los pequeños productores en México. FAO.
- Vásquez Vásquez A. 1997. Aplicación de Internet en la Comercialización de Servicios para la Exportación. [En línea <http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes3agvv/tes3agvv.htm>]. Consultado Octubre 2013.
- Vázquez Barquero A. 1988. Desarrollo local; Una estrategia de creación de empleo. Pirámide. Madrid.
- Vázquez Barquero A. 2007. Desarrollo endógeno. Teorías y políticas de desarrollo territorial. Investigaciones Regionales. Asociación Española de Ciencia Regional España núm. 11. Pp. 183-210.
- Viner, Jacob. 1996. Costos. Princeton, University Libraries. Pp: 258-260.
- Whistler R L. 1982. Industrial gums from plants: guar and chía. Econ.Bot. Pp. 36:195-202.
- Woolfolk, A. 1996. "Psicología educativa y Desarrollo", México, Prentice-Hall Hispanoamericana SA, P. 26.

**CAPÍTULO VIII**  
**ANEXOS**

**Anexo A. Empresas que exportaron chía en el mundo en 2013**

<b>Algunas de las empresas que exportaron más chía en 2013</b>	
Empresa Exportadora	Presentación
Benexia	En semilla, pastillas, unguento, galletas y dulces.
Solsie	En semilla
Exportadora Agrícola Orgánica, Sociedad Anónima Cerrada	En semilla
De Guste Group SAC	En semilla, bolsones
Inversiones Alfar S.A.	Bolsas por tm, en granos
Peruvian Heritage S.A.C.	En semilla, cargaseca
Grupo San Nicolás S.A.C.	Sacos de papel Kraft
Vínculos agrícolas E.I.R.I.	Sacos de 25 kg
Grupo INCA S.A.C.	Bolsas de 25 lb (11.305 kg)
Interloom S.A.C.	Sacos de papel de 25 kg
Agrofino S.A.C.	Sacos de polipropileno blanco de 25 kg
Grupo Orgánico Nacional S.A.	En semillas

Fuente: CIICEX

### Empresas que importaron chía en el mundo en 2013

<b>Algunas de las empresas que importaron chía en 2013</b>	
<b>Empresa Importadora</b>	<b>Presentación</b>
OrganicsocietyAgrob	En semilla
Frutos y especias S.A.C.	Sacos de polipropileno 25 kg
Xpodeka S.A.C.	Sacos de polipropileno de 50 kg
Agroindustrias Amazonicas S.A.	Sacos de 25 kg
Make a deal Sociedad Anónima cerrada	Sacos de 25 kg
Comerceu E.I.R.I.	Sacos de polipropileno de 25 kg

Fuente: CIICEX



## Anexo B. Datos generales del municipio de Tochimilco 2013

Localidad	Población (Hab.)	Distancia aprox a la Cab Mpal	Principal Actividad	Cultivos Importantes	Recursos Naturales	Gastronomía
Tochimilco	3,177	-	Agropecuaria	-Amaranto, Maíz, Frijol, Durazno, pera, Aguacate y Sorgo.	Bosques de pino ríos, arroyo, fauna silvestre (venado y codorniz)	Molotes, enchiladas, tamales, nieves conservas de tejocote, alegrías y agua de chía
La Magdalena Yancuitalpan	2,206	3 km	Agropecuaria	Maíz, frijol, amaranto y chía.	Bosque de pino, ríos y arroyos	Molotes, enchiladas, tamales y alegrías
San Lucas Tulcingo	1,251	8 km	Agropecuaria	Maíz, frijol, amaranto, sorgo y chía.	Bosque de pino, ríos, arroyo, fauna silvestre (venado y codorniz)	Moles, gorditas, agua de chía, enchiladas y alegrías
San Francisco Huilango	897	7.8 km	Agropecuaria	Maíz, Frijol, amaranto, aguacate, tejocote, pera y calabaza	Bosque de pino, ríos, arroyo, fauna silvestre y acuacultura	Molotes, tamales, agua de chía, alegrías y jamoncillo
San Antonio Alpanocan	2,372	12 km	Agropecuaria	Maíz, frijol, amaranto, aguacate, chile y cacahuate	Bosque de encino, fauna silvestre (venado, codorniz y ardilla)	Tamales, mole verde, molotes alegrías y conservas de tejocotes
Santa Cruz Cuautomatitla	1,439	10 km	Agropecuaria	Maíz, frijol, calabaza, chile y amaranto	Florería y acuacultura	Tamales, chilatole, mole verde y mixiotes
San Miguel Tecoanipan	1,228	7 km	Agropecuaria	Maíz, frijol, aguacate, cacahuate, chile y amaranto	Bosque de pino	Mole verde, atoles, mole y mixiotes
Santiago Tochimizolco	713	6 km	Agropecuaria	Maíz, amaranto, pera, frijol, chía	Bosques de pino, encino, criaderos de trucha.	Mole verde, mixiotes y conservas de tejocote
San Martín Zacatempan	710	5 km	Agropecuaria	Maíz y frijol	Bosque de pino y trucha	Tamales, mole verde y conservas
Santa Catarina Tepanapa	651	5.5 km	Agropecuaria	Maíz, frijol, chile y amaranto	Bosque de pino	Tamales, molotes y conservas

Fuente: Fomento Agrícola de Tochimilco, 2013.

### Anexo C. Datos generales del municipio de Atzitzihuacán 2013

Localidad	Población (Hab)	Distancia aprox a la Cab Mpal	Principal Actividad	Cultivos Importantes	Recursos Naturales	Gastronomía
Santiago Atzitzihuacán	2,200	-	Agropecuaria y comercio	Maíz, frijol, calabaza y chía	Áreas boscosas (pinos y encinos)	Molotes, atoles, dulce de calabaza
San Juan Tejupa	2,671	8 km	Agropecuaria	Maíz, frijol y amaranto	Vegetación secundaria arbustiva	Pipián y mixiotes
San Miguel Aguacomulcan	952	7 km	Agropecuaria	Maíz, frijol y tejocote	Áreas boscosas (pinos y encinos), vegetación secundaria arbustiva	Mixiotes, tamales de frijol y conservas de tejocote
San Juan Amecac	3,466	13 km	Agropecuaria y comercio	Maíz, frijol, chile y chía.	Vegetación secundaria arbustiva	Tamales de frijol, mixiotes y aguardiente
San Mateo Coatepec	579	13 km	Agropecuaria	Maíz, amaranto, calabaza y chía	Yacimientos de barro	Mixiotes y dulces de calabaza, agua de chía, pulque
San Francisco Xochiteopan	936	11 km	Agropecuaria	Maíz y chía	Vegetación arbustiva	Mixiotes, tamales y aguardiente
San Pedro Ixhuatepec	730	12 km	Agropecuaria	Maíz, frijol y chía	Pinos y encinos, yacimientos de barro	Mole, pipián, agua de chía
Emiliano Zapata (Colonia Agrarista)	350	10 km	Agropecuaria	Maíz y frijol	Yacimientos de barro	Mole, pipián, agua de chía y tamales

Fuente: Ayuntamiento de Atzitzihuacán, 2013.

## Anexo D. Imágenes de terrenos de cultivo de chía

### Terrenos de chía Atzitzihuacán



Fuente: Muñoz M.T., 2013

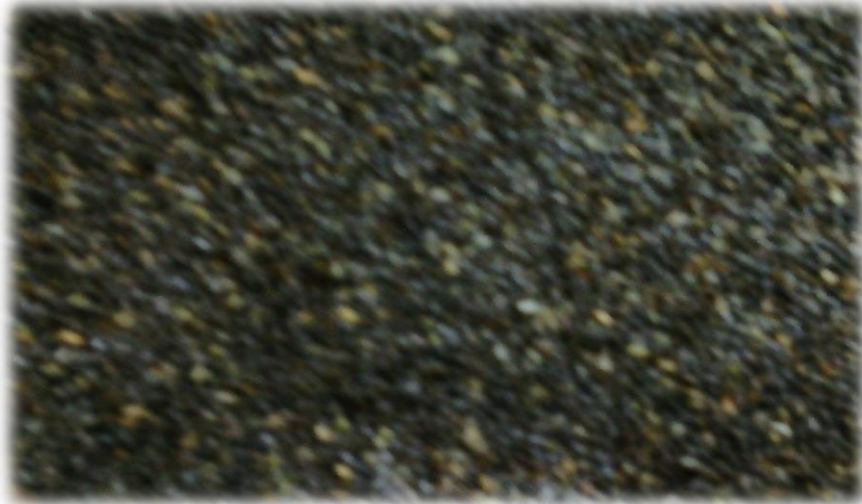
### Terrenos de chía Tochimilco



Fuente: Muñoz M.T., 2013

## **Anexo E. Variedades de la semilla de chía**

Chía negra de Tochimilco, Puebla



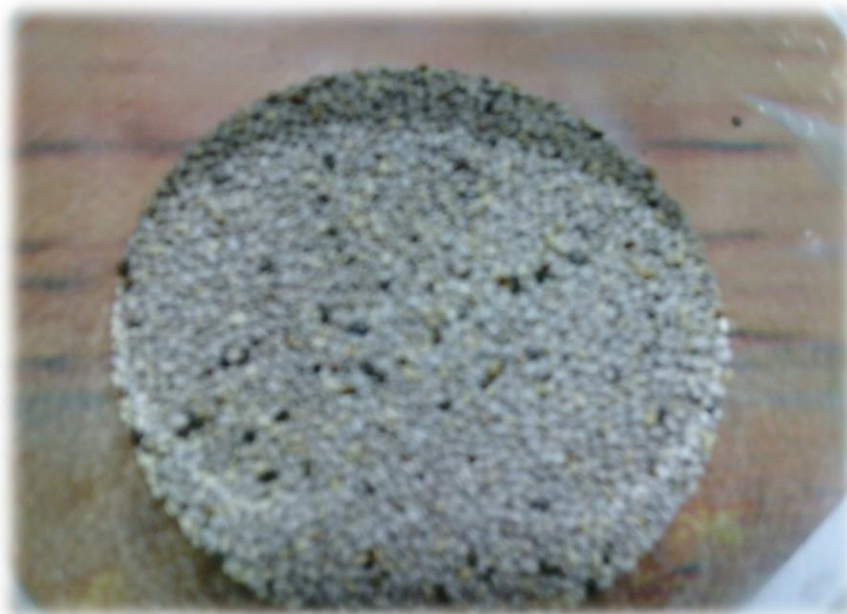
Fuente: Muñoz M. T., 2013

Chía pinta de Atzizihuacán, Puebla



Fuente: Muñoz M. T., 2013

Chía blanca de Atzitzihuacán



Fuente: Muñoz M. T., 2013

Chía negra de Atzitzihuacán



Fuente: Muñoz M. T., 2013

Tipos de chía localizadas en Atzitzihuacán  
(Blanca, pinta y negra)



Fuente: Muñoz M. T., 2013

**Anexo F. Organizaciones consolidadas y en desarrollo de productores de chía y en combinación con amaranto**

<b>Organizaciones</b>	<b>Cultivo</b>	<b>Consolidada o en Desarrollo</b>
Amarac	(Amaranto y Chía)	En desarrollo
SARPEP S.A.	(Chía)	Consolidada
Productores seis estrellas	(Chía)	En desarrollo
SARISA	(Amaranto y chía)	En desarrollo
Chiapixtli	(Chía)	En desarrollo
Coatepec S.A.	(Chía)	Consolidada
Trujillo	(Amaranto y chía)	En desarrollo
Amarantmex SPR de RL de C.V.	(Amaranto y chía)	Consolidada
Productores del sur.	(Amaranto y chía)	En desarrollo
JASI	(Amaranto y chía)	Consolidada

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2013.

## Anexo G. Problemas de comercialización más comunes

<b>Problemas de comercialización</b>
Intermediarismo
No hay un mercado establecido
Hubo gran cantidad de chía (competencia) y no había compradores bajo contrato.
Falta de conocimiento en el mercado, falta asesoría
Precios bajos e inestables
Falta un mercado de Exportación
Promoción y publicidad
Está entrando chía de Importación
No se tiene conocimiento en el proceso de comercialización
Falta conocimiento en los usos y beneficios
No se han establecido canales de comercialización adecuados
No hay compradores permanentes (acuerdos y contratos)
No hay precios justos

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2013.



## Anexo H. Análisis FODA

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rentable.</li> <li>-Bajos costos de producción.</li> <li>-Contiene propiedades nutricionales.</li> <li>-Climas adecuados.</li> <li>-Alto contenido en omega-3.</li> <li>-Producción en crecimiento.</li> <li>-Lugar de fácil acceso.</li> <li>-Experiencia en producción.</li> <li>-Existe interés entre los productores por conservar la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diversidad en usos.</li> <li>-Mercados en crecimiento.</li> <li>-Poca oferta mundial.</li> <li>-Organizaciones en crecimiento.</li> <li>-Hay consumo de chíá.</li> <li>-No tiene tantas plagas.</li> <li>-Podrían buscarle diversos valores agregados.</li> <li>-No necesita mucha agua.</li> <li>-Cultivo que podría ser orgánico.</li> </ul>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Producción tradicional.</li> <li>-Pequeños productores.</li> <li>-No tiene un mercado establecido.</li> <li>-Carece de promoción y publicidad.</li> <li>-Falta de apoyo por parte del gobierno.</li> <li>-Los productores tienen un conocimiento limitado en los usos y beneficios.</li> <li>-Falta de asesoría técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inestabilidad de precios.</li> <li>-En otras regiones producen con tecnología y hay mayor rendimiento.</li> <li>-Cambios ambientales (exceso de lluvias).</li> <li>-Crecimiento de competidores.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia